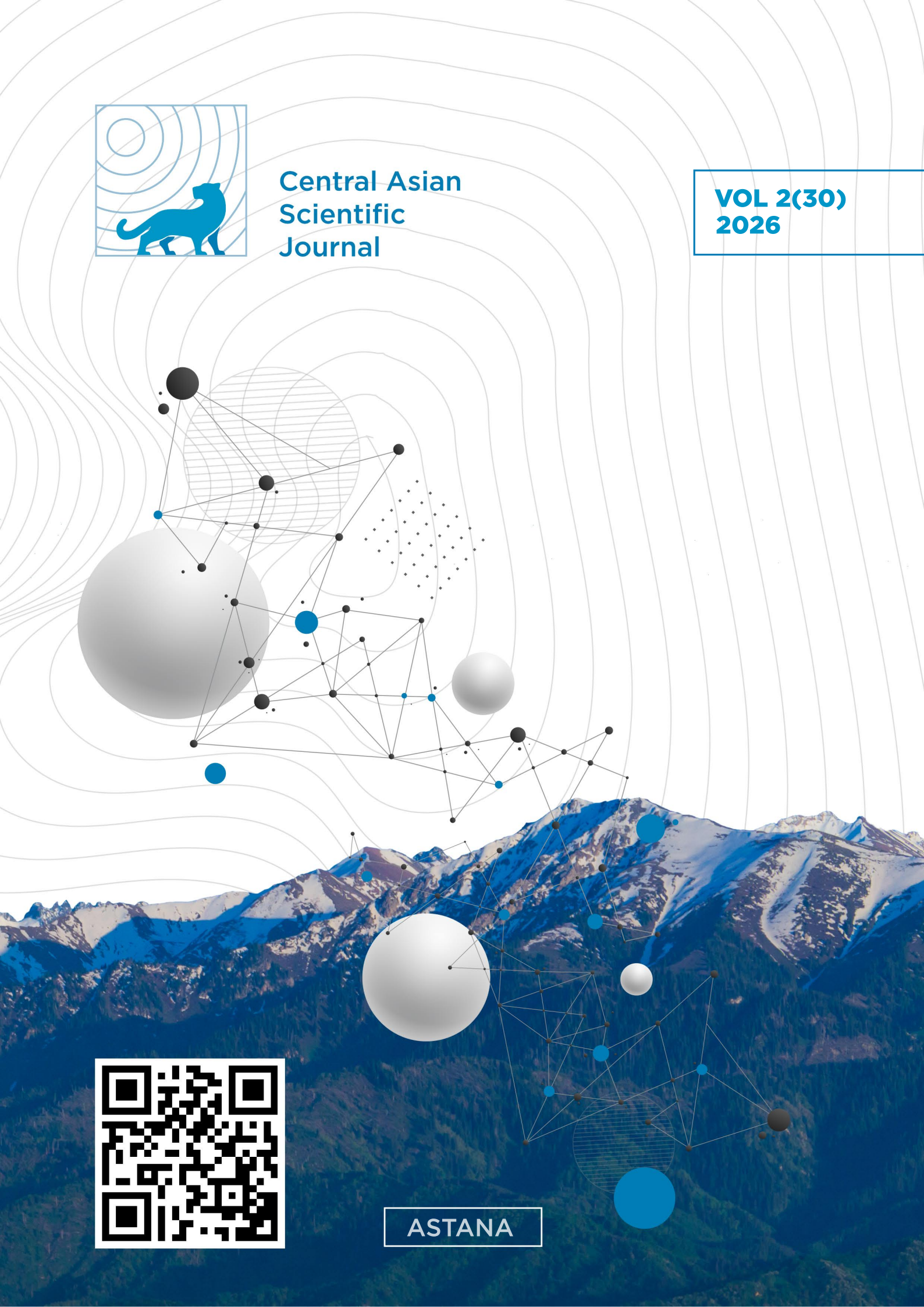


**Central Asian
Scientific
Journal**

**VOL 2(30)
2026**



ASTANA

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»

Central Asian Scientific Journal

выпуск №2 (30), апрель – июнь 2026 г.

Том 1

Основан в 2021 году (издается ежеквартально)

зарегистрирован в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан №KZ40VPY00067791 от 07.04.2023 г.

Тақырыптық бағыт:

- Pedagogikalyq, qoǵamdyq-áleýmettik, tehnikalyq, ekonomikalyq jáne zań ǵylymdary
- Aqparattyq-komúnikasıalyq tehnologıalar
- Teorialyq jáne ǵylymi-praktikalyq ǵylymi zertteýler

Тематическая направленность:

- Педагогические, общественно-социальные, технические, экономические и юридические науки
- Информационно-коммуникационные технологии
- Теоретические и научно-практические научные исследования

Thematic focus:

- Pedagogical, socio-political, technical, economic, and legal sciences
- Information and communication technologies
- Theoretical and scientific-practical research

Jarıalanatyn aqparattyń, dáıeksózderdiń jáne ózge de baıandamalaryń durıstyǵy úshin avtor jaýapty bolady

За достоверность публикуемой информации, цитат и иных изложений ответственность несет автор

The author is responsible for the accuracy of the published information, quotes, and other statements.



"Central Asian Scientific
Journal" elektronдық ғылыми
журналы аппараты
agenttigi

№2 (30), 2026 j
Shyǵarý jiligi – jylına 4 nómir
2021 j. bastap shyǵady

Bas redaktor:
Baidildinov T. J. – p. ǵ. k.,
professor

Redaksialyq alqa:
Latypov R.H. – t. ǵ. d.,
prof., Qazan, Resei
Radwan Labban –
Plymouth College, United
Kingdom
Safarov G.A. – e. ǵ. d.,
prof., Tashkent, Ózbekstan
Mýkasheva A.A. – z.ǵ. d.,
prof., L.N. Gýmilev
atyndaǵy EYU
Baǵojanova D.S. – p. ǵ. k.,
HAA akademigi
Kojasheva G.O. – p.ǵ.
k., docent, Abay atyndaǵy
KazPÝU
Teleýev G.B. – PhD, QAÝ
Ózdenbaev J.Ş. – t. ǵ. k.,
I.Jansügirov atyndaǵy JU
Nürǵaliev S.A. – PhD,
asistent professor, AITU

Qazaqstan Respýblıkasy
Aqparat jáne qoǵamdyq
damý ministrliginiń
07.04.2023 j.
№KZ40VPY00067791
aqparat komitetinde
tirkelgen.

JK DOC, 010000,
Qazaqstan Respýblıkasy,
Astana q.

Информационное агентство
Электронный научный журнал
«Central Asian Scientific
Journal»

№2 (30), 2026 г.
Периодичность – 4 номера в год
Выходит с 2021 года

Главный редактор:
Байдильдинов Т.Ж. – к.п.н.,
профессор

Редакционная коллегия:
Латыпов Р.Х. – д.т.н., проф.,
Казань, Россия
Radwan Labban – Plymouth
College, United Kingdom
Сафаров Г.А. – д.э.н., проф.,
Ташкент, Узбекистан
Мукашева А.А. – д.ю.н., проф.,
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева
Байгожанова Д.С. – к.п.н.,
академик МАИН
Кожашева Г.О. – к.п.н, доцент,
КазНПУ им. Абая
Телеуев Г.Б. – PhD, KAU
Узденбаев Ж.Ш. – к.т.н.,
ст.преподаватель, ЖУ им.
И.Жансугурова
Нурғалиева С.А. – PhD,
ассистент.проф., AITU

Зарегистрирован в Комитете
информации Министерства
информации и
общественного развития
Республики Казахстан
№KZ40VPY00067791 от
07.04.2023

ИП DOC, 010000,
Республика Казахстан, г.
Астана

Information Agency Electronic
scientific Journal "Central Asian
Scientific Journal"

№.2 (30), 2026
Periodicity: 4 issues per year
Since 2021

Editor-in-Chief:
Baidildinov T.Zh. – Ph.D.,
Professor

Editorial Board:
Latypov R.H. – Doctor of
Technical Sciences, Professor,
Kazan, Russia
Radwan Labban – Plymouth
College, United Kingdom
Safarov G.A. – Doctor of
Economic Sciences, Professor,,
Tashkent, Uzbekistan
Mukasheva A.A. – Doctor of Law,
Professor, L.N. Gumilyov ENU
Baigozhanova D.S. – Ph.D.,
Academician of the MAIN
Kozhasheva G.O. – c.p.s, Abay
KazNPU
Teleuev G.B. – PhD, KAU
Uzdenbaev Zh.Sh. – Candidate
of Technical Sciences,
Zhansugurov ZhU
Nurgaliyeva S.A. – PhD, assistant
prof., AITU

Registered with the Information
Committee of the Ministry of
Information and Public
Development of the Republic of
Kazakhstan No.
KZ40VPY00067791 dated
07.04.2023.

IP DOC, 010000,
Kazakhstan, Astana



МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

**ПЕДАГОГИКА ЖӘНЕ ПСИХОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАР - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ - PEDAGOGICAL AND PSYCHOLOGICAL SCIENCES**

Жеңіс Аяуылым Асхатқызы

**МАТЕМАТИКАНЫ ОҚИТУДА ГЕЙМИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ
ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ МОТИВАЦИЯСЫН АРТТЫРУ 6**

Шаграев Талгат Аскарлович

**10-11 СЫНЫП АЛГЕБРА ЖӘНЕ АНАЛИЗ БАСТАМАЛАРЫНДА ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ
ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ 14**

Фазылова Аружан Асхатқызы

**ОРТА МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ «ВЕКТОРЛАР» ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША ОЙЛАУ
ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ..... 20**

Hairoлла Aishuak

**STRATEGIES FOR USING MOBILE APPLICATIONS TO ENHANCE STUDENT MOTIVATION IN
MATHEMATICS..... 31**

Молдағазы Зере Құсманғазықызы

**ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА 5-6 СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКА ПӘНІНЕН
ӨЗІНДІК ЖҰМЫСТАРЫН БАҒАЛАУДЫҢ ТИІМДІ ӘДІСТЕРІ..... 36**

Такуадинова Айгерим Казизатовна

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТИЛЯ ПЕДАГОГА-
ХОРЕОГРАФА 41**

Төреханова Ақерке Сәрсенбайқызы

**НЕГІЗГІ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ КОГНИТИВТІК ПРОЦЕСС БОЙЫНША
ФУНКЦИОНАЛДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ..... 49**

Құдайбергенова Замзагүл, Жанатбекова Назым Жанатбекқызы

**МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА САРАЛАП ОҚИТУ – ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЖЕКЕ
МҮМКІНДІКТЕРІН ДАМУДЫҢ ТИІМДІ ҚҰРАЛЫ 59**

**ПӘНДЕР АРАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР - МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ НАУКИ - INTERDISCIPLINARY
SCIENCES**

Садуова Толкын

**СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БАРЬЕРНЫХ ФУНКЦИЙ КОЖИ РУК И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВЫБОР
ТЕХНИК И МАТЕРИАЛОВ МАНИКЮРА..... 62**

Кочнева Мария

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЮВЕЛИРНОЙ ТОЧНОСТИ В МИНИАТЮРНОЙ ВЫШИВКЕ 69

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР - ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ - TECHNICAL SCIENCE

Орымбасарова Амина Тлеулесовна, Галимова Даяна Рашидовна

МЕТОДИКА ПЕРЕВОДА САУНДТРЕКОВ С АНГЛИЙСКОГО НА РУССКИЙ ЯЗЫК 76

Шарифзаде Теймур Фуад оглу

ИЗМЕРЕНИЕ ВСЕГО НА ОСНОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.. 79

Шарифзаде Теймур Фуад оглу, Третьяков Максим Владиславович

ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ В СФЕРЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ИЛИ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПОИСКАХ ОПТИМИЗАЦИИ БУДУЩЕГО 85

Askarov Ilyas

MEASURING PROJECT EFFECTIVENESS IN DIGITAL MEDIA PRODUCTION: A REVIEW OF TRADITIONAL AND CONTEMPORARY APPROACHES..... 96

Баймұханов Жантөре Ербакытұлы

РОЛЬ МНОГОФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ (MFA) В ЗАЩИТЕ КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМ..... 101

Искаков Руслан Маратбекович, Қайсарұлы Аңсар

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ МОЛОТКОВ ДРОБИЛЬНО-ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КОРМОВ 105

Baktybayev Adil Almasuly

EVALUATING CONTEMPORARY FACADE RENOVATION TECHNIQUES FOR RESIDENTIAL HOUSING: A COMPARATIVE PRACTICAL STUDY..... 115

Узденбаев Жанбай Шуйншалиевич, Кәрім Арнат

БАЛҚАШ КӨЛІ ДЕҢГЕЙІНІҢ ЖЫЛ САЙЫНҒЫ СӘУІР АЙЫНДАҒЫ ӨЗГЕРУІНІҢ ЦИФРЛЫҚ МОДЕЛІН ҚҰРУ ЖӘНЕ БОЛЖАУЛАР 119

Kyzyrkhanov Aldiyar, Tashenova Zhuldyz Musagulovna

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN AI-DRIVEN SYSTEM FOR AUTOMATED REPORT GENERATION IN DATA QUALITY CONTROL..... 126

Аутова Жанар Даулетовна

ЭВОЛЮЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ В НАПРАВЛЕНИИ LAKENHOUSE 132

**ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ҚҰҚЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ – СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ – SOCIO-ECONOMIC AND LEGAL SCIENCES**

Нұржанов Мухамед Али Нұржанұлы

**КРИПТОВАЛЮТЫ И СТЕЙБЛКОИНЫ В СИСТЕМЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПЛАТЕЖЕЙ:
ВОЗМОЖНОСТИ, РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГИБРИДНЫХ МОДЕЛЕЙ..... 138**

Zhomartova Madina Bauyrzhanqyzy

**CITIZEN PERCEPTIONS OF SOCIAL MEDIA AS A TOOL FOR GOVERNMENT TRANSPARENCY
AND ACCOUNTABILITY IN KAZAKHSTAN 147**

Ахметов Асет Казымбекович

**СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КОНТРАБАНДУ
НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ АНАЛОГОВ В СТРАНАХ
ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА..... 155**

Mussin Aidar, Shorakhan Beibarys, Bakhyt Aiya, Kassymkhan Meruyert , Karimov Tanirkhan

**COMPARISON OF INFLATION AND UNEMPLOYMENT BETWEEN KAZAKHSTAN AND
UZBEKISTAN..... 159**

Тастемирова Карина Евгеньевна, Зайтенова Назым Курмашевна

**ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ФИЛЬТР КАК МЕХАНИЗМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ:
ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ДЛЯ КАЗАХСТАНА 170**

Маннапова Фотима Шухраткизи

**РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ ПЛАТФОРМ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДОСТУПНОСТЬ
КРЕДИТОВАНИЯ ДЛЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН..... 177**

**ӘЛЕУМЕТТІК-ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ –
SOCIAL AND HUMANITARIAN SCIENCES**

Байбол Жұлдызай Қалдыбайқызы

**МОТИВ СВОБОДЫ В РУССКОЙ И КАЗАХСКОЙ ПОЭЗИИ. МИХАИЛ ЛЕРМОНТОВ, МАГЖАН
ЖУМАБАЕВ 180**

Саратовкина Дарья Павловна, Харитоновна Лариса Михайловна

ИРОНИЯ КАК ОСНОВНОЙ ПРИЕМ В ПОВЕСТИ С.Д. ДОВЛАТОВА «ИНОСТРАНКА»..... 188

Дүйсенбай Арайлым Қайратқызы

ТРАВМА ВОЙНЫ ГЕРОЕВ РОМАНА ЭРНЕСТА ХЕМИНГУЭЯ «И ВОСХОДИТ СОЛНЦЕ» 194

Есенбекова Камила Ерлановна, Қажыкен Дәмелі Қанағатқызы

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭМАНСИПИРОВАННОГО ЖЕНСКОГО СОЗНАНИЯ В ЛЮБОВНОМ СЮЖЕТЕ
РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XIX ВЕКА (А.С. ПУШКИН – И.С. ТУРГЕНЕВ)198**

ПЕДАГОГИКА ЖӘНЕ ПСИХОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАР - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ - PEDAGOGICAL AND PSYCHOLOGICAL SCIENCES

ӘОЖ 37.016:51:004.9

Жеңіс Аяуылым Асхатқызы

1 курс магистранты
Абай атындағы ҚазҰПУ
(Алматы қ., Қазақстан)

Ғылыми жетекші: п.ғ.к., доцент Кожашева Г.О.

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚИТУДА ГЕЙМИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ МОТИВАЦИЯСЫН АРТТЫРУ

Аңдатпа. Бұл зерттеу жалпы білім беретін мектептегі математика курсына оқыту процесінде геймификация технологиясының элементтерін қолданудың оқыту тиімділігіне және білім алушылардың оқу мотивациясына әсерін анықтауға бағытталған. Қазіргі білім беруді цифрландыру жағдайында оқыту мазмұны мен әдістерін жаңарту қажеттілігі геймификацияны оқу үдерісіне енгізудің өзектілігін арттырып отыр. Зерттеу барысында математика сабақтарында геймификация элементтерін жүзеге асыруға арналған сервистік бағдарламалар, ойын тапсырмалары мен квест технологияларын қолдану мүмкіндіктері қарастырылды. Мақаланың негізгі мақсаты – мектеп математикасын оқытуда геймификация элементтерін қолдану тәжірибесін талдау және оның оқушылардың оқу мотивациясына ықпалын бағалау. Аталған мақсатқа жету үшін ойын технологиясы мен геймификация мәселесіне қатысты ғылыми-әдістемелік әдебиеттерге теориялық талдау жасалып, эмпирикалық деректер жинаудың сапалық және сандық әдістері қолданылды. Атап айтқанда, математика мұғалімдерімен тікелей сұхбат жүргізіліп, геймификация элементтерін қолдануға қатысты көзқарастарын анықтау үшін онлайн сауалнама ұйымдастырылды. Зерттеу нәтижелері математика сабақтарында геймификация элементтерін қолдану білім алушылардың пәнге қызығушылығын арттырып, оқу мотивациясын күшейтетінін және оқыту тиімділігіне оң әсер ететінін көрсетті. Алынған қорытындылар математиканы оқыту сапасын арттыруға бағытталған тиімді педагогикалық стратегияларды әзірлеуде маңызды практикалық мәнге ие.

Кілт сөздер: геймификация, математика пәнін оқыту, оқу мотивациясы, ойын технологиялары, цифрлық білім беру, оқыту тиімділігі, мектеп математикасы.

Кіріспе. Қазіргі заманда білім беру жүйесін цифрландыру – мемлекеттің басты басымдықтарының бірі. 2023–2029 жылдарға арналған білім беру тұжырымдамасында оқыту мазмұнын жаңарту мен инновациялық технологияларды енгізу арқылы білім сапасын арттыруы атап көрсетілген [1]. Осыған сәйкес математиканы оқытудың заманауи әдістері оқытудың тиімділігін арттыруға, білім алушылардың қызығушылығын күшейтуге бағытталған түрлі технологиялар мен тәсілдерді қамтиды. Олар, атап айтқанда, интерактивті оқыту платформалары, виртуалды сыныптар мен вебинарлар, компьютерлік бағдарламалар мен мобильді қосымшалар, жасанды интеллект көмегімен оқыту, ұжымдық оқыту, оқытуды геймификациялау және т.б. болып табылады. Интерактивті оқыту

платформалары оқу материалын тартымды визуализациямен ұсынады, виртуалды сыныптар мен вебинарлар білім алушыны әлемнің түкпір-түкпіріндегі мұғалімдермен байланыстырады, компьютерлік бағдарламалар мен мобильді қосымшалар жекелей тапсырмаларды орындауға мүмкіндік береді, жасанды интеллект оқушы қабілеті мен оқу қарқынына бейімделген дербес білім траекториясын жасайды, ұжымдық оқыту коллаборативті дағдыларды дамытады, геймификация сабаққа ойын элементтерін енгізу арқылы процесс қызықты әрі ынталандырушы болуына септігін тигізеді. Аталған технологиялар математиканы оқытуда маңызды рөл атқарады. Геймификация әдісі ойын элементтерін оқытуға енгізу арқылы білім алушылардың белсенділігін арттырып, оқу мотивациясын күшейтуге ықпал етеді. Геймификация – ойын элементтерін ойын емес контексте қолдану тәсілі. Оған бәсекелестік, ынтымақтастық, жетістік сезімін туғызатын преференцияларға негізделген механика жатады. Бұл әдіс қазіргі әлемде кеңінен танылып, бизнес пен білім сияқты түрлі салаларда қолданылады (мысалы, Lerner et al., 2020; Deshpande et al., 2023). Геймификация үрдісі кез келген сабақты қызықты оқиғаға айналдырып, білім алушының танымдық белсенділігін, шығармашылығын және ішкі мотивациясын қолдайды. Сонымен қатар бүгінгі мектептерде математиканың оқытылуы көптеген оқушылар үшін қызығушылығы төмен пән болып саналады. Халықаралық PISA зерттеулері Қазақстанда да оқушылардың математикалық сауаттылық деңгейі төмен екенін көрсетеді. Осыған байланысты оқу мазмұнын өзгерту, нақты өмірмен байланыстарды ұлғайту және оқытудың тиімді әдістерін енгізу қажеттілігі туындап отыр. Зерттеулерге сәйкес оқытудың нәтижелігі оқушы белсенділігімен және оның танымдық қызығушылығымен тығыз байланысты. Ұйымдастырылған іс-әрекет барысында ойын технологияларын тиімді қолдану оқу процесін жеңілдетіп, баланың оқу мотивациясын арттырады [1].

Педагогикалық тәжірибе көрсеткендей, ойын мен геймификацияның білім беру үрдісіндегі рөлі ежелден танымал. Қазақ және шетелдік психолого-педагог ғалымдардың (мысалы, Ы. Алтынсарин, К. Ушинский, Л. Выготский, В. Давыдов, М. Жұмабаев және т.б.) еңбектерінде балалардың жан-жақты дамуы мен оқу мотивациясын ойын арқылы арттыру идеялары жиі кездеседі. Л. Выготский «баланың ойын барысында кішкентай болса да, ойлауы мен әрекеті ересек болып көрінеді» деп жазса, В. Давыдов «дұрыс ұйымдастырылған ойын балаға өмірге қажетті көп нәрселерді үйретеді» деп атап өткен. Заманауи зерттеулерде де ойын элементтері мен имитациялық технологиялар оқу үрдісін оңтайландырып, оның сапасын көтеретіні дәлелденіп отыр [2].

Материалдар мен әдістер. Бұл зерттеу Алматы қаласындағы №214 жалпы білім беретін мектептің 7-сынып оқушылары арасында өткізілді. Экспериментке қатысқан оқушылардың жасы 13–14 аралығында болды. Зерттеу барысында оқушыларға геймификация элементтері кіріктірілген сабақтар жүргізілді.

Геймификация құралдары мен мазмұны:

Kahoot! – білім беру викторинасы, онда сұрақтарға жауап беру арқылы ұпай жинау қажет. Бұл платформа оқыту процесін бәсекелестікке және ынталандырылған белсенділікке айналдырады [3]. Зерттеуде Kahoot сұрақтары алгебра тақырыптарын қайталау үшін қолданылды.

Genially – интерактивті презентациялар мен сабақтық мазмұн жасауға арналған веб-қызмет. Бұл құрал арқылы викториналар, анимациялар мен ойын элементтері қосылған жаттығулар дайындалып, оқыту материалын байытады.

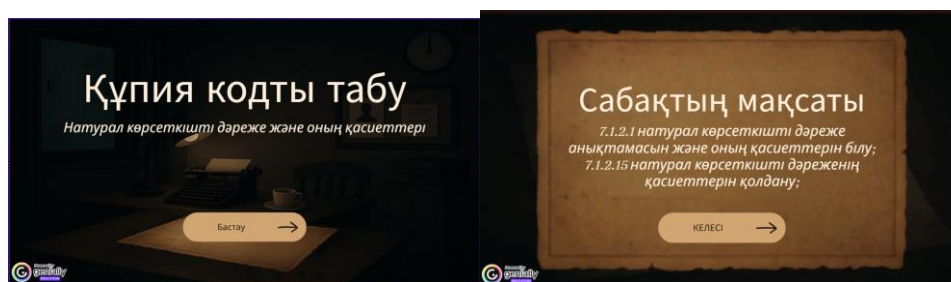
Joyteka – веб-негіздегі «escape room» квест платформасы. Оқушылар сериялы тапсырмаларды шешіп «бөлмеден шығуға» тырысады, бұл оқу мазмұнын оқиғалық форматта ұғынуға көмектеседі.

ClassDojo – мұғалімдерге арналған тегін веб-сайт, ол оқушылардың сыныптағы мінез-құлқын бақылап, ұпай жүйесі арқылы оң қатысуды ынталандырады [4]. Зерттеу барысында ClassDojo арқылы сыныптың тәртібі мен ынтасы қадағаланып отырылды.

Game.afifedu.com – математикалық түсініктерді оқытуға арналған онлайн-ойындар платформасы. Бұл сайтта арифметикалық амалдарды және теңдеулерді шешуге арналған бірнеше ойындар қолданылады, оларды оқушылар электронды түрде орындап, білімін бекітеді.

Арнайы әзірленген квест ойындар – зерттеу авторының дайындаған тапсырмалары, олар өрнектер мен теңдеулерді «ойын» арқылы меңгеруге бағытталған. Мысалы, жеке пазл-тапсырмалар мен рөлдік ойындар сабақтағы материалды ұғынуға көмектесті.

Оқу материалы: Зерттеу барысында 7-сынып алгебрасының негізгі тақырыптары қамтылды. Атап айтқанда, бүтін көрсеткішті дәреже бөлімінің тақырыптарына жоғарыда аталған геймификация құралдары сабақта белсенді қолданылды. Сабақ барысында «Құпия кодты табу» атты квест ойыны ұйымдастырылды. Оқушылар топтарға бөлініп, математикалық агенттер рөлін атқарды. Олардың мақсаты – әртүрлі тапсырмаларды орындау арқылы құпия кодты табу. 1-2 суреттерде Genially платформасында құрастырылған «Құпия кодты табу» атты квест ойынының бастапқы беті және сабақтың мақсаты көрсетілген. Ойынның алғашқы экранында оқушыларға тақырып ұсынылып, оларды ойын үдерісіне бағыттайтын «Бастау» батырмасы берілген. Бұл кезең оқушылардың назарын сабаққа аударып, қызығушылығын арттыруға ықпал етеді. 2-суретте сабақтың оқу мақсаттары ұсынылған. Мұнда оқушылар натурал көрсеткішті дәреже ұғымын меңгеру және оның қасиеттерін қолдану дағдыларын қалыптастыруға бағытталады. Оқу мақсаттарын ойын формасында ұсыну оқушылардың тапсырманы саналы түрде қабылдауына және оқу әрекетіне белсенді қатысуына мүмкіндік береді.



1-2 суреттер. Genially платформасында жасалған ойынның кіріспе бөлімі.

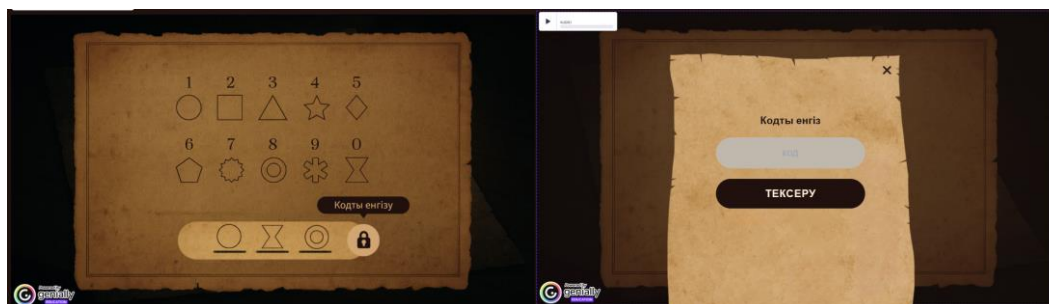
3-5 суреттерде квест ойынының негізгі кезеңдеріне арналған тапсырмалар көрсетілген. Әр кезеңде оқушылар натурал көрсеткішті дәреже тақырыбы бойынша теориялық білімдерін қолдана отырып, тест түріндегі тапсырмаларды орындады. 3-суретте дәреже ұғымына байланысты бастапқы тапсырма ұсынылған. Бұл кезеңде оқушылар қарапайым дәрежелерді есептеу арқылы негізгі түсініктерді бекітеді. Тапсырма жауаптарының дұрыс немесе қате екендігі бірден көрсетіліп, оқушыларға жедел кері байланыс беріледі. 4-суретте дәрежелерді көбейту қасиетіне қатысты тапсырмалар берілген. Бұл кезеңде оқушылардың логикалық ойлау қабілеті мен формулаларды қолдану дағдылары дамытылады. 5-суретте дәрежелерді бөлу қасиетіне арналған тапсырмалар

көрсетілген. Тапсырмалар ойын форматында ұсынылғандықтан, оқушылар белсенді қатысып, өз білімдерін қызығушылықпен қолданады. Аталған тапсырмалар жүйесі оқушылардың теориялық білімдерін практикада қолдануына мүмкіндік беріп, оқу материалын терең меңгеруіне ықпал етеді. Барлық кезеңдерде дұрыс жауаптар арқылы арнайы кодтың бөліктері жиналып, оқушылар келесі деңгейге өту мүмкіндігіне ие болады. Мұндай тәсіл оқушылардың оқу процесіне деген ынтасын арттырып, тапсырмаларды орындауға деген жауапкершілігін күшейтеді.



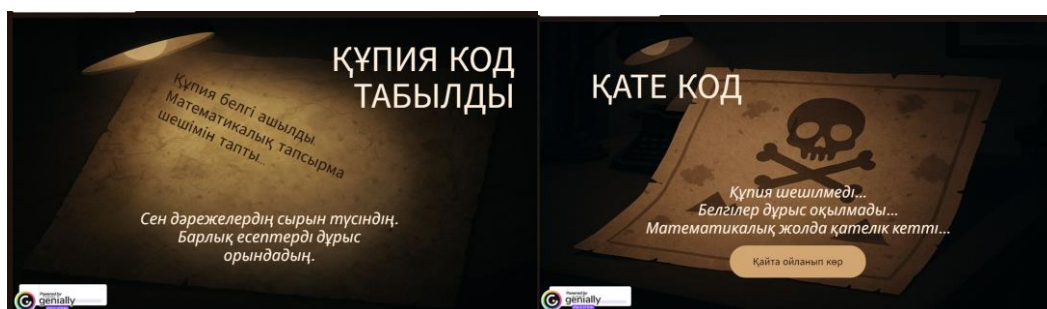
3-5 суреттер. Құпия кодты табу квест ойынының тапсырмалары.

6-7 суреттерде квест ойынының қорытынды кезеңі – кодты енгізу және тексеру интерфейсі көрсетілген. Бұл кезеңде оқушылар алдыңғы тапсырмалар барысында жинақтаған код бөліктерін біріктіріп, арнайы өріске енгізеді. 6-суретте кодты енгізуге арналған негізгі интерфейс бейнеленген. Мұнда әрбір символ белгілі бір санмен сәйкестендірілген, бұл оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға және алынған нәтижелерді жүйелеуге мүмкіндік береді. 7-суретте кодты тексеру терезесі көрсетілген. Оқушылар енгізген код «Тексеру» батырмасы арқылы тексеріліп, нәтижесіне сәйкес кері байланыс беріледі. Дұрыс код енгізілген жағдайда оқушылар ойынның сәтті аяқталғаны туралы хабарлама алады, ал қате болған жағдайда қайтадан әрекет жасау мүмкіндігі ұсынылады. Бұл кезең оқушылардың жинақтаған білімдерін қорытындылауға, өзін-өзі тексеру дағдыларын дамытуға және оқу процесіне деген жауапкершілігін арттыруға ықпал етеді.



6-7 суреттер. Кодты енгізу интерфейсі.

8-9 суреттерде квест ойынының соңғы кезеңі – оқушылар енгізген жауаптарды тексеру және нәтижеге сәйкес кері байланыс беру процесі көрсетілген. 8-суретте дұрыс жауап енгізілген жағдайда пайда болатын нәтиже бейнеленген. Мұнда оқушыларға «Құпия код табылды» деген хабарлама ұсынылып, олардың тапсырмаларды сәтті орындағаны расталады. Мұндай жағымды кері байланыс оқушылардың өзіне деген сенімділігін арттырып, оқу жетістіктеріне деген мотивациясын күшейтеді. 9-суретте қате жауап енгізілген жағдайда берілетін кері байланыс көрсетілген. Бұл жағдайда оқушыларға тапсырманы қайта орындау қажеттілігі ұсынылады. Мұндай тәсіл оқушылардың қателерін түзетуге мүмкіндік беріп, оқу процесінде өзін-өзі бақылау және талдау дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Аталған кері байланыс жүйесі оқушылардың оқу әрекетін реттеуге, өз нәтижелерін бағалауға және білімді меңгеру деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.



8-9 суреттер. Жауапты тексеру интерфейсі.

Квест ойын цифрлық форматта ұйымдастырылып, оқушыларға арнайы сілтеме арқылы қолжетімді болды. Бұл оқушылардың заманауи технологияларды пайдалана отырып, білім алуына мүмкіндік беріп, олардың пәнге деген қызығушылығын арттырды. Ойынға сілтеме: <https://view.genially.com/5e4d83eda...> Оқушылар ойын форматы арқылы берілген тапсырмаларды дәстүрлі сабаққа қарағанда жеңіл әрі қызығушылықпен орындады.

Деректерді жинау және талдау әдістері:

Сауалнама: оқушылардың оқу мотивациясы мен сабаққа деген қызығушылық деңгейін бағалау мақсатында арнайы сауалнама өткізілді. Сауалнамаға сабақ процесіне қанағаттану, ойын элементтеріне реакция және жалпы оқу мотивациясын анықтайтын сұрақтар енгізілді.

Бақылау: сабақ барысында мұғалім геймификация элементтерін қолдану процесін бақылап, оқушылардың сабаққа қатысу белсенділігі мен іс-әрекеттерін сипаттап жазып отырды.

Сапалық талдау: сабақ соңында оқушылардан алынған шағын рефлексиялар (жазбаша пікірлер) мен мұғалімнің бақылау жазбалары мазмұндық талдау әдісімен сарапталды.

Жиналған сандық деректер статистикалық әдістермен өңделді. Сонымен қатар, сапалық мәліметтер (оқушылардың жеке пікірлері мен мұғалімнің бақылаулары) мазмұндық талдау арқылы зерттелді. Зерттеудің этикалық аспектілері сақталды: барлық қатысушылар мен олардың ата-аналары зерттеу мақсаты туралы хабардар етіліп, келісімдері алынды; алынған деректер құпиялылықпен өңделді.

Нәтижелер және талқылау

Оқушылардың оқу мотивациясын анықтау мақсатында сабаққа дейін және сабақтан кейін сауалнама жүргізілді. Сауалнама 5 балдық шкала негізінде ұйымдастырылып, оқушылардың пәнге деген қызығушылығы, белсенділігі және оқу әрекетіне қатысу деңгейі бағаланды. Сауалнама сұрақтары мен бағалау шкаласы 10-суретте ұсынылған.



Сауалнама

Маған математика сабағы қызық	● ● ● ● ●
Мен есеп шығаруды ұнатамын	● ● ● ● ●
Сабаққа белсенді қатысамын	● ● ● ● ○
Мен жаңа тақырыпты түсінгім келеді	● ● ● ○ ○
Сабақ маған қызықты өтті	● ● ● ○ ○

1 – Мүлде келіспеймін | 5 – Толық келісемін

10-сурет. Сауалнама сұрақтары.

Зерттеу нәтижелері бойынша оқушылардың оқу мотивациясының артқаны байқалды. Атап айтқанда, мотивацияның орташа көрсеткіші сабаққа дейін 3.2 балды құраса, сабақтан кейін 4.1 балға дейін өскені анықталды. Нәтижені есептеу кестесі 11-суретте ұсынылады. Бұл көрсеткіш геймификация технологиясын қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, оқу процесіне белсенді қатысуына оң әсер ететінін дәлелдейді.



№	Оқушы	Сабаққа дейін	Сабақтан кейін
1	Жалғар	3	4
2	Зияр	3	4
3	Дана	2	4
4	Досбал	3	5
5	Ерен	4	5
6	Абдул	3	4
7	Алдина	2	4
8	Ахпа	3	4
9	Айна	4	5
10	Ахпа	3	4
11	Арман	3	4
12	Мамат	2	3
13	Елсе	3	4
14	Ханна	4	5
15	Нешан	3	4
16	Саяр	2	4
17	Салбат	3	4
18	Алият	3	5
19	Нурғиса	4	5
20	Басура	3	4

11-сурет. Сауалнама нәтижесін есептеу кестесі.

Бұл нәтиже басқа зерттеулермен де үндес: мектеп оқушылары арасында Kahoot! платформасын қолдану математикалық оқыту нәтижелері мен мотивацияны едәуір арттырғаны дәлелденген [3]. Сонымен қатар, Setiawan және Soeharto (2020) жүргізген зерттеуде Kahoot негізіндегі ойын сабақтары оқушылар мотивациясын 44,55%-ға көтергені хабарланған [5]. Оқушылардың рефлексияларына қарағанда, ойын элементтері сабаққа деген қызығушылықты арттырды. Олар тапсырмаларды «ойын түрінде»

орындаған кезде әлдеқайда белсенді болғандарын және жаңа материалды тезірек игергендерін атап өтті. Мысалы, бір оқушы: «Квест тапсырмаларын орындау барысында логикалық ойлауды қолдандым және бұл өте қызықты болды» деп жазды. Мұғалімнің байқауынша да сыныптағы ынтымақтастық пен сабаққа қатысу деңгейі артты. Басқа зерттеулер де ұқсас нәтижелер көрсетті: мысалы, Brown (2021) ClassDojo жүйесін қолдану арқылы оқушылардың сыныптағы белсенділігінің ұлғайғанын хабарлаған [4]. Бұл нәтижелер геймификация технологияларының сыныптағы белсенділік пен ынтаны арттыруға әсерін растайды. Алынған нәтижелер халықаралық тәжірибеге сәйкес келеді. Алайда, Ratinho және әріптестері (2023) жүргізген жүйелі шолуда геймификацияның мотивацияға алғашқы кезеңде оң әсері бар екені айтылғанымен, оның ұзақ мерзімді тиімділігін анықтау қажеттігі ескерілген [6]. Осы шектеулерді ескере отырып, болашақ зерттеулерде үлгі көлемін ұлғайту, бақылау тобын қосу және тәжірибені ұзақ мерзімге созып жүргізу ұсынылады. Сонымен қатар, әртүрлі ойын платформаларын енгізіп, оқушылардың жеке ерекшеліктері мен оқу стилдеріне қарай геймификация әдістерінің тиімділігін зерттеу пайдалы болмақ.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері бойынша геймификация элементтерін қолданған математика сабақтарында оқушылардың білім нәтижелері жақсарды. Бұл тұжырымды бұрынғы зерттеулер де растайды: геймификация оқыту үдерісінде когнитивтік және мотивациялық көрсеткіштерді жақсарта алады. Әсіресе Азия аймағындағы метаанализде Kahoot платформасының оқушылардың оқу жетістігіне ең үлкен оң әсер көрсететіні анықталған. Геймификация әдістерін қолдану оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырып, сабақтағы белсенділігін күшейтті. Эксперименттік зерттеу барысында оқушылар оқу материалымен белсенді айналысып, сабаққа деген позитивті көзқарастарының жоғарылағаны байқалды.

Болашақ зерттеу бағыттары:

- Геймификация әдістерінің оқыту нәтижесіне ұзақ мерзімді әсерін анықтау үшін эксперименттерді ұзақ кезеңге созу.
- Түрлі жастағы оқушылар мен басқа да пәндерде геймификацияның тиімділігін салыстырмалы түрде зерттеу.
- Геймификация элементтерінің (балл, деңгей, марапаттар жүйесі және т.б.) оқушылардың мотивациясы мен пәнге деген көзқарасына әсер ететін нақты механизмдерін терең талдау.

Қолданылған әдебиеттер:

[1] Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы. <https://zakon.uchet.kz/kaz/docs/P2300000249#:~:text=%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%20%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%81%D1%8B%D0%BD%D0%B4%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BA%D0%B5%20%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%96%D0%BD%D0%B3%D1%96%2C%20%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%2C,%D0%B6%D1%8B%D0%BB%D0%B4%D0%B0%D1%80%D2%93%D0%B0%20%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D2%93%D0%B0%D0%BD%20%D1%82%D2%B1%D0%B6%D1%8B%D1%80%D1%8B%D0%BC>

%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%8B%D0%BD%20%D0%B1%D0%B5%D0%BA%D1%96%D1%82%D1%83%20%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8B

[2] Букина Т. Г. , Нестерова В. Е. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ВИКТОРИНЫ «СВОЯ ИГРА» НА ЭТАПЕ КОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ПРОЙДЕННОГО МАТЕРИАЛА. (2021)

https://www.researchgate.net/publication/357453348_THE_QUIZ_ONE'S_OWN_GAME_METHODODOLOGY_AT_THE_STAGE_OF_CONTROL_OF_THE_PASSED_MATERIAL_ASSIMILATION#:~:text=%D0%9D,%D0%BF%20%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%20%D1%8F%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D1%8E%D1%82%D1%81%D1%8F%20%20%20%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B9

[3] Nikolaos Pellas, Effects of Kahoot! on K-12 Students' Mathematics Achievement and Multi-Screen Addiction (2024) <https://www.mdpi.com/2414-4088/8/9/81#:~:text=interactive%20learning%20platforms%20like%20Kahoot%21,18%2C19>

[4] Amanda Wrenn Brown, ClassDojo and the Effects of Gamification on Student Engagement Within the Third-Grade Art Classroom: An Action Research Study (2021) <https://scholarcommons.sc.edu/etd/6642/#:~:text=pre,the%20use%20of%20the%20ClassDojo>

[5] Adi Setiawan, Soeharto Soeharto, Kahoot-Based Learning Game to Improve Mathematics Learning Motivation of Elementary School Students (2020) https://www.researchgate.net/publication/346752954_Kahoot-Based_Learning_Game_to_Improve_Mathematics_Learning_Motivation_of_Elementary_School_Students#:~:text=the%202018%2F2019%20academic%20year%20consisted,based%20learning%20game

[6] Elias Ratinho, Cátia Martins. The role of gamified learning strategies in student's motivation in high school and higher education: A systematic review (2023) <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10448467/#:~:text=such%20as%20points%2C%20badges%20and,term%20exposure%20to>

ӘОЖ 37.016:51:004.9

Шаграев Талгат Аскарлович

1-курс магистранты, педагог-зерттеуші

Абай атындағы ҚазҰПУ

(Алматы қ., Қазақстан)

Ғылыми жетекші: п.ғ.к., доцент Кожашева Г.О.

10-11 СЫНЫП АЛГЕБРА ЖӘНЕ АНАЛИЗ БАСТАМАЛАРЫНДА ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

Аңдатпа: Бұл мақала математиканы оқыту процесінде жоғары сынып оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамытудың әдістемелік жолдарын қарастырады. Қазіргі қоғам жағдайында функционалдық сауаттылық бәсекеге қабілетті тұлғаны дамытудағы негізгі критерийлердің біріне айналуда. Басты назар «Алгебра және анализ бастамалары» курсына экономикалық ұғымдарды интеграциялауға аударылады. Экономикалық мазмұндағы мәтіндік есептердің оқушыларды нарықтық экономиканың шындығына бейімдеу құралы ретіндегі маңыздылығын негіздейді. Экономикалық есептер математикадан Ұлттық бірыңғай тестілеуге дайындалғанда да ең қиын, бірақ сонымен бірге талдауға қызықты. Экономикалық мазмұндағы есептерді математикадан факультатив курстарға, емтиханға енгізу оқушыларға өте пайдалы, себебі олар балаларға нақты өмірлік жағдайларды ойлауға мүмкіндік береді. Көптеген адамдар банктік несие ала отырып, пайызды есептеу дағдысы жоқ, төлемнің жалпы сомасын түсінбей, ақырында несиелік тәуелділікке ұшырайды. Бағалы қағаздармен қор нарығында сауда жасау, олардың бағасы мен пайыздық мөлшерлемелерін бақылау – бізден мол білімді талап ететін күрделі міндет, сондықтан мұндай тапсырманы жеңіл-желпі қабылдауға болмайды. 10–11-сынып оқушылары экономикалық мәселелер, банк салымдары мен пайыздық мөлшерлемелерге қатысты есептерді шешуді үйренген кезде оларға таныс емес және түсінуге қиын бірқатар терминдер кездестіреді. Мақалада біз кейбір қарама-қайшылықтарды тізіп, оқушылардың экономикалық сауаттылығын қалыптастыру мақсатында осындай тапсырмаларды жақсарту жолдарын ұсынамыз.

Кілт сөздер: функционалдық сауаттылық, экономикалық мәселелер, қаржылық сауаттылық, математикалық модельдеу, дифференциалданған төлемдер, несие, аннуитетті төлем, пайыздық мөлшерлеме, несие мерзімі, төлемдердің жалпы сомасы.

Кіріспе. Қазақстанның әлемнің дамыған елдерінің қатарына қосылып, біртұтас жаһандық білім беру кеңістігіне енудегі мақсатты бағыты жолында, мектептердің басты міндеті – білім сапасын арттыру және күнделікті өмірде дұрыс шешім қабылдай алатын тұлғаларды дамыту. Математикалық сауаттылық адамның әлемде математиканың рөлін түсіну, ақпаратқа негізделген шешім қабылдау және өз қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін білімді пайдалану қабілеті ретінде қарастырылады. Алайда халықаралық PISA зерттеулерінің нәтижелері қазақстандық оқушылардың пәндік жақсы біліміне қарамастан, оны практикалық және әлеуметтік маңызы бар мәселелерді шешуде қолдануда

қиындықтарға тап болатынын көрсетеді. Қаржылық сауаттылық функционалды сауаттылық құрылымында ерекше орын алады. Ол адамдарға өмір сапасын жақсартуға және жеке бюджеттерін басқару туралы ақпаратқа негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін білім мен дағдылар жиынтығы ретінде анықталады. Математика – ХХІ ғасыр дағдыларын дамытуға ең қолайлы пән, себебі ол экономика мен қаржы саласындағы құбылыстарды модельдеу және болжау құралын ұсынады. Мәтінге негізделген экономикалық есептер білім беру, дамыту, тәрбиелеу және бақылау функцияларын атқарады, бұл білім алушыларға математикалық формулалардың практикалық маңызын түсінуге мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері: Жоғары сыныптардағы «Алгебра және анализ бастамалары» курсына экономикалық тапсырмаларды келесідей жіктеуге болады:

1. Өңімелік есептер: нақты процестерді (қозғалыс, еңбек, қоспалар, салықтар) математикалық тілде сипаттайды.

2. Контекстік есептер: оқушылардың ересек өмірде кездесетін жағдайлық мәселелерді шешуге бағытталған (банктік салымдар, несиелеу, сақтандыру).

3. Қолданбалы есептер: математикадан тыс туындайтын, бірақ математикалық әдістерді қолдана отырып шешілетін есептер.

10–11 сыныптарда алгебра және анализ бастамалары сабақтарында экономиканы интеграциялау үшін ең өзекті тақырыптарға экспоненциалдық және логарифмдік функциялар, сондай-ақ прогрессиялар жатады. Мысалы, несие бойынша аннуитеттік төлемдерге есептелген күрделі пайызды есептеу немесе инвестициялық қорлардағы капитал өсімін бағалау тікелей геометриялық прогрессия формулаларына негізделген [1].

Экономикалық тапсырмаларды шешу процесі төрт міндетті кезеңді қамтуы тиіс:

1. Жағдайларды талдау: мәселенің мәтінін экономикалық ұғымдарға (табыс, пайда, шығын, пайыздық мөлшерлеме) аудару.

2. Шешімді іздеу: математикалық модель құру (теңдеулер, теңдеулер жүйесі немесе теңсіздіктер).

3. Жоспарды жүзеге асыру: есептеулер жүргізу, оның ішінде АКТ (Excel немесе онлайн депозит калькуляторлары) қолдану.

4. Тексеру және түсіндіру: математикалық нәтижені нақты экономикалық жағдаймен сәйкестендіру.

Бұл мақала математика мұғалімдеріне оқушыларды математикадан мемлекеттік емтиханға, ұлттық бірыңғай тестілеуге және функциональдық сауаттылығын арттыруға, оларды дайындауға көмектесуге бағытталған. Экономикалық есептерді шешуге қатысты материалды қорытындылау идеясы қосымша сабақтарда оқушылармен осындай есептерді талдау кезінде туындады. Экономикалық есептерді шешу оқушыларға басқа мәтіндік есептерге қарағанда ең үлкен қиындық тудырады. Осының объективті себептері есептердің мазмұнында жатыр: шарттардың тым ұзақ тұжырымдалуы мен сюжеттің ерекше сипаты оқушыларды әдетте қиындыққа ұшыратады. Біз оларды шешудің өз оқыту тәжірибемізге негізделген рационалды әрі әмбебап әдісін табуды қалаймыз. Осы жұмыстың мақсаттарының бірі тапсырмалар түрінің әртүрлі типтерін шешу жолдарын қарастыру, олардың нәтижелерін мемлекеттік емтиханда, өмірлік жағдаяттарда қолдана білу.

Экономикалық мәселелердің ең көп тараған түрлерінің бірі – банк төлемдері. Банктік несие алғанда төлемдер жылдар бойы өзгеріп отыруы мүмкін; олар ай сайын

төленеді және несиені мерзімінің бүкіл кезеңінде пропорционалды түрде азаяды. Ең алдымен, мұндай мәселені шешу үшін пайыз есептеумен бірге қарыз сомасының құрылымындағы үлгілерді, берешекті өтеу реттілігіндегі үлгілерді және қарыз төлемдерінің реттілігіндегі үлгілерді түсіну пайдалы [2].

1-тапсырма. 15 қаңтарда 9 айға банктік несиені алу жоспарлануда. Қайтару шарттары келесідей:

- Әр айдың 1-күні қарыз алдыңғы айдың соңымен салыстырғанда 3%-ға өседі.
- Әр айдың 2-ден 14-күніне дейін қарыздың бір бөлігін өтеу қажет.
- Әр айдың 15-күні қарыз сомасы алдыңғы айдың 15-күніндегі қарыз сомасынан 3%-ға кем болуы тиіс.

Несиенің бесінші айында 57 500 теңге өтеу қажет екені белгілі. Несиенің бүкіл мерзімінде банкке қанша сома өтеу қажет? [3].

Шешуі: 15 қаңтарда банктен алынған несиенің көлемін S деп белгілейік. 1 ақпанда ол 3%-ға өсіп, $1,03S$ -ке тең болады. Содан кейін ай сайын қарыз сомасы бірдей мөлшерге азаятындай төлем жүргізіледі, яғни бірінші айдағы төлем: $\frac{S}{9} - 0,03S$.

Теңдеуді шешейік: $\frac{S}{9} + 0,03 * \frac{5}{9}S = 57,5$. Осыдан $S = 450$ мың теңге.

9 ай ішінде банкке төленген жалпы соманы есептейік:

$$\left(\frac{S}{9} - 0,03S\right) + \left(\frac{S}{9} + 0,03 * \frac{8}{9}S\right) + \dots + \left(\frac{S}{9} + 0,03 * \frac{1}{9}S\right) = S + \frac{0,03S}{9} * (9 + 8 + \dots + 1).$$

Орнына қойсақ $S = 450$. Осыдан аламыз: $450 + \frac{0,03 * 450}{9} * 45 = 517,5$.

Жауабы: 517,5 мың теңге.

2-тапсырма. Несиені таңдау (Прогрессия және қаржылық математика).

Тұтынушы 1 200 000 теңге несиені 1 жылға (12 ай) алмақшы. Банк екі төлем кестесін ұсынады:

- Сараланған (дифференциалданған) төлем: Негізгі қарыз тең бөлінеді, ал пайыз қалдық сомаға есептеледі.

- Аннуитетті төлем: ай сайынғы төлем сомасы бірдей болып қалады.

Сұрақ: Несиенің жалпы артық төлемін (переплата) азайту үшін қай әдіс тиімді? (Есептеусіз логикалық негіздеме немесе бірінші айдың мысалымен көрсетіңіз) .Шығару жолы:

1. Сараланған төлемде негізгі қарыз алғашқы айлардан бастап тез азаяды, сондықтан пайыздық үстеме (қалдыққа есептелетін) де жылдам кемиді. Бұл арифметикалық прогрессия заңдылығына сүйенеді.

2. Аннуитетті төлемде алғашқы айларда төлемнің көп бөлігі пайызды жабуға кетеді, ал негізгі қарыз баяу азаяды. [4]

Жауабы: Сараланған төлем әдісі тиімдірек, себебі негізгі қарыз тезірек өтелетіндіктен, жалпы артық төлем сомасы аз болады

3-тапсырма. (10-11 сынып) Инвестициялық тиімділік (Күрделі пайыз және функциялар)

Ержанның 1 000 000 теңге ақшасы бар. Ол бұл қаражатты екі түрлі жолмен сақтауды жоспарлайды:

- **А нұсқасы:** Жылдық 15% өсіммен, бірақ жыл сайын пайызы қосылып отыратын (күрделі пайыз) депозит.

• **Б нұсқасы:** Жылдық 18% өсіммен, бірақ пайызы тек бастапқы сомаға ғана қосылатын (жай пайыз) шот.

Сұрақ: Ержан ақшасын 5 жылға салса, қай нұсқа тиімдірек? Өз жауабыңызды есептеулермен дәлелдеңіз.

Шығару жолы:

1. А нұсқасы (күрделі пайыз): $S = S_0 \cdot (1 + i)^n$ формуласын қолданамыз. Мұндағы $S_0 = 1000000$ бастапқы сумма (теңге)

$$i = 0,15 \text{ жылдық өсім, } n = 5 \text{ жыл}$$

$$S_A = S_0 \cdot (1 + i)^n = 1000000 \cdot (1,15)^5 \approx 1000000 \cdot 2,01136 = 2011360 \text{ теңге}$$

2. Б нұсқасы (жай пайыз): $S = S_0 \cdot (1 + n \cdot i)$ формуласы бойынша.

Мұндағы $S_0 = 1000000$ бастапқы сумма (теңге)

$$i = 0,18 \text{ жылдық өсім, } n = 5 \text{ жыл}$$

$$S_B = 1000000 \cdot (1 + 5 \cdot 0,18) = 1000000 \cdot 1,9 = 1900000 \text{ теңге}$$

3. Салыстыру: $2011360 > 1900000$.

Жауабы: А нұсқасы тиімдірек. Күрделі пайыздың өсу қарқыны (көрсеткіштік функция) ұзақ мерзімде жай пайызға қарағанда жоғары болады.

4-тапсырма. Пайданы оңтайландыру (Туындыны қолдану)

Бір кәсіпорын өндіретін тауардың бағасы P теңге болғанда, сатылатын тауар саны $Q(P) = 500 - 2P$ формуласымен анықталады. Тауардың бір бірлігін дайындауға кететін шығын — 50 теңге.

Сұрақ: Кәсіпорын ең көп пайда табуы үшін тауардың бағасын қанша теңге етіп белгілеуі керек?

Шығару жолы:

1. **Пайда функциясын құру (R):** Пайда = (Баға - Шығын) · Саны.

$$R(P) = (P - 50) \cdot (500 - 2P) = 500P - 2P^2 - 25000 + 100P = \\ = -2P^2 + 600P - 25000$$

2. **Максимумды табу:** Функцияның туындысын алып, нөлге теңестіреміз.

$$R'(P) = -4P + 600$$

$$-4P + 600 = 0$$

$$4P = 600$$

$$P = 150$$

3. **Зерттеу:** $P = 150$ нүктесінде туынды таңбасын оңнан теріске ауыстырады, демек бұл — максимум нүктесі.

Жауабы: Ең жоғары пайда алу үшін тауар бағасын 150 теңге етіп қою керек.

10-11 сынып алгебра және анализ бастамаларында экономикалық есептерді қолдану арқылы оқытудың жүйелі қызметтік тәсіліне негізделуі, ол оқушылардың белсенді оқу-білім алу позициясын қамтамасыз етті. Есептер күрделі пайыз және функциялар, прогрессия және қаржылық математика, көрсеткіштік функция тақырыптарын қамтыды. Оқушыларда тек қаржы саласындағы негізгі білімдер ғана емес, сонымен қатар қажетті дағдылар, құзыреттер, жеке сипаттар да қалыптасып, жалпы білім беруде функционалды сауаттылығының артқаны, білім көрсеткіштерінің қолдану деңгейі талаптарға сәйкес өскені байқалды. [5].

Нәтижелер мен талқылау: Тапсырмаларды таңдау және әзірлеу кезінде келесі әдістемелік талаптарды ескеру ұсынылады: Тапсырмалардың практикалық бағыттылығы. Тапсырмалар білім алушылардың күнделікті өмірде немесе болашақ кәсіби қызметінде кездесуі мүмкін нақты қаржылық және экономикалық жағдайларды көрсетуі тиіс. Шынайы өмірлік жағдайларға қатысты тапсырмаларды қосу ұсынылады: несиеге автокөлік сатып алу, ипотекалық бағдарламаны таңдау, банктік депозиттер бойынша табысты есептеу және сақтандыру ұсыныстарының тиімділігін бағалау. Математика курсына экономикалық тапсырмаларды енгізу жоғары сынып оқушыларында коммерциялық ойлауды қалыптастыруға және болашақ мамандықты таңдауға мотивацияны арттыруға ықпал етеді. Оқушылар бөлшектерден абстракция жасауды, күрделі процестердің маңызды элементтерін бөліп көрсетуді және өз қорытындыларын дәлелдеуді үйренеді. Практикалық есептер оқушылардың инфляция, бюджет құру және инвестициялау сияқты ұғымдарды жақсырақ түсініп, сондай-ақ логикалық және сыни ойлау дағдыларын жетілдіреді[6].

Қорытынды. «Алгебра және анализ бастамалары» курсына экономикалық есептерді қолдану функционалдық сауаттылықты дамытудың тиімді механизмі болып табылады. Бұл пәннің қолданбалы бағытын күшейтіп қана қоймай, оқушыларда белсенді өмірлік ұстанымды, экономикалық ойлауды және қаржылық шешімдер қабылдауға жауапкершілікті қалыптастырады. Экономикалық мазмұндағы тапсырмалар көбінесе күрделі жағдайларды талдауды, негізгі факторларды анықтауды және негізді шешімдер қабылдауды талап етеді. Мұндай тапсырмаларды орындағанда мектеп оқушылары сыни тұрғыдан ойлауға, ақпаратты бағалауға, айнымалылар арасындағы байланысты анықтауға және логикалық ойлау тізбегін құруға үйренеді. Математиканы нақты экономикалық процестерде қолдануды түсіну (мысалы, пайда есептеу, нарықты талдау, бюджетті оңтайландыру) математикалық құралдардың құндылығын көруге көмектеседі. Нағыз жағдайларды сипаттау үшін математикалық модельдерді құру мектеп оқушыларының бөлшектерден абстракция жасау, маңызды элементтерді бөліп көрсету және күрделі процестер туралы қарапайым түсініктерді құру қабілеттерін дамытуға көмектеседі. Бұл маңызды дағды тек экономикада ғана емес, сонымен қатар ғылым мен техниканың басқа салаларында да қолданылады. Экономикалық мазмұндағы математикалық есептерді шешуге арналған материалды зерттеу қарастырылған тақырып шегінен тыс жалғастырылуы тиіс, яғни алынған білімді практикалық, күнделікті мәселелерді шешуде қолдануға болатындай дағдылар дамытылуы қажет.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. А.Е.Әбілқасымова, З.Ә.Жұмағұлова, Е.А.Тұяқов. Оқушылардың функционалдық сауаттылығын практикалық мазмұнды есептер арқылы дамыту. Алматы. 2024
2. Жеркеева Ж. С. «Орта мектеп оқушыларының мәтіндік есептерді шешуді үйрету арқылы қаржылық сауаттылығын дамыту әдістері», Түркістан, 2022.
3. Т. Айтқажының «Математикалық сауаттылық негіздері» бағдарламасы, Талдықорған, 2021.
4. Швец Е. В. Сборник практико- ориентированных задач по математике (углубленный уровень). 10–11-е классы. — Москва: ИРПО ГАОУ ВО МГПУ, 2025. — 25 с.

5. Демонстрационный вариант контрольно-измерительных материалов единого государственного экзамена 2015 года по математике. Профильный уровень.
<http://www.ege.edu.ru/>

6. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов. Москва: Издательство «Национальное образование», 2021.

7. Ғылыми және әдістемелік мақалалар жазу бойынша ұсыныстар.
https://www.nccr.kz/images/docs/nauka/2025/makala-talap-kz.pdf?utm_source=copilot.com

ӘОЖ 37.016:51:004.9

Фазылова Аружан Асхатқызы

1 курс магистранты
Абай атындағы ҚазҰПУ
(Алматы қ., Қазақстан)

Ғылыми жетекші: п.ғ.д., профессор Кагазбаева А.К.

ОРТА МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ «ВЕКТОРЛАР» ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША ОЙЛАУ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

Андатпа. Мақалада «Векторлар» тақырыбын оқыту барысында оқушылардың ойлау қабілеттерін дамыту мәселесі қарастырылады. Вектор ұғымын қалыптастырудың кезеңдік құрылымы және оны жүзеге асыратын әдістемелік тәсілдер жүйесі ғылыми тұрғыдан негізделеді. Сонымен қатар есептер арқылы векторлық әдісті меңгерудің оқушылардың талдау, модельдеу және дәлелдеу әрекеттерін дамытудағы рөлі айқындалады. Зерттеу нәтижелері ұсынылған әдістемелік жүйенің оқушылардың логикалық және кеңістіктік ойлауын тиімді дамытуға мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Тірек сөздер: вектор ұғымы, векторлық әдіс, еркін вектор, кезеңдік оқыту, логикалық ойлау, кеңістіктік ойлау, танымдық әрекет

Кіріспе. Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың ойлау қабілеттерін дамыту мәселесі ерекше маңызға ие болып отыр. Бұл бағыт Қазақстан Республикасының білім беру саясатының негізгі құжаттарында белгіленген. Атап айтқанда, «Білім туралы» Заңда [1] және жалпы орта білім берудің мемлекеттік стандартының талаптарында [2] білім алушылардың логикалық, кеңістіктік және математикалық ойлауын қалыптастыру білім беру нәтижелерінің маңызды көрсеткіші ретінде қарастырылады.

Математика пәні оқушылардың интеллектуалдық дамуына тікелей ықпал ететін пәндердің бірі болып табылады. Себебі математикалық білім тек есеп шығару дағдыларын қалыптастырумен шектелмей, талдау, салыстыру, жалпылау және дәлелдеу сияқты ойлау әрекеттерін дамытуды талап етеді. Осы тұрғыдан алғанда мектеп математика курсындағы «Векторлар» тақырыбы ерекше мәнге ие. Бұл тақырып алгебралық және геометриялық мазмұнды өзара байланыстырып, кеңістіктегі объектілер арасындағы қатынастарды математикалық түрде сипаттауға мүмкіндік береді.

Векторлық ұғымдарды меңгеру барысында оқушылар бағыт пен шаманың өзара байланысын түсінеді, геометриялық бейнелерді координаталар арқылы өрнектейді және бір ұғымды әртүрлі формада сипаттауға үйренеді. Мысалы, бағытталған кесіндіні координаталар арқылы жазу геометриялық модельді алгебралық формаға көшіру болып

табылады, ал бұл әрекет олардың аналитикалық және кеңістіктік ойлауын бір мезгілде дамытуға ықпал етеді.

Психологиялық-педагогикалық зерттеулерде білімді меңгеру оқушының белсенді танымдық әрекетімен жүзеге асатыны негізделген. Мәселен, Л.С. Выготскийдің теориясында оқыту оқушының «жақын даму аймағына» бағытталуы тиіс деп көрсетіледі [3], яғни білім дайын күйде берілмей, оқушының өз әрекеті арқылы қалыптасуы қажет. Осы тұрғыдан алғанда вектор ұғымын қалыптастыру барысында оқушыларды талдау, жалпылау, салыстыру және қорытынды жасау әрекеттеріне тарту маңызды.

Сонымен қатар, А.Н. Леонтьевтің іс-әрекет теориясына сәйкес, білім оқу әрекеті барысында қалыптасады [4]. Бұл тұжырым векторлар тақырыбын оқытуда арнайы есептер жүйесін қолдану қажеттілігін негіздейді, өйткені дәл есеп шығару барысында оқушы векторлық амалдарды саналы түрде меңгереді. Ал Ж. Пиаже теориясы бойынша орта мектеп жасындағы оқушылар абстрактілі ойлауға қабілетті бола бастайды [5], сондықтан вектор сияқты жалпыланған математикалық ұғымдарды меңгеру олардың интеллектуалдық дамуына қолайлы жағдай жасайды.

Математика әдістемесі саласындағы зерттеулерде геометриялық материалдарды оқыту арқылы кеңістіктік ойлауды дамыту мәселесіне ерекше назар аударылады. Геометриялық модельдер мен сызбалар оқушының кеңістікте қарастырылатын фигуралардың элементтерінің немесе олардың басқа объектілермен байланыстарын түсінуін қамтамасыз етеді. Осы тұрғыдан алғанда, векторлық ұғымдар геометрия мен алгебра элементтерін байланыстыратын әмбебап құрал ретінде қарастырылады.

Отандық зерттеушілер К.Н. Ерғалиева [6], А. Дәулетқұлова, Г.Б. Әлихан [7] және М.Ж. Мынжасарова [8] еңбектерінде векторлық ұғымдарды оқытудың әдістемелік ерекшеліктері қарастырылып, олардың оқушылардың кеңістіктік елестетуін және логикалық ойлауын дамытудағы рөлі көрсетілген. Зерттеушілер векторлық тәсілдердің есеп шартын ықшам түрде жазуға және оның құрылымын анықтауға мүмкіндік беретінін атап өтеді.

А.Б. Тлеужанов пен Д.Б. Тойбазаров еңбектері [9] векторлық әдісті қолдану геометриялық есептердің ішкі логикалық құрылымын айқындауға мүмкіндік беретінін атап көрсетеді. Ғалымдардың пікірінше, векторды бағытталған кесінді ретінде енгізу ұғымды көрнекі әрі қарапайым түрде меңгеруге мүмкіндік береді, ал векторлық тәсіл есептерді ықшам және әмбебап түрде шешуге жағдай жасайды. Сонымен қатар, векторлық және координаталық әдістердің өзара байланысы бір есепті әртүрлі тәсілмен өрнектеуге мүмкіндік беріп, оқушылардың математикалық ойлау икемділігін дамытуға ықпал етеді.

Алайда ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді талдау көрсеткендей, векторлар тақырыбының оқушылардың ойлау қабілеттерін дамытудағы мүмкіндіктері көбіне жекелеген әдістемелік тәсілдер деңгейінде ғана қарастырылған. Осыған байланысты бұл әлеуетті оқу процесінде жүйелі түрде жүзеге асыратын әдістемелік негіздерді анықтау қажеттілігі туындайды.

Осыған сәйкес зерттеудің мақсаты – орта мектеп оқушыларының «Векторлар» тақырыбын меңгеру үдерісінде олардың логикалық және математикалық ойлау қабілеттерін дамытуға мүмкіндік беретін вектор ұғымын қалыптастырудың кезеңдік құрылымын және векторлық әдісті қолданудың әдістемелік тәсілдерін ғылыми тұрғыдан негіздеу.

Негізгі бөлім.

1. Векторлар тақырыбын оқытудағы әдістемелік негіздер. Векторлар тақырыбын оқытуда оқушылардың ойлау қабілеттерін дамыту арнайы ұйымдастырылған оқу әрекеті арқылы жүзеге асады және ол тек білімді меңгертумен шектелмей, оқушыны белсенді танымдық процеске тартуды көздейді. Бұл бағытта оқу әрекетін ұйымдастыру тек дайын білімді меңгертуде емес, оқушыларды талдау, салыстыру, жалпылау және қорытынды жасау әрекеттеріне тартуға негізделуі тиіс.

Сонымен қатар аса мән берілетін мәселе вектор ұғымы және онымен байланысты ұғымдарды енгізу әдістемесінде ұғымдардың дамытылу заңдылығын оқушыларға игерту білімнің дамытушылық функциясының нақты жүзеге асырылуы болып табылады.

Мысалы, «вектор» ұғымы математика теориясында «бағытталған кесінді» (геометриялық интерпретациясы) ретінде қарастырылудан «еркін вектор» (кез келген екі қасиетке ие абстрактілі ұғымға) ұғымына дейін кеңейтіледі. Бұл заңдылық әдістемелік тұрғыдан оқушыларға жете түсіндірілмегендіктен оқушылардың ойлау қабілеттерін дамытуды тежейді де игерілген білім үзік фактілер ретінде игеріледі.

Векторлық ұғымдарды оқытуда көрнекілік құралдарды, сызбаларды, координаталық модельдерді қолдану ұғымды нақтыдан абстрактіге көшудің тиімді құралы ретінде қарастырылуы қажет. Мұндай тәсілдер оқушылардың кеңістіктік бейнелерді елестету, оларды өзара салыстыру және символдық түрде өрнектеу әрекеттерін қалыптастырады. Сонымен қатар есептерді бірнеше тәсілмен шешуге бағыттау, векторлық амалдардың геометриялық және алгебралық интерпретациясын салыстыру оқушылардың логикалық пайымдауын тереңдетіп, ойлау икемділігін дамытады.

А.К. Кагазбаева зерттеуінде [10] векторлық-координаталық әдісті меңгерту оқушылардың танымдық әрекетін кезең-кезеңмен ұйымдастыру арқылы іске асатыны дәлелденген, яғни векторлық, векторлық- координаттық әдістерді оқушыларға игертудің келесідей бір-бірімен байланысты екі кезеңінің маңыздылығы негізделген:

1) теориялық материалдар негізінде қалыптастырылатын ұғымдық аппараттардың векторлық әдісті қолдану дағдыларының үш кезеңдік ерекшеліктерімен байланысын игерту кезеңі;

2) есептер шығару барысында векторлық және векторлық-координаталық әдістердің модельдеу әдісінің нақты көрінісі ретіндегі үш кезеңдік ерекшеліктерін игерту.

Е. И.Лященко, К. В. Зобкова, Т. Ф. Кириченко еңбектерінде [11] векторлық әдісті оқыту барысында есеп шешу үдерісін белгілі бір әрекеттер тізбегі ретінде ұйымдастырудың маңыздылығы, яғни есептің геометриялық мазмұнын талдау,

векторларды енгізу, оларды координаталар арқылы өрнектеу және алынған нәтижені геометриялық тұрғыдан түсіндіру оқушылардың логикалық және аналитикалық ойлауын дамытатын негізгі әрекеттер ретінде қарастырылған.

Осы ғылыми тұжырымдар вектор ұғымын қалыптастыру мен векторлық әдісті меңгертуді өзара байланыста, кезеңдік негізде ұйымдастыру қажеттігін көрсетеді.

2. *Векторлар ұғымын қалыптастыру кезеңдері.* Мектеп математика курсына «Векторлар» тақырыбы оқушылардың кеңістіктік, логикалық және аналитикалық ойлауын дамытуға мүмкіндік беретін интегративті мазмұнға ие. Бұл тақырып геометриялық және алгебралық тәсілдерді біріктіре отырып, кеңістіктегі объектілер арасындағы қатынастарды математикалық тілде сипаттауға мүмкіндік беретіні жоғарыда айтылды.

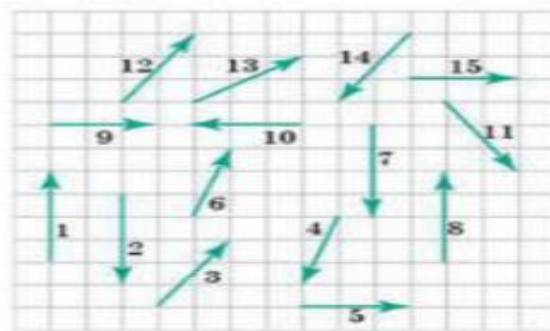
Сондықтан вектор ұғымын қалыптастыру үдерісі теориялық анықтамаларды жаттанды меңгертумен емес, оқушының белсенді танымдық әрекеті арқылы оларды саналы меңгеруімен және қолдана алуларымен жүзеге асырылуы тиіс. Мұнда негізгі әдістемелік принцип - ұғымды нақтыдан абстрактілі деңгейге біртіндеп қалыптастыруды көздейді.

Бірінші кезеңде вектор ұғымының геометриялық мазмұны қарастырылады. Бұл кезеңде вектор бағытталған кесінді ретінде енгізіліп, ол – бағыты мен ұзындығы арқылы сипатталатыны анықталады.

Оқушылар сызбалар арқылы векторларды салыстырып, олардың бағыттары мен теңдігін анықтайды. Салыстыру әрекеті барысында оқушылар вектордың негізгі мәнді белгілерін - бағыты мен модулін бөліп көрсетеді. Бұл әрекет кесіндіні тек ұзындық ретінде емес, бағытпен сипатталатын шама ретінде қабылдауға алып келеді және вектор ұғымын жалпылауға негіз болады.

Осы әрекеттерді қалыптастыру мақсатында ұсынуға болатын есепті қарастырайық.

Есеп 1. 1-суретте кескінделген векторлардан: 1) бірдей бағытталған 2) қарама-қарсы бағытталған 3) тең векторларды анықтаңыз [12].



Сурет — 1. Векторлардың бағыттары мен теңдігін анықтауға арналған сызба

Жауабы: 1) Бірдей бағытталған: 1 мен 8; 2 мен 7; 5, 9 және 15; 3 пен 12.

2) Қарама-қарсы бағытталған: 1 мен 7; 2 мен 8; 3 пен 14; 5 пен 10; 4 пен 6.

3) Тең векторлар: 1 мен 8; 2 мен 7; 5 пен 9.

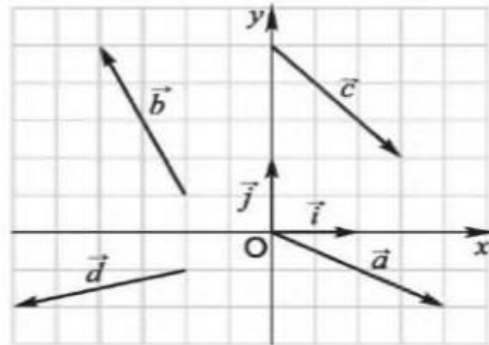
Берілген тапсырма арқылы оқушылар векторлардың тек ұзындық емес, бағытпен сипатталатынын түсінеді және еркін вектор ұғымына өтудің алғышарттары қалыптасады.

Екінші кезеңде векторлардың координаталық түрде берілуі енгізіледі. Бұл кезеңде геометриялық бейнелер алгебралық модельдермен байланыстырылады.

Оқушылар координаталарды анықтап, векторларды координаталық түрде жазады. Координаталарды анықтау әрекеті векторды нақты сызбаға тәуелді емес математикалық объект ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Бұл оқушылардың вектордың орналасу орынға тәуелсіз екенін түсінуіне және еркін вектор ұғымын қалыптастыруына негіз болады.

Осы әрекеттерді қалыптастыру мақсатында ұсынуға болатын есепті қарастырайық.

Есеп 2. 2-суретте бейнеленген \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , \vec{d} векторларын \vec{i} және \vec{j} координаталық векторлары бойынша жіктеңдер және олардың координаталарын жазыңдар. [13]



Сурет — 2. Векторларды координаталық түрде көрсету

Сурет бойынша әр вектордың координаталары торкөздер арқылы анықталады.

$$\vec{a} = (4 - 0; -2 - 0) = (4; -2)$$

$$\vec{b} = (-4 - (-2); 5 - 1) = (-2; 4)$$

$$\vec{c} = (3 - 0; 5 - 2) = (3; 3)$$

$$\vec{d} = (-6 - (-2); -2 - (-1)) = (-4; -1)$$

Осы векторларды координаталық векторлар арқылы өрнектейміз:

$$\vec{a} = 4\vec{i} - 2\vec{j}$$

$$\vec{b} = -2\vec{i} + 4\vec{j}$$

$$\vec{c} = 3\vec{i} - 3\vec{j}$$

$$\vec{d} = -4\vec{i} - \vec{j}$$

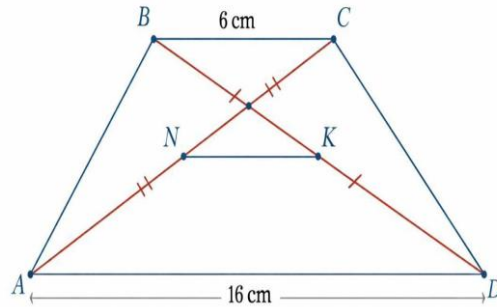
Бұл тапсырма барысында оқушылар геометриялық бейнені координаталық модельге түрлендіру арқылы модельдеу әрекетін орындайды, ал координаталармен жұмыс істеу олардың символдық және аналитикалық ойлауын дамытады.

Үшінші кезеңде векторлық амалдар есептер шығару барысында жүйелі түрде қолданылады. Есеп шартын векторлық тілге көшіру мен векторлық теңдіктер құру әрекеттері оқушылардың математикалық модельдеу дағдыларын қалыптастырады. Ал векторларды түрлендіру арқылы алынған нәтижені түсіндіру олардың логикалық

пайымдауын дамытады және векторды есеп шығарудың әмбебап құралы ретінде қабылдауына мүмкіндік береді.

Осы әрекеттерді қалыптастыру мақсатында ұсынуға болатын есепті қарастырайық:

Есеп 3. Табандары BC және AD болатын $ABCD$ трапециясы берілген (3-сурет). N және K нүктелері сәйкесінше оның AC және BD диагональдарының орталары. Егер $BC=6$ см болса, $AD=16$ см болса, NK ұзындығын табындар.



Сурет — 3. $ABCD$ трапециясындағы диагональдар мен олардың орталары

Есеп геометрия тілінде берілген.

Біріншіден, есеп берілгендерін вектор тіліне аударайық, яғни трапеция қабырғаларын, диагональдарының орта сызықтарын векторлық объект ретінде қарастырайық: Бастапқы нүкте ретінде A нүктесін алып, \overline{AB} және \overline{AD} , сонымен қатар бас нүкте ретінде B нүктесін алып, \overline{BC} векторларын енгізейік. Векторлардың арақатынастарын көрсететін өрнектерді қарастырайық:

а) $\overline{AB} + \overline{BC} = \overline{AC}$, AC – трапецияның бір диагоналы.

ә) Екінші диагональды \overline{BD} векторы деп қарастырсақ, онда келесі теңдікті аламыз:
 $\overline{BD} = \overline{AD} - \overline{AB}$

б) N және K нүктелері сәйкесінше AC және BD диагональдарының ортасы болғандықтан келесі теңдіктерді жазуға болады:

$$\overline{AN} = \frac{1}{2}(\overline{AB} + \overline{BC})$$

$$\overline{BK} = \frac{1}{2}(\overline{AD} - \overline{AB})$$

в) Изделінді \overline{NK} - векторының модулін табу үшін, оны \overline{AD} және \overline{BC} векторлары арқылы өрнектейік: $\overline{NK} = \overline{NA} + \overline{AB} + \overline{BK}$

Белгілі өрнектерді орнына қойсақ: $\overline{NK} = -\frac{1}{2}(\overline{AB} + \overline{BC}) + \overline{AB} + \frac{1}{2}(\overline{AD} - \overline{AB})$.

Түрлендірсек: $\overline{NK} = \frac{1}{2}(\overline{AD} - \overline{BC})$ - бұл геометриялық есептің изделіндісінің векторлық моделі. Векторлардың модульдерінің шамасы сәйкес кесінділердің ұзындықтарының шамалары болатындықтан: $NK = \frac{1}{2}(AD - BC) = \frac{1}{2}(16 - 6) = 5$ (см). Жауабы: 5 см.

Осы есепті шешу барысында оқушылар есеп шартын векторлық модельге көшіру арқылы математикалық модельдеу әрекетін жүзеге асырады; векторлық өрнектерді

ықшамдау арқылы алгебралық түрлендіру дағдылары қалыптасады; алынған нәтижені геометриялық тұрғыдан түсіндіру арқылы дәлелдеу элементтері меңгеріледі. Нәтижесінде векторлық әдіс есепті шешудің тиімді құралы ретінде саналы түрде игеріледі.

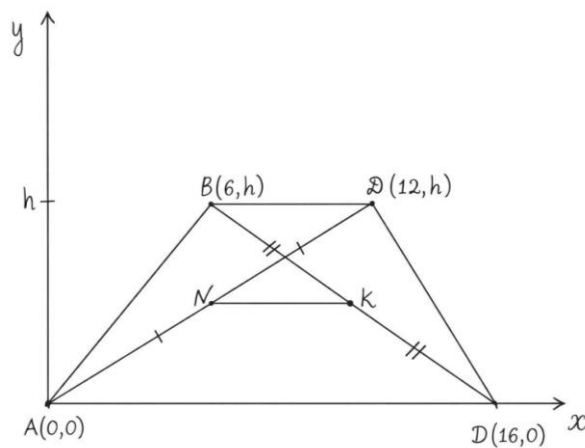
Төртінші кезең есептер арқылы векторлық әдісті қолдану дағдыларын қалыптастыруға бағытталады. Бұл кезеңнің ерекшелігі - бір есепті әртүрлі тәсілмен шешу арқылы оның құрылымын жан-жақты талдау мүмкіндігі. Әртүрлі тәсілдерді салыстыру әрекеті оқушылардың тиімді шешім жолын таңдау қабілетін қалыптастырып, олардың ойлау икемділігін дамытады.

Мысал ретінде келесі есепті қарастыруға болады:

Есеп 4. Жоғарыдағы 3-ші мысал есептің векторлық-координаттық әдіспен шығарылуын қарастырайық.

Шешуі: Трапеция $ABCD$, мұнда $AD \parallel BC$. Координат жүйесін ыңғайлы етіп енгізсек (4-сурет), нүктелер координаталарын келесідей жазуға болады:

$A(0,0)$; $D(16,0)$, себебі $AD=16$; $B(6, h)$; $C(12, h)$ себебі $BC=6$.



Сурет — 4. $ABCD$ трапециясының координаталық моделі

ДиAGONАЛдардың орталарын тапсақ:

$$N - AC \text{ диагоналінің ортасы: } N\left(\frac{0+12}{2}, \frac{0+h}{2}\right) = \left(6, \frac{h}{2}\right).$$

$$K - BD \text{ диагоналінің ортасы: } K\left(\frac{16+6}{2}, \frac{h+0}{2}\right) = \left(11, \frac{h}{2}\right).$$

$$\overline{NK} - \text{векторын тапсақ: } \overline{NK} = \left(11 - 6, \frac{h}{2} - \frac{h}{2}\right) = (5, 0).$$

Ұзындығын есептесек: $|\overline{NK}| = \sqrt{5^2 + 0^2} = 5$. Жауабы: $NK = 5$ см

Бұл есептің геометрия тілінде шығарылуы мектеп практикасынан белгілі. Енді осы есептің жоғарыда тағы да екі әдіспен (векторлық және векторлық-координаттық) шығарылуын қарастыру оқушылардың білімдерін кеңейтіп, тиімді әдістерді таңдауға мүмкіндіктері болатын ортаны қалыптастыруда маңызды болады.

Есеп 5. Ромб диагоналдарының квадраттарының қосындысы оның қабырғасының төрт еселенген квадратына тең болатынын дәлелдеңіздер. Есепті екі түрлі тәсілмен шешіңдер: векторлық және дәстүрлі геометриялық тәсілмен [14].

Векторлық әдістің негізгі қадамдары нақты көрсетілген есептің шығару жолы келесідей:

1-қадам. Есеп шартын талдау негізінде геометриялық тілден вектор тіліне көшу арқылы есеп шартындағы берілгендер мен белгісіздерді вектор тіліне аударып, арасындағы байланыстарды векторлық өрнекке, яғни векторлық модельге көшеміз:

Ромбтың қабырғаларын еркін векторлар ретінде \underline{a} және \underline{b} деп қарастырамыз, мұнда $|\underline{a}| = |\underline{b}|$. Онда Ромбының диагоналдарын келесідей жазуға болады.: $\overline{AC} = \underline{a} + \underline{b}$, $\overline{BD} = \underline{a} - \underline{b}$. Ұзындықтарының квадраттары:

$$\begin{aligned} |\overline{AC}|^2 &= |\underline{a}|^2 + |\underline{b}|^2 + 2\underline{a} \times \underline{b} \\ |\overline{BD}|^2 &= |\underline{a}|^2 + |\underline{b}|^2 - 2\underline{a} \times \underline{b} \end{aligned}$$

Алынған векторлық теңдіктер, геометриялық есеп жағдаятының векторлық моделі.

2-қадам. Модель ішінде шешу:

Қосамыз: $|\overline{AC}|^2 + |\overline{BD}|^2 = 2|\underline{a}|^2 + 2|\underline{b}|^2 = 4|\underline{a}|^2$.

3-қадам. Вектор тілінен геометрия тіліне көшу: векторлық қатынастар геометрия тілінде есеп шартындағы геометриялық фигураның яғни ромбының аталған қабырғалары мен диагоналының ұзындықтарының квадраттарының арасындағы байланысты береді. Сонымен есеп тұжырымы дәлелденеді.

Геометриялық тәсілде ромбтың қасиеті: барлық қабырғалар тең және диагоналдарының перпендикулярлығы қолданылып, нәтиже Пифагор теоремасы арқылы дәлелденеді.

Бұл есепті екі тәсілмен шешу барысында оқушылар әртүрлі әдістердің құрылымын салыстырады, шешім жолдарын талдайды және тиімді тәсілді таңдауға үйренеді. Сонымен қатар векторлық және геометриялық тәсілдердің айырмашылығын анықтау арқылы олардың ойлау икемділігі мен рефлексивті қабілеті дамиды.

Бесінші кезеңде векторлық ұғымдарды меңгеру, дәлелдеу, жалпылау және математикалық тілде негіздеу әрекеттері арқылы тереңдетіледі. Дәлелдеу әрекеті арқылы оқушылар жеке жағдайлардан жалпы заңдылықтарды анықтауға үйренеді, бұл олардың абстрактілі және теориялық ойлауларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Мысал ретінде келесі тапсырманы ұсынуға болады:

Есеп 6. Кез келген \underline{a} және \underline{b} векторлары үшін $-|\underline{a}| \cdot |\underline{b}| \leq \underline{a} \cdot \underline{b} \leq |\underline{a}| \cdot |\underline{b}|$ теңсіздігі орындалатынын көрсетіңіздер. Қай кезде теңдік таңбалар орындалады? [14]

Бұл есепті шешу барысында оқушылар скаляр көбейтіндінің геометриялық мағынасын талдап, теңсіздікті дәлелдеу арқылы жалпы заңдылықты тұжырымдайды. Осы арқылы олар жеке жағдайдан жалпы қорытынды жасауға үйреніп, дәлелдеу құрылымын

құру дағдыларын меңгереді, бұл олардың абстрактілі және теориялық ойлауын қалыптастырады.

Жоғарыда сипатталған кезеңдер оқушылардың ойлау әрекетінің бірізді қалыптасуын көрсетеді. Осы әрекеттердің мазмұнын нақтылау және олардың дамытушылық рөлін жүйелеу мақсатында келесі кесте ұсынылады (Кесте-1):

Кесте 1 – Векторлық ұғымдарды оқыту кезеңдері және олардың оқушылардың ойлау қабілеттерін дамытудағы рөлі

№	Оқыту кезеңі	Мазмұны	Оқушы орындайтын әрекеттер	Дамитын ойлау түрі
1	Вектор ұғымын енгізу	Векторды бағытталған кесінді ретінде түсіндіру, модуль және бағыт ұғымдарын анықтау	Сызбаларды талдау, векторларды салыстыру, бағыт пен ұзындықты анықтау	Кеңістіктік ойлау
2	Координаталық түрде көрсету	Векторлардың координаталарын анықтау, координаталар арқылы амалдар орындау	Алгебралық жазбаларды пайдалану, координаталарды салыстыру, математикалық модель құру	Символдық және аналитикалық ойлау
3	Векторлық амалдарды қолдану	Векторларды қосу, азайту және санға көбейту амалдарын есептер шығаруда пайдалану	Есептің шартын талдау, векторлық модель құру, нәтижені негіздеу	Логикалық ойлау
4	Әртүрлі тәсілмен есеп шығару	Геометриялық және векторлық әдістерді салыстырып қолдану	Бір есепті бірнеше тәсілмен шешу, тиімді әдісті анықтау	Ойлау икемділігі
5	Дәлелдеу және жалпылау	Векторлық теңдіктер мен қатынастарды дәлелдеу	Дәлелдеу құрылымын құру, қорытынды жасау	Абстрактілі және теориялық ойлау

Ал векторлық әдістердің оқушылардың ойлау әрекетіне әсерін нақты көрсету мақсатында төмендегі кесте ұсынылады (Кесте-2).

Кесте 2 – Векторлық әдістерді қолданудың оқушылардың ойлау қабілеттерін дамытудағы рөлі.

Векторлық әдіс	Қолдану мысалы	Оқушы әрекеті	Дамитын қабілет
Геометриялық модельдеу	Векторларды сызба арқылы көрсету	Кеңістіктік байланыстарды талдау	Кеңістіктік елестету
Координаталық әдіс	Вектор координаталарын пайдаланып есеп шығару	Символдық жазбалармен жұмыс	Аналитикалық ойлау
Салыстыру әдісі	Геометриялық және векторлық тәсілді салыстыру	Шешімдерді талдау	Логикалық пайымдау
Зерттеушілік тапсырмалар	Бірнеше шешім жолын табу	Гипотеза ұсыну, тексеру	Шығармашылық ойлау
Модельдеу	Қозғалысты немесе бағытты вектор арқылы сипаттау	Математикалық модель құру	Жалпылау қабілеті

Ұсынылған әдістемелік жүйе арқылы тапсырмалар жүйесін дайындау мен оны оқыту процесіне тиімді енгізу вектор ұғымын қалыптастыру мен оны қолдану әрекеттерін өзара байланыстыра отырып, оқушылардың ойлау қабілеттерін кешенді дамытуға бағытталады.

Қорытынды. Жүргізілген теориялық талдау және ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді қарастыру нәтижелері мектеп математика курсына «Векторлар» тақырыбының оқушылардың ойлау қабілеттерін мақсатты дамытуға мүмкіндік беретін мазмұндық әлеуеті жоғары екенін негіздейді. Ұсынылған әдістемелік жүйеде вектор ұғымын қалыптастыру оқушылардың нақты оқу әрекеттерімен байланыста қарастырылып, оның кезеңдік қалыптасу логикасы айқын жүзеге асырылады. Векторлық әдісті оқушыларға есептер шығару арқылы меңгерту векторлық әдістердің ерекшеліктері мен тиімділіктерін анықтауға және оның негізінде оқушылардың есептің құрылымын талдау, шешу тәсілдерін салыстыру және нәтижені негіздеу, интерпретациялау дағдыларын дамытуға мүмкіндік беретіні анықталды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы. – Астана: Ақорда, 2007. – URL: <https://adilet.zan.kz>
2. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. Жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. – Астана, 2022. – URL: <https://adilet.zan.kz>
3. Выготский Л. С. Мышление и речь. – Москва: Лабиринт, 1999. – 352 с.
4. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. – Москва: Политиздат, 1977. – 304 с.
5. Пиаже Ж. Психология интеллекта. – Санкт-Петербург: Питер, 2003. – 192 с.

6. Ерғалиева К.Н. Геометриялық мәтінді есептерді оқыту әдістері // Научные исследования XXI века. – 2025. – №1 (33). – С. 126–131.

7. Дәулетқұлова А., Әлихан Г.Б. «Вектор» ұғымдарын мектеп курсына енгізудің әртүрлі тәсілдері // Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің хабаршысы. – 2019. – №3. – Б. 103–107.

8. Мынжасарова М.Ж. Геометриялық есептерді векторлық әдіспен шешу ерекшеліктері // Вестник Казахского национального педагогического университета имени Абая. Серия: физико-математические науки. – 2024. – Т. 84, №4 (2023). – Опубл. 24.01.2024.

9. Тлеужанов А.Б., Тойбазаров Д.Б. Мектеп геометрия курсында векторлық әдісті оқытудың әдістемелік ерекшеліктері // М. Қозыбаев атындағы СҚУ хабаршысы. – 2023. – №4 (60). – Б. 70–77.

10. Кагазбаева А.К. Методика использования идей векторно-координатного метода при изучении геометрии в 6–8 классах : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. – Минск, 1987. – 18 с.

11. Лященко Е. И., Зобкова К. В., Кириченко Т. Ф. и др. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов / под ред. Е. И. Лященко. – М.: Просвещение, 1988. – С.149–155.

12. Смирнов В.А., Тұяков Е.А. Геометрия: жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2019. – 184 б.

13. Солтан Г. Н., Солтан А. Е., Жумадилова А. Ж. Геометрия: жалпы білім беретін мектептің 9-сынып оқушыларына арналған оқулық + CD. – Көкшетау: Келешек-2030, 2019. – 240 б.

14. Шыныбеков А.Н. Геометрия: жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2019. – 176 б.

UDC 37

Hairolla AishuakMSc in Mathematics
SDU University
(Kaskelen, Kazakhstan)

STRATEGIES FOR USING MOBILE APPLICATIONS TO ENHANCE STUDENT MOTIVATION IN MATHEMATICS

Annotation. This article examines mobile learning strategies that can enhance student motivation in mathematics and improve the quality of classroom and independent learning. The study is based on a qualitative analytical approach that combines literature-based review, pedagogical comparison, and methodological synthesis. Special attention is given to the motivational value of mobile applications, microlearning tasks, dynamic visualization, immediate feedback, gamified practice, and personalize learning support. The article argues that mobile technologies are most effective when they are not used as entertainment tools but as structured instructional instruments aligned with mathematical goals and classroom pedagogy. The analysis shows that mobile learning strategies can increase learners' curiosity, confidence, participation, and persistence when solving mathematical tasks. At the same time, the success of such strategies depends on teacher guidance, task design, digital accessibility, and balance between technology use and reasoning-based mathematical work. The paper concludes that mobile learning can become a practical way to support sustained motivation in mathematics if it is implemented through carefully planned teaching strategies.

Keywords: mobile learning, mathematics education, student motivation, mobile applications, microlearning, gamification, feedback, GeoGebra, digital pedagogy.

Introduction. Mathematics education remains a central part of school and university curricula because it develops logical reasoning, analytical thinking, precision, and problem-solving skills. At the same time, mathematics is often perceived by students as one of the most difficult and psychologically demanding subjects. Learners may demonstrate low interest, fear of mistakes, limited persistence, and weak confidence when they face abstract concepts, symbolic language, or multi-step problems. For this reason, the issue of motivation in mathematics is not secondary; it is directly linked to academic achievement, participation, and long-term learning attitudes.

The spread of smartphones, tablets, and cloud-based educational tools has created new opportunities for organizing mathematics instruction in more flexible and student-centered ways. Mobile learning is usually understood as a form of learning supported by portable digital devices that allow access to educational content anytime and anywhere. In mathematics, mobile learning is especially promising because students can combine explanation, visualization, repetition, and practice within a single device. A mobile application can provide graphs, dynamic construction, short exercises, quizzes, hints, and feedback immediately after the learner acts. This changes the rhythm of learning and can make mathematics more approachable.

The importance of motivation in digital mathematics learning is connected with several pedagogical factors. First, students are more likely to engage in a task when they see it as

manageable and meaningful. Second, repeated practice becomes easier when learners receive instant responses and can monitor progress. Third, mobile tools reduce the distance between classroom learning and independent study, which is important for consolidation of mathematical knowledge. Finally, interactive and visual learning environments often reduce anxiety because they allow experimentation without the pressure of public failure.

The purpose of this article is to analyze mobile learning strategies that can enhance student motivation in mathematics and to explain the methodological conditions under which these strategies are most effective.

Materials and Methods. This study uses a qualitative analytical methodology. The paper does not present a newly conducted classroom experiment; instead, it develops an original academic analysis of mobile learning strategies on the basis of pedagogical literature, comparative interpretation, and synthesis of representative research findings. Such an approach is appropriate because the topic of student motivation requires not only measurement of outcomes, but also explanation of the instructional mechanisms through which technology affects engagement and persistence.

The methodological procedure included four stages. At the first stage, studies and conceptual materials related to mobile learning, dynamic mathematics environments, student engagement, and digital support in mathematics were selected for analytical review. At the second stage, the key instructional features of mobile learning were identified, including accessibility, interactivity, visualization, immediate feedback, personalization, and gamified reinforcement. At the third stage, these features were interpreted specifically from the perspective of student motivation in mathematics. At the final stage, the identified elements were synthesized into a system of practical strategies that can be applied by teachers in classroom and blended-learning contexts.

A representative empirical example used in this analysis is a GeoGebra-based study on trigonometry instruction. In that study, researchers applied a pretest-posttest control-group design with fifty-one students over a five-week period and reported stronger post-test performance in the software-supported group than in the control group. These findings are important for the present article because they demonstrate that interactive mathematics software can influence not only understanding of content, but also students' willingness to engage more actively with mathematical material. The value of this example lies in showing how dynamic and technology-supported instruction can reshape the learner's experience of mathematics.

From a methodological perspective, the present article interprets motivation as a multidimensional construct that includes interest, attention, confidence, persistence, and readiness to continue learning. Therefore, mobile learning strategies are discussed not only as technical solutions, but as pedagogical means that can support these dimensions. The study relies on descriptive analysis, pedagogical comparison, and theoretical generalization. This makes it possible to propose academically grounded conclusions without fabricating experimental data and while preserving the original nature of the text.

Results and Discussion. The analysis shows that the motivational effect of mobile learning in mathematics is strongest when technology relates to specific instructional strategies. The first strategy is structured microlearning. Mathematics is often difficult because students become overwhelmed by large topics presented in a compressed format. Mobile learning allows the teacher to divide one topic into short but meaningful segments: a brief explanation, one visual example, two guided exercises, one self-check question, and a short reflection. This segmented

structure lowers cognitive overload and gives students a sense of progress. When learners complete small tasks successfully, they experience competence, and competence is one of the strongest drivers of motivation.

The second strategy is dynamic visualization of mathematical ideas. Motivation decreases when students cannot connect symbols with meaning. Mobile applications such as graphing tools or dynamic geometry platforms help learners observe how mathematical objects change in real time. For example, students can see how altering coefficients changes the graph of a function, how transformation affect shapes, or how trigonometric relationships emerge from movement on a circle. Dynamic visualization reduces abstraction shock and helps students feel that mathematics is understandable rather than mysterious. This feeling of understandability supports motivation because learners are more willing to continue when they believe the content can be mastered.

The third strategy is immediate formative feedback. In traditional instruction, a student may wait a long time before discovering whether a solution is correct. Mobile environments shorten this distance. Feedback may come in the form of automatic checking, hints, color-coded responses, step verification, or visual correction. Such feedback supports self-regulation because learners can identify mistakes, revise their thinking, and try again without delay. This is especially important in mathematics, where one small misunderstanding can block the entire solution path. Immediate feedback also lowers the emotional cost of error, making students more confident and persistent.

The fourth strategy is gamified practice. Gamification should not be understood as replacing mathematics with entertainment. Its real pedagogical value lies in carefully designed motivational cues: levels, progress indicators, badges, streaks, timed challenges, or point-based completion systems. When such elements are aligned with learning goals, they can increase task initiation and sustained practice. In mathematics, where repeated exercise is necessary, gamified systems help students remain engaged for longer periods. However, the analysis indicates that gamification must support conceptual work; otherwise, students may focus only on external rewards instead of mathematical understanding.

The fifth strategy is personalization of learning pace and task level. Students in one mathematics classroom differ in background knowledge, speed of comprehension, and emotional response to difficulty. Mobile learning can support differentiated instruction by offering optional hints, different levels of challenges, repeated examples, or independent revision tasks. A student who needs more practice can remain on the same step, while another student can move to more advanced tasks. Such adaptability is motivational because it prevents both overload and boredom. Learners remain more engaged when tasks are neither too easy nor impossibly difficult.

The sixth strategy is continuity of learning beyond the classroom. Mobile devices allow students to revisit explanations, solve additional tasks, and check understanding after the lesson. This is important for mathematics because motivation often weakens when students forget the topic between lessons and return feeling unprepared. Mobile learning helps maintain continuity by keeping the content close at hand. Short revision tasks, homework with interactive support, and app-based self-checking create an environment in which learning becomes continuous rather than episodic.

Strategy	Motivational effect	Mathematics example
Microlearning blocks	Reduces overload and builds confidence	Short topic units on fractions, functions, or equations
Dynamic visualization	Increases curiosity and conceptual clarity	Graph transformations or trigonometric models
Immediate feedback	Supports persistence and self-correction	Auto-check of algebraic tasks or quiz responses
Gamified practice	Sustains engagement in repeated exercises	Points or levels for arithmetic and problem sets
Personalization	Maintains optimal difficulty	Adaptive tasks with hints and differentiated challenge

The table above summarizes the main mobile learning strategies identified in the analysis. Their common feature is that they strengthen motivation by making learning more visible, manageable, and responsive. In other words, students become more motivated when they can see what they are doing, understand why they are doing it, and receive evidence that their efforts lead to progress.

At the same time, the findings of this analysis make it clear that technology alone does not guarantee motivation. The teacher remains the key organizer of learning. If mobile applications are used chaotically, without instructional sequence or reflection, their effect may be superficial. Some students may become distracted by the device itself, while others may focus only on the game elements. Therefore, effective mobile learning in mathematics requires methodological discipline. Tasks must have a clear objectives, digital activities must relate to mathematical reasoning, and classroom discussion should accompany app-based interaction.

Another important condition is digital accessibility. Motivation can only be enhanced if students have reliable access to devices, internet connection when required, and applications that are simple enough to use without technical frustration. In addition, teachers need practical training in how to integrate mobile tools into lesson design. The pedagogical problem is not simply whether to use technology, but how to use it so that it supports mathematical thinking, learner autonomy, and sustained interest.

Conclusion. This article has analyzed mobile learning strategies that can enhance student motivation in mathematics. The study shows that the strongest motivational potential of mobile learning lies in six interconnected strategies: microlearning, dynamic visualization, immediate feedback, gamified reinforcement, personalized task design, and continuity of learning beyond the classroom. These strategies do not motivate students merely because they are digital. They motivate because they reduce fear, increase clarity, strengthen a sense of competence, and make progress more visible.

In conclusion, mobile learning should be viewed as a strategic resource for mathematics teaching in contemporary education. When teachers design lessons that combine mathematical rigor with accessible digital support, students are more likely to participate actively, persist through difficulty, and develop a stronger positive attitude toward mathematics.

References:

1. Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. The effect of dynamic mathematics software GeoGebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 183-187, 2012.

2. Hohenwarter, M., & Jones, K. Ways of linking geometry and algebra: the case of GeoGebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 2007.

3. Ross, J. A., & Bruce, C. D. Student achievement effects of technology-supported remediation of understanding of fractions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40, 713-727, 2009.

4. Tatar, E. The effect of dynamic mathematics software on achievement in mathematics: the case of trigonometry. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(1), 459-468, 2012.

5. Reis, Z. A. Computer supported learning with GeoGebra. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1449-1455, 2010.

ӘОЖ 37.091.26:004

Молдағазы Зере Құсманғазықызы

1 курс магистранты
Абай атындағы ҚазҰПУ
(Алматы қ., Қазақстан)

Ғылыми жетекші: п.ғ.к., доцент Кожашева Г.О.

ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА 5-6 СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКА ПӘНІНЕН ӨЗІНДІК ЖҰМЫСТАРЫН БАҒАЛАУДЫҢ ТИІМДІ ӘДІСТЕРІ

Аңдатпа: Қазіргі білім беру жүйесінде цифрландыру үдерісі оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау тәсілдерін жаңғыртуды талап етеді. Әсіресе 5–6 сынып математика курсына өзіндік жұмыстарды тиімді бағалау өзекті мәселе болып табылады, себебі бұл кезеңде оқушылардың логикалық ойлауы мен дербес жұмыс дағдылары қарқынды дамиды.

Бұл мақалада цифрландыру жағдайында 5–6 сынып оқушыларының математика пәнінен өзіндік жұмыстарын бағалаудың тиімді әдістері қарастырылып, олардың оқыту үдерісіндегі рөлі талданады. Цифрлық құралдарды қолдану арқылы бағалаудың әдістемелік мүмкіндіктері айқындалып, әдістемелік модель әзірленеді.

Зерттеу барысында педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерді талдау, салыстырмалы талдау және модельдеу әдістері қолданылды. Сонымен қатар Google Forms, Quizizz және LearningApps платформаларының дидактикалық мүмкіндіктері қарастырылды.

Зерттеу нәтижесінде өзіндік жұмыстарды цифрлық бағалауға арналған «Диагностикалық мониторинг және сатылы кері байланыс» әдістемелік моделі әзірленіп, оның құрылымы мен қолдану ерекшеліктері негізделді. Ұсынылған модель оқушының оқу әрекетін бақылауға, жедел кері байланыс ұйымдастыруға және оқу процесін дараландыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері жалпы білім беретін мектептердің математика пәні мұғалімдеріне өзіндік жұмыстарды ұйымдастыру мен бағалауды жетілдіруде әдістемелік негіз ретінде қолданылуы мүмкін.

Кілт сөздер: цифрландыру, математика сабағы, өзіндік жұмыс, цифрлық бағалау, қалыптастырушы бағалау, кері байланыс, 5-6 сынып.

Кіріспе. Қазіргі білім беру жүйесінде цифрландыру үдерісі оқыту мазмұнына ғана емес, сонымен қатар оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау тәсілдеріне де елеулі өзгерістер енгізуде. Цифрлық технологиялардың білім беру кеңістігіне кеңінен енгізілуі оқу үдерісін ұйымдастырудың жаңа мүмкіндіктерін ашып, оқушының танымдық белсенділігін арттыруға жағдай жасайды.

Бұл жағдай әсіресе математика пәнін оқытуда маңызды. Себебі математикалық білімді меңгеру барысында оқушылардың дербес ойлауын, есеп шығару дағдыларын және логикалық талдау қабілетін дамыту негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Математика сабағында өзіндік жұмыстар оқушылардың оқу материалын терең меңгеруіне, алған

білімін практикада қолдануына және танымдық дербестігін қалыптастыруға мүмкіндік беретін маңызды дидактикалық құрал болып саналады. Осыған байланысты Қазақстан Республикасының үлгілік оқу бағдарламасында 5–6 сынып оқушыларының математикалық дағдыларын қалыптастыруда өзіндік жұмыстар мен практикалық бағыттылыққа ерекше назар аударылған [1].

Отандық әдістемелік ғылымда А.Е. Әбілқасымова мен Ә.Қ. Бидосов математика сабағындағы өзіндік жұмыстарды оқушының танымдық дербестігін дамыту мен теориялық білімді практикалық дағдыға айналдырудың маңызды құралы ретінде қарастырады [2], [3].

Халықаралық зерттеулерде Р. Black пен D. Wiliam қалыптастырушы бағалаудың оқу сапасын арттырудағы рөлін негіздеп, бағалаудың тек нәтижені тіркеу емес, оқыту үдерісін жетілдіру құралы екенін көрсетеді. Сонымен қатар J. Hattie еңбектерінде кері байланыстың оқу нәтижесіне елеулі әсер ететін факторлардың бірі екені анықталған [4], [5].

Цифрлық ортада бағалаудың өзін-өзі реттеу қызметі мен кері байланысты ұйымдастыру мәселелері D. Nicol зерттеулерінде қарастырылып, бұл тәсілдердің оқушының оқу әрекетін бақылауына және қателерін түзетуіне ықпал ететіні көрсетілген. Бұл тұжырымдар өзіндік жұмыстарды орындау барысында қателермен жұмыс істеуді ұйымдастыруда маңызды болып табылады [6].

Алайда цифрлық платформалардың аналитикалық мүмкіндіктерін 5–6 сынып оқушыларының математикалық қателіктерін түзетуге бағытталған «сатылы кері байланыс» жүйесімен тиімді ұштастыру мәселесі жеткілікті деңгейде әдістемелік тұрғыда зерттелмеген. Сонымен қатар практикада өзіндік жұмыстарды бағалау көбіне оқушының соңғы нәтижесін тіркеумен шектеліп, оның ойлау логикасы мен қателерін талдау толық жүзеге аса бермейді.

Осыған байланысты жұмыста цифрландыру жағдайында 5–6 сынып оқушыларының математика пәнінен өзіндік жұмыстарын бағалаудың тиімді әдістері қарастырылып, оларды жүзеге асыруға арналған әдістемелік үлгі ұсынылады.

Әдістемелік бөлім. Зерттеу жұмысының әдістемелік негізі ретінде білім беруді цифрландыру жағдайындағы жүйелік және саралап оқыту принциптері алынды. Зерттеу барысында 5–6 сынып оқушыларының математикалық өзіндік жұмыстарын бағалаудың тиімділігін арттыруға бағытталған педагогикалық модельдеу, талдау және салыстырмалы зерттеу әдістері қолданылды.

Әдістемелік модельді құрастыру келесі кезеңдер бойынша жүзеге асырылды:

Диагностикалық-талдау кезеңі: 5–6 сынып математика курсындағы негізгі бөлімдер (жай бөлшектер, ондық бөлшектер, пайыз) бойынша оқушылардың типтік қателіктері мен когнитивті қиындықтары талданды. Сонымен қатар дәстүрлі бағалау тәсілдері мен цифрлық құралдардың мүмкіндіктеріне салыстырмалы талдау жүргізілді.

Зерттеу аясында «Жай бөлшектер» тақырыбы таңдалды, себебі бұл бөлім 5–6 сынып математика курсындағы негізгі әрі күрделі тақырыптардың бірі болып табылады. Бұл тақырыпта оқушылар жиі алгоритмдік қателіктер жібереді және логикалық түсінуде қиындықтарға кездеседі. Сонымен қатар, бұл бөлім әртүрлі деңгейдегі тапсырмаларды қолдануға мүмкіндік беретіндіктен, сатылы кері байланыс моделін енгізуге қолайлы болып табылады.

Процессуалдық-модельдеу кезеңі: цифрлық платформалардың (Quizizz) аналитикалық құралдарын пайдалану арқылы оқушының жауабына қарай бағыттталатын «сатылы кері байланыс» алгоритмі әзірленді. Бұл алгоритм оқушының жіберген қатесін анықтап, оған сәйкес бағыттаушы нұсқаулық немесе қайталау материалын ұсынуға негізделген.

Критериалды-жүйелеу кезеңі: әрбір өзіндік жұмыс тапсырмасы үшін оқушының ойлау қадамдарын (алгоритмді таңдау, есептеу, нәтижені тексеру) бақылауға мүмкіндік беретін бағалау дескрипторлары анықталды [3], [4].

Осы әдістер жиынтығы бағалауды тек нәтижені тіркеу құралы ретінде емес, оқушының танымдық әрекетін дамытатын интерактивті үдеріс ретінде ұйымдастыруға бағытталған.

Нәтижелер және талқылау. Қазіргі білім беру жағдайында цифрлық технологиялар бағалаудың мазмұны мен ұйымдастырылуын өзгертіп, оны оқыту процесінің ажырамас бөлігіне айналдыруда. Математика пәнін оқытуда цифрлық орта оқушыға жедел кері байланыс беруге және мұғалімге оқу нәтижелерін талдауға мүмкіндік береді [6].

Дәстүрлі бағалау жүйесімен салыстырғанда цифрлық платформалар бағалаудың формативті сипатын күшейтеді. Егер дәстүрлі бағалау көбіне оқушының соңғы нәтижесін тіркеумен шектелсе, цифрлық жүйелер оқу процесінің әр кезеңінде кері байланыс беруге мүмкіндік береді. Автоматтандырылған жүйелер оқушының қатесін анықтап, оны түзетуге бағытталған ақпарат ұсынады. Бұл оқушының өз әрекетін жедел реттеуіне мүмкіндік береді [3].

1-кестеде цифрлық бағалаудың негізгі функционалдық бағыттары көрсетілген.

1-кесте – Цифрлық бағалаудың функционалдық бағыттары

Функциясы	Сипаттамасы	Күтілетін нәтиже
Жедел мониторинг	Оқушының тапсырманы орындау уақыты мен қадамдарын бақылау.	Оқушының тақырыпты меңгерудегі қиындықтарын ерте анықтау.
Автоматты аналитика	Мұғалім үшін сыныптың жалпы үлгерім картасын (heat map) жасау.	Оқыту әдістемесін статистикалық деректер негізінде түзету.
Геймификация	Бәсекелестік орта мен визуалды сыйақыларды қолдану.	Математикалық тапсырмаларды орындауға деген ішкі мотивацияның артуы.

Кестеде көрсетілген функционалдық бағыттар цифрлық бағалаудың мүмкіндіктерін сипаттайды және оқушының оқу әрекетін бақылауға, қиындықтарын ерте анықтауға және оқыту процесін түзетуге жағдай жасайды.

Заманауи математикалық білім беруде Google Forms, Quizizz және LearningApps платформалары бағалауды автоматтандыруға және оқушының оқу әрекетін талдауға мүмкіндік береді. Мысалы, Quizizz платформасы ойын элементтері арқылы оқушылардың қызығушылығын арттырып, тапсырмаларды орындау уақытын бақылауға мүмкіндік береді. Бұл оқушының есеп шығару дағдылары мен логикалық ойлау деңгейін бағалауға жағдай жасайды.

Соның нәтижесінде, цифрлық платформаларды қолдану оқушыға жедел кері байланыс беруге, қателерді дер кезінде түзетуге және оқу нәтижесін реттеуге мүмкіндік береді. Бұл бағалаудың формативті сипатын күшейтудің маңызды факторы болып табылады [3], [6].

Осы мүмкіндіктерді ескере отырып, зерттеу аясында «Диагностикалық мониторинг және сатылы кері байланыс» әдістемелік моделі ұсынылды. Бұл модель бағалауды тек бақылау құралы емес, оқушының танымдық әрекетін дамытуға бағытталған педагогикалық механизм ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Ұсынылған модель оқушының тек соңғы нәтижесін ғана емес, оның есеп шығару барысындағы ойлау логикасын бақылауға негізделген. Бағалау үдерісі үш кезеңнен тұрады: бастапқы диагностикалау, кері байланыс арқылы қатемен жұмыс және нәтижені талдау.

Модельдің құрылымы тапсырмаларды күрделілік деңгейіне қарай (I, II, III деңгей) саралауға және әр деңгейде оқушыға сәйкес кері байланыс ұйымдастыруға негізделген. 2-кестеде тапсырмалардың деңгейлік құрылымы мен кері байланыс үлгісі көрсетілген.

2-кесте – Өзіндік жұмыс тапсырмаларының деңгейлік құрылымы мен кері байланыс үлгісі

Тапсырма деңгейі	Оқу мақсаты	Кері байланыс (Дұрыс жауапта)	Кері байланыс (Қате жауапта)
I деңгей	Бөлшектерді ортақ бөлімге келтіру алгоритмін қолданады.	«Керемет! Енді негізгі амалдарға көше аласың.»	«Ережені еске түсір! Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді қосу үшін ортақ бөлім тап.»
II деңгей	Бөлшектерді қосу және азайту амалдарын қатесіз орындайды.	«Жарайсың! Есептеу дағдың жоғары деңгейде.»	«Мұқият бол! Алымдарын есептеуде немесе ортақ бөлімде қате кетті.»
III деңгей	Мәтіндік есептің математикалық моделін құрады.	«Өте жақсы! Сен логикалық талдау жасай алдың.»	«Есептің шартын қайта оқы! Санның бөлігін табу алгоритмін қолдан.»

Ұсынылған тапсырмалар жүйесі оқушылардың танымдық әрекет деңгейлерін ескере отырып үш деңгейге бөлінеді: I деңгей – репродуктивті, II деңгей – алгоритмдік, III деңгей – логикалық және қолданбалы. Мұндай құрылым оқушының білімін кезең-кезеңімен дамытуға мүмкіндік береді.

Модельдің ерекшелігі – оқушының әрбір әрекетіне сәйкес жедел кері байланыс ұйымдастыруында. Оқушы қате жіберген жағдайда, жүйе оны келесі тапсырмаға өткізбей, ережені еске түсіруге немесе алгоритмді қайта қарастыруға бағыттайды. Бұл қателерді дер кезінде түзетуге мүмкіндік береді.

Модельдің жұмыс істеу алгоритмі келесідей: оқушы тапсырманы орындайды, жүйе жауапты талдайды, қате болған жағдайда кері байланыс береді, ал дұрыс орындаған жағдайда келесі деңгейге өтеді. Бұл оқушының оқу әрекетін кезең-кезеңімен түзетуге мүмкіндік береді.

Ұсынылған модельді талдау оның бірнеше маңызды артықшылықтарын көрсетуге мүмкіндік береді. Біріншіден, оқушының әрбір қадамына жедел кері байланыс берілуі оның қателерін дер кезінде түзетуіне жағдай жасайды. Екіншіден, тапсырмалардың деңгейлік құрылымы оқушылардың білімін біртіндеп күрделендіруге мүмкіндік береді. Үшіншіден, цифрлық платформалардың аналитикалық мүмкіндіктері мұғалімге әр оқушының оқуындағы нақты қиындықтарды анықтауға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде оқыту процесін тиімді ұйымдастыруға ықпал етеді.

Модельді жүзеге асыруда Google Forms және Quizizz платформаларында тармақталу логикасын пайдалану тиімді болып табылады. Бұл оқушының жауаптарына сәйкес тапсырмаларды даралап ұсынуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар цифрлық аналитика мұғалімге әр оқушының «қиындық аймағын» анықтауға мүмкіндік береді. Тапсырмаларды орындау уақыты мен нәтижелерін талдау арқылы оқушының есептеу дағдылары мен логикалық ойлау деңгейі туралы қорытынды жасауға болады.

Ұсынылған модельді практикада қолдану мұғалімге оқыту процесін дараландыруға және оқушылардың білім деңгейіне сәйкес тапсырмалар ұсынуға мүмкіндік береді.

Осылайша, ұсынылған әдістемелік модель оқушының оқу әрекетін жүйелі бақылауға, жедел кері байланыс ұйымдастыруға және оқыту процесін дараландыруға мүмкіндік береді.

Қорытынды. Бұл зерттеу цифрландыру жағдайында 5–6 сынып оқушыларының математика пәнінен өзіндік жұмыстарын бағалауды жетілдіру мәселесіне арналды. Зерттеу барысында өзіндік жұмыстардың оқу үдерісіндегі рөлі мен бағалаудың қалыптастырушы сипаты талданды.

Цифрлық платформалардың (Google Forms, Quizizz, LearningApps) дидактикалық мүмкіндіктерін талдау олардың бағалау үдерісін автоматтандырумен қатар, оқушыға жедел кері байланыс беруге және оқу әрекетін түзетуге мүмкіндік беретінін көрсетті. Бұл дәстүрлі бағалау тәсілдерімен салыстырғанда оқыту тиімділігін арттыруға жағдай жасайды.

Зерттеу нәтижесінде 5–6 сынып оқушыларына арналған «Диагностикалық мониторинг және сатылы кері байланыс» әдістемелік моделі әзірленді. Бұл модель оқушының тек білім нәтижесін ғана емес, оның есеп шығару барысындағы ойлау логикасын бақылауға, қателермен жүйелі жұмыс жүргізуге және оқу процесін дараландыруға мүмкіндік береді.

Жүргізілген талдау негізінде ұсынылған модельдің тиімділігі теориялық тұрғыда негізделіп, оны математика сабағында қолдану оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және өзіндік жұмыс дағдыларын дамытуға ықпал ететіні анықталды.

Зерттеу нәтижелері жалпы білім беретін мектептердің математика пәні мұғалімдеріне өзіндік жұмыстарды ұйымдастыру мен бағалауды жетілдіруде әдістемелік негіз ретінде қолданылуы мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі. Математика пәнінің үлгілік оқу бағдарламасы (5–6 сынып). – Астана, 2018.
2. Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқыту әдістемесі / А.Е. Әбілқасымова. – Алматы: Білім, 2013. – 184 б.
3. Бидосов Ә.Қ. Математиканы оқыту әдістемесі / Ә.Қ. Бидосов. – Алматы: Рауан, 2010. – 230 б.
4. Black P. Assessment and Classroom Learning / P. Black, D. Wiliam // Assessment in Education. – London, 1998. – 68 p.
5. Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement / J. Hattie. – London: Routledge, 2009. – 392 p.
6. Nicol D. Formative assessment and self-regulated learning / D. Nicol, D. Macfarlane-Dick // Studies in Higher Education. – UK, 2006. – 218 p.

УДК 37.015.3

Такуадинова Айгерим Казизатовна

Магистрант факультет художественного творчества
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет
научный руководитель: Клыкова Л.А.
(г. Челябинск, Россия)

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТИЛЯ ПЕДАГОГА-ХОРЕОГРАФА

Аннотация: В статье рассматривается проблема формирования индивидуального стиля педагога-хореографа как важного компонента профессиональной компетентности в системе современного художественного образования. Актуальность исследования обусловлена необходимостью подготовки специалистов, способных к творческой самореализации, педагогической импровизации и разработке авторских методик обучения.

Целью исследования является теоретическое обоснование и разработка педагогической модели формирования индивидуального стиля педагога-хореографа, а также определение условий её эффективной реализации. В работе раскрыта сущность понятия «индивидуальный стиль педагога-хореографа», выделены его структурные компоненты: когнитивный, деятельностный, творческий и рефлексивный.

Предложенная модель включает целевой, содержательный, процессуальный и оценочный блоки, что обеспечивает системный подход к формированию профессиональных качеств педагога. Описаны этапы реализации модели: диагностический, формирующий и творческий, каждый из которых направлен на последовательное развитие профессиональных и личностных характеристик будущего специалиста.

В статье представлены результаты педагогического эксперимента, подтверждающие эффективность разработанной модели. Зафиксирована положительная динамика уровня сформированности индивидуального стиля, выражающаяся в снижении доли низкого уровня и увеличении доли высокого уровня.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предложенной модели в системе профессиональной подготовки и повышения квалификации педагогов-хореографов.

Ключевые слова: педагог-хореограф, индивидуальный стиль, педагогическая модель, художественное образование, профессиональное развитие.

Введение. Современный этап развития системы художественного образования характеризуется повышенными требованиями к профессиональной подготовке педагогов-хореографов. В условиях модернизации образования особую значимость приобретает формирование индивидуального стиля педагогической деятельности, который обеспечивает не только эффективность обучения, но и способствует творческой самореализации преподавателя.

Педагог-хореограф выступает не только как транслятор знаний и двигательных навыков, но и как носитель художественной культуры, формирующий эстетическое восприятие и творческое мышление обучающихся. В этой связи индивидуальный стиль педагога становится важным фактором, определяющим качество образовательного процесса, его вариативность и адаптивность к современным условиям.

Актуальность исследования обусловлена противоречием между потребностью образовательной практики в педагогах с выраженным индивидуальным стилем и недостаточной разработанностью научно обоснованных моделей его формирования в системе профессиональной подготовки. Несмотря на наличие значительного числа исследований, посвящённых педагогическому мастерству и профессиональной компетентности, проблема формирования индивидуального стиля педагога-хореографа требует дальнейшего теоретического осмысления и практической разработки.

Цель исследования заключается в разработке и теоретическом обосновании педагогической модели формирования индивидуального стиля педагога-хореографа.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: анализ научной литературы по проблеме исследования; уточнение структуры индивидуального стиля педагога-хореографа; разработка педагогической модели; выявление условий её эффективной реализации и экспериментальная проверка её результативности.

Литературный обзор. Проблема формирования индивидуального стиля педагогической деятельности занимает важное место в педагогической науке и рассматривается в контексте профессионального развития личности преподавателя. В трудах отечественных и зарубежных исследователей индивидуальный стиль трактуется как устойчивая система способов и приёмов деятельности, отражающая личностные особенности субъекта и специфику профессиональной среды [1; 2].

Значительный вклад в разработку теории педагогического мастерства внесли исследования, посвящённые профессионализму личности педагога, структуре его деятельности и условиям формирования профессионально значимых качеств. Так, в работах В.П. Беспалько и Н.В. Кузьминой подчёркивается, что индивидуальный стиль формируется на основе интеграции знаний, умений и личностных характеристик, проявляющихся в педагогическом взаимодействии [1; 3].

В исследованиях В.А. Слостенина и А.В. Хуторского акцентируется внимание на системном подходе к организации образовательного процесса, где индивидуальный стиль рассматривается как результат целенаправленного педагогического воздействия и саморазвития личности педагога [2; 4].

В контексте художественного образования особое значение приобретает творческая составляющая педагогической деятельности. Как отмечают исследователи в области искусства и педагогики, педагог-хореограф функционирует на стыке двух сфер — педагогической и художественной, что требует развития креативности, художественного мышления и способности к интерпретации [5]. Индивидуальный стиль проявляется в выборе методов обучения, постановочной деятельности и особенностях взаимодействия с обучающимися.

Анализ научных источников показывает, что существующие подходы к формированию индивидуального стиля в основном носят обобщённый характер и недостаточно учитывают специфику хореографического образования. В частности,

недостаточно разработаны вопросы моделирования данного процесса, его этапности и педагогических условий реализации [6].

Таким образом, проведённый анализ литературы свидетельствует о необходимости разработки специализированной педагогической модели формирования индивидуального стиля педагога-хореографа, учитывающей особенности художественно-педагогической деятельности и современные требования к профессиональной подготовке специалистов.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в условиях профессиональной подготовки педагогов-хореографов на базе образовательной организации художественного профиля. В эксперименте приняли участие студенты специальности «Хореография» в количестве 60 человек, разделённых на контрольную (КГ) и экспериментальную группы (ЭГ) по 30 человек в каждой.

Методы исследования

Для решения поставленных задач был использован комплекс взаимодополняющих методов:

- **теоретические:** анализ научной литературы, обобщение и систематизация научных подходов;
- **эмпирические:** педагогическое наблюдение, анкетирование, тестирование, педагогический эксперимент;
- **статистические:** количественный и качественный анализ результатов, сравнительный анализ данных.

Этапы исследования

Исследование проводилось в три этапа:

Таблица 1. Распределение уровней сформированности индивидуального стиля педагога-хореографа до и после эксперимента

Этап	Содержание работы	Методы
Констатирующий	Диагностика исходного уровня	Тестирование, наблюдение
Формирующий	Реализация педагогической модели	Тренинги, практические занятия
Контрольный	Оценка эффективности	Сравнительный анализ

Анализ данных таблицы 1 показывает, что на констатирующем этапе исследования преобладающим является средний и низкий уровни сформированности индивидуального стиля педагогов-хореографов. В экспериментальной группе доля обучающихся с высоким уровнем является незначительной, что свидетельствует о недостаточной выраженности индивидуальных педагогических характеристик и преобладании репродуктивного подхода к профессиональной деятельности.

После реализации педагогической модели наблюдается существенная положительная динамика. Увеличивается доля участников с высоким уровнем сформированности индивидуального стиля, одновременно снижается количество обучающихся с низким уровнем. Это подтверждает эффективность внедрённой педагогической модели и её влияние на развитие профессионально-личностных качеств будущих педагогов-хореографов.

Диагностический инструментарий

Для оценки уровня сформированности индивидуального стиля педагога-хореографа были выделены критерии и показатели:

Таблица 2. Критерии и показатели оценки индивидуального стиля педагога-хореографа

Критерий	Показатели	Методы диагностики
Когнитивный	Уровень знаний методик	Тестирование
Деятельностный	Практические навыки	Наблюдение
Творческий	Оригинальность решений	Экспертная оценка
Рефлексивный	Способность к самоанализу	Анкетирование

Данные таблицы 2 отражают систему критериев и показателей, используемых для диагностики уровня сформированности индивидуального стиля педагога-хореографа.

Когнитивный критерий позволяет оценить уровень теоретической подготовки и владение методиками обучения хореографии. Деятельностный критерий отражает сформированность практических профессиональных умений. Творческий критерий характеризует способность к педагогической импровизации, оригинальности и художественному мышлению. Рефлексивный критерий показывает уровень самоанализа и саморегуляции педагогической деятельности.

Комплексная оценка по данным критериям обеспечивает объективное определение уровня сформированности индивидуального стиля.



График 1. Распределение участников по уровням (до эксперимента)

Графическое представление результатов на констатирующем этапе демонстрирует преобладание низкого и среднего уровней сформированности индивидуального стиля. Доля обучающихся с высоким уровнем составляет минимальное значение, что указывает на недостаточную сформированность профессиональной индивидуальности и ограниченное использование творческих педагогических подходов.



График 2. Распределение участников (после эксперимента)

После внедрения педагогической модели наблюдается значительное улучшение показателей. Увеличивается доля участников с высоким уровнем сформированности индивидуального стиля, снижается количество обучающихся с низким уровнем. Это свидетельствует о положительной динамике и эффективности предложенной модели формирования профессионального стиля педагога-хореографа.

Сравнительный анализ динамики показывает устойчивую тенденцию к развитию индивидуального стиля педагогов-хореографов в экспериментальной группе. Полученные результаты подтверждают эффективность педагогической модели, направленной на развитие когнитивных, деятельностных, творческих и рефлексивных компонентов профессиональной деятельности.

Методы обработки данных. Обработка результатов проводилась с использованием методов математической статистики. Сравнивались показатели до и после эксперимента в контрольной и экспериментальной группах. Анализ позволил выявить положительную динамику в экспериментальной группе, что подтверждает эффективность разработанной педагогической модели.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенного педагогического эксперимента позволили не только подтвердить эффективность разработанной модели, но и детально раскрыть механизмы формирования индивидуального стиля педагога-хореографа в условиях профессиональной подготовки.

Разработанная педагогическая модель носит системный характер и включает взаимосвязанные блоки: целевой, содержательный, процессуальный и оценочный, обеспечивающие целостность и поэтапность формирования индивидуального стиля.

Целевой блок модели ориентирован на формирование индивидуального стиля как интегративного профессионально-личностного образования. Он включает развитие способности к педагогической импровизации, художественно-творческой интерпретации и проектированию авторских методик обучения. В рамках эксперимента установлено, что четкое целеполагание способствует осознанию студентами значимости индивидуального стиля и повышает их мотивацию к профессиональному самосовершенствованию.

Содержательный блок отражает совокупность знаний, умений и личностных качеств, необходимых для формирования индивидуального стиля. Его структура была соотнесена с выделенными компонентами:

- когнитивным (знание методик, теории хореографии и педагогики);
- деятельностным (владение техникой преподавания и постановочной деятельностью);
- творческим (способность к креативному решению педагогических задач);
- рефлексивным (умение анализировать и корректировать собственную деятельность).

Результаты эксперимента показали, что интеграция этих компонентов в образовательный процесс обеспечивает более глубокое усвоение профессионального содержания и способствует формированию устойчивых индивидуальных педагогических стратегий.

Процессуальный блок модели реализуется через поэтапную организацию педагогического воздействия и включает три основных этапа: диагностический, формирующий и творческий.

На **диагностическом этапе** осуществлялось выявление исходного уровня сформированности индивидуального стиля. Полученные данные показали преобладание репродуктивного уровня деятельности, что проявлялось в использовании шаблонных методик и недостаточной выраженности авторского подхода.

Формирующий этап был направлен на развитие всех компонентов индивидуального стиля посредством специально организованных педагогических условий:

- включение студентов в творческие задания и постановочную деятельность;
- использование тренингов педагогической импровизации;
- моделирование профессиональных ситуаций;
- организация рефлексивных обсуждений и самоанализа.

Именно на данном этапе наблюдались наиболее значимые изменения: студенты экспериментальной группы стали активнее применять вариативные методы обучения, проявлять инициативу в разработке хореографических композиций и демонстрировать элементы авторского педагогического стиля.

Творческий этап обеспечивал закрепление и индивидуализацию приобретённого опыта. Студенты разрабатывали собственные методические проекты, проводили открытые занятия и демонстрировали авторские постановки. Это способствовало переходу от усвоения знаний к их творческому преобразованию, что является ключевым показателем сформированности индивидуального стиля.

Оценочный блок модели включал систему критериев и показателей, позволяющих объективно определить уровень сформированности индивидуального стиля. Использование когнитивного, деятельностного, творческого и рефлексивного критериев обеспечило комплексный подход к диагностике и позволило выявить качественные изменения в профессиональном развитии обучающихся.

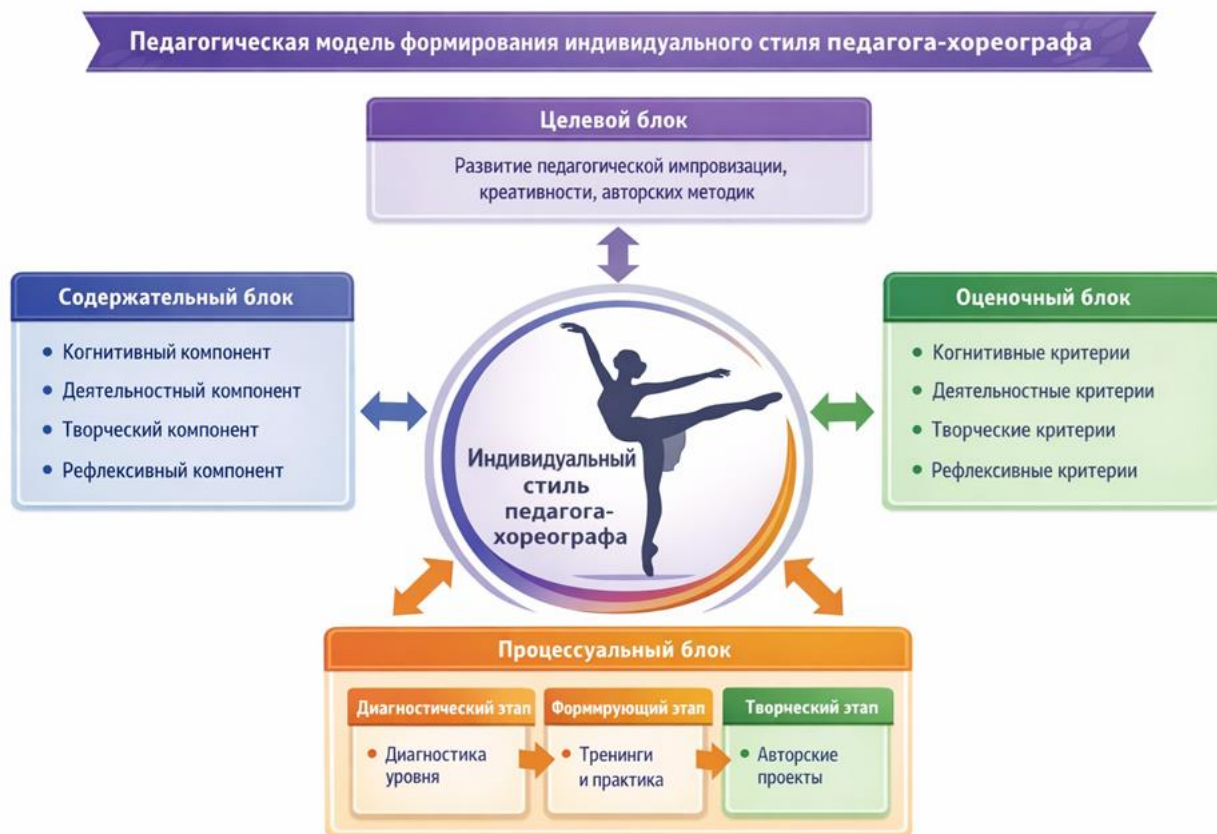


Рисунок 1 - Педагогическая модель формирования индивидуального стиля педагога-хореографа

Анализ результатов (таблица 1, графики 1–2) показал выраженную положительную динамику в экспериментальной группе. Доля обучающихся с высоким уровнем сформированности индивидуального стиля значительно увеличилась, в то время как количество студентов с низким уровнем существенно сократилось. В контрольной группе изменения носили незначительный характер, что подтверждает влияние именно разработанной модели на полученные результаты.

Обсуждение результатов позволяет сделать ряд важных выводов. Во-первых, формирование индивидуального стиля педагога-хореографа является управляемым процессом, который требует специально организованных педагогических условий. Во-вторых, ключевым фактором эффективности выступает интеграция творческой и рефлексивной деятельности в образовательный процесс. В-третьих, поэтапная реализация модели обеспечивает постепенный переход от репродуктивного уровня к творческому и авторскому.

Полученные результаты согласуются с положениями педагогической теории о значимости личностно-ориентированного и деятельностного подходов, однако дополняют их с учётом специфики хореографического образования. В отличие от существующих подходов, предложенная модель акцентирует внимание на синтезе художественной и педагогической составляющих, что является принципиально важным для подготовки педагога-хореографа.

Таким образом, проведённое исследование подтверждает, что разработанная педагогическая модель является эффективным инструментом формирования

индивидуального стиля педагога-хореографа и может быть успешно внедрена в систему профессионального образования и повышения квалификации специалистов в области хореографии.

Заключение. Проведённое исследование позволило теоретически обосновать и разработать педагогическую модель формирования индивидуального стиля педагога-хореографа, а также экспериментально подтвердить её эффективность в условиях профессиональной подготовки.

В ходе работы было уточнено содержание понятия «индивидуальный стиль педагога-хореографа», которое рассматривается как интегративное образование, включающее когнитивный, деятельностный, творческий и рефлексивный компоненты. Доказано, что его формирование требует системного и целенаправленного педагогического воздействия, учитывающего специфику художественно-педагогической деятельности.

Разработанная модель, включающая целевой, содержательный, процессуальный и оценочный блоки, обеспечивает комплексный подход к развитию профессионально-личностных качеств будущего специалиста. Поэтапная реализация модели (диагностический, формирующий и творческий этапы) способствует последовательному переходу обучающихся от репродуктивного уровня деятельности к творческому и авторскому.

Результаты педагогического эксперимента продемонстрировали положительную динамику формирования индивидуального стиля в экспериментальной группе: увеличилась доля обучающихся с высоким уровнем и снизилось количество студентов с низким уровнем. Это подтверждает эффективность предложенной модели и целесообразность её внедрения в образовательный процесс.

Теоретическая значимость исследования заключается в уточнении структуры и содержания индивидуального стиля педагога-хореографа, а также в разработке модели его формирования с учётом специфики хореографического образования. Практическая значимость состоит в возможности использования полученных результатов в системе профессиональной подготовки и повышения квалификации педагогов-хореографов.

Перспективы дальнейших исследований связаны с углублённым изучением механизмов развития творческого компонента индивидуального стиля, а также с адаптацией предложенной модели к различным уровням и формам художественного образования.

Список литературы:

1. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. — М.: Педагогика, 1995. — 336 с.
2. Слостенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика. — М.: Академия, 2013. — 576 с.
3. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. — М.: Высшая школа, 1990. — 119 с.
4. Хуторской А.В. Современная дидактика. — СПб.: Питер, 2001. — 544 с.
5. Захаров Р.В. Сочинение танца: страницы педагогического опыта. — М.: Искусство, 1983. — 224 с.
6. Никитин В.Ю. Мастерство хореографа. — СПб.: Лань, 2009. — 384 с.

ӘОЖ 37.016:51

Төреханова Ақерке Сәрсенбайқызы

магистрант

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

Ғылыми жетекші: А.К.Кагазбаева, п.ғ.д., профессор,
(Алматы қ, Қазақстан)

НЕГІЗГІ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ КОГНИТИВТІК ПРОЦЕСС БОЙЫНША ФУНКЦИОНАЛДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Аннотация: Мақалада негізгі мектеп оқушыларының когнитивтік процестері негізінде функционалдық математикалық сауаттылығын қалыптастырудың ғылыми-әдістемелік негіздері қарастырылады. Халықаралық PISA зерттеулерінің талаптары мен Қазақстан Республикасындағы білім беру реформалары жағдайында математикалық білімнің қолданбалы сипатын күшейту қажеттілігіне сәйкес когнитивтік процестердің (қабылдау, зейін, есте сақтау, ойлау, рефлексия) математикалық сауаттылықты дамытудағы рөлі зерделенеді. Оқыту принципіері, технологиялары мен әдіс-тәсілдерінің сипаттамалары және нақты өмірлік жағдаяттарға негізделген есептерді шығаруда модельдеу әдісін қолдану, мәліметтерді талдау мысалдары келтіріледі. Когнитивтік процеске бағытталған сабақ құрылымының кезеңдерінің сипаттамалары беріледі. Соңында когнитивтік процесстердің даму заңдылықтарына негізделген әдістемелік жүйенің тиімділігі туралы қортынды жасалады.

Түйін сөздер: функционалды математикалық сауаттылық, когнитивтік процестер, негізгі мектеп, PISA, принциптер, технология, математикалық модельдеу.

Қазіргі жаһандану жағдайында білім беру жүйесіне қойылатын талаптар түбегейлі өзгеруде. Қоғамның әлеуметтік-экономикалық дамуы білім алушылардан тек теориялық білімді меңгеруді емес, оны өмірлік жағдаяттарда қолдана алуы талап етеді.

Осыған байланысты функционалдық сауаттылық ұғымы білім беру саясатының негізгі бағыттарының біріне айналды. Ал математикалық сауаттылықты дамыту білім сапасының маңызды көрсеткіштердің бірі ретінде алынады. Сондықтан білім беру жүйесінің негізгі мақсаты – оқушыларды тек пәндік теориялық біліммен қаруландыру ғана емес, сол білімді өмірлік жағдаяттарда тиімді қолдана алатын тұлға ретінде қалыптастыру болып табылады.

OECD ұйымының бастамасымен жүзеге асырылатын PISA халықаралық зерттеуінде [1] функционалды математикалық сауаттылық – оқушының түрлі өмірлік жағдаяттарда математикалық білімін кең көлемді мәселелерді шешуде қолдану, талдау жасау, қорытынды шығару және шешім қабылдау қабілеті ретінде анықталады. Бұл анықтама математиканы тек формулалар мен алгоритмдер жиынтығы ретінде емес, шынайы өмірлік мәселелерді практикалық деңгейде шешу құралы ретінде қарастыруды талап етеді.

Қазақстан Республикасында білім беру жүйесін жаңғырту тәуелсіздік алған кезеңнен бастап мемлекеттік саясаттың басым бағыттарының бірі болып келеді. Білім беру мазмұнын халықаралық стандарттарға сәйкестендіру, адами капитал сапасын арттыру

және бәсекеге қабілетті тұлға қалыптастыру мақсатында жүйелі реформалар жүзеге асырылуда.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы [2] білім беру саласындағы реформалардың құқықтық негізін айқындайды. Бұл құжатта білім беру жүйесін дамытудың негізгі қағидаттары, мазмұнды жаңарту, оқыту нәтижелерін құзыреттілік тұрғысынан бағалау және білім сапасын арттыру бағыттары белгіленген.

2016 жылдан бастап елімізде жаңартылған білім мазмұны кезең-кезеңімен енгізілді. Жаңартылған бағдарлама спиральдық қағидатқа негізделіп, оқу мақсаттарының бірізділігі мен күрделенуін қамтамасыз етеді. Бұл тәсіл Jerome Bruner [3] ұсынған спиральдық оқыту теориясымен үндеседі. Бағдарламаның басты ерекшелігі – білім алушылардың пәндік білімді меңгеруімен қатар, оны өмірлік жағдаяттарда қолдану дағдыларын қалыптастыруға бағыттылығы.

Орта білім беру мазмұнын жаңғырту аясында STEM-білім беру элементтері, цифрлық технологияларды қолдану, зерттеушілік және жобалық әдістерді енгізу кеңінен қолға алынды. Аталған бағыттар оқушылардың аналитикалық ойлауын, модельдеу дағдыларын, деректерді талдау қабілеттерін дамытуға бағытталған. Сонымен қатар, критериялды бағалау жүйесінің енгізілуі оқыту нәтижелерін объективті бағалауға және оқушының жеке оқу траекториясын анықтауға мүмкіндік берді. Бағалау жүйесі тек білімді тексеруге емес, оқу үдерісін жетілдіруге бағытталған құрал ретінде қарастырылады. Бұл өз кезегінде оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және рефлексия жасау қабілетін дамытуға жағдай жасайды.

Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінде жаңартылған білім мазмұнына көшу, құзыреттілікке негізделген оқыту моделін енгізу, білім сапасын халықаралық стандарттармен үйлестіру міндеттері функционалдық математикалық сауаттылықты қалыптастыру мәселесін одан әрі өзекті етеді.

2009 жылдан бастап Қазақстан OECD ұйымының білім беру кеңістігіне белсенді түрде интеграцияланып, PISA халықаралық зерттеуіне қатысып келеді. PISA – халықаралық салыстырмалы зерттеуі бойынша Қазақстандық білім алушылардың жетістіктерін басқа қатысушы елдердегі құрдастарының жетістіктерімен салыстыру нәтижелері Қазақстандық білімалушылардың қол жеткізген жетістіктерімен (математикалық сауаттылық деңгейлерінің өсу тенденциясының бар болуымен) қатар келесідей кемшіліктердің бар екенін айқындаған [4]: Қазақстандық білімалушылар ақпараттың сапасы мен сенімділігін бағалауда; қарама-қайшылықты табу мен талауда; мәтін мазмұны мен формасына сыни көзқараспен қарауда, талқыланатын мәселе бойынша өзіндік дәлелдік ұстанымын көрсетуде, мәтінді оқу барысында жалпылау, ой тұжырымдарын (пайымдаулар) жасауда, себеп-салдар қатынастарын орнатуда математикалық пайымдаудың есептер шығару циклімен (модельдеумен) байланысын қарастыруда (тұжырымдар жасау, қолдану, интерпретациялау) өз құрдастарынан артта қалуда екен.

Мұндай кемшіліктердің болуы оқушылардың когнитивтік процесс бойынша ойлау қабілеттерінің жетілмеуімен байланысты.

Негізгі мектеп жасындағы оқушылардың (5–9 сынып) психологиялық даму ерекшеліктері олардың абстрактілі ойлауға көшу кезеңімен сипатталады. Jean Piaget теориясы [5] бойынша бұл жас кезеңінде формальды-логикалық ойлау дамиды, ал Lev Vygotsky еңбектерінде [6] оқыту мен дамудың өзара байланысы, әсіресе жақын даму

аймағы арқылы танымдық қабілеттерді жетілдіру мүмкіндігі негізделген. Демек, функционалдық математикалық сауаттылықты қалыптастыру когнитивтік процестерді (ойлау, талдау, синтез, рефлексия) жүйелі дамыту арқылы жүзеге асуы тиіс. Ол үшін когнитивтік процестердің психологиялық негіздерін және оның негізгі мектеп оқушыларының жас ерекшеліктермен байланысын, когнитивтік процестерге негізделген оқыту принциптерін, сонымен қатар оқыту процесінде когнитивті процестер бойынша оқушылардың ойлауын дамыту әдістемесінің негіздерін зерделеу қажеттігі туындайды.

Негізгі бөлім. Когнитивтік процестердің психологиялық негіздері. Негізгі мектеп оқушыларының функционалдық математикалық сауаттылығын қалыптастыруда когнитивтік процестер шешуші рөл атқарады. Когнитивтік процестер – тұлғаның қоршаған ортаны тануға, ақпаратты қабылдауға, өңдеуге, сақтауға және қайта жаңғыртуға бағытталған психикалық әрекеттер жүйесі. Математикалық білімді меңгеру мен оны өмірлік жағдаяттарда қолдану үдерісі тікелей осы танымдық механизмдердің даму деңгейіне байланысты жүзеге асады.

Қабылдау - сыртқы ортадан келетін ақпаратты тұтас және мағыналы түрде бейнелеу процесі. Математиканы оқыту барысында қабылдау есептің шартын түсіну, мәтіндік ақпаратты талдау, кесте, диаграмма, график сияқты визуалдық деректерді интерпретациялау арқылы көрініс табады. Егер оқушы есептің шартын толық әрі дұрыс қабылдамаса, оның әрі қарайғы шешу әрекеті де нәтижелі болмайды. Сондықтан функционалдық сипаттағы тапсырмалардың оқушыларда ақпаратты іріктеу және олардың мәнін түсіну дағдыларын дамытуға бағытталғандығы маңызды.

Зейін – психикалық әрекеттің белгілі бір нысанға бағыттанып, шоғырлануы. Математикалық есептерді шешуде зейіннің тұрақтылығы мен шоғырлануы ерекше мәнге ие, себебі есептің әрбір кезеңі дәлдік пен жүйелілікті талап етеді. Өмірлік жағдаяттарға негізделген көпсатылы тапсырмалар оқушыдан артық ақпаратты ажыратып, маңыздысын бөліп алуды талап етеді. Бұл зейіннің таңдамалылық қасиетін дамытады және функционалдық сауаттылықтың негізін қалайды.

Есте сақтау – ақпаратты қабылдау, сақтау және қажет жағдайда қайта жаңғырту қабілеті. Математикада формулаларды, ережелерді, алгоритмдерді есте сақтау маңызды болғанымен, функционалдық математикалық сауаттылық тек механикалық жаттаумен шектелмейді. Мұнда мағыналық есте сақтау басым рөл атқарады, яғни оқушы білімді түсіну арқылы меңгереді және оны жаңа жағдайда қолдана алады. Мағыналық есте сақтау математикалық модель құруға және бұрынғы білімді жаңа мәселемен байланыстыруға мүмкіндік береді.

Ойлау – шындықты жалпылама және жанама түрде бейнелейтін жоғары деңгейлі танымдық процесс. Математикалық әрекет ең алдымен логикалық ойлауға, талдау, синтез, салыстыру, жалпылау және абстракция жасау қабілеттеріне негізделеді. Негізгі мектеп кезеңінде абстрактілі-логикалық ойлау қарқынды дамиды, бұл математикалық ұғымдарды терең түсінуге мүмкіндік береді. Функционалдық математикалық сауаттылықты қалыптастыру барысында оқушы нақты жағдайды математикалық модельге айналдырады, болжам жасайды, дәлелдейді және қорытынды шығарады. Бұл әрекеттердің барлығы ойлау процесінің белсенді қызметін талап етеді.

Рефлексия – тұлғаның өз әрекетін, ойлау жолын және нәтижесін талдай білу қабілеті. Математикалық есепті шешкеннен кейін алынған нәтижені бастапқы шартпен салыстыру, шешімнің дұрыстығын бағалау, қателіктерді анықтау – рефлексияның көрінісі.

Функционалдық сауаттылық тұрғысынан рефлексия ерекше маңызға ие, себебі ол оқушының шешім қабылдау сапасын арттырып, сыни ойлауын дамытады.

Когнитивтік теориялар бойынша негізгі мектеп жасындағы оқушылардың жас ерекшеліктері. Негізгі мектеп кезеңі (шамамен 11–15 жас, 5–9 сынып) оқушылардың когнитивтік дамуында сапалық өзгерістер жүретін маңызды кезең болып табылады. Бұл жаста абстрактілі-логикалық ойлау қалыптасып, теориялық пайымдау, болжам жасау және дәлелдеу қабілеттері дами бастайды. Осы ерекшеліктерді түсіндіруде бірқатар шетелдік және отандық ғалымдардың теориялары маңызды теориялық негіз қызметін атқарады.

Jean Piaget теориясы бойынша [5] 11 жастан бастап оқушылар формальды-операциялық кезеңге өтеді. Бұл кезеңде бала нақты әрекеттен абстрактілі ойлауға көшуге қабілетті болады. Негізгі мектеп жасындағы оқушылар гипотетикалық жағдайларды талдай алады, себеп-салдарлық байланыстарды анықтайды және логикалық қорытынды жасайды. Математиканы оқыту барысында бұл ерекшелік алгебралық өрнектермен жұмыс істеу, функция ұғымын меңгеру, теңдеулерді шешу, модельдеу әрекеттерінде көрініс табады. Демек, функционалдық математикалық сауаттылықты дамыту осы жас кезеңінің когнитивтік әлеуетіне сәйкес ұйымдастырылуы тиіс.

Lev Vygotsky еңбектерінде [6] танымдық даму оқыту үдерісімен тығыз байланыста қарастырылады. Оның «жақын даму аймағы» тұжырымдамасына сәйкес, оқушы күрделі тапсырмаларды ересектердің немесе құрдастарының қолдауымен орындай алады, ал біртіндеп бұл әрекет дербес деңгейге көтеріліп, «актуалды даму аймағына» көшу жүзеге асырылуы қажет. Негізгі мектеп кезеңінде бірлескен жұмыс, диалогтік оқыту, проблемалық жағдаяттарды талқылау оқушылардың жоғары деңгейлі ойлау әрекеттерін дамытады. Бұл функционалдық математикалық сауаттылықты қалыптастыруда топтық зерттеу, кейс-тапсырмалар, жобалық жұмыстардың тиімділігін негіздейді.

Jerome Bruner ұсынған спиральдық оқыту теориясы [3] негізгі мектеп жасындағы оқушылардың білімді кезең-кезеңімен тереңдетіп меңгеруін түсіндіреді. Бұл жаста білім алушылар бір ұғымды түрлі деңгейде қайталап, жаңа мазмұнмен толықтыра отырып игереді. Қазақстандағы жаңартылған білім беру мазмұны осы қағидаға сүйене отырып құрылған. Нәтижесінде математикалық ұғымдар біртіндеп күрделеніп, оқушылардың аналитикалық ойлау қабілеті дамиды.

Математиканы терең түсіну мәселесін зерттеген *Richard Skemp* [7] «инструменталдық» және «реляциялық» түсіну ұғымдарын енгізді. Негізгі мектеп жасындағы оқушылар үшін тек алгоритмді меңгеру жеткіліксіз; олар математикалық амалдардың мағынасын түсінуі қажет. Бұл жас кезеңінде себеп-салдарлық байланыстарды ұғыну қабілеті артатындықтан, реляциялық түсіну функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың негізгі шартына айналады.

Деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы да негізгі мектеп оқушыларының жас ерекшеліктерін ескеруге негізделген. Бұл технология оқушылардың жеке мүмкіндіктерін ескеріп, олардың танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған. Негізгі мектеп кезеңінде оқушылардың дербестікке ұмтылысы күшейетіндіктен, сараланған тапсырмалар мен өзіндік жұмыстар функционалдық математикалық сауаттылықтың дамуына ықпал етеді [8].

Оқыту принципі, технологиялары мен әдіс-тәсілдері:

Когнитивтік процестерге негізделген оқыту принциптері. Негізгі мектеп оқушыларының функционалдық математикалық сауаттылығын қалыптастыру

когнитивтік процестерді мақсатты түрде дамытуды талап етеді. Бұл бағытта оқыту үдерісі оқушының қабылдау, зейін, есте сақтау, ойлау және рефлексия әрекеттерін белсендіретін әдіснамалық принциптерге негізделуі тиіс екені жоғарыда айтылды. Когнитивтік процестерге сүйенген оқыту принциптері білімді дайын күйінде беруге емес, оны оқушының өз танымдық әрекеті арқылы меңгеруіне бағытталады. Осы тұрғыдан проблемалық оқыту, зерттеушілік әдіс, диалогтік оқыту, математикалық модельдеу және нақты өмірлік жағдаяттарға негізделген тапсырмалар функционалдық математикалық сауаттылықты қалыптастырудың тиімді құралдары болып табылады.

Проблемалық оқыту. Проблемалық оқыту – оқушының алдына дайын шешімі жоқ танымдық мәселе қою арқылы оның ойлау белсенділігін арттыруға бағытталған әдіс. Бұл тәсіл когнитивтік процестердің ішінде, әсіресе талдау, салыстыру, болжам жасау және қорытынды шығару әрекеттерін дамытады. Математика сабағында проблемалық жағдаят ұсыну оқушыны алгоритмді механикалық қолданудан гөрі, мәселенің мәнін түсінуге итермелейді. Мұндай тапсырмалар функционалдық сипатқа ие болып, оқушыны нақты өмірлік жағдайды математикалық тұрғыдан талдауға жетелейді. Нәтижесінде жоғары деңгейлі ойлау дағдылары қалыптасады.

Зерттеушілік әдіс. Зерттеушілік әдіс оқушылардың дербес ізденуін, гипотеза ұсынуын, дәлелдеуін және қорытынды жасауын көздейді. Бұл әдіс когнитивтік процестердің тұтастай дамуына ықпал етеді: қабылдау арқылы мәселені түсіну, зейін арқылы маңызды ақпаратты іріктеу, есте сақтау арқылы бұрынғы біліммен байланыстыру, ойлау арқылы шешім табу және рефлексия арқылы нәтижені бағалау жүзеге асады. Зерттеушілік сипаттағы тапсырмалар математикалық заңдылықтарды өз бетімен ашуға мүмкіндік береді, бұл білімнің мағыналық деңгейде меңгерілуін қамтамасыз етеді.

Диалогтік оқыту. Диалогтік оқыту – оқушылардың бірлескен әрекеті арқылы білім құрастыру үдерісі. Сұрақ-жауап, пікір алмасу, дәлелдеу және талқылау арқылы оқушы өз ойын жүйелейді және өзгелердің көзқарасын ескереді. Диалог барысында рефлексия дамиды, себебі оқушы өз шешімін негіздеп, оны қайта қарастыруға мүмкіндік алады. Бұл тәсіл негізгі мектеп жасындағы оқушылардың әлеуметтік және танымдық дамуына сәйкес келеді және функционалдық математикалық сауаттылықтың қалыптасуына ықпал етеді.

Математикалық модельдеу. Математикалық модельдеу – кең көлемді әрі нақты өмірлік жағдаяттар мәселелерін математикалық тілге аудару үдерісі. Бұл функционалдық математикалық сауаттылықтың негізгі компоненттерінің бірі болып табылады. Модельдеу барысында оқушы шынайы мәселені талдап, оның маңызды параметрлерін анықтайды, математикалық өрнектер (сандық және әріптік қатынастар, теңдеулер мен теңсіздіктер, функционалдық қатынастар) құрады, нәтижені есептеп, оны бастапқы жағдаймен салыстырады. Мұндай әрекет логикалық ойлауды, абстракцияны және интерпретация дағдыларын дамытады.

Нақты өмірлік жағдаяттарға негізделген тапсырмалар мен есептер. Функционалдық математикалық сауаттылықты қалыптастыруда оқу мазмұнын өмірмен байланыстыру шешуші мәнге ие. Қаржылық есептер, статистикалық деректерді талдау, пайыздық есептеулер, графиктерді оқу сияқты тапсырмалар оқушының математиканы практикалық шешім қабылдау құралы ретінде қабылдауына ықпал етеді. Мұндай тапсырмалар когнитивтік процестердің кешенді дамуын қамтамасыз етеді, себебі оқушы есептің шартын түсініп, ақпаратты талдап, модель құрып, нәтижені бағалайды. Өмірлік жағдаяттарға негізделген есептер оқушылардың математиканы таным құралы ретінде

қабылдауына мүмкіндік береді. Мұндай тапсырмалар қаржылық сауаттылық, уақытты жоспарлау, статистикалық деректерді талдау, пайыздық есептеулер, пропорция, масштаб сияқты ұғымдарды нақты жағдаймен байланыстыра отырып меңгеруге жағдай жасайды. Өмірлік есептер когнитивтік процестердің кешенді дамуына ықпал етеді: оқушы есептің мазмұнын түсінеді, маңызды ақпаратты іріктейді, математикалық модель құрады және алынған нәтижені бағалайды. Нәтижесінде білімнің мағыналық және қолданбалы сипаты артады. Бірнеше мысал келтірейік.

1-мысал. Ержан жуынатын бөлменің қабырғаларына плитка жапсырмақшы болды. Жуынатын бөлменің ұзындығы – 3 м, ені – 2 м, биіктігі – 2,5 м. Бөлме тікбұрышты параллелепипед пішінді. Қабырғалардың бірінде ені 1 м және биіктігі 2 м болатын есік бар. Бөлменің қабырғаларын қаптау үшін қанша квадрат метр плитка қажет болады?[9].

Мұндай есепті шығаруда математикалық модельдеудің негізгі үш кезеңін нақты ашып көрсеткен маңызды.

Шешуі: 1-кезең. Есеп шартындағы жағдаяттың математикалық моделін құру. Бөлменің геометриялық моделі – тікбұрышты параллелепипед. Есеп шарты бойынша параллелепипедтің өлшемдері: ұзындығы – a , $a = 3$ м; ені – b , $b = 2$ м; биіктігі – h_1 , $h_1 = 2,5$ м. Параллелепипедтің бүйір жақтарының бірінде тік бұрышты төртбұрыш ойылып алынған, оның өлшемдері: ені – c , $c = 1$ м; биіктігі – h_2 , $h_2 = 2$ м. Параллелепипедтің бүйір жақтарының ауданын есептеу керек.

Параллелепипедтің бүйір жақтарының жалпы ауданы: $S_1 = 2(a \cdot h_1) + 2(b \cdot h_1)$; ойылып алынған тіктөртбұрыштың ауданы: $S_2 = c \cdot h_2$. Олай болса қарастырып отырған параллелепипедтің бүйір жақтың ауданы: $S = S_1 - S_2 = 2(a \cdot h_1) + 2(b \cdot h_1) - c \cdot h_2$ (1). Бұл алынған өрнек берілген есептің математикалық моделі.

2-кезең. Математикалық есепті модель ішінде шешу. Белгілі шамаларды (1) - теңдікке қойып, белгісіз шама – S -ті табамыз:

$$S = 2(3 \cdot 2,5) \text{ м}^2 + 2(2 \cdot 2,5) \text{ м}^2 - (1 \cdot 2) \text{ м}^2 = 15 \text{ м}^2 + 10 \text{ м}^2 - 2 \text{ м}^2 = 23 \text{ м}^2, \text{ яғни } S = 23 \text{ м}^2.$$

3-кезең. Алынған нәтижені есеп тіліне аудару. Плиткалармен қапталатын бөлме қабырғаларының ауданы қарастырып отырған параллелепипедтің барлық бүйір беттерінің сандық мәні мен бір бүйір жағындағы ойылып алынған беттің мәнінің айырмасына тең, олай болса, бөлме қабырғаларын қаптау үшін 23 м^2 плитка қажет екен. Жауабы: 23 м^2 .

2-мысал. Наурыз айында сүттің бағасы екі дүкенде бірдей болды. Сәуір айында «Лидер» дүкенінде сүт 40%-ға арзандады. Ал «Гринвич» дүкенінде алдымен 20%-ға арзандап, содан кейін тағы 25%-ға арзандады. Қай дүкенде сүттің бағасы арзан? [9].

Шешуі: 1-кезең. Есеп шартындағы жағдаяттың математикалық моделін құру. Есеп шартында екі дүкендегі (дүкендер: А және В) сүт бағасы бірдей делінген, бірақ баға белгісіз, сондықтан оны – x деп белгілейміз.

Есеп шарты бойынша А дүкенінде келесі айда баға 40%-ға арзандады, олай болса:

$$A: x - 0.4x$$

В дүкенінде баға екі рет арзандады, олай болса: В: 1) 20%: $x - 0.2x = 0.8x$; 2) Ал жаңа бағадан арзандауы - В: 25%: $0.8x - 0.25 \cdot 0.8x$. Сонымен, есеп жағдаятының математикалық моделі:

$$A: x - 0.4x.$$

$$B: 0.8x - 0.25 \cdot 0.8x.$$

2-кезең: Математикалық есепті модель ішінде шешу. А жағдайындағы өзгерістің мәні: $x - 0.4x = 0,6x$. В жағдайындағы екі рет жасалған өзгерістің мәні: $0.8x - 0.25 \cdot 0.8x = 0.8x \cdot 0.75 = 0.6x$.

3-кезең. Алынған нәтижені есеп тіліне аудару. Екі жағдайда да нәтиже бірдей. Олай болса, жауабы: «Лидер» де, «Гринвич» те – сүттің бағасы бірдей.

Бұл есепте оқушы санның белгісіз жағдайдағы пайызын математикалық тілде өрнектей алулары қажет және мәндерін ықшамдау арқылы өрнектердің бірдей мәнге тең болатынына көз жеткізе алулары қажет.

3-мысал. Байланыс жоқ шағын ауылға байланыс орнату керек. Сол ауылға әкім 20 телеграф бағанын берді (1а-сурет).



а)



б)



в)

1-сурет

1-сұрақ. 13 телеграф бағаны түзу бойымен бір-бірінен бірдей қашықтықта орналасқан (1а-сурет). Ең шеткі екі бағанның ара қашықтығы 720 м. 5-ші телеграф бағаны 10-телеграф бағанынан неше метр қашықтықта?

Шешуі: *1-кезең.* Есеп шартындағы жағдаяттың математикалық моделін құру. Есеп шартын математикалық тілге аударайық: Бағандар ұзындықтары бірдей-оларды бірдей кесінділер түрінде қарастыруға болады. Горизонталь бойымен 13 кесінді бірдей қашықтықта орналасқан және 1-ші және 13-ші кесіндінің арасы 720м. Аралық саны: $13 - 1 = 12$. Бір аралық ұзындығын d деп белгілейік. 5-ші мен 10-шы кесінді арасы: $10 - 5 = 5$. Осы екі баған арасындағы қашықтық $5d = x$ Олай болса белгілеулер бойынша келесі теңдіктерді алуға болады:

$$12d = 720; 5d = x \text{ – бұлар есептің математикалық моделі.}$$

2-кезең: Математикалық есепті модель ішінде шешу. $12d = 720$ - бір белгісізі бар теңдеуден белгісіз бір аралық қашықтықты табамыз:

$$d = \frac{720}{12} = 60. \quad 5 \cdot 60 = x; \quad x = 300.$$

3-кезең. Алынған нәтижені есеп тіліне аударсақ, жауабы: 5-телеграф бағаны мен 10-шы бағанның ара қашықтығы -300 метр.

2-сұрақ. 20 телеграф бағанының бір қатарына қанша метр сым қажет? (1-б-сурет) Сым ұзындығын L деп белгілейік. Баған саны 20. Аралық саны: $20 - 1 = 19$. Онда келесі теңдікті аламыз: $L = 19 \cdot 60$ - бұл сұрақтағы жағдаяттың математикалық моделі.

Есептеуі: $L = 1140$. Жауабы: Бір қатарға 1140 м сым қажет.

4-мысал. Пиццерияда қалыңдықтары бірдей, бірақ өлшемдері әр түрлі пиццалар сатылады (2-сурет). Кішірек пиццаның диаметрі 30 см және құны 300 тг, ал үлкенірек пиццаның диаметрі 40 см және құны 400 тг.

Сұрақ. Қай пиццаны сатып алған ұтымды?

Шешуі: *1-кезең.* Қай пиццаны сатып алған ұтымды екенін анықтау қажет. Есеп шартындағы жағдаяттың математикалық моделін құру. Пиццериядағы пиццалардың геометриялық моделі - шеңбер. Есеп шарты бойынша кіші шеңбердің диаметрі:

$$d_1=30 \text{ см} \rightarrow r_1=15 \text{ см}; \quad (1)$$

Үлкен шеңбердің диаметрі: $d_2=40 \text{ см} \rightarrow r_2=20 \text{ см}$.

Кішірек шеңбердің құны $a = 300 \text{ тг}$, ал үлкенірек шеңбердің құны $b = 400 \text{ тг}$.

Шеңбердің ауданы: $S = \pi R^2$. Олай болса, кіші және үлкен дөңгелектердің сәйкесінше аудандары келесідей болады:

$$S_1 = \pi \cdot 15^2 = 225\pi; \quad S_2 = \pi \cdot 20^2 = 400\pi \quad (1)$$

1 см² үшін құнды анықтаймыз.

$$\text{Кіші дөңгелек үшін: } \frac{a}{S_1}; \quad \text{үлкен дөңгелек үшін: } \frac{b}{S_2} \quad (2)$$

Бұл алынған өрнектер (1 және 2) берілген есептің математикалық моделі.

2-кезең. Математикалық есепті модель ішінде шешу. Белгілі шамаларды (1) – теңдіктерге қоямыз: 2-сурет

$$S = \pi r_1^2 \approx 3,14 \cdot 225 \approx 706,5 \text{ (см}^2\text{)}. \quad S = \pi r_2^2 \approx 3,14 \cdot 400 \approx 1256 \text{ (см}^2\text{)},$$

Белгілі шамаларды (2) теңдіктерге қоямыз: $\frac{a}{S_1} = \frac{300}{706,5} \approx 0,42 \text{ (тг/см}^2\text{)}, \quad \frac{b}{S_2} = \frac{400}{1256} \approx 0,32 \text{ (тг/см}^2\text{)}.$

3-кезең. Алынған нәтижені есеп тіліне аудару. Үлкен пицаның ауданы үлкенірек, 1 см² үшін бағасы арзанырақ. Жауабы: Үлкен пицаны сатып алу тиімді.

5-мысал. Қазақстанның экспортқа шығарған өнімдерінің бағасының көрсеткіші жыл сайын өзгеріп отырған. Берілген диаграммада (1-диаграмма) әр жылда Қазақстанның экспортқа тапсырған өнімінің бағасының көрсеткіші (миллион теңге) берілген.

1-сұрақ. Қазақстан 1998 жылы экспортқа шығарған өнімнің бағасы қандай?

2-сұрақ. Қай жылы экспорт көлемі ең төмен болды?

3-сұрақ. 1997 жылдан 1998 жылға дейін экспорт қанша млн теңгеге артты?

4-сұрақ. 1998 жылдан 1999 жылға дейін қандай өзгеріс болды?



1-диаграмма. Қазақстанның экспортқа тапсырған өнімінің бағасы

Шешуі: Есеп шартында берілген диаграммада әр жылдағы экспорт көлемі көрсетілген. Диаграммдан 1997, 1998, 1999 жылдардағы мәндерді анықтап, оларды салыстыру қажет. 1998 жылғы мәнді табу, ең кіші мәнді анықтау, сондай-ақ жылдар арасындағы айырмашылықтарды есептеу керек. 1998 жылы экспорт көлемі 180 млн теңге. Ең төмен экспорт көлемі 1997 жылы болды – 150 млн теңге. 1997 жылдан 1998 жылға дейінгі өсім: $180 - 150 = 30 \text{ млн теңге}$. 1998 жылдан 1999 жылға дейінгі өзгеріс: $180 - 170 = 10 \text{ млн теңге}$, яғни азайды.

Жауабы: 180 млн теңге; 1997 жыл; 30 млн теңге; 10 млн теңгеге азайды.

Бұндай есептерді шығару кезінде оқушылар теорияны емес, нақты өмірлік жағдайлардағы мәселелерді математикалық модельдеу әдісімен шешуді және деректерді талдауды үйренеді. Дайын жауапты жаттаудан гөрі талдау мен дәлелді ой қорытулар жасауға үйренеді. Басқаша айтқанда, мұнда талдау, интерпретация және логикалық

пайымдау сияқты когнитивтік әрекеттер жүзеге асады. Мұндай тапсырмалар оқушылардың математикалық білімдерін практикалық жағдайда қолдану қабілетін дамытуға көмектеседі.

Когнитивтік процеске бағытталған сабақ құрылымы бірнеше өзара байланысты кезеңдерден тұрады.

Алғашқы кезең – *қызығушылықты ояту және зейінді шоғырландыру*. Бұл кезеңде мұғалім оқушылардың назарын сабаққа аударып, олардың танымдық белсенділігін арттыруды көздейді. Ол үшін проблемалық сұрақтар, өмірмен байланысты жағдаяттар немесе қысқа қызықты тапсырмалар ұсынылады. Мұндай тәсілдер оқушылардың ішкі мотивациясын оятып, жаңа білімді қабылдауға дайындық қалыптастырады.

Келесі кезең – *жаңа білімді қабылдау және түсіну*. Бұл кезеңде мұғалім оқу материалын жүйелі, түсінікті және көрнекі түрде ұсынады. Ақпаратты оқушылар саналы қабылдау үшін сызбалар, кестелер, графиктер және мысалдар қолданылады. Сонымен қатар, жаңа білімді бұрын меңгерілген біліммен байланыстыру жүзеге асырылады, себебі бұл ақпараттың есте сақталуын күшейтеді және мағыналық байланыстарды қалыптастырады.

Үшінші кезең – *белсенді танымдық әрекет және ойлау үдерісі*. Бұл кезең сабақтың негізгі бөлігі болып табылады. Мұнда оқушылар алған білімдерін қолдану арқылы есептер шығарады, талдайды, салыстырады және қорытынды жасайды. Ашық және көпнұсқалы тапсырмаларды қолдану, топтық және жұптық жұмыстар ұйымдастыру оқушылардың сыни және логикалық ойлау қабілеттерін коммуникативтік дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Сонымен қатар, бір тапсырманы әртүрлі тәсілмен шешу оқушылардың шығармашылық ойлауын қалыптастырады.

Төртінші кезең – *метатанымдық талдау және рефлексия*. Бұл кезеңде оқушылар өз ойлау әрекетін бағалайды және түсіндіреді. Мұғалім «Сен бұл шешімге қалай келдің?», «Қай жерде қиындық болды?» сияқты сұрақтар қою арқылы оқушылардың өзін-өзі бақылау дағдыларын дамытады. Қателерді талдау және олардан қорытынды шығару оқыту үдерісінің маңызды бөлігі болып табылады. Бұл оқушылардың дербес оқу дағдыларын қалыптастырады.

Соңғы кезең – *қорытындылау және білімді бекіту*. Мұнда оқушылар сабақта алған білімдерін жүйелеп, негізгі ұғымдарды қайталайды. Қысқа тапсырмалар, тесттер немесе рефлексиялық сұрақтар арқылы білім бекітіледі. Бұл кезең мұғалімге оқушылардың оқу нәтижесін бағалауға және кері байланыс алуға мүмкіндік береді.

Сонымен, математиканы оқытуда когнитивтік процесстердің даму заңдылықтарына негізделген әдістемелік жүйені жүзеге асыру оқушылардың қабылдау, есте сақтау, байланыс орнату, пайымдаулар жасау қабілеттерін дамытуда тиімді болып табылады. Әрі бұл процесс математика сабағының кезеңдерін жүзеге асыруда теориялық білімді игеруден практикалық шешім алуға дейінгі іс- әрекеттердің сабақтастығын жүзеге асыруға, соның негізінде оқушылардың функционалды математикалық сауаттылықтарын қалыптастыра отырып дамытуға ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. OECD. PISA 2018 assessment and analytical framework. Paris: OECD Publishing.2019,75-77 p.

2. «Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 Заңы (16.07.2025ж. № 211-VIII Заңымен өзгерістер мен толықтырулар енгізілген). <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319>
3. Bruner, J. S. The process of education. Cambridge, MA: Harvard University Press.1960, 66-77 p.
4. Кагазбаева А.К. PISA – халықаралық салыстырмалы зерттеуі – жастардың функционалды математикақ сауаттылықтарының сенімді көрсеткіші//PISA-ұлттық білім беру жүйесінің негізгі көрсеткіші" тақырыбындағы Республикалық онлайн ғылыми-тәжірибелік конференция жинағы.- Ақтөбе: «Өрлеу» БАҰО АҚ филиалы Ақтөбе облысы бойынша Кәсіби даму институты, 2024.- Б. 6-7 .
5. Piaget, J. The psychology of the child. New York: Basic Books.1972, 7-9 p.
6. Vygotsky, L. S. Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.1978, 32-36 p.
7. Skemp, R. R. Relational understanding and instrumental understanding. Mathematics Teaching, 1976-77, 20–26.
8. PISA Математикалық сауаттылық.- Алматы: 2016 // Онлайн сайт: PISA Математикалық сауаттылық№1.

ӘОЖ 514.115

Құдайбергенова Замзагүл

«Математика» БББ магистранты
І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті
(Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы)

Жанатбекова Назым Жанатбекқызы

п.ғ.к., қауымдастырылған профессор (доцент)
І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті
(Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы)

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА САРАЛАП ОҚЫТУ – ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЖЕКЕ МҮМКІНДІКТЕРІН ДАМУДЫҢ ТИІМДІ ҚҰРАЛЫ

Аңдатпа: Бұл мақалада математика пәнін саралап оқыту технологиясының ғылыми-теориялық негіздері, педагогикалық мәні, құрылымдық компоненттері және білім беру үдерісінде қолдану ерекшеліктері жан-жақты талданады. Оқушылардың жеке қабілеттері мен білім деңгейін ескере отырып оқыту білім сапасын арттырудың тиімді жолы ретінде қарастырылады. Сонымен қатар, саралап оқытуды ұйымдастырудың практикалық әдістері, мұғалімнің кәсіби ролі, кездесетін қиындықтар мен оларды шешу жолдары ұсынылады.

Түйін сөздер: саралап оқыту, даралау, білім беру технологиясы, оқыту әдістері, жеке тұлға, оқу мотивациясы.

Қазіргі қоғамдағы әлеуметтік-экономикалық өзгерістер білім беру жүйесіне жаңа талаптар қойып отыр. Білім алушы тек білімді меңгеруші ғана емес, оны өмірде қолдана алатын, өз бетімен шешім қабылдайтын, шығармашылықпен ойлайтын тұлға болуы тиіс.

Осы тұрғыда білім беру жүйесінде тұлғаға бағытталған оқыту парадигмасы жетекші орын алады. Бұл парадигманың негізгі қағидаларының бірі – оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеру. Себебі әрбір оқушының:

- білім деңгейі
- қабылдау жылдамдығы
- ойлау қабілеті
- қызығушылығы әртүрлі болады [1].

Дәстүрлі оқытуда барлық оқушыларға бірдей талап қойылып, бірдей тапсырмалар ұсынылады. Бұл кейбір оқушылар үшін қиындық тудырса, ал кейбіреулер үшін қызықсыз болуы мүмкін. Сондықтан оқыту процесін саралау қажеттілігі туындайды.

Саралап оқыту – бұл оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып, оқу процесін тиімді ұйымдастыруға бағытталған педагогикалық технология [2].

Саралап оқыту идеялары педагогика ғылымында терең тарихи тамырларға ие. Бұл бағыттағы зерттеулерде оқушының тұлғалық ерекшеліктерін ескеру басты назарда болды.

Жаттығуларды білім алушылардың өздеріне таңдап орындауына мүмкіндік беруге тиіспіз. Мысалы: белгілі бір қатаң шектеулі жаттығулардың нәтижесі даралықты білдірмейді. Білім алушыға қызықты болатындай кеңейтілген тапсырмаларда түрлі

мәселелер қамтылып көп таңдауды құрайтын есеп түрін жасауға болады. Осы бойынша мысал келтіретін болсам: $35 \cdot 8 =$ бұл есептің жауабы кей білім алушыларға қызықты болмай қалуы мүмкін. Сол себепті де сыныптағы қабілетті білім алушының қызығушылығын да ескерген жөн [3, 4].

Бұл есепті басқаша құрастыруға кеңейтуге болады:

$$35 \cdot 8 =$$

$$(30 \cdot 8) + (5 \cdot 8) =$$

$$(30 + 5) \cdot 8 =$$

$$((3 \cdot 8) \cdot 10 + (5 \cdot 8)) =$$

Міне осылай есептерді кеңейтілген түрде ұсыну арқылы білім алушылардың қызығушылықтарын оятуға болады. Сонымен қатар білім алушыларға осындай түрлендірілген есептер беру арқылы олардың мазасыздықтарының және алаңдаушылықтарының алдын алуға болады [5].

Сыныптағы тапсырмаларды әр оқушы әртүрлі жылдамдықпен орындайды, кейбірі баяу орындаса енді бірі жылдам орындай алады. Яғни білім алушылардың қарқындары жылдамдықтары әртүрлі дегенді білдіреді:

- Сыныптағы білім алушылардың арасында жылдам жұмыс жасайтын оқушы бар;
- Қосымша жаттығуларды көп күш жұмсайтын оқушылар үшін қолдануға болады;
- Ал тіпті негізгі жаттығуларды түсіндіріп үйретуге біршама уақытты қажет ететін оқушылар да бар екенін ескерген жөн [6].

Яғни саралау деп білім беру кезінде оқушылардың деңгейлерін ескеріп жаттығулар орындауға көмек беруді айта аламыз. Саралаудың әдіс тәсілдерін дұрыс қолдана алу білім берушіге де білім алушыға да үлкен пайдасын тигізеді.

Оқытуды саралау деп білім алушылардың оқу деңгейлерін, жеке қабілеттері мен ерекшеліктерін ескеріп, білім беруді ұйымдастыруға болатын әдістің түрін айта аламыз. Бұндай әдіс тәсіл арқылы білім беруші білім алушыға өзінің жеке траекториясы бойынша дамуға, материалдарды әртүрлі деңгейде түсінуге меңгеруге жағдай жасайды. Оқытуды саралау кезінде жаттығулардың бағалау шкаласы мен білім беру әдістері, оқыту қарқыны мен қиындық деңгейлері әрбір оқушыға жеке құрастырылады. Бұл әдіс арқылы білім алушылардың белгілі бір пәнге деген қызығушылығын арттыра отырып, оқу сапасын жақсартуға сонымен қатар шығармашылық қабілеттерін дамытуға көмектеседі [7, 8].

Қорыта келгенде, математика пәнін саралап оқыту – қазіргі білім беру жүйесіндегі өзекті әрі тиімді педагогикалық технологиялардың бірі болып табылады. Бұл кезең оқушылардың бастауыш білімнен негізгі білім деңгейіне өтетін, олардың ойлау жүйесі мен танымдық қабілеттері қарқынды дамитын маңызды уақыт болғандықтан, оқу процесін дұрыс ұйымдастыру ерекше мәнге ие.

Математика сабағында саралап оқытуды тиімді қолдану арқылы оқушылардың логикалық ойлау қабілеті, талдау және салыстыру дағдылары дамиды. Әсіресе деңгейлік тапсырмалар жүйесі арқылы әр оқушы өз деңгейінде жұмыс істеп, біртіндеп жоғары нәтижелерге жетуге мүмкіндік алады. Бұл тәсіл тек үлгерімі төмен оқушыларға қолдау көрсетіп қана қоймай, сонымен қатар қабілетті және дарынды оқушылардың әлеуетін толық ашуға жағдай жасайды.

Сонымен қатар, саралап оқыту оқушылар арасында жағымды психологиялық ахуал қалыптастыруға ықпал етеді. Әр оқушы өз жетістігін сезініп, оқу процесіне белсенді

қатысады. Бұл өз кезегінде сыныптағы ынтымақтастықты арттырып, білім алуға деген ішкі қызығушылықты күшейтеді.

Алайда саралап оқытуды тиімді жүзеге асыру мұғалімнен жоғары кәсіби шеберлікті талап етеді. Мұғалім оқу материалын дұрыс жоспарлап, тапсырмаларды оқушылардың деңгейіне сәйкес саралап, әр оқушыға дер кезінде қолдау көрсетуі тиіс. Сонымен қатар, оқу процесін үнемі талдап, кері байланыс ұйымдастыру арқылы оқыту сапасын жетілдіріп отыру қажет.

Қазіргі цифрлық білім беру жағдайында саралап оқытуды жүзеге асыру мүмкіндіктері кеңейе түсуде. Түрлі онлайн платформалар мен интерактивті ресурстарды қолдану арқылы оқушыларға жеке оқу траекториясын ұсынуға болады. Бұл өз кезегінде оқыту процесін икемді, тиімді және заманауи талаптарға сай ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Сондықтан саралап оқыту тек әдіс ретінде емес, оқыту философиясы ретінде қарастырылып, әрбір сабақта жүйелі түрде енгізілуі қажет. Мұндай жағдайда ғана оқушылардың сапалы білім алып, болашақта өз білімін тиімді қолдана алатын тұлға болып қалыптасуына толық мүмкіндік жасалады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі. Орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. – Астана, 2022.
2. Жадрина М.Д. Білім берудегі жаңа технологиялар. – Алматы, 2018.
3. Мустафаев А. П., Слямова М. С. Тапсырманың оқу мақсаттарына сай оқушылардың қабілеттеріне қарай саралануы //Publisher. agency: Proceedings of the 10th International Scientific Conference «Scientific Results»(June 5-6, 2025). Rome, Italy, 2025. 449р. – University of Bari Aldo Moro, 2025. – С. 97.
4. Сейталиев Қ. Педагогика тарихы және қазіргі заман. – Алматы, 2017.
7. Тулебаев Т. Д. Математиканы оқытуда жаңа инновациялық әдістерді қолдану //Қайнар университетінің. – 2020. – С. 47.
8. Торгаева Б. К., Кайназарова И. М. Stem-жаратылыстану білім беру жағдайында мектеп оқушыларын оқытудың жаңа әдістемесі және әлемдік білім берудің негізгі тренді ретінде //С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті. – 2022. – С. 485.

ПӘНДЕР АРАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР - МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ НАУКИ - INTERDISCIPLINARY SCIENCES

УДК 616.5-002:613.4

Садуова Толкын

мастер,
Салон красоты Millennium,
(г. Астана, Казахстан)

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БАРЬЕРНЫХ ФУНКЦИЙ КОЖИ РУК И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВЫБОР ТЕХНИК И МАТЕРИАЛОВ МАНИКЮРА

Аннотация. В работе рассматриваются сезонные изменения барьерных функций кожи рук и их влияние на выбор профессиональных техник и материалов маникюра. Показано, что в холодный период года под воздействием низкой температуры, ветра и сниженной влажности окружающей среды кожный барьер становится более уязвимым, уменьшается уровень липидов, повышается трансэпидермальная потеря влаги и возрастает риск раздражения. Летом, напротив, усиливается воздействие УФ-излучения, повышается потоотделение и риск фотоповреждений, которые могут менять чувствительность кожи и ее реакцию на косметические препараты. Эти сезонные колебания требуют адаптированного выбора технологий: более щадящих техник и мягких составов зимой, усиленной защиты от солнца и контроля влажности летом, а также корректировки протоколов подготовки ногтевой пластины и кутикулы. Учитывается взаимодействие материалов для покрытия ногтей с измененной кожей и необходимость индивидуализации процедур. Исследование подчеркивает значимость сезонно ориентированного подхода для повышения безопасности, стойкости покрытия и комфорта клиента.

Ключевые слова: сезонные изменения кожи, барьерные функции, кожа рук, маникюр, материалы для маникюра, защитные липиды, чувствительность кожи, уход за руками.

Актуальность исследования. Состояние кожного барьера рук напрямую влияет на безопасность и качество маникюрных процедур. Сезонные колебания температуры, влажности и интенсивности ультрафиолетового излучения существенно изменяют уровень увлажненности кожи, её липидный состав, чувствительность и способность противостоять механическому и химическому воздействию.

Зимой кожа теряет влагу быстрее, истончается защитная липидная плёнка, возрастает склонность к раздражениям и микроразрывам, что повышает риск травматизации при обработке кутикулы и использовании агрессивных материалов. Летом усиливается влияние ультрафиолета, активизируется потоотделение, меняется pH кожи, что влияет на адгезию покрытий и переносимость химических составов. Всё это делает необходимым научно обоснованный сезонный подход к выбору техник и материалов маникюра, обеспечивающий комфорт клиента и долговечность покрытия.

Цель исследования. Целью исследования является определение характера сезонных изменений барьерных функций кожи рук и выявление их влияния на оптимальный выбор маникюрных техник, способов подготовки ногтевой пластины и кутикулы, а также материалов и составов, используемых в процессе маникюра.

Материалы и методы исследования. Для достижения цели проанализированы дерматологические данные о функционировании кожного барьера в различные сезоны года, включая показатели трансэпидермальной потери влаги, состояние рогового слоя, уровень липидов и чувствительность кожи.

Изучены научные публикации по влиянию температурных изменений, влажности и ультрафиолета на физиологию кожи рук. Дополнительно использованы экспертные наблюдения практикующих мастеров маникюра и сравнительный анализ маникюрных протоколов, применяемых зимой и летом. Оценивались особенности реакции кожи на механическую обработку, кератолитики, обезжиривающие составы, кислотные и каучуковые базы, а также стойкость покрытий в разные сезоны.

На основе объединения клинических данных и профессиональной практики сформированы выводы о необходимых корректировках маникюрных техник и выборе материалов в зависимости от состояния кожного барьера.

Результаты исследования. Изучение влияния сезонных факторов на состояние кожи рук начало формироваться на стыке дерматологии и косметологии ещё в середине XX века, когда были впервые описаны механизмы трансэпидермальной потери влаги и роль липидного барьера в защите кожи от внешних воздействий.

Первоначально внимание исследователей было сосредоточено на сезонных дерматозах, возникающих из-за холода, низкой влажности и ультрафиолетового излучения. Эти данные стали основой для дальнейших наблюдений за изменениями кожи рук, которые отличаются повышенной подверженностью окружающей среде из-за частого контакта с водой, бытовой химией и механическими нагрузками.

С развитием индустрии маникюра в 1980-1990-х годах стал очевидным практический интерес к тому, как сезонные изменения кожи влияют на переносимость материалов и качество покрытия.

Появление первых гель-лаков, кислотных праймеров и агрессивных обезжиривающих составов выявило, что одна и та же техника может по-разному воздействовать на кожу и ногтевую пластину летом и зимой. Это привело к началу специализированных наблюдательных исследований, в которых мастера маникюра фиксировали реактивность кожи клиентов, степень сухости, склонность к микротрещинам, скорость отслоек покрытия и чувствительность к химическим компонентам в разные сезоны года.

В 2000-е годы на смену исключительно практическим наблюдениям пришёл более научный подход. Дерматологи начали систематически изучать влияние температурных колебаний, влажности воздуха и УФ-индекса на показатели состояния рогового слоя, такие как трансэпидермальная потеря влаги, плотность липидного барьера и уровень воспалительных маркеров. Эти данные стали активно внедряться в косметологическую и ногтевую практику. Было доказано, что зимой защитный барьер кожи значительно ослаблен, что повышает риск раздражения при использовании кератолитиков, ремуверов и твёрдых баз. Летом же, напротив, кожа становится более плотной, жирность

повышается, что влияет на адгезию покрытий и необходимость более тщательного обезжиривания.

В последние годы интерес к теме усилился благодаря развитию безопасных и индивидуализированных маникюрных протоколов. Появились рекомендации по сезонному выбору техник: мягкие, щадящие методы обработки и увлажняющие материалы зимой, более стойкие и обезжиривающие составы летом.

Современные исследования подчеркивают роль микробиома кожи, который также меняется сезонно и влияет на реактивность кожи при проведении маникюрных процедур. Зимой снижается разнообразие микроорганизмов и увеличивается доля условно-патогенных видов, что делает кожу более восприимчивой к воспалению и требует особенно деликатной работы с кутикулой и минимального использования агрессивных обезжиривателей (рис. 1).

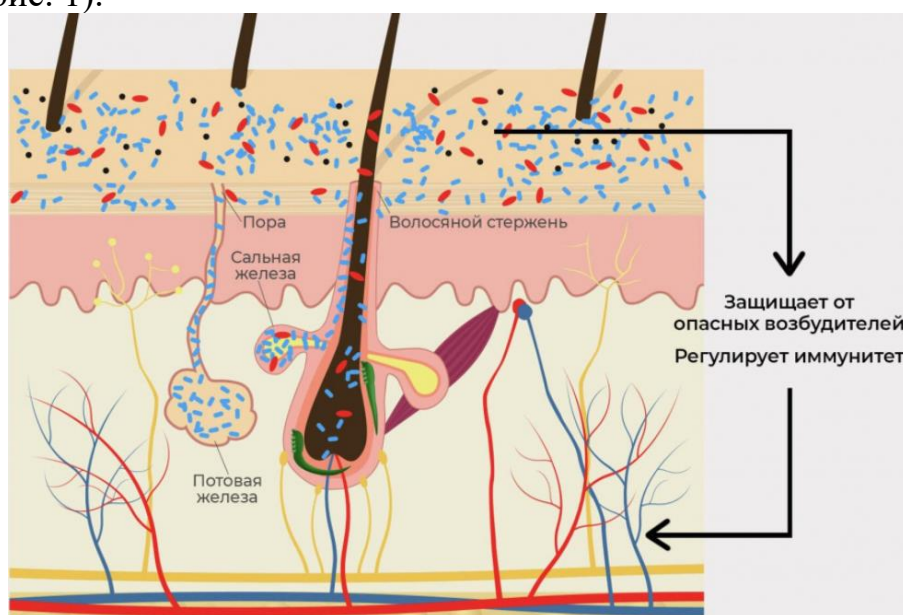


Рис. 1 – Микробиом кожи

Летом, напротив, микробиом становится более стабильным за счёт повышенной влажности и активной секреции кожного сала, однако усиление потоотделения может снижать стойкость покрытий и провоцировать мацерацию околоногтевой зоны. Осенью и весной происходят переходные сдвиги, когда микробные сообщества наиболее уязвимы к внешним факторам, и даже незначительное нарушение барьера может привести к раздражению или заусеницам.

Учитывая сезонные колебания микробиома, грамотный мастер адаптирует технику подготовки, выбирает более мягкие продукты для очищения и увлажнения, снижает травматичность обработки и корректирует силу дегидратации перед нанесением материала. Такой подход помогает поддерживать баланс кожных микроорганизмов, минимизировать риск воспалений и сохранять устойчивость покрытия в разные периоды года.

История изучения сезонных изменений барьерных функций кожи рук прошла путь от общих дерматологических наблюдений до формирования научно обоснованных маникюрных стратегий. Сегодня эти знания позволяют мастерам адаптировать техники и материалы к состоянию кожи клиента в конкретный сезон, повышая безопасность процедур и стойкость покрытия.

Современная практика маникюра всё чаще опирается на наблюдения дерматологов о том, что барьерная функция кожи рук меняется в течение года, и эти изменения напрямую влияют на выбор технологий обработки и материалов покрытия. Зимой, когда влажность воздуха резко падает, а кожное сало вырабатывается медленнее, роговой слой истончается, возрастает трансэпидермальная потеря влаги и появляются микротрещины [3].

Мастера отмечают, что в этот период кожа клиентов чаще реагирует покраснением и жжением при использовании кислотных праймеров, а агрессивные кератолитики могут вызвать шелушение вокруг ногтей. Поэтому в холодный сезон выбирают мягкие методы подготовки кутикулы, заменяя разрушающие составы на щадящие водные размягчители, а также используют эластичные базы с повышенным содержанием пластификаторов, которые лучше распределяются по более сухой ногтевой пластине и не вызывают стягивания. Кроме того, зимой увеличилось применение безобезжиривающих адгезивов, поскольку пересушенная кожа и ноготь хуже переносят спиртовые дегидраторы.

Летом ситуация меняется: под воздействием тепла и повышенной влажности кожа утолщается, липидный барьер работает активнее, увеличивается потоотделение и естественная жирность. Это приводит к тому, что покрытия быстрее отслоятся, если мастер не уделит достаточно внимания дегидратации и очищению ногтя.

Именно в тёплый сезон специалисты чаще используют кислотные праймеры для усиления адгезии, а также более жёсткие базы, способные удерживать форму даже при активной работе с кожным салом и влагой. Из современных примеров можно отметить распространённую летом проблему «скольжения» гель-лака по ногтю, когда материал плохо распределяется из-за избыточной влажности, и мастера переходят на базы с повышенной вязкостью [2].

Ещё один характерный летний пример – увеличение частоты гипергидроза ладоней, из-за чего мастера применяют защитные протоколы с абсорбирующими праймерами и удлинённым временем просушки.

Осенью и весной барьер кожи становится нестабильным, что проявляется усилением чувствительности на фоне резких перепадов температуры. В эти периоды мастера часто отмечают непредсказуемую реактивность кожи вокруг ногтей, особенно при переходе с аппаратной обработки на комбинированную или при использовании новых материалов.

В ответ на это в профессиональной практике укрепился подход к сезонной адаптации: осенью уменьшают интенсивность шлифовки аппаратом, чтобы не усиливать раздражение, а весной уделяют больше внимания восстановлению, добавляя в протоколы парафиновые маски, защитные кремы с церамидами и бескислотные праймеры (табл. 1).

Таблица 1 – Основные сезонные изменения кожи

Зима	Весна	Лето	Осень
<i>Сухость.</i> Воздействие холодного воздуха и отопления может привести к потере влаги и сухости кожи.	<i>Аллергии.</i> Пыльца и другие аллергены могут вызывать реакции, такие как зуд и покраснение.	<i>Увлажнение и жирность.</i> Кожа может стать более жирной из-за повышения температуры и потоотделения.	<i>Подготовка к зиме.</i> Кожа начинает терять влагу, поэтому важно использовать более питательные средства.
<i>Обострение экземы и псориаза.</i> Холод и	<i>Увлажнение.</i> Увлажняющие	<i>Солнцезащита.</i> Увеличение	<i>Пилинг.</i> Осень – хорошее время для

низкая влажность могут усугубить эти состояния.	средства могут помочь в борьбе с сухостью после зимы.	воздействия ультрафиолетовых лучей требует применения солнцезащитных средств.	более глубоких пилингов и обновления кожи.
<i>Чувствительность.</i> Кожа может стать более чувствительной и раздражительной.	<i>Очищение.</i> Весной многие люди начинают использовать более легкие средства и делать пилинги.	<i>Проблемы с акне.</i> Увеличение потоотделения и жирности кожи может привести к высыпаниям.	<i>Увлажнение.</i> Увеличение использования увлажняющих кремов.

Современные примеры из практики подтверждают, что сезонные изменения барьерных функций кожи прямо влияют на выбор техники обработки, тип праймеров, плотность и эластичность баз, а также дополнительные уходовые меры. Это позволяет мастерам индивидуализировать процедуры, снижать риски повреждения кожи и добиваться более стойкого результата покрытия в любое время года [3].

Отметим, что главная проблема, связанная с сезонными изменениями барьерной функции кожи рук, заключается в том, что кожа в разные периоды года реагирует на маникюрные материалы и техники совершенно по-разному. Это создаёт риски неправильного подбора технологий, ухудшения состояния кожи вокруг ногтей и снижения стойкости покрытия.

Зимой кожа теряет влагу, становится сухой, растрескавшейся и *более чувствительной*, поэтому даже привычные препараты часто вызывают жжение, покраснение или аллергоподобные реакции. В таких условиях агрессивные праймеры, спиртовые дегидраторы и жёсткие виды аппаратной обработки могут повредить уже ослабленный барьер, приводя к развитию дерматита, усилению шелушения и болезненности околоногтевой зоны.

Дополнительная проблема зимнего периода – *трудность в выборе баз*: слишком жёсткие материалы могут вызывать отслойки из-за обезвоженного ногтя, а слишком мягкие не обеспечивают нужной стойкости.

Летом ситуация обратная, но также проблемная. Повышенная влажность и активная работа сальных желез делают кожу более плотной и жирной, что снижает адгезию материала и провоцирует ранние отслойки. Мастера сталкиваются с *трудностью правильной дегидратации ногтевой пластины*, так как её поверхность быстро увлажняется повторно. Это создаёт проблему выбора праймера и ухудшает сцепление даже качественных гель-лаков. Кроме того, летом повышается частота гипергидроза ладоней, из-за чего аппаратная обработка становится менее контролируемой, а покрытия – менее носкими.

Дополнительный риск связан с тем, что под влиянием тепла кожа *становится более реактивной*, и некоторые клиенты жалуются на ощущение нагревания и дискомфорта при полимеризации материалов.

Весна и осень характеризуются нестабильностью барьерной функции кожи, что создаёт отдельную проблему – *непредсказуемость реакции клиента на материалы*. В переходные сезоны кожа может одновременно быть и чувствительной, и склонной к локальной гиперреактивности: участок возле кутикулы может раздражаться даже от

мягких составов, а при этом ногтевая пластина становится более влажной и плохо удерживает покрытие. Это усложняет выбор техник, делает рискованным использование комбинированной обработки и приводит к увеличению количества микрповреждений и заусенцев.

Дополнительной проблемой является то, что в межсезонье иммунная реактивность кожи падает, и любые ошибки в подготовке могут вызвать *воспаление или развитие контактного дерматита*.

Итоговая ключевая проблема заключается в том, что без учёта сезонных изменений барьера кожи мастер рискует неправильно подобрать материалы и технику, спровоцировать раздражение или ухудшить стойкость покрытия. Поэтому отсутствие сезонной адаптации протоколов становится одной из наиболее частых причин жалоб клиентов на ухудшение состояния кожи и уменьшение срока носки маникюра.

По нашему мнению, сезонные нарушения барьерных функций кожи рук требуют комплексного решения, основанного на восстановлении гидролипидного слоя, снижении травматичности процедур и адаптации материалов к состоянию кожи и ногтей. Зимой ключевым становится интенсивное увлажнение и липидное восстановление с использованием кремов с церамидами, скваланом, ши и пантенолом, чтобы укрепить барьер и снизить чувствительность кожи.

Перед маникюром рекомендуется предварительное смягчение кутикулы мягкими кератолитиками и отказ от чрезмерно глубокой обрезки, что помогает избежать трещин и воспалений. Важно также выбирать менее агрессивные дегидраторы, мягкие праймеры и эластичные базы, которые не пересушивают ногтевую пластину и обеспечивают надёжную адгезию даже при её сезонном истончении.

Весной и осенью кожа переживает переходные периоды, поэтому необходима стабилизация барьерных функций за счёт регулярного ухода с увлажняющими средствами, мягкого пилинга, нормализации pH и минимизации контакта с агрессивной химией. Для маникюра желательно использовать универсальные гипоаллергенные материалы, сокращать количество слоёв дегидратации и избегать чрезмерно активных кислотных праймеров, что снижает риск аллергических реакций и улучшает сцепление покрытия. Важно также учитывать изменчивость влажности кожи и давать ногтевой пластине время на адаптацию перед нанесением базовых слоёв.

Летом для решения проблем, связанных с мацерацией и повышенным потоотделением, необходимо облегчить уход, уделяя внимание антисептическому эффекту, контролю влажности и лёгкому увлажнению. Перед нанесением покрытия важно тщательно, но деликатно удалять влагу с ногтевой пластины, а в работе использовать более прочные и устойчивые к влажности базы, а также материалы с повышенной адгезией. Следует также избегать перегрева ногтей во время полимеризации, выбирая лампы с корректной мощностью и тонкие слои наносимых материалов, что предотвращает повреждение ногтевой пластины и повышает долговечность маникюра.

Таким образом, решение сезонных проблем основывается на внимательном подходе к состоянию кожи и ногтей, смягчении техник, правильном подборе материалов и регулярном уходе, что позволяет сохранять здоровье кожи рук и обеспечивать стойкость и безопасность маникюрных процедур в любое время года.

Заключение. Игнорирование сезонных колебаний приводит к ошибкам в выборе материалов, снижению стойкости покрытия и повышенному риску раздражений,

микроразрывов и контактных реакций. Правильная адаптация маникюрных протоколов с учётом сезонных особенностей позволяет минимизировать нагрузку на ослабленный кожный барьер зимой, компенсировать избыточную влажность и себум-активность летом, а также нивелировать нестабильность барьерных функций в межсезонье.

В результате повышается не только комфорт клиента во время процедуры, но и значительно улучшается качество и долговечность маникюра, уменьшается вероятность воспалений и повреждений околоногтевой зоны, а сам уход становится более персонализированным и безопасным. Именно понимание сезонных изменений кожи и умение адаптировать технику делают работу мастера профессиональной, а результат – предсказуемым и устойчивым.

Список литературы:

1. Соболевская И. С. Сезонная динамика липидсодержащих и липидсинтезирующих структур в различных топографических областях кожи человека // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2011. – Т. 10. – №. 3. – С. 12-19.
2. Misery L. et al. Sensitive skin: psychological effects and seasonal changes // Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology. – 2007. – Т. 21. – №. 5. – С. 620-628.
3. Jiang W. et al. Seasonal changes in the physiological features of healthy and sensitive skin // Journal of Cosmetic Dermatology. – 2022. – Т. 21. – №. 6. – С. 2581-2589.

УДК 746.3

Кочнева Мария

Независимый исследователь
(г. Нови Сад, Сербия)

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЮВЕЛИРНОЙ ТОЧНОСТИ В МИНИАТЮРНОЙ ВЫШИВКЕ

Аннотация. Статья посвящена исследованию методов достижения высокой точности в миниатюрной вышивке, сравнимой с ювелирной работой. Рассматриваются особенности работы с мелкими элементами, выбор материалов, влияние качества схемы и роль художественного мышления мастера. Особое внимание уделяется техникам контроля стежка, цветовых переходов и светотени, а также адаптации цифровых схем под ручное исполнение. Анализируются типичные ошибки и способы их предотвращения. В результате предлагается комплексный подход, сочетающий технологические и художественные принципы, позволяющий повысить детализацию, аккуратность и выразительность вышитых миниатюр.

Ключевые слова: миниатюрная вышивка, ювелирная точность, техника стежка, цветовые переходы, композиция, светотень, качество схемы, ручная работа, художественное мышление, детализация.

Актуальность исследования. В условиях растущего интереса к авторским ремеслам и микродетализированным видам декоративно-прикладного искусства миниатюрная вышивка приобретает особую значимость как форма художественного выражения, требующая высокой точности исполнения.

Современные мастера сталкиваются с необходимостью сочетания традиционных техник с новыми материалами и цифровыми схемами, что обостряет проблему сохранения качества и чистоты стежка при уменьшении масштаба изображения.

Отсутствие систематизированных подходов к обеспечению ювелирной точности приводит к снижению художественной выразительности и увеличению количества технологических ошибок. Исследование методов, позволяющих добиться максимальной детализации и аккуратности, является актуальным как для практикующих мастеров, так и для развития методической базы в области текстильного искусства.

Цель исследования. Целью исследования является выявление и обоснование эффективных методов обеспечения ювелирной точности в миниатюрной вышивке на основе анализа технологических, художественных и материаловедческих факторов.

В рамках цели предполагается определить ключевые принципы работы с мелкими элементами, установить влияние выбора инструментов и нитей на качество результата, а также сформулировать рекомендации по контролю стежка, передаче цветовых переходов и повышению общей выразительности миниатюрных композиций.

Материалы и методы исследования. В исследовании использованы образцы миниатюрной вышивки, выполненные с применением различных техник и материалов, включая хлопковые и шелковые нити, ткани с разной плотностью переплетения и иглы различного диаметра.

Методологическую основу составляют сравнительный анализ, позволяющий выявить различия в качестве исполнения при изменении условий работы, а также экспериментальный метод, направленный на тестирование техник укладки стежка, плотности заполнения и способов передачи светотени. Применяется метод наблюдения за процессом вышивания с фиксацией типичных ошибок, таких как смещение стежков, деформация ткани и нарушение цветовой гармонии.

Дополнительно используется метод адаптации цифровых схем, предполагающий их корректировку под ручное исполнение с учетом масштаба и особенностей человеческого восприятия. Комплексный подход к анализу позволяет определить оптимальные условия и приемы, обеспечивающие высокую точность и эстетическое качество миниатюрной вышивки.

Результаты исследования. История развития методов обеспечения ювелирной точности в миниатюрной вышивке уходит корнями в глубокую древность, когда декоративное искусство служило символом высшего социального статуса и религиозного благоговения.

В эпоху Античности и Средневековья мастерицы Византии и Китая достигали феноменальной детализации, используя в качестве основы тончайший газ и шелковую чесучу. Главным инструментом точности тогда выступал естественный свет и исключительная острота зрения молодых вышивальщиц, чья карьера зачастую была недолгой из-за колоссальной нагрузки на глаза.

Для достижения эффекта «живописи иглой» применялись нити из драгоценных металлов, которые волочились до состояния волоса, и натуральный шелк, окрашенный природными пигментами. В Китае зародилась техника «сучжоу», где мастера разделяли шелковую нить на 16 и более тончайших волокон, что позволяло создавать переходы цветов, невидимые глазу как отдельные стежки.

В период Ренессанса и Просвещения в Европе точность миниатюрной вышивки стала вопросом технического оснащения. Появились первые увеличительные линзы и примитивные настольные лупы, которые позволяли работать над микроскопическими деталями церковных облачений и светских портретов.

Одной из ключевых технологий того времени стало использование «волосяного шитья», где вместо нитей применялся человеческий волос, обладающий уникальной прочностью при минимальной толщине. Это требовало особого натяжения основы на тяжелых деревянных рамах, которые предотвращали малейшее движение ткани. Мастера того времени начали систематизировать типы швов, выделяя среди них «пунто-ин-ария» и микроскопический гладьевый валик, где плотность укладки нити достигала 20–30 стежков на один сантиметр.

В XIX веке, с развитием мануфактурного производства, методы прецизионной вышивки обогатились стальными иглами промышленной полировки, которые имели микроскопическое ушко и не деформировали структуру дорогих тканей. Важным историческим этапом стало появление микроминиатюр на веерах и табакерках, где вышивка часто сочеталась с настоящими ювелирными техниками – вплетением канители, использованием дробницы.

Мастера начали применять метод предварительной прорисовки эскиза на ткани с помощью тончайших перьев и туши, что служило графическим ориентиром для каждого прокола [1]. Традиция жесткого закрепления полотна и работа в условиях строго

направленного бокового освещения, подчеркивающего рельеф нити, сформировали тот стандарт «ювелирного» подхода, который позже лег в основу современных микротехнологий в декоративном искусстве. При этом секреты точности передавались в закрытых цехах и монастырских школах как высшее достижение ремесленной дисциплины и терпения.

Следует подчеркнуть, что современные методы обеспечения ювелирной точности в миниатюрной вышивке базируются на синтезе традиционного мастерства и высокотехнологичных инструментов, которые позволяют мастерам работать на грани человеческих возможностей зрения и моторики [3].

Фундаментом точности выступает использование специализированной оптики, где стационарные панкратические микроскопы и бинокулярные лупы с многократным увеличением становятся обязательным условием для контроля каждого прокола иглы (рис. 1). Это позволяет ювелирно позиционировать стежок с погрешностью менее десятой доли миллиметра, что критически важно при создании микропортретов или детализированных флористических композиций на основе из натурального шелка повышенной плотности.



Рис. 1 – Панкратический микроскоп

Огромную роль играет качество расходных материалов. Вместо стандартных мулине профессионалы используют тончайшие шелковые нити, которые зачастую расщепляют вручную на отдельные филаменты, невидимые невооруженным глазом. Иглы в такой работе применяются специализированные, калибров №12 и выше, изготовленные из высокопрочной стали с лазерной полировкой ушка, что предотвращает микроразрывы волокон ткани. Сама основа фиксируется в прецизионных рамах-пальцах с винтовым

натяжением, исключая малейшую деформацию переплетения нитей, так как любой перекос на микроуровне приведет к искажению всей композиции.

Технологический прогресс привнес в этот процесс методы лазерной разметки и предварительного цифрового проектирования (табл. 1). Дизайн будущей вышивки подготавливается в векторных редакторах, после чего на ткань через микротрафареты или с помощью световых проекторов наносятся опорные точки [2].

Таблица 1 – Методы лазерной разметки и предварительного цифрового проектирования в вышивке

№	Методы лазерной разметки	Методы предварительного цифрового проектирования
1	Точные контуры. Лазер помогает создать четкие и точные контуры на ткани, что значительно облегчает работу вышивальщика.	Цифровые макеты. С помощью специализированного ПО можно создавать и редактировать вышивальные дизайны в цифровом формате, что обеспечивает гибкость в проектировании.
2	Скорость работы. Лазерная разметка позволяет быстро обрабатывать большие площади ткани, что особенно полезно в массовом производстве.	Визуализация. Предварительное проектирование позволяет визуализировать конечный результат еще до начала вышивки, что помогает избежать ошибок и недоразумений.
3	Не повреждает ткань. В отличие от традиционных методов разметки (например, меловых линий или водорастворимых маркеров), лазер не оставляет следов и не повреждает материал.	Легкость в редактировании. Изменение дизайна, цветов и размеров в цифровом формате значительно проще, чем в традиционных методах.
4	Автоматизированные системы. Существуют автоматизированные лазерные системы, которые могут интегрироваться с вышивальными машинами, что минимизирует ручной труд и повышает скорость производства.	Интеграция с вышивальными машинами. Цифровые файлы можно напрямую загружать в вышивальные машины, что ускоряет процесс и снижает риск ошибок.

В наиболее сложных техниках применяется метод «стежок в стежок», где мастер использует вспомогательные инструменты – такие, как ювелирные пинцеты с антимагнитным покрытием и эндоскопические осветители, создающие бестеневое рабочее поле. Особое внимание уделяется стабилизации рук мастера через использование эргономичных упоров и специальных техник дыхания, заимствованных из прикладной микрохирургии, что минимизирует естественный тремор и гарантирует абсолютную идентичность каждого элемента в серии микроскопических стежков. Контроль качества на финальном этапе осуществляется с помощью цифровой макросъемки, позволяющей выявить и устранить малейшие неровности натяжения нити, недоступные обычному человеческому взгляду.

Следует подчеркнуть, что обеспечение ювелирной точности в миниатюрной вышивке сопряжено с рядом физических, технических и биологических проблем, которые создают экстремальные условия для работы мастера.

Одной из главных трудностей является *оптическое искажение* и колоссальная нагрузка на зрительный аппарат, так как работа ведется на пределе возможностей человеческого глаза. Даже при использовании современных линз и бинокулярных

микроскопов возникает проблема потери глубины резкости и искажения перспективы, что мешает адекватно оценивать натяжение нити и угол входа иглы.

Длительная концентрация на микроскопическом фрагменте вызывает быструю зрительную усталость и спазм аккомодации, что неизбежно ведет к микроскопическим ошибкам в шаге стежка, которые в миниатюре становятся фатальными для всей композиции.

Другим серьезным препятствием выступает *нестабильность материалов на микроуровне*, поскольку натуральные ткани и нити обладают собственной текстурой, которая начинает доминировать над рисунком. При уменьшении масштаба работы переплетение нитей основы становится слишком грубым, а волокна шелка могут расслаиваться от трения об игольное ушко, создавая микроскопический ворс, нарушающий чистоту линий.

Контроль натяжения становится критическим фактором, так как даже минимальное перетягивание тончайшей нити вызывает деформацию ткани, которую практически невозможно исправить без полной порчи основы. Молекулярная гигроскопичность материалов также играет роль – малейшее изменение влажности воздуха в помещении может привести к расширению или сжатию волокон, что смещает заранее нанесенную разметку и нарушает геометрию узора.

Физиологические факторы, такие как естественный тремор рук и сердечный ритм, также создают значительные трудности при работе над деталями размером менее миллиметра. Каждое сокращение сердечной мышцы передает микроимпульс руке, что может привести к неточному проколу на доли миллиметра, поэтому мастера вынуждены синхронизировать свои движения с ритмом дыхания.

Кроме того, серьезной проблемой является статическое электричество, которое накапливается на тонких синтетических или шелковых нитях, заставляя их путаться или притягиваться к инструментам в самый неподходящий момент. Наконец, существует проблема подбора инструментов, так как стандартные стальные иглы часто оказываются слишком толстыми для микровышивки, повреждая структуру ткани-основы, что требует изготовления уникальных калиброванных игл, сопоставимых по толщине с человеческим волосом.

По нашему мнению, решение проблем ювелирной точности в миниатюрной вышивке требует комплексного подхода, сочетающего инженерные методы, специализированную эргономику и строгий контроль материалов.

Для нейтрализации зрительной усталости и искажений мастера применяют профессиональные панкратические микроскопы с бестеновой кольцевой светодиодной подсветкой, имеющей регулируемую цветовую температуру около 5000-5500 К, что максимально приближено к естественному дневному свету и минимизирует нагрузку на сетчатку.

Важным аспектом является организация рабочего места с жесткой фиксацией локтей и предплечий на специальных опорах, что позволяет локализовать движения только в кистях и пальцах, тем самым минимизируя влияние мышечного тремора и сердечных сокращений на точность прокола. Сама вышивка жестко закрепляется в прецизионных тисках или на рамах с барабанным натяжением, исключая малейшие колебания основы при вытягивании нити.

Борьба с нестабильностью материалов решается через использование ультратонких синтетических основ, таких как шелковый газ высокой плотности или специализированные капроновые сетки, которые не тянутся и имеют стабильное переплетение.

Перед началом работы ткани проходят процесс декатировки и стабилизации специальными бесцветными составами, которые временно делают волокна жестче, предотвращая их осыпание и расслоение. Для устранения статического электричества в помещении поддерживается постоянный уровень влажности с помощью ультразвуковых увлажнителей и ионизаторов воздуха, а инструменты и нити обрабатываются антистатиками.

Сами нити предварительно пропускаются через высококачественный натуральный воск, что разглаживает микроворсинки, увеличивает скольжение и предотвращает запутывание в процессе многократного прохождения сквозь ткань.

Технические трудности с инструментарием преодолеваются использованием стальных игл с лазерной заточкой и электрополированным ушком, что гарантирует отсутствие зазубрин, травмирующих нить. В особо сложных случаях мастера прибегают к изготовлению самодельных игл из вольфрамовой проволоки или используют тончайшие эндодонтические файлы, адаптированные под нужды вышивки.

Для обеспечения идеальной геометрии узора применяется метод лазерного проецирования разметки непосредственно на ткань или использование смываемых маркеров с толщиной линии 0.1 мм, наносимых под микроскопом.

Завершающим этапом контроля становится использование вакуумных пинцетов для укладки микростежков и обязательная фиксация узлов с помощью микродоз оптически прозрачных клеев, что гарантирует сохранность ювелирной работы при любых внешних воздействиях.

Заключение. Достижение совершенного результата в данной области является следствием тесного симбиоза технологического прогресса и высочайшей самодисциплины мастера. Итоговый успех проекта напрямую зависит от способности специалиста создать изолированную среду, в которой минимизированы все внешние шумы, начиная от микровибраций пола и заканчивая изменениями влажности воздуха, влияющими на натяжение шелковых нитей.

Применение высокоточной оптики в сочетании с эргономически выверенным рабочим пространством переводит процесс вышивки из разряда традиционного ремесла в плоскость микроинженерии, где каждый стежок рассчитывается с точностью до десятых долей миллиметра.

Особую значимость приобретает превентивный контроль качества материалов, поскольку в миниатюрном масштабе любая детонация волокна или микроскопический узел становятся критическим дефектом, который невозможно скрыть последующими слоями.

Системный подход к подготовке основы, вождению нитей и калибровке игл позволяет нивелировать риски обрыва или деформации рисунка, гарантируя долговечность изделия. Внедрение таких инноваций, как лазерная разметка и вакуумная манипуляция, не только упрощает работу над сверхсложными деталями, но и устанавливает новые стандарты качества в художественной микроскопии, делая возможным воплощение сюжетов, ранее недоступных для человеческого исполнения.

В конечном счете, обеспечение ювелирной точности превращается в непрерывный процесс совершенствования методологии, где техническое оснащение служит лишь инструментом для реализации творческого потенциала. Сочетание биологической концентрации, исключая тремор, и прецизионного оборудования формирует уникальную базу для развития миниатюрного искусства.

Таким образом, создание устойчивой технологической цепочки – от стабилизации ткани до финальной фиксации микростежков – является единственным надежным путем к созданию произведений, обладающих исключительной эстетической и коллекционной ценностью в современном декоративно

Список литературы:

1. Максимович В. Ф. Традиционные художественные промыслы и образование: основные проблемы и пути их решения // Традиционное прикладное искусство и образование. – 2019. – №. 3 (29). – С. 7-14.
2. Dudeja J. P. Laser application in apparel industry // Int. J. Adv. Sci. Technol. Eng. Manag. Sci. – 2018. – Т. 4. – №. 9. – С. 1-5.
3. Srivastava M., Rajvanshi R. Development of Digital Embroidery Design Module and Assessment of its Efficacy // Man-Made Textiles in India. – 2013. – Т. 41. – №. 7.

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР - ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ - TECHNICAL SCIENCE

УДК 81'25

Орымбасарова Амина Тлеулесовна

Студент бакалавра
Карагандинский государственный университет имени Е.А.Букетова
(Караганда, Казахстан)

Галимова Даяна Рашидовна

Студент бакалавра
Карагандинский государственный университет имени Е.А.Букетова
(Караганда, Казахстан)

МЕТОДИКА ПЕРЕВОДА САУНДТРЕКОВ С АНГЛИЙСКОГО НА РУССКИЙ ЯЗЫК

Аннотация: В статье рассматривается методика перевода песенных текстов с английского на русский язык на примере саундтрека «Once Upon a December» из мультфильма «Anastasia». Целью исследования является анализ возможностей систем машинного и нейросетевого перевода при работе с художественными текстами. В работе используется методика, включающая предпереводческий анализ, получение вариантов перевода с помощью различных ИИ платформ и их сравнительный анализ с официальным русскоязычным дубляжом. В результате выявлено, что машинный перевод обеспечивает точность передачи смысла, но не сохраняет поэтическую выразительность и ритм, а нейросетевые модели частично передают эмоциональное содержание, но перегружают текст. Наиболее эффективным является адаптивный подход.

Ключевые слова: искусственный интеллект; аудиовизуальный перевод; машинный перевод; нейронный/нейросетевой машинный перевод; перевод песен; саундтреки; анализ перевода.

Введение. Перевод песенных текстов является одной из наиболее сложных задач в переводческом деле, поскольку требует учета не только лексического значения, но и ритма, музыкальной структуры и художественной образности. Особую сложность представляют саундтреки, тесно связанные с визуальным рядом и развитием сюжета. В условиях развития технологий, особый интерес представляет использование систем машинного и нейросетевого перевода при работе с художественными текстами. Однако их эффективность в передаче поэтических и эмоциональных элементов остается недостаточно изученной.

Целью данного исследования является анализ возможностей современных систем машинного перевода при работе с песенными текстами и выявление их сильных и слабых сторон.

Методы и материалы. Материалом исследования является саундтрек «Once Upon a December» из анимационного фильма «Anastasia». В работе используются системы машинного и нейросетевого перевода, такие как Google Translate, DeepL и ChatGPT.

Методика исследования включает в себя несколько этапов: предпереводческий анализ текста, получение вариантов перевода с помощью различных ИИ платформ, их анализ с точки зрения точности, сохранения образности и ритма, а также сопоставление с официальным русскоязычным дубляжом.

Результаты и обсуждение. Анализ оригинального текста показывает, что песня построена на системе образов (например, “dancing bears”, “silver storm”, “glowing ember”), создающих атмосферу ностальгии и сказочности. Повторы усиливают ритм и формируют ощущение цикличности воспоминаний.

Результаты анализа показывают различия в подходах систем перевода. Перевод, выполненный с помощью DeepL, характеризуется высокой точностью передачи лексического значения. Например, образы сохраняются на уровне слов (“dancing bears” переводится буквально, теряя выразительность), структура предложений очень близка к оригиналу. Но такой подход приводит к потере художественной выразительности, поскольку текст воспринимается как буквальное описание и теряет поэтическую выразительность. Также стоит отметить, что перевод не учитывает ритм песни, что делает его неудобным для вокального исполнения, что является особенно важным пунктом при переводе таких саундтреков.

Перевод, выполненный с использованием ChatGPT, демонстрирует стремление к сохранению эмоционального содержания и образности. В тексте появляются более развернутые и выразительные формулировки, что позволяет передать атмосферу оригинала. Однако при таком подходе перевод становится более длинным и тяжелым, образы усложняются, что приводит к перегруженности текста и также к нарушению ритма. В результате он тоже оказывается не полностью удобным для использования в качестве песенного текста.

Официальный русскоязычный дубляж демонстрирует совершенно другой подход, основанный на адаптации. В нем образы оригинала заменяются, однако сохраняется настроение и атмосфера, соответствие визуальному ряду и музыкальному ритму. Текст звучит совершенно иначе, но при этом остается естественным, поэтичным и удобным для вокального исполнения. Это говорит о том, что художественный перевод важнее и приоритетнее чем дословный.

Исходя из результатов, можно выделить основные преимущества и недостатки рассматриваемых подходов. Машинный перевод обеспечивает точность передачи смысла, но не способен сохранить художественную выразительность и ритмическую структуру текста. Нейросетевые модели демонстрируют большую гибкость и стремление к передаче эмоционального содержания, однако часто создают перегруженные тексты которые совсем не удобны для вокального исполнения. Наиболее эффективным оказывается подход, основанный на адаптации и изменении метафор. Такой подход практикуется в профессиональном переводе, где в первую очередь учитываются особенности музыкального и визуального контекста.

Заключение. Исследование показало, что системы машинного перевода способны точно передавать лексическое значение текста, но совсем не учитывают художественную выразительность и ритмическую часть саундтрека. Нейросетевые модели демонстрируют

гибкость, они лучше передают эмоциональную часть, но создают тяжелые и перегруженные предложения. Наиболее эффективным и успешным является адаптивный подход, используемый в профессиональном дубляже. Он помогает сохранить атмосферу, ритм и художественную целостность оригинального произведения.

Список литературы:

1. Translation, from Pen-and-Paper to Computer-Assisted Tools (CAT Tools) and Machine Translation (MT) [Электронный ресурс] // Proceedings. – URL: <https://www.mdpi.com/2504-3900/63/1/56> (дата обращения: 01.04.2026).
2. Бархударов Л. С. (ред.). Тетради переводчика. – М.: Прогресс, 1970. – С. 3–109 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/tetrperev10/text.pdf> (дата обращения: 01.04.2026).
3. Бабенко О. В. Аудиовизуальный перевод как актуальное направление подготовки переводчиков [Электронный ресурс] // Педагогические науки. Теория и методика профессионального образования. – 2020. – № 3. – С. 289–300. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44232646> (дата обращения: 01.04.2026).
4. Боголепова С. В., Самойлова А. А. Искусственный интеллект в изучении иностранного языка и работе с иноязычными текстами [Электронный ресурс] // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2025. – Т. 1. – № 5 (108). – С. 31–43. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=83004263> (дата обращения: 01.04.2026).
5. Бутл Р. Искусственный интеллект и экономика: работа, благосостояние и благополучие в эпоху мыслящих машин / Р. Бутл; пер. с англ. В. Скворцова; под ред. Е. Лозовик. – М.: Интеллектуальная литература, 2020. – 425 с.
6. Кисткина Ю. М. Особенности перевода песен в кинофильмах [Электронный ресурс] // Вестник науки и образования. – 2022. – № 3. – С. 146–158. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-perevoda-pesen-v-kinofilmah> (дата обращения: 01.04.2026).

UDK 004

Шарифзаде Теймур Фуад оглу

Магистрант
Министерство образования Азербайджанской Республики
Университет Одлар Юрду
(г. Баку, Азербайджан)

ИЗМЕРЕНИЕ ВСЕГО НА ОСНОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Аннотация: В данной статье показана классификация погрешностей результатов измерений, изложены основы статистического метода оценки доверительных границ случайных и систематических погрешностей, даны практические рекомендации по математической обработке экспериментальных результатов в области компьютерных технологий. Приведены примеры обработки результатов измерений.

Также приведены отдельные положения теории измерений, составляющие фундамент измерительных тонкостей на основе формул и таблиц. Рассмотрены уравнения процессов измерений, математические модели измерительных преобразователей, оценивание погрешностей функций преобразования и способы суммирования погрешностей.

Ключевые слова: измерительные и математические модели, Эратосфен, Ферми, Создание «эквивалента» оригинала, прямое и косвенное измерение.

Наша современная жизнь окутана огромным и щедрым информационным полем. Но когда мы сталкиваемся с некоторыми проблемами, завязанными на необходимость «узнать то-то» и «измерить то-то», то регулярно оказывается, что мы бессильны перед кажущимися трудностями и ведем себя так, словно подобной информации нет.

Причем мы даже не можем вообразить себе, сколько на этом теряем денег, времени и ресурсов, — ибо чтобы узнать это, нам надо было измерить то, от измерения чего мы как раз и отказались! Причем данная проблема существует на всех уровнях — от мелкого частного предприятия до самых крупных государственных структур.

Дело в том, что любая задача по измерению, какой бы сложной, запутанной или плохо сформулированной она ни была, поддается решению теми или иными методами.

Даже если нельзя пересчитать некие объекты, финансы или, допустим, симпатии потребителей, сведя результат к единственному конкретному числу, можно как минимум уменьшить интервал разброса — получив при этом гораздо больше определенности в том вопросе, от которого зависит грамотное принятие решения.

А еще одна сторона сути дела в том, что вы на самом деле знаете куда больше, чем вам самим кажется. Просто надо понимать, как именно можно применить эти знания.

О том, как узнать неведомое прежде и стать куда более квалифицированным экспертом в оценке чего бы то ни было, и рассказывает эта статья.

Важные решение при измерениях:

- Измерить можно все, что угодно, — при условии, что измеряемый объект, фактор или явление вообще существует. Данные измерения можно произвести экономически обоснованными способами. Даже если такие измерения будут приблизительным, они все равно дают больше информации, чем вы знали про этот объект или явление до сих пор, — а значит, они могут иметь смысл.

- Есть два основных толкования слова «нематериальное», и их не надо смешивать. Если речь идет о вещах, которые не являющиеся телесными, осязаемыми, то они, конечно же, существуют. Если же слово «нематериальный» употребляется в значении «не поддающийся никакому измерению», то это неверное толкование.

Примеры нематериальных вещей: время; бюджет; право собственности на патент; «гибкость», необходимая в создании новых продуктов; риск неудачи при реализации проекта; эффект, который новая политика государства оказывает на здоровье населения; эффективность научных исследований; стоимость информации; вероятность того, что та или иная политическая партия победит в борьбе за власть; качество; мнение общественности и т. д.

- Многие, считая, что «нематериальное» не поддается измерению, принимают невыгодные для себя решения. Многие важные факторы при оценке не учитываются из-за того, что люди не понимают, как эту потенциальную выгоду (или же потенциальный убыток) подсчитать: подобный расчет считается невозможным. Верх берут слабые, но более очевидные в оценке предложения.

- Чтобы показать, что такое качественная работа по проведению количественных измерений, можно привести примеры известных людей, интуитивно решивших подобные задачи и нашедших для этого удивительно простые способы.

Эратосфен первым измерил длину окружности Земли. У него не было геодезического оборудования или данных со спутников, он не участвовал в кругосветном путешествии. Но он узнал, что дно глубокого колодца в Сиене (Южный Египет) целиком освещается солнцем в полдень раз в году (значит, солнце находится прямо над колодцем). В Александрии же (к северу от Сиены) в этот день вертикальные предметы отбрасывают тень. Эратосфен решил использовать эту информацию для измерения кривизны Земли. Посчитав, какой угол образуют полуденные тени в Александрии и зная расстояния между двумя городами, древнегреческий ученый фантастически точно для своего времени определил длину земной окружности: погрешность его оценки составила всего $\pm 3\%$, а уточнить результат Эратосфена сумели только в конце XVIII века.

Это прекрасный пример того, как можно извлечь всю возможную информацию из известных или легко проверяемых фактов; неосуществимые же наблюдения можно заменить остроумными расчетами.

Итальянский физик Энрико Ферми неоднократно демонстрировал талант к интуитивным измерениям. Так, при испытании атомной бомбы на полигоне, где Ферми вместе с другими учеными наблюдал за взрывной волной, он для измерения ее мощности разорвал на мелкие кусочки страницу из блокнота и подбросил обрывки в воздух. Далее он измерил, на какое расстояние были унесены кусочки бумаги и, проведя несложные вычисления, заключил, что мощность взрывной волны была как минимум больше 10 килотонн. Любопытно, что куда более сложная аппаратура показывала лишь верхний предел мощности; в итоге она была оценена в 18,6 килотонн. Сильная точность для нескольких клочков бумаги!

Быстрым оценкам всего, что только можно, Ферми учил и своих студентов. Самый известный пример — определение числа настройщиков пианино в Чикаго. Когда студенты сказали, что у них нет для расчета никаких данных, Ферми попросил определить другие показатели, имеющие отношение к пианино и настройщикам: численность населения Чикаго, среднее число человек в одной семье, процент семей, регулярно пользующихся услугами настройщиков, требуемая частота настройки, число пианино, настраиваемых настройщиком за день, и число рабочих дней настройщика в году.

Даже приблизительные данные позволяют воспользоваться формулой:

Число настройщиков пианино в Чикаго = (Численность населения / Число членов одной семьи) x Процент семей, пользующихся услугами настройщиков x Число настроек в году / (Число пианино, настраиваемых одним настройщиком за день x Число рабочих дней в году).

Измерение всего на основе моделей — это процесс определения количественных характеристик реальных объектов через их упрощенное описание (модели) с помощью формул, уравнений и алгоритмов. Оно включает выбор метода (сравнение с мерой, замещение) для сопоставления объекта с эталоном и математическую обработку данных с учетом погрешностей. Основные принципы измерения на базе моделей:

- Моделирование: Создание «эквивалента» оригинала, который отражает законы, связи и важные свойства объекта с помощью уравнений (например, $U = I R$)
- Практические методы: Сравнение с мерой (прямое/косвенное): Измерение, при котором величина сравнивается с мерой (взвешивание).
- Метод замещения: Замена измеряемой величины мерой.
- Дифференциальный метод: Измерение разности между измеряемой величиной и известной.

- Математическая обработка: Вычисление вероятного значения y по формулам, обработка результатов, включая определение погрешности Δx (например, $X = (x \pm \Delta x)$)

Типы моделей:

- Математические: Уравнения, неравенства, функции.
- Компьютерные: Реализация моделей через алгоритмы и программные средства.

Моделирование позволяет исследовать объекты, которые нельзя измерить напрямую, получая информацию через их структурное или функциональное соответствие.

Само по себе измерение физической величины — это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств — приборов, установок и т. д.

По способу получения значения измеряемой величины различают прямые и косвенные измерения.

Прямое измерение — измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно из опытных данных. Например, прямыми являются измерения массы с помощью весов, длины с помощью линейки и т.д.

Косвенное измерение — измерение, при котором искомое значение величины находят вычислением на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, определяемыми в результате прямых измерений. Так, при определении плотности тела правильной формы проводят прямые измерения его массы, размеров, а затем уже рассчитывают плотность

Примечание. При нахождении промежуточных результатов следует брать на одну цифру больше, чем рекомендуют правила 1 и 2 (правило "запасной цифры").

Расчетная формула такова:

$$P = \frac{4m}{h \pi d^2}$$

Наименование средства	Предел измерений	Цена деления шкалы	Класс точности	Предел основной погрешности
Весы аналитические	200 г	1 мг/дел	2	±2,5 мг
Микрометр	25 мм	0,01 мм/дел	2	±0,004 мм
Штангенциркуль	125 мм	0,05 мм/дел		±0,05 мм

Исходя из выше изложенного в документах (разделах, частях документов), регламентирующих методы выполнения измерения, в общем случае указывают: назначение данного измерения; условия измерений; требования к погрешности измерений; метод (методы) измерений; требования к системе измерений (в том числе к стандартным образцам), вспомогательным устройствам, материалам, вычислениям и пр.; операции при подготовке к выполнению измерений; операции при выполнении измерений; операции обработки и вычисления результатов измерений; нормативы, процедуру и периодичность контроля погрешности результатов выполняемых измерений; требования к квалификации операторов; требования к безопасности и экологичности выполняемых работ.

При разработке методов измерения одни из основных исходных требований - требования к точности измерений, которые должны устанавливаться, в виде пределов допускаемых значений характеристик, абсолютную и относительную погрешности измерений.

**Ministry of Education of the Republic of Azerbaijan
Odlar Yurdu University**

**Sharifzadeh Teymur Fuad oglu Summary
Email – sharifzade.teymur@gmail.com**

Measuring everything based on mathematical and practical models

Abstract: *This article presents a classification of measurement errors, outlines the fundamentals of a statistical method for estimating the confidence limits of random and systematic errors, and provides practical recommendations for the mathematical processing of experimental results in computer technology. Examples of processing measurement results are provided.*

It also presents certain principles of measurement theory, which form the foundation of measurement intricacies based on formulas and tables. The article examines the equations of measurement processes, mathematical models of measuring transducers, estimation of errors in transformation functions, and methods for summing errors.

Keywords: *measurement and mathematical models, Eratosthenes, Fermi, creation of an "equivalent" of the original, direct and indirect measurement.*

**Azərbaycan Respublikası Təhsil nazirliyi
Odlar Yurdu Universiteti**

Şərifzadə Teymur Fuad oğlu Xülasə
Email – sharifzade.teymur@gmail.com

Hər şeyi riyazi və praktik modellərə əsaslanaraq ölçmək

***Xülasə:** Bu məqalədə ölçmə xətlərinin təsnifatı təqdim olunur, təsadüfi və sisteməlik xətlərin etibarlılıq limitlərinin qiymətləndirilməsi üçün statistik metodun əsasları qeyd olunur və kompüter texnologiyasında təcrübi nəticələrin riyazi emalı üçün praktik tövsiyələr verilir. Ölçmə nəticələrinin emalına dair nümunələr təqdim olunur.*

Həmçinin düsturlar və cədvəllərə əsaslanan ölçmə mürəkkəbliyinin əsasını təşkil edən ölçmə nəzəriyyəsinin müəyyən prinsipləri təqdim olunur. Məqalədə ölçmə proseslərinin tənlilikləri, ölçmə çeviricilərinin riyazi modelləri, transformasiya funksiyalarında xətlərin qiymətləndirilməsi və xətlərin cəmlənməsi üsulları araşdırılır.

***Açar sözlər:** ölçmə və riyazi modellər, Eratosfen, Fermi, orijinal, birbaşa və dolaylı ölçmənin "ekvivalenti"nin yaradılması.*

Список использованной литературы:

1. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник / Г.Д.Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юнити-Дана, 2015. - 671 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01295-7; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>

2. Основы стандартизации, метрологии и сертификации / Ю.П.Зубков, Ю.Н.Берновский, А.Г.Зекунов и др.; ред. В.М. Мишин. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 447 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01173-8; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687>

3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация [Текст]: учеб. / И. М. Лифиц. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2007. - 350 с. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 348

4. Крюков, Р.В. Стандартизация, метрология, сертификация. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.В. Крюков. — Электрон. дан. — Москва: А-Приор, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3125>. —

5. Егоров, Ю.Н. Метрология и технические измерения: сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс] / Ю.Н. Егоров. — Электрон. дан. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2012. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73603>. —

6. Рыжаков, В.В. Метрология, стандартизация, сертификация. Часть 1. Краткие сведения из истории метрологии, стандартизации и сертификации, и основные понятия. Стандартизация [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Рыжаков. — Электрон. дан. — Пенза: ПензГТУ, 2011. — 64 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62513>. —

7. Голуб, О.В. Стандартизация, метрология и сертификация: учебное пособие / О.В. Голуб, И.В. Сурков, В.М. Позняковский. - Новосибирск: Сибирское университетское

издательство, 2009. - 335с.: табл., схем. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-379-00688-4: [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452> (02.11.2018).

8. Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.О. Перемитина. - Томск : ТУСУР, 2016. - 150 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".

Список ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. <http://www.consultant.ru>
2. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>
3. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687>
4. <https://e.lanbook.com/book/3125>

UDC 004

Шарифзаде Теймур Фуад оглу

Магистрант
Министерство образования Азербайджанской Республики
Университет Одлар Юрду
(г. Баку, Азербайджан)

Третьяков Максим Владиславович

Магистрант
Министерство образования Азербайджанской Республики
Университет Одлар Юрду
(г. Баку, Азербайджан)

ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ В СФЕРЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ИЛИ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПОИСКАХ ОПТИМИЗАЦИИ БУДУЩЕГО

Аннотация: Мы постарались в данной статье очень кратко применить методологические инновации из когнитивной экономики, разработанной для изучения человеческого познания, чтобы лучше понять машинное обучение. Сначала мы показываем, что обыденная теория машинного обучения — о том, что алгоритм обучается оптимально, чтобы минимизировать функцию потерь, используемую в

обучении, — опирается на шаткое основание. Затем мы определяем путь вперед, перенося идеи из раздела когнитивной экономики, посвященного дорогостоящему обучению. Мы обнаруживаем, что изменения в функции потерь влияют на обучение так же, как если бы алгоритм был рациональным человеком, который считает обучение дорогостоящим в соответствии с выявленной псевдо-функцией затрат, которая может соответствовать или не соответствовать фактическим затратам ресурсов. Наш подход может быть использован для определения более эффективных функций потерь с учетом цели третьей стороны, будь то фирма или политик.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, алгоритм МО, когнитивно-экономическая методика, процедура оптимизации, нейронная сеть

Искусственный интеллект (ИИ), в частности МО, становится все более важным фактором во многих важнейших решениях, которые мы принимаем.

В этой статье мы сосредоточимся на ключевом звене в процессе принятия решений человеком и ИИ — обучении модели. На этом этапе специалисты по обработке данных обобщают данные на основе эталонных примеров, чтобы создать обученную модель, готовую классифицировать новые случаи. В этой статье мы задаемся вопросом: что эти предсказания говорят нам о том, как учится алгоритм МО?

Наш подход заключается в применении методологических инноваций из когнитивной экономики, которые были разработаны для изучения человеческого познания, для лучшего понимания машинного обучения.

Опираясь на обширную литературу по восприятию в когнитивной науке, когнитивная экономика объединяет экономические, психологические и нейробиологические методы для лучшего понимания пределов человеческого восприятия. Например, когнитивная неточность и эффективное кодирование, долгое время занимавшие центральное место в психологии, как было показано, лежат в основе многих эвристик и предубеждений, которые широко представлены в поведенческой экономике (например, Woodford 2014, Enke and Graeber 2019). Симс (2003) ввел основанные на энтропии ограничения познания в контексте вялых и запоздалых реакций на макроэкономическую политику, и это положило начало обширной последующей литературе о рациональном невнимании, которая подчеркивает издержки познания.

Наш анализ демонстрирует несколько преимуществ применения когнитивно-экономических методов и теории рационального невнимания к алгоритмам машинного обучения. Во-первых, функция потерь машины является известной и управляемой примитивной составляющей задачи принятия решения, тогда как функция полезности человека должна быть выведена и управляема лишь косвенно. В противоположность этому, Паттанаяк и Кришнамурти предполагают, что каждый алгоритм имеет ненаблюдаемую функцию «полезности», которая определяет приоритеты, которые он присваивает правильным и неправильным прогнозам, вместо того, чтобы рассматривать цель алгоритма как известную и подлежащую внешнему контролю, как это делаем мы. Второе преимущество заключается в том, что машины естественным образом генерируют стохастические данные о выборе, зависящие от состояния (Кэплин и Мартин, 2015), которые особенно хорошо подходят для анализа таких моделей. Для принятия решений человеком такие данные получить сложнее. 4 Наконец, машины могут лучше аппроксимировать и имитировать дорогостоящую парадигму обучения. Решения, принимаемые человеком, содержат сильные и, возможно, неизменные отклонения от байесовского обновления и оптимального выбора, как это задокументировано в обширной литературе по поведенческой экономике. Например, человек может обновлять свои убеждения предвзятым образом, возможно, из соображений самозащиты.

Мы показываем, что когнитивно-экономические методы и теория рационального невнимания могут быть применены к алгоритмам машинного обучения с использованием стандартных наборов данных для машинного обучения и процедур оптимизации. Надеемся, что это откроет путь к лучшему пониманию этих все более важных алгоритмов обучения.

Тут представлены предварительные сведения о нашей модели и ее эмпирическом применении. Также рассматриваются основы наших моделей обучения и проверяется их соответствие этим основам в нашем эмпирическом применении. Опираясь на эти основы, очень кратко рассматриваются модели МО, основанные на осуществимости и стоимости, наш подход к возмещению затрат и их применение в нашей эмпирической ситуации.

Настройка и обозначения

Есть конечное множество результатов Y (например, типы изображений, уровни тяжести заболевания и т. д.), о которых может узнать алгоритм. Также существует множество прогнозов A , которые может сделать алгоритм.

Например, многие алгоритмы классификации выдают числовой показатель достоверности для каждого возможного результата. В свою очередь, показатели достоверности могут быть преобразованы в дискретные прогнозы результатов с

использованием последующего правила классификации, например, прогнозирование результата, если его показатель достоверности превышает заданный порог или показатели достоверности других возможных результатов.

В нашем работающем приложении множество возможных результатов $Y = \{0,1\}$ является индикатором наличия пневмонии, а множество возможных прогнозов $A = [0,1]$ представляет собой непрерывную меру «уверенности» алгоритма в наличии пневмонии. В нашем приложении мы рассматриваем числовые оценки уверенности вместо дискретных прогнозов результатов, поскольку оценки уверенности более тесно связаны с машинными стимулами и обеспечивают более надежные тесты, а также более точную идентификацию. Наша структура также учитывает ситуации, когда аналитик располагает данными только о прогнозируемых результатах или желает моделировать алгоритм оценки совместно с правилом классификации.

Важным входным параметром для обучения алгоритма является функция потерь $L : A \times Y \rightarrow \mathbb{R}$, которая указывает значение конкретного прогноза при заданном результате. Стандартной практикой является использование кросс-энтропии $L(a,y) = -y \log a - (1-y) \log(1-a)$ по оценкам достоверности и результатам при обучении нейронных сетей глубокого обучения для прогнозирования класса, к которому принадлежит наблюдение. Кроме того, также стандартной практикой является перевзвешивание функции потерь для увеличения или уменьшения потерь для конкретного результата; такое взвешивание по классам часто используется, когда один результат встречается реже (Thai-Nghe, Gantner, and Schmidt-Thieme 2010) или в надежде на достижение какой-либо внешней цели (Zadrozny, Langford, and Abe 2003).

Применение: Данные и алгоритм

Рассмотрим, к примеру, потенциальную эмпирическую пригодность наших моделей машинного обучения, возвращаясь к CheXNeXt, влиятельной глубокой сверточной нейронной сети для прогнозирования заболеваний грудной клетки по рентгеновским снимкам грудной клетки (Rajpurkar, Irvin, Ball и др., 2018). Наши обучающие модели созданы с использованием набора данных ChestX-ray14, который состоит из 112 120 фронтальных рентгеновских снимков грудной клетки, синтетически помеченных наличием четырнадцати заболеваний грудной клетки (Wang и др., 2017). Основные изменения, которые мы вносим в процедуру обучения CheXNeXt, заключаются в том, что мы изолируем задачу обнаружения пневмонии, как в более ранней реализации Rajpurkar, Irvin, Zhu и др. (2017), и мы обучаем алгоритм на различных функциях потерь с β -взвешенной кросс-энтропией:

$$L_{\beta}(a,y) = -\beta y \log(a) - (1 - \beta)(1 - y) \log(1 - a).$$

В частности, мы исходим от функцию потерь, рассматривая $\beta = 0,7, 0,9, 0,99, 9$. Кроме того, мы используем ансамблевые (усредняющие модели) методы для выделения существенных эффектов того, чему учится машина, из случайного шума, присущего стохастической процедуре обучения. Используя методы вложенной перекрестной проверки, мы получаем ансамблевое предсказание модели для каждого β для каждого из 112 120 рентгеновских изображений в исходных данных. Более подробные технические детали нашей процедуры обучения приведены в Приложении А. Мы вернемся к нашему применению в подразделе 3.2 после представления нашего фундаментального представления машин как байесовских минимизаторов ожидаемых потерь.

Машины как байесовские минимизаторы ожидаемых потерь

В этом разделе мы представляем когнитивно-экономическую основу рассматриваемых нами моделей обучения, проверяемые следствия этой основы и положительные доказательства ее эффективности в нашем эмпирическом применении.

В этой основе необходимо следовать стандартной перцептивной модели обработки сигналов и выбора. Как для машинного обучения, основанного на осуществимости, так и для машинного обучения, основанного на стоимости, мы моделируем алгоритм как оптимизирующий агент, который i) начинает с априорного распределения $\mu \in \Delta(Y)$ по результатам, ii) получает реализации сигнала, которые предоставляют информацию о результате, iii) формирует апостериорные убеждения $\gamma \in \Delta(Y)$ посредством байесовского обновления и iv) выбирает прогнозы на основе этих апостериорных распределений для минимизации ожидаемых потерь. Как и в работе Каменицы и Гентцова (2011), мы определяем Q как те распределения апостериорных вероятностей с конечной поддержкой, которые удовлетворяют правилу Байеса:

$$Q \equiv \{Q \in \Delta(\Delta(Y)) \mid \int \gamma \in \Sigma(Q) \gamma Q(\gamma) = \mu\}.$$

Применение: Калибровка потерь

В рассматриваемом нами алгоритме глубокого обучения, который регуляризуется за счет ранней остановки и агрегирует данные по ансамблю обученных нейронных сетей, мы обнаруживаем, что оценки уверенности калибруются по потерям, по различным весам в функции потерь взвешенной кросс-энтропии. Напомним, что это включает безусловную калибровку для функции потерь невзвешенной кросс-энтропии ($\beta = 0,5$), которая является корректной функцией потерь.

Графическое представление калибровки и калибровки функции потерь представлено на левой и правой панелях рисунка 1 соответственно. На каждом графике горизонтальная ось представляет собой показатель достоверности, а вертикальная ось — соответствующую частоту пневмонии в данных (обе в логарифмическом масштабе). Фигуры на рисунке представляют собой эмпирические калибровочные кривые с децильной разбивкой (De-Groot and Fienberg 1983; Niculescu-Mizil and Caruana 2005). Сплошные линии представляют ситуацию, когда показатели достоверности откалиброваны.

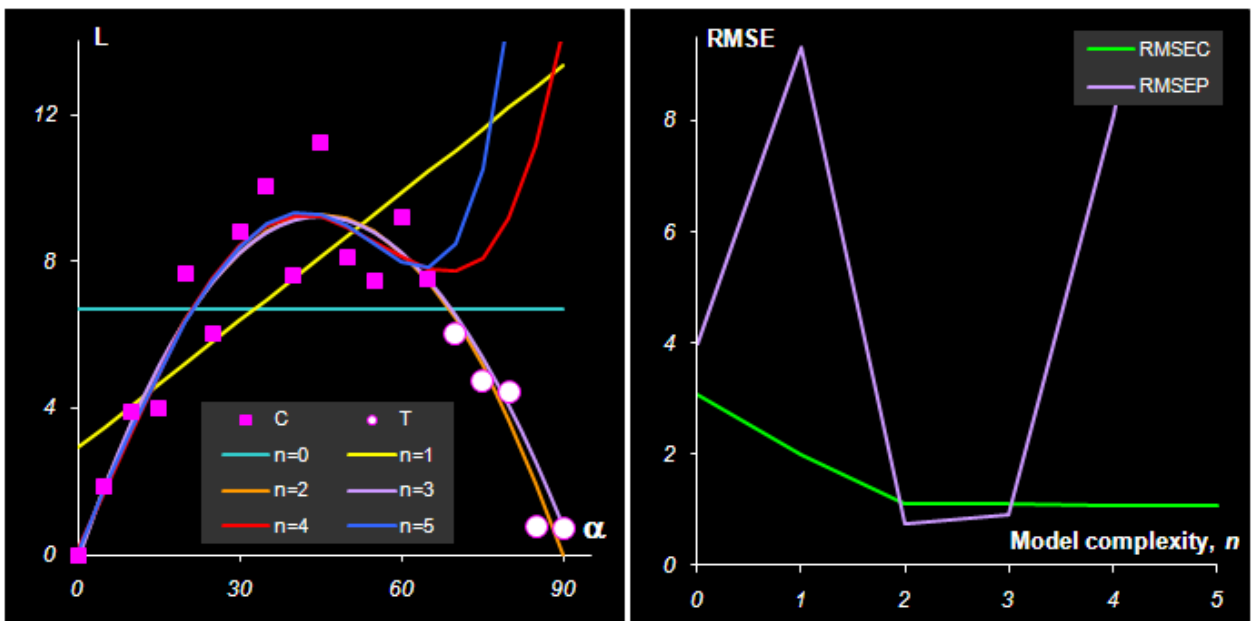


Рисунок 1. Калибровочные кривые с децильной разбивкой

Таким образом, алгоритм, по-видимому, эффективно откалиброван для невзвешенной функции потерь $\beta = 0,5$ и не откалиброван в противном случае. Пунктирные линии на правом графике показывают теоретическую взаимосвязь между показателями и частотой пневмонии для относительных весов положительного класса $\beta = 0,7, 0,9, 0,99$, если алгоритм откалиброван с учетом функции потерь (обратите внимание, что линии калибровки с учетом функции потерь и калибровки совпадают слева, когда $\beta = 0,5$). По мере увеличения β алгоритм всё больше мотивируется выдавать оценку, превышающую фактическое «убеждение» машины относительно вероятности пневмонии, что приводит к выгибанию линий. Соответствие теоретических прогнозов и эмпирических оценок убедительно свидетельствует о том, что алгоритм в целом очень близок к калибровке функции потерь, и очень близок к калибровке, когда функция потерь не взвешена.

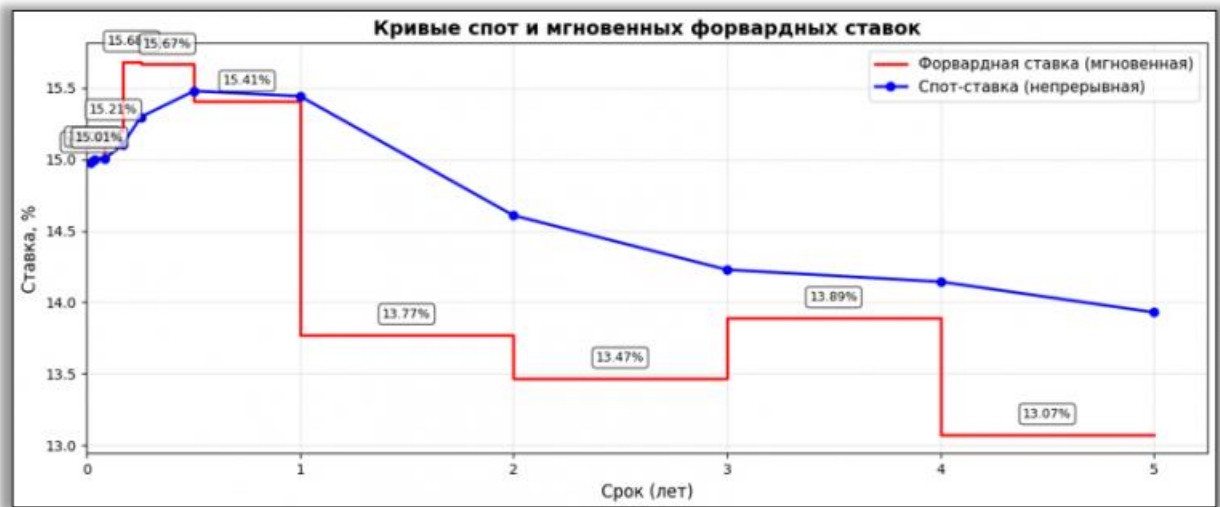


Рисунок -2 Калибровка дисконтных кривых

Наконец, отметим, что полученные нами результаты калибровки с использованием невзвешенной функции потерь согласуются с ранее задокументированной калибровкой для сверточных нейронных сетей глубокого обучения, использующих регуляризацию (т.е., уменьшение весов в работе Guo, Pleiss, Sun, and Weinberger 2017) и глубокое ансамблирование (Lakshminarayanan, Pritzel, and Blundell 2017). Имея на руках жизнеспособный SBR, теперь мы переходим к нашим моделям того, чему учится машина.

Модели МО

Данная тема оставляет открытым вопрос о том, как алгоритм МО приходит к своей структуре сигнала — то есть, чему машина решает учиться, исходя из стимулов, предоставляемых функцией потерь. Теперь мы предлагаем и описываем две вложенные альтернативы: выбор из набора допустимых структур сигнала или выбор из структур сигнала с различной стоимостью.

МО на основе допустимых значений

Тут модель предполагает, что алгоритм выбирает из набора допустимых структур сигналов наиболее подходящие для стимулов, предоставляемых функцией потерь.

Чтобы перевести это в структуру SBR, описанную в разделе 3, мы определяем допустимый набор экспериментов $Q \subset Q$. Этот допустимый набор зависит только от возможностей алгоритма и не зависит от предоставленной функции потерь. Мы определяем пространство стратегий алгоритма Λ , включающее как Q , так и q .

$$\Lambda = \{(Q, q) | Q \in Q, q : \text{supp}(Q) \rightarrow \Delta(A)\}.$$

МО на основе затрат

Эта модель предполагает, что алгоритм выбирает между структурами сигналов с различными затратами.

И снова, это не денежные затраты, понесенные при выполнении алгоритма, а скорее псевдозатраты алгоритма (затраты алгоритма, как если бы он обучался).

Чтобы формализовать это, мы определяем функцию псевдозатрат $K : Q \rightarrow R$ и обозначаем множество всех возможных функций псевдозатрат как \mathcal{K} . При наличии функции потерь $L \in \mathcal{L}$ и функции псевдозатрат $K \in \mathcal{K}$, скорректированная по затратам функция потерь L стратегии (Q, q) равна:

$$L((Q, q) | L, K) \equiv \sum_{\gamma \in \text{supp}(Q)} Q(\gamma) \sum_{a \in A} q(a | \gamma) \sum_{y \in Y} \gamma(y) L(a, y) - K(Q).$$

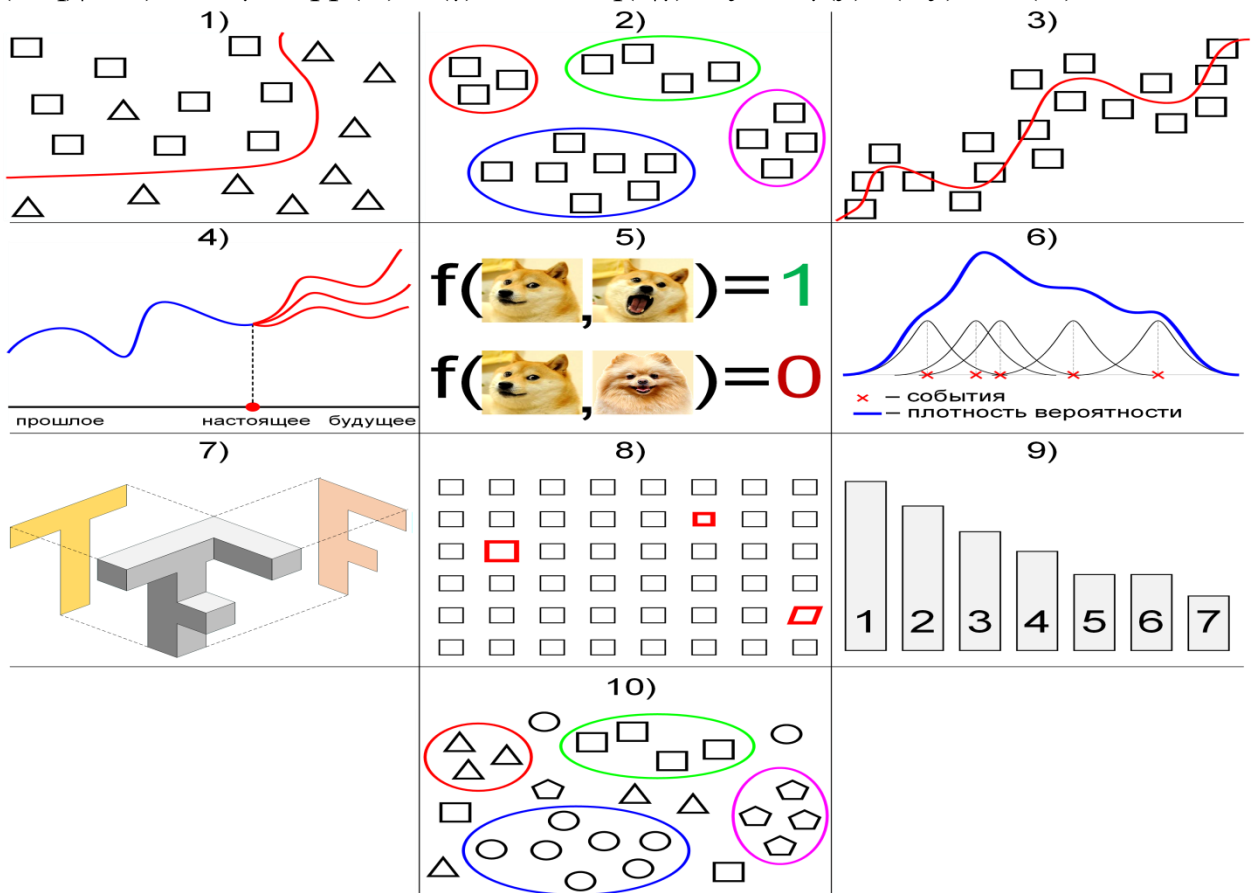


Рисунок 3 Схематическое представление типов задач:

- 1) кластеризация; 2) классификация; 3) регрессия; 4) прогнозирование; 5) идентификация; 6) восстановление плотности распределения вероятности по набору данных; 7) понижение размерности; 8) одноклассовая классификация и выявление новизны; 9) построение ранговых зависимостей; 10) добыча данных.

Тестирование моделей

Для симплификации описания этих моделей необходимо ограничиться рассмотрением наборов данных о производительности с представлением SBR (или его эмпирически проверяемым аналогом, калибровкой функции потерь). Поскольку индексация полезна в дальнейшем, мы принимаем за данность конечный набор из M функций потерь, индексированных $1 \leq m \leq M$. Для простоты обозначений мы обозначаем

набор данных о производительности, полученный в результате обучения алгоритма с m -й функцией потерь, как $P_m = P L_m$.

Наш профиль обучения на основе осуществимости взят непосредственно из работы Каплина, Мартина и Маркса, которые описывают обучение с ограничениями по мощности для лиц, принимающих решения.

В контексте МО ключевая идея заключается в том, чтобы гарантировать, что потери не могут быть уменьшены путем контрфактического переключения на прогнозы, полученные в результате обучения с другой функцией потерь. Все такие сравнения видны в матрице значений обучения (VoL) G с общим элементом G_{mn} в строке m и столбце n , который определяет минимизированные ожидаемые потери, когда функция потерь равна L_m , а данные о производительности равны

$$G_{mn} \equiv \sum_{a \in \text{supp}(P_n A)} \min_{a' \in A} \sum_{y \in Y} L_m(a', y) P_n(a, y).$$

Операция в правой части уравнения берет любое предсказание $a \in \text{supp}(P_n A)$, выбирает некоторое альтернативное предсказание $a' \in A$ для его полной замены, вычисляет соответствующие ожидаемые потери для L_m , а затем минимизирует их.

Это условие требует, чтобы ни один цикл переключений не мог снизить потери. Применяя результаты, представленные в работе Кэплина и Дина (2015), алгоритм с SBR имеет объяснение, основанное на стоимости, тогда и только тогда, когда он адаптирован к потерям.

Кэплин, Мартин и Маркс (2023) показывают, что если алгоритм адаптирован к потерям, то матрица разности значений может быть вычислена за полиномиальное время путем применения алгоритма Флойда-Уоршалла (Флойд 1962, Уоршалл 1962) к полному взвешенному ориентированному графу с весом $D_{mn} \geq 0$ на ориентированном ребре от узла $1 \leq m \leq M$ к узлу $1 \leq n \leq M$. Адаптивность к потерям легко проверяется процедурой Флойда-Уоршалла: алгоритм адаптирован к потерям тогда и только тогда, когда вычисленная таким образом матрица-кандидат имеет нулевую диагональ.

В процессе решения любой задачи важно осознавать, следующие общие принципы: то есть это чёткая формулировка цели исследования, постановка задачи и определение критерия эффективности решения задачи; разработку развёрнутой стратегии исследования с указанием основных этапов и направлений в решении задачи.

Технология создания программных комплексов планирует выполнение следующих этапов:

1) Создание математической модели:

◆ Определение области действия модели (т.е. рассмотрев назначение - определяются пределы модели);

◆ Подготовка данных объекта. (Для динамического моделирования требуются более подробные данные об оборудовании, чем для статического. Поэтому важно собрать: монтажно - технические схемы и технические характеристики оборудования);

◆ Определение компонентов и методы расчета физических свойств;

◆ Разбиение модели, производственной установки;

◆ Подготовка модели, производственной установки;

◆ Настройка модели, производственной установки.

2) Создание базы данных.

3) Создание мнемосхемы.

4) Создание начальных данных.

5) Запуск тренажёра.

6) Остановка и сохранение тренажёра со сформированными начальными данными.

Сущность компьютерного моделирования в том, что объект, а точнее его математический образ, переносятся в виртуальную реальность, и в дальнейшем с помощью вычислительно-

логических алгоритмов происходит изучение модели в «предлагаемой ситуации». Целью экспериментов является попытка исследовать различные факторы, влияющие на систему и позволяющие повысить эффективность работы.



Рисунок 4 - Классическая схема построения и исследования модели

Или же ещё одна сторона эксперимента – это оценить алгоритмы функционирования технологической системы и понять существующие внутренние взаимосвязи. Таким образом, процесс компьютерного моделирования включает анализ системы, разработку математической модели и формирование виртуальной модели, а так же дальнейшее применение модели для решения поставленной задачи: анализа, исследования, оптимизации или проектирования технологических процессов и оборудования.

Каждый анализируемый объект, можно представить в виде иерархии слоёв. Верхний слой определяет модель с конечными свойствами, каждый следующий слой детализирует вышележащий, выполняя для него некоторый набор функций. Межслойные взаимодействия подчиняются строгим правилам. Связи внутри слоя могут быть произвольными.

Отдельный модуль слоя $L(i)$ может полностью описывать требуемое свойство или по следующим вариантам: обратиться только к слою $L(i - 1)$; обратиться к некоторой команде определенного слоя $L(q)$, который выполняет требуемую функцию ($i - 2 \leq q \leq 0$); обратиться к любому последующему слою $L(s)$, ($i - 2 \leq s \leq 0$). Между уровнями можно организовать четкий интерфейс. Модель описывается методом «сверху вниз», а

реализовывается методом «снизу вверх». Уровни реализуются в соответствии с их порядком, начиная с простейшего и далее вверх.

Разработка и применение компьютерных моделей все еще в большей степени искусство, нежели наука.

Таким образом, как и в других видах жизнедеятельности, успех или неудача определяется не столько методом, сколько тем, как он применяется. Искусством моделирования могут овладеть те, кто обладает оригинальным мышлением, изобретательностью и находчивостью, равно как и глубокими знаниями систем и физических явлений, которые необходимо моделировать.

Таким образом, будущее компьютерного моделирования связано с интеграцией искусственного интеллекта (ИИ), квантовых вычислений и цифровых двойников, что позволит создавать высокоточные прогнозы в реальном времени. Ключевыми трендами станут переход от описательных моделей к предсказательным, автоматизация генерации моделей, а также развитие мультифизического моделирования.

**Ministry of Education of the Republic of Azerbaijan
Odlar Yurdu University**

**Tretyakov Maxim Vladislavovich email – Meeeeeeekss@icloud.com
Şərifzadə Teymur Fuad email – sharifzade.teymur@gmail.com**

**Data Organization in Machine Learning or Artificial Intelligence in Search of
Future Optimization**

Abstract: *This article examines the problems of machine learning, its prospects, and potential challenges. Algorithms are the central element of the article. Our daily lives are a web of algorithms. They are found not only in smartphones and computers, but also in cars, household appliances, and even toys. Algorithms control airplanes, manufacturing, supply chains, and accounting. If all these algorithms suddenly stopped working, it would literally be the end of the world.*

At the same time, this article discusses the first learning machine, the so-called Rosenblatt machine, perceptrons, artificial retinas, and automated drives.

Keywords: *machine learning, algorithm, perceptron, Rosenblatt machine, Amazon, Netflix, VS programming, teraflops.*

Keywords: *Artificial intelligence, machine learning algorithm, cognitive economic methodology, optimization procedure, neural network.*

**Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
Odlar Yurdu Universiteti**

**Tretyakov Maksim Vladislavoviç email – Meeeeeeekss@icloud.com
Şərifzadə Teymur Fuad email – sharifzade.teymur@gmail.com**

**Gələcək Optimallaşdırma Axtarışında Maşın Öyrənməsində və ya Süni İntellektə
Məlumatların Təşkili**

Xülasə: *Bu məqalədə maşın öyrənməsinin problemləri, onun perspektivləri və potensial çətinlikləri araşdırılır. Alqoritmlər məqalənin əsas elementidir. Gündəlik həyatımız alqoritmlər şəbəkəsidir. Onlara yalnız smartfonlarda və kompüterlərdə deyil, həm də avtomobillərdə, məişət cihazlarında və hətta oyuncaqlarda rast gəlinir. Alqoritmlər təyyarələri, istehsalı, təchizat zəncirlərini və mühasibat uçotunu idarə edir. Bütün bu alqoritmlər birdən işləməyi dayandırsaydı, sözün əsl mənasında dünyanın sonu olardı.*

Eyni zamanda, bu məqalədə ilk öyrənmə maşını, sözdə Rosenblatt maşını, perseptronlar, süni retinalar və avtomatlaşdırılmış sürücülər müzakirə olunur.

Açar sözlər: maşın öyrənməsi, alqoritm, perseptron, Rosenblatt maşını, Amazon, Netflix, VS proqramlaşdırma, teraflops.

Açar sözlər: Süni intellekt, maşın öyrənmə alqoritm, koqnitiv iqtisadi metodologiya, optimallaşdırma proseduru, neyron şəbəkəsi

Список использованной литературы:

Агравал, Аджай, Джошуа Ганс и Ави Голдфарб (2022). Машины прогнозирования, обновленные и расширенные: Простая экономика искусственного интеллекта. Издательство Гарвардской школы бизнеса. Стр. 67-70

1. Алмог, Дэвид, Ромен Гурио, Лайонел Пейдж и Дэниел Мартин (2024). «Надзор ИИ и человеческие ошибки: доказательства с центрального корта». В: Рабочий документ. Стр. 51-53

2. Алмог, Дэвид и Дэниел Мартин (2023). «Рациональная невнимательность в играх: экспериментальные доказательства». В: Рабочий документ. Стр. 181-24

3. Арчсмит, Джеймс Э., Энтони Хейс, Мэтью Дж. Нейделл и Бхавен Н. Сампат (2021). Динамика невнимательности на (бейсбольном) поле. Технический отчет Национального бюро экономических исследований. Стр. 93-97

4. Бай, Ю, Сун Мэй, Хуан Ван и Цаймин Сюн (2021). «Не стоит винить только избыточную параметризацию в чрезмерной уверенности: теоретический анализ калибровки в бинарной классификации». В: arXiv препринт arXiv:2102.07856. стр. 44–95.

5. Бергеманн, Дирк и Стивен Моррис (2016). «Байесовское коррелированное равновесие и сравнение информационных структур в играх». В: Теоретическая экономика 11.2, стр. 487– 522. — (2019).

6. Бергстра, Джеймс и Йошуа Бенджио (2012). «Случайный поиск для оптимизации гиперпараметров». В: Журнал исследований машинного обучения 13.2. Стр. 29-33

7. Бхаттачарья, Вивек и Грег Ховард (2021). «Рациональное невнимание в поле». В: Американский экономический журнал: Микроэкономика. Каплин, Эндрю и Марк Дин (2015). «Выявленные предпочтения, рациональное невнимание и дорогостоящее приобретение информации». В: Американский экономический обзор 105.7, стр. 2183–2203.

8. Каплин, Эндрю, Марк Дин и Джон Лихи (2017). Рационально невнимательное поведение: характеристика и обобщение энтропии Шеннона. Технический отчет Национального бюро экономических исследований. Стр. 40-44

9. Каплин, Эндрю и Дэниел Мартин (2015). «Проверяемая теория несовершенного восприятия». В: Экономический журнал 125.582, стр. 184–202.

10. Дворецкий Д.С. Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем: Учеб. пособие / Д.С. Стр. 78-82

11. Дворецкий, С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова и др. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. - 80 с.

12. . Оптимизация современного производства на основе компьютерного моделирования технологических процессов / А. Ю. Низамиев, А. А. Саешин, З. Т. Валишина и др. // Вестник Технологического Университета – 2017 - Т.20. - №6 - С. 121-123

13. Хакимзянов Г. С. Чубаров Л. Б., Воронина П. В. Математическое моделирование: В 2 ч.: Учеб. пособие. Ч. 1: Общие принципы математического моделирования ., - Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2010. - 148 с.

14. Аксенова Е.А. Методология моделирования технологических объектов пищевых производств / Аксенова Е.А., 2009г, стр. 129

15. Зверева В.В.// «XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс»: Периодическое научное издание. – Пенза: Изд-во Пенз. гос.технол. ун-та, 2016. – №05(33). – 144 с

16. . Дворецкий С.И. Егоров А.Ф Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессов и оборудования: Учеб. пособие/ - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та - 2003 - 224 с.

UDC 658.5.011

Askarov Ilyas

Master's Student
Astana IT University
(Astana, Kazakhstan)

MEASURING PROJECT EFFECTIVENESS IN DIGITAL MEDIA PRODUCTION: A REVIEW OF TRADITIONAL AND CONTEMPORARY APPROACHES

Abstract: This article examines the evolution of approaches to measuring project effectiveness in digital media production. It argues that the traditional understanding of project success through adherence to time, budget, and scope is insufficient for evaluating media projects, where outcomes depend not only on managerial discipline but also on creative quality, stakeholder satisfaction, process performance, and value creation. Based on a review of project management literature and contemporary studies on project success, the article justifies the need for a multidimensional approach to effectiveness assessment in the digital media industry. It proposes a compact five-dimensional framework that includes delivery efficiency, product quality, stakeholder satisfaction, process performance, and business or strategic value. Particular attention is given to the use of secondary data for the analysis of completed media projects. The article concludes that measuring effectiveness in digital media production should combine managerial precision with an understanding of the specific logic of creative work and the actual value generated by project outcomes.

Keywords: project effectiveness, digital media production, project success, stakeholder satisfaction, secondary data analysis, project management, creative industries.

Introduction

Project effectiveness remains one of the central questions of project management because a project may be formally delivered on time and within budget and still fail to create value for clients, users, or the organization. Early project management treated success mainly through the so-called iron triangle of time, cost, and scope or quality. That logic remains useful for control, but later research has shown that it captures only one level of performance [1; 2]. In sectors where outputs are interpreted by audiences, shaped by client feedback, and revised during production, narrow delivery measures are especially limited.

Digital media production is a clear example of this problem. Media projects combine managerial constraints with creative uncertainty: the desired result is often partly subjective, requirements may evolve during production, and the final outcome depends on collaboration between producers, directors, editors, designers, and clients. In such conditions, effectiveness cannot be reduced to schedule and budget alone. A useful assessment model should also capture product quality, stakeholder satisfaction, process performance, and broader value creation [3; 4].

The purpose of this article is to review the evolution of project success measurement and to propose a compact framework for evaluating digital media projects on the basis of secondary data. The review is focused on influential studies that moved the discussion from the triple constraint toward multidimensional and stakeholder-based interpretations of success [1–8]. The

article argues that digital media production requires an integrated view in which operational discipline and creative results are assessed together.

From The Iron Triangle To Multidimensional Success

Atkinson's critique of the iron triangle marked an important turning point in the debate on project success. He argued that time, cost, and quality are only partial indicators and should not be treated as a complete definition of project effectiveness [1]. Cooke-Davies developed this argument by distinguishing between the success of project management and the success of the project itself. In his interpretation, good management performance may improve the probability of success, but the real outcome must also be judged through benefits, learning, and longer-term organizational effects [2].

Shenhar and his co-authors proposed one of the most influential multidimensional models. They treated success as a dynamic construct that changes over time: at early stages managers may emphasize project efficiency, while later evaluations focus more strongly on customer impact, business outcomes, and preparation for the future [3]. Bannerman extended this logic through a multi-level view in which process success, project management success, product success, business success, and strategic success are related but not identical [4]. This perspective is highly relevant for media production, where a project can be efficiently executed yet still fail to satisfy audiences or strengthen the commissioning organization.

Recent review studies confirm that the shift away from the triple constraint is no longer marginal. Literature syntheses by Lamprou and Vagiona and by Castro and colleagues show that project success is now described through a wider set of criteria, including stakeholder satisfaction, strategic alignment, communication quality, learning, and adaptability [5; 6]. Research in IT and digital environments leads to similar conclusions: success should be interpreted as a combination of delivery performance and the value perceived by different groups of stakeholders [7; 8]. Figure 1 summarizes this evolution and shows how the success debate moved from control-oriented criteria toward broader outcome-oriented frameworks.

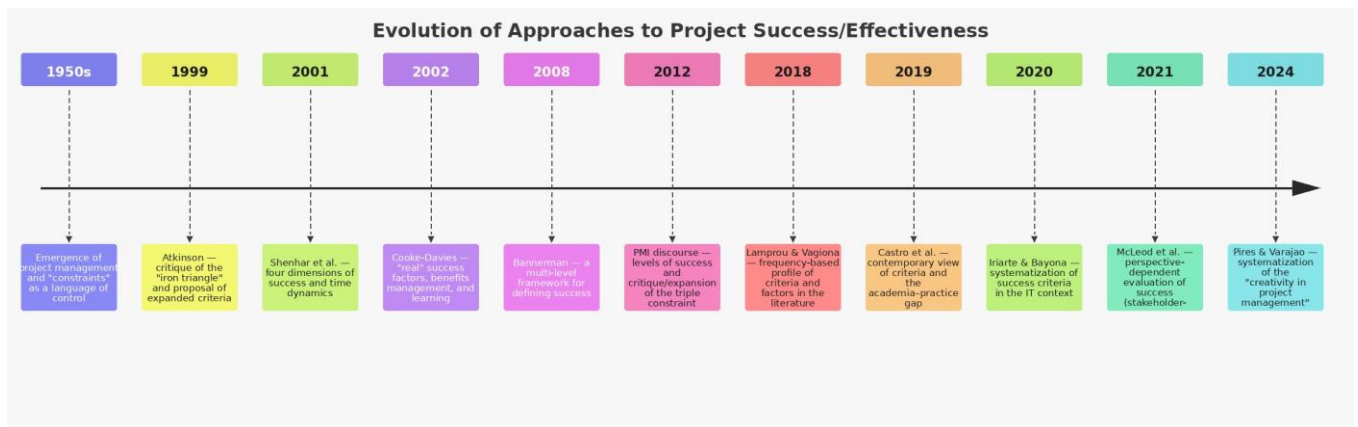


Figure 1 - Evolution of approaches to project success/effectiveness.

Why Digital Media Production Needs A Broader Model

Media projects differ from many conventional projects because the output is not only functional but also cultural and communicative. A film, branded video, digital campaign, podcast series, or multimedia product is evaluated simultaneously by technical standards, client expectations, platform requirements, and audience response. This means that the usual question of whether the project followed the baseline plan is necessary but insufficient. The project may

be delivered according to plan and still underperform because the creative concept is weak, the message does not reach the target audience, or the final product does not support brand or business goals.

A second reason is the iterative nature of production. Scripts, edits, visual concepts, and distribution formats often change after feedback from clients, internal producers, or test audiences. Such revisions are not always signs of poor management; in creative work they may be part of quality improvement. Therefore, strict comparison between the initial baseline and the final result can distort the assessment of effectiveness. What matters is whether the project team can absorb change without losing coherence, exhausting resources, or reducing the quality of the final output.

Digital media production is also deeply collaborative. The process usually depends on specialists with different professional languages and priorities. Misalignment between creative and managerial roles can produce delays, duplicated work, and quality loss even when formal plans look realistic. For that reason, indicators such as communication quality, approval speed, coordination of revisions, and clarity of responsibilities should be considered part of effectiveness rather than merely background conditions. Studies of film and media production support this view by showing that success depends on the ability to balance creative flexibility with structured coordination [9].

A Compact Framework For Evaluation

For conference and applied research purposes, digital media project effectiveness can be evaluated through five interrelated dimensions. The first is delivery efficiency: whether the project met key schedule and budget targets and whether major deliverables were completed as planned. The second is product quality, which in the media context includes not only technical execution but also narrative coherence, visual consistency, and platform fitness. The third is stakeholder satisfaction, covering the perceptions of clients, producers, sponsors, and, where relevant, end users or audiences.

The fourth dimension is process performance. This includes communication quality, speed of approvals, management of revisions, and the coordination of interdependent tasks across the production chain. The fifth dimension is business or strategic value: the extent to which the project contributes to campaign results, audience engagement, organizational learning, portfolio development, or brand positioning. These dimensions are summarized in Table 1 together with examples of indicators and typical secondary data sources that can be used in documentary analysis.

Implications For Secondary Data Analysis

The proposed model is useful because many media projects leave a substantial documentary trace even when direct access to team members is limited. Schedules, cost summaries, client approval letters, version histories, review sheets, analytics dashboards, release reports, and post-project notes can all be used as evidence for evaluation. This is important for retrospective studies in which the researcher analyzes completed projects rather than observing production in real time.

A secondary-data approach is particularly appropriate when the aim is comparison across projects. It allows the researcher to examine whether projects that met deadlines also achieved strong engagement, whether extensive revision cycles were associated with better or weaker stakeholder evaluations, and whether projects with strong creative results generated measurable business value. The framework therefore supports both descriptive review and more structured comparative analysis.

At the same time, the researcher should be careful not to treat every available metric as equally meaningful. Platform views, for example, may indicate reach but do not automatically prove quality or strategic success. Client approval may reflect satisfaction, but it may also be shaped by low expectations or by informal compromises made during production. For that reason, documentary indicators should be interpreted together rather than in isolation. In practice, the value of secondary analysis lies in triangulating managerial, creative, and audience-related evidence.

Table 1 - Compact framework for measuring effectiveness in digital media production

Dimension	What it captures	Example indicators	Typical secondary data
Delivery efficiency	Control of time, budget, and core deliverables	Schedule variance; budget variance; completion of milestones	Plans, schedules, budget sheets, post-project reports
Product quality	Technical and creative adequacy of the output	Error rate; visual/audio quality; narrative coherence; platform fit	Final files, QA reports, client review sheets
Stakeholder satisfaction	Perceived usefulness and acceptance	Client approval; producer evaluation; audience response	Feedback forms, correspondence, analytics dashboards
Process performance	How effectively work was coordinated	Approval speed; revision cycle length; role clarity; communication issues	Meeting notes, version histories, workflow logs
Business/strategic value	Contribution beyond immediate delivery	Views, engagement, conversion, portfolio or brand value, learning effects	Platform analytics, campaign reports, retrospective notes

Limitations Of The Review. This article is based on published research and selected applied sources rather than on a formal systematic review protocol. As a result, the discussion focuses on influential and illustrative works instead of attempting exhaustive coverage of all sectors and all national research traditions. The framework should therefore be treated as a compact analytical model for conference use, not as a final universal standard.

Another limitation is that success indicators may change depending on the type of media product, production scale, and strategic purpose of the project. A commercial campaign, a documentary film, and a university media project may all require different combinations of criteria. Nevertheless, the five dimensions proposed here provide a practical common basis for analysis because they integrate the most frequently discussed themes in the success literature and adapt them to the realities of media production.

Conclusion. The review shows that project effectiveness has moved from a narrow control-oriented definition toward a broader and more contextual understanding. Traditional criteria remain important because every media project still operates under constraints of time, budget, and coordination. However, in digital media production these criteria describe only one part of

performance. They do not explain whether the final product is creatively persuasive, accepted by stakeholders, or valuable for the organization.

A five-dimensional framework is therefore more suitable for this sector. It preserves the discipline of project management while recognizing the specific logic of creative work. For researchers, such a model offers a clearer basis for secondary analysis of completed projects. For practitioners, it can improve post-project reviews by connecting delivery metrics with quality, collaboration, and value creation. In this sense, the measurement of media project effectiveness should combine managerial precision with an understanding of how creative outputs actually produce results.

References:

1. Atkinson, R. Project management: Cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it is time to accept other success criteria // *International Journal of Project Management*. - 1999. - Vol. 17, No. 6. - P. 337-342.
2. Cooke-Davies, T. The real success factors on projects // *International Journal of Project Management*. - 2002. - Vol. 20, No. 3. - P. 185-190.
3. Shenhar, A. J., Dvir, D., Levy, O., Maltz, A. C. Project success: A multidimensional strategic concept // *Long Range Planning*. - 2001. - Vol. 34, No. 6. - P. 699-725.
4. Bannerman, P. L. Defining project success: A multilevel framework // *Proceedings of the Project Management Institute Research Conference*. - Warsaw, 2008.
5. Lamprou, A., Vagiona, D. Success criteria and critical success factors in project success: A literature review // *Project Management Journal*. - 2018. - Vol. 49, No. 1. - P. 5-23.
6. Castro, M. S., Bahli, B., Farias Filho, J. R., Barcaui, A. Criteria and contemporary vision of project success // *PM World Journal*. - 2019. - Vol. 8, No. 7. - P. 1-14.
7. Iriarte, C., Bayona, S. IT projects success factors: A state-of-the-art literature review // *International Journal of Computer Science and Information Systems*. - 2020. - Vol. 15, No. 2. - P. 1-28.
8. McLeod, L., Doolin, B., MacDonell, S. G. A perspective-based understanding of project success // *Project Management Journal*. - 2012. - Vol. 43, No. 5. - P. 68-86.
9. Ng, K. H., Wang, C., Yap, J. B. H., Wood, L. C., Krisnan, S. Project management body of knowledge for motion picture production // *South African Journal of Business Management*. - 2020. - Vol. 51, No. 1. - P. 1-14.

УДК 004.056.5

Баймұханов Жантөре Ербақытұлы

магистрант 2 курса,
кафедра информационной безопасности
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва
(г. Астана, Казахстан)

РОЛЬ МНОГОФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ (MFA) В ЗАЩИТЕ КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Аннотация: В данной статье рассматривается роль многофакторной аутентификации (MFA) как ключевого инструмента защиты корпоративных информационных систем от несанкционированного доступа. Анализируются основные методы MFA, их преимущества и недостатки, а также практические аспекты внедрения в корпоративной среде. Показано, что использование MFA значительно снижает риски компрометации учётных данных и повышает общий уровень информационной безопасности организаций.

Ключевые слова: многофакторная аутентификация, MFA, информационная безопасность, корпоративные системы, защита данных, кибербезопасность, двухфакторная аутентификация, парольная политика.

В условиях стремительного развития цифровых технологий и повсеместного перехода бизнеса в онлайн-пространство вопросы защиты корпоративных информационных систем приобретают первостепенное значение. Одним из наиболее эффективных механизмов обеспечения безопасности является многофакторная аутентификация (MFA — Multi-Factor Authentication). Данный метод предполагает подтверждение личности пользователя с помощью двух и более независимых факторов, что существенно снижает вероятность несанкционированного доступа к корпоративным ресурсам.

По данным компании Microsoft, более 99,9% атак с компрометацией учётных записей можно предотвратить при использовании MFA [1]. Согласно отчёту Verizon Data Breach Investigations Report, похищенные или слабые пароли являются причиной более 80% взломов, связанных с корпоративными системами [2]. Эти данные наглядно демонстрируют, что традиционная парольная аутентификация уже не способна в полной мере обеспечить необходимый уровень безопасности.

1. Понятие и принципы многофакторной аутентификации

Многофакторная аутентификация — это метод проверки подлинности, при котором пользователь для получения доступа к системе должен предоставить два или более доказательства своей идентичности, принадлежащих к различным категориям факторов. Традиционно выделяют три основные категории:

- фактор знания (то, что знает пользователь): пароль, PIN-код, секретный вопрос;
- фактор владения (то, чем владеет пользователь): смартфон, токен, смарт-карта;
- фактор биометрии (то, чем является пользователь): отпечаток пальца, распознавание лица, голоса.

Комбинирование факторов из разных категорий обеспечивает значительно более высокий уровень защиты по сравнению с использованием одного пароля. Даже если злоумышленнику удастся получить пароль пользователя, без дополнительного фактора он не сможет пройти аутентификацию.

2. Основные методы MFA, применяемые в корпоративной среде

В современной корпоративной практике применяется широкий спектр методов многофакторной аутентификации. Рассмотрим наиболее распространённые из них.

Таблица 1 — Сравнительная характеристика методов MFA

Метод MFA	Преимущества	Недостатки
OTP (одноразовый пароль)	Простота использования, широкая поддержка	Уязвим к фишингу и перехвату SMS
TOTP-приложения (Google Authenticator)	Высокая безопасность, работа без сети	Требует наличия смартфона
Аппаратные токены (YubiKey)	Максимальная защита, нет зависимости от сети	Высокая стоимость, риск потери
Биометрия	Удобство, высокая уникальность	Невозможность смены при компрометации
Push-уведомления	Простота подтверждения, удобство	Требует интернет-соединения

Наиболее широкое распространение в корпоративном секторе получили TOTP-приложения (Time-based One-Time Password) и аппаратные токены. TOTP генерирует одноразовый код, действительный в течение короткого промежутка времени (как правило, 30 секунд), что делает его перехват практически бесполезным для злоумышленника [3].

3. Эффективность MFA: статистика и исследования

Многочисленные исследования подтверждают высокую эффективность многофакторной аутентификации. Согласно данным Google, внедрение аппаратных ключей безопасности позволило полностью устранить успешные фишинговые атаки среди более чем 85 000 сотрудников компании [4]. Компания Duo Security в своём отчёте фиксирует, что организации, применяющие MFA, в среднем на 99% реже становятся жертвами автоматизированных атак по подбору паролей.

Согласно исследованию Microsoft Identity Security за 2023 год, применение MFA блокирует порядка 99,9% атак на учётные записи. При этом показательно, что даже наименее защищённые методы MFA — в частности, SMS-аутентификация — существенно повышают безопасность по сравнению с использованием только пароля [1].

4. Практика внедрения MFA в корпоративных системах

Внедрение многофакторной аутентификации в корпоративной среде требует комплексного подхода. Прежде всего, необходимо провести аудит существующей инфраструктуры и определить перечень критически важных систем и ресурсов, доступ к которым должен быть защищён MFA в первую очередь. Как правило, к таким ресурсам относятся:

- системы управления корпоративными данными и ERP-системы;

- корпоративная электронная почта и системы коммуникации;
- VPN и удалённый доступ к внутренней сети;
- облачные сервисы и хранилища данных;
- административные интерфейсы серверов и сетевого оборудования.

При выборе метода MFA следует учитывать специфику деятельности организации, технические возможности сотрудников и уровень допустимого риска. Для большинства корпоративных пользователей оптимальным вариантом является использование мобильных приложений-аутентификаторов (Microsoft Authenticator, Google Authenticator), поскольку они обеспечивают баланс между безопасностью и удобством использования.

Немаловажную роль играет обучение сотрудников. Пользователи должны понимать, почему MFA важна, и уметь правильно реагировать на подозрительные запросы на аутентификацию — в частности, не подтверждать push-уведомления, инициированные не ими самими.

5. Ограничения и современные угрозы для MFA

Несмотря на высокую эффективность, MFA не является универсальным решением и не защищает от всех видов атак. Современные злоумышленники адаптируются к новым средствам защиты и разрабатывают специализированные методы обхода MFA.

Одним из наиболее распространённых способов обхода является атака типа «MFA Fatigue» (усталость от MFA). В её рамках злоумышленник, завладевший паролем пользователя, многократно инициирует запросы на MFA-подтверждение, рассчитывая на то, что пользователь случайно или намеренно подтвердит один из них. Именно таким образом была осуществлена крупная атака на компанию Uber в 2022 году [5].

Также угрозу представляют фишинговые атаки типа «Adversary-in-the-Middle» (AiTM), при которых злоумышленник создаёт фишинговый сайт-прокси, перехватывая как пароль, так и одноразовый код MFA в режиме реального времени. Против подобных атак наиболее устойчивы методы MFA на основе стандарта FIDO2 и аппаратные ключи безопасности.

Заключение. Многофакторная аутентификация является одним из наиболее эффективных и доступных инструментов повышения уровня информационной безопасности корпоративных систем. Её внедрение позволяет нейтрализовать подавляющее большинство атак, связанных с компрометацией учётных данных, и значительно повысить устойчивость организации к киберугрозам.

Вместе с тем необходимо понимать, что MFA — это лишь один из элементов комплексной системы информационной безопасности. Для достижения максимального эффекта её использование должно сочетаться с регулярным обучением сотрудников, грамотной политикой управления паролями, мониторингом подозрительной активности и применением современных технологий аутентификации на основе стандарта FIDO2. Только комплексный подход обеспечивает надёжную защиту корпоративных ресурсов в условиях постоянно эволюционирующего ландшафта киберугроз.

Список литературы:

1. Microsoft Security. One simple action you can take to prevent 99.9 percent of attacks on your accounts [Электронный ресурс]. URL: <https://www.microsoft.com/security/blog/> (дата обращения: 05.04.2026).
2. Verizon. 2023 Data Breach Investigations Report. — Verizon Business, 2023. — 87 с.

3. Grassi P., Garcia M., Fenton J. Digital Identity Guidelines: Authentication and Lifecycle Management. NIST Special Publication 800-63B. — NIST, 2017.
4. Elie Bursztein, Daniela Oliveira, et al. Webauthn: Are We There Yet? An Empirical Study [Электронный ресурс]. URL: <https://research.google/> (дата обращения: 06.04.2026).
5. Uber Security Update 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uber.com/newsroom/security-update/> (дата обращения: 06.04.2026).

УДК 62-294.4

Искаков Руслан Маратбекович

Профессор
Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина
(г. Астана, Казахстан)

Қайсарұлы Ансар

Магистрант кафедры технологических машин и оборудования
Казахский агротехнический исследовательский университет
(г. Астана, Казахстан)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ МОЛОТКОВ ДРОБИЛЬНО-ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КОРМОВ

Аннотация: В статье рассмотрены современные конструкции молотков дробильно-измельчающего оборудования для переработки кормов. Проанализировано влияние их геометрии, материалов и режимов работы на эффективность измельчения и энергопотребление. Установлена важность оптимизации конструктивных параметров для повышения производительности и качества продукта.

Ключевые слова: молотковая дробилка, измельчение кормов, конструкция молотков, зерновое сырьё, ударное измельчение, рабочие органы дробилок, оптимизация параметров.

Рабочие органы дробильно-измельчающего оборудования являются главными деталями в составе дробильно-измельчающего оборудования, которые непосредственно разрушают куски и частицы измельчаемого сырья. Следовательно от них в значительной степени зависит качество и количество измельченной продукции и во многом отражается на качестве проведения технологического процесса измельчения. Одним из популярных отходов растительного происхождения является фуражное зерно [1], которое необходимо измельчить или расплющить для повышения его полезных свойств перед кормлением животных или приготовлением кормовых смесей. Классическим методом подготовки зерна к кормлению является его измельчение с помощью молотковых и ударно-центробежных дробилок и измельчителей [2-3].

В работе [4] в случае с молотковой дробилкой для пяти протестированных материалов было получено более 70% продукта размером меньше выходного отверстия. В исследованиях, проведенных с использованием молотковых дробилок, отмечено, что при измельчении хрупких материалов тип дробилки влияет на форму получаемых зёрен. Молотковая дробилка с сопряженной наковальней - это платформенная технология, изобретенная Лоуренсом Норделлом, которая воплощает руководящие принципы доктора Клауса Шнерта по высокоэффективному измельчению в серию коммерческих, масштабируемых в производстве устройств для различных типоразмеров продукции [5]. Широкое применение имеют молотки молотковых мельниц, которые используются в переработке соломы и зерновых кормов [6].

В работе [7] были проанализированы механические свойства зерна кукурузы, измельченного в молотковой мельнице, и определены ключевые факторы, влияющие на производительность молотковой мельницы. Результаты показали, что порядок влияния основных факторов на производительность был следующим: частота вращения шпинделя > влажность зерна кукурузы > количество молотков, а порядок влияния на потребление электроэнергии на тонну был следующим: влажность зерна кукурузы > частота вращения шпинделя > количество молотков. Параметры были оптимизированы на основе метода поверхности отклика со следующими результатами: частота вращения шпинделя составила 4306 об/мин, влажность зерна кукурузы составила 10%, а количество молотков составило 24. Производительность и потребление электроэнергии на тонну составили 988,12 кг/ч и 5,37 кВтч/т.

На рисунке 1 представлен ротор молотковой мельницы МС 22. Диаметр расположения молотков на роторе составляет 220 мм, а длина роторов молотковой мельницы 500 мм. Молотковая мельница МС 22 оснащена 24 молотками, расположенными параллельно. Молотки, использованные для испытаний, имели длину 153 мм и ширину 60 мм [8].

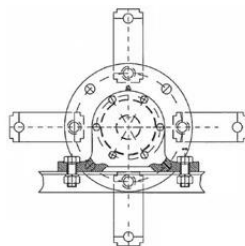


Рисунок 1 - Ротор молотковой мельницы МС 22 [8]

Низкая производительность и высокое потребление электроэнергии считаются проблемами молотковой мельницы, которая в настоящее время широко используется именно в производстве комбикормов. В работе [9] для повышения производительности молотковой мельницы был разработан V-образный молоток. Чтобы определить оптимальные конструктивные параметры нового молотка, были проведены однофакторные испытания и ортогональные испытания с учетом уменьшения наклона молотка, уменьшения высоты головки молотка и расстояния до головки молотка в качестве влияющих факторов, а также производительности и выработки на кВт-ч. Параметры были оптимизированы на основе ортогональных тестов со следующими результатами: угол наклона головки молотка составлял 160° , угол наклона молотка составлял 110° . Результаты показали, что новый молоток удовлетворяет требованиям к прочности и жесткости при работе.

Известно создание молотков для молотковой мельницы из комбинаций легированной стали с хромом, марганцем и медью. Для отлитого изделия из легированной стали проводили испытания на твердость, микроанализ и надежность, а результаты сравнивали с показателями обычных материалов, используемых для изготовления молотков для молотовых мельниц, в том числе конструкционной стали, пружинной и твердой стали. Результаты эксперимента показали, что твердость изделия из легированной стали составила 306 ВНН, а также была достигнута максимальная надежность, о чём свидетельствует средняя площадь уменьшенной поверхности $69,70 \text{ мм}^2$ [10].

При дроблении в молотковой мельнице изменение скорости вращения молотковой головки ротора влияет на эффективность дробления. В конструкции молотковой дробилки

на эффект дробления влияют ротор и камера дробления. Поэтому была создана упрощённая трёхмерная модель ротора и камеры дробления молотковой дробилки, как показано на рисунке 2. В результате выявлено, что чем ниже энергия разрыва связи, тем легче добиться желаемого эффекта разрыва и контроля размера частиц. Чем ниже энергия разрыва связи, тем легче частицы разрываются, что позволяет добиться желаемого распределения частиц по размерам [11].

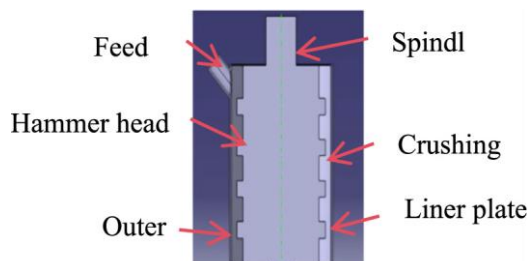


Рисунок 2 - 3D-модель молотковой мельницы [11]

К тому же в некоторых мельницах обнаружено, что геометрическая конструкция бункера мельницы оказывает большое влияние на поток и разделение измельчаемых частиц [12].

На основе однокамерной дробилки была разработана двухкамерная дробилка с «водопадным потоком». Режим дробления с двумя камерами имеет преимущества в виде непрерывной подачи частиц, контролируемого потока частиц и низкого износа корпуса. На основе анализа принципа работы оборудования была создана трёхмерная модель дробилки. В результате эффективность дробления значительно повышается, а износ корпуса в некоторой степени контролируется. Общая производительность дробилки повышается, а затраты снижаются. Трёхмерная модель показана на рисунке 3. Диапазон углов контрдосок составляет 0° , 5° , 10° , 15° , 20° , 25° и 30° , как показано на правой стороне рисунка 4 [13].

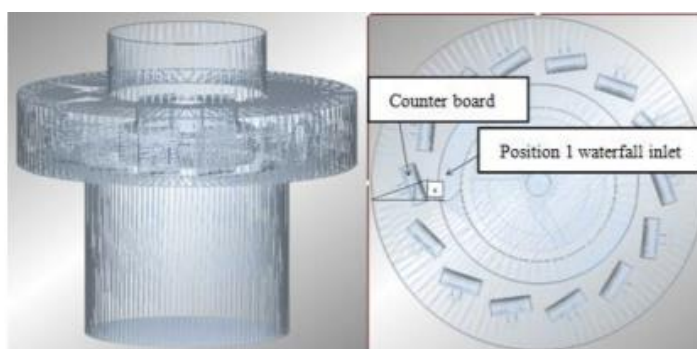


Рисунок 3 - Схема угла наклона столешниц [13]

Для повышения эффективности молотковых фрез алмазные зерна были напаяны на молоток Т-образной формы. Оптимальная эффективность фрезерования была достигнута за счет использования паяных алмазных зерен с наклонным расположением, небольшим размером зерен и низкой плотностью расположения. Молоток с паяным алмазом учитывает как эффективность фрезерования, так и износостойкость, поскольку упорядоченные зерна алмаза, спаянные паяным способом, приводят к значительному увеличению площади контакта с материалом, тем самым усиливая удар и трение [14].

В работе [15] рассматривается дробилка PL8500 VSI, ротор которой состоит из корпуса ротора, разделительного конуса, направляющей пластины и метательного наконечника, как показано на рисунке 4. Частицы в дробилке поглощают и рассеивают энергию столкновения при ударном разрушении. Распределение энергии столкновения определяет скорость разрушения материалов и потребление энергии разрушения всей системы.

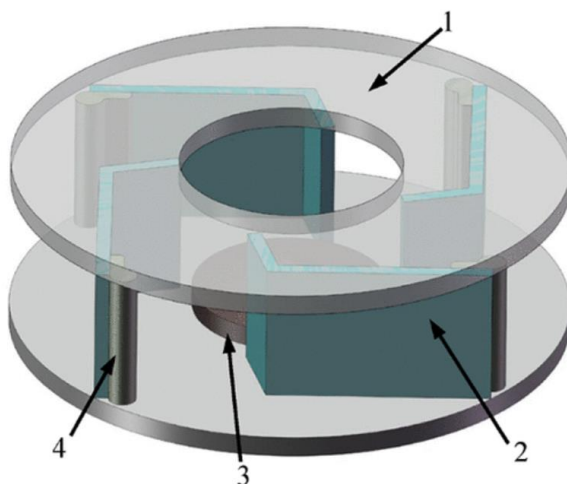


Рисунок 4 - Принципиальная схема ротора: 1 - корпус ротора; 2 - направляющая пластина; 3 - разделительный конус; 4 - метательный наконечник [15]

В работе [16] были разработаны молоток с режущей кромкой и косой молоток. Результаты моделирования показали, что при одинаковых условиях скорости ротора молоток с режущей кромкой имел самую высокую эффективность разрушения связей в модели кукурузного зерна. Диаграмма анализа силы показана на рисунке 5.

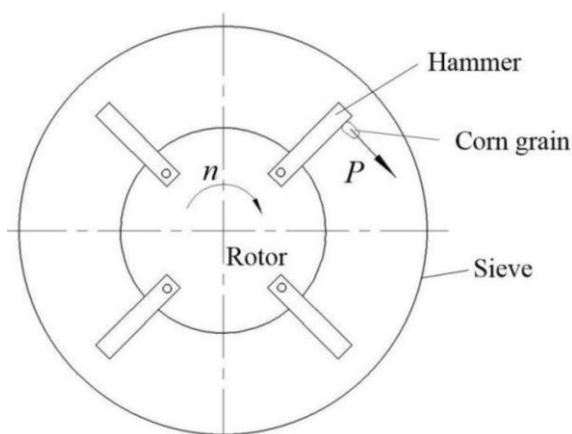


Рисунок 5 - Принципиальная схема анализа силы [16]

Высушенный мох-сфагнум измельчали с помощью штифтовой и молотковой мельниц. Тонкое измельчение выполнялось в режиме ударного измельчения с использованием ударного ротора (рисунок 6, правый угол) и в режиме штифтового измельчения с использованием штифтового ротора (рисунок 6, левый угол) и статора [17].









Рисунок 6 - Ротор штифтовой мельницы (вверху слева) и ротор молотковой мельницы (вверху справа) [17]

По сравнению с молотковой мельницей использование вальцовой мельницы повысило эффективность кормления откормочного скота кукурузой с высоким содержанием влаги [18].

В работе [19] было изучение влияния метода измельчения на геометрию частиц, полученных из листьев финиковой пальмы в качестве лигноцеллюлозных отходов. Влияние способа измельчения на форму частиц показано в таблице 1.

Таблица 1 - Формы, количество и процентное содержание частиц в четырёх типах частиц

Observed shapes							
Chipping Method	Chipper-Hammer mill	70(58)	-	23(19)	-	2(1)	25(20)
	Flaker-Hammer mill	74(61)	-	19(15)	-	1(0.8)	26(21)
	Chipper-Flaker-Hammer mill	61(50)	24(20)	24(20)	-	2(1)	9(7)
	Chipper-Flaker	78(65)	-	3(2)	13(10)	-	26(21)

Цифры в скобках указаны в процентах.

На основе исследования процесса дробления и выгрузки частиц в молотковой мельнице поле воздушного потока можно разделить на три области для имитационного анализа, как показано на рисунке 7. Было изучено распределение статического давления в поле воздушного потока в области I, распределение скорости в области II, траектория воздушного потока через экран в области III и разница статического давления внутри и снаружи отверстия экрана.

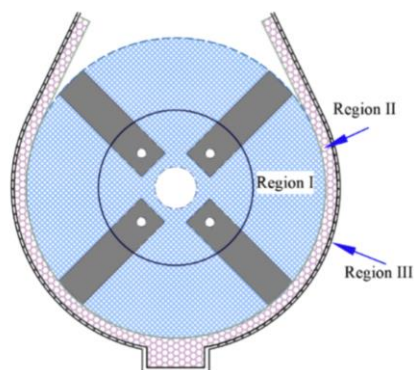


Рисунок 7 - Схематическое изображение перегородки в камере дробления [20]

В диапазоне диаметра ротора молотковой мельницы статическое давление воздушного потока относительно равномерно распределялось в осевом направлении и градиентно-радиальном направлении. В циркуляционном слое молотковой мельницы максимальная скорость воздушного потока составляла около 83,46% от линейной скорости на конце молота. Увеличение скорости вращения ротора и количества молотков значительно повысило скорость воздушного потока в циркуляционном слое ($P < 0.05$), а увеличение массового расхода значительно снизило скорость воздушного потока ($P < 0,05$) [20].

Распределение частиц цельной кукурузы и цельной пшеницы, а также образцов, измельчённых в молотковой мельнице с использованием сит 3 мм, 6 мм и 8 мм, показано на рисунке 8 а, б.

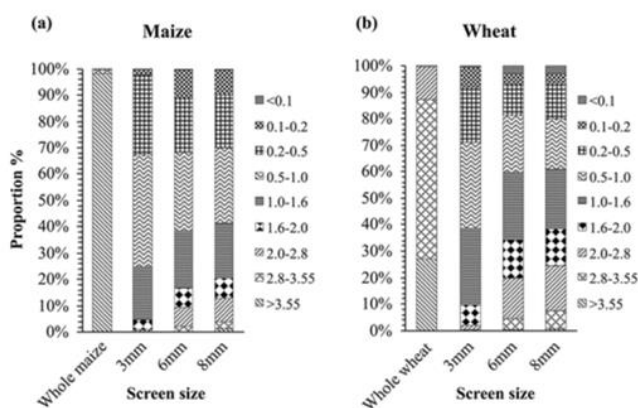


Рисунок 8 - Распределение частиц по размерам для кукурузы (а) и пшеницы (б) при увеличении диаметра матрицы [21]

В ходе экспериментального исследования было замечено, что при скорости подачи 10 г/с распределение частиц по размерам становится более равномерным. Было замечено, что частицы при низких скоростях подачи сохраняют определенные угловые края, в то время как округлость частиц увеличивается при высоких скоростях подачи [22].

Интересным является то, что модель разрушения Tavares основана на энергии [23-24]. Принцип показан на рисунке 9. В этой модели исходная крупная частица заменяется более мелкими частицами, которые рассеиваются. Когда энергия удара по частице относительно невелика, на поверхности частицы возникают повреждения и трещины, что приводит к образованию мелкодисперсного порошка. Из-за механизма повреждения внутренняя энергия разрушения частицы может снизиться.

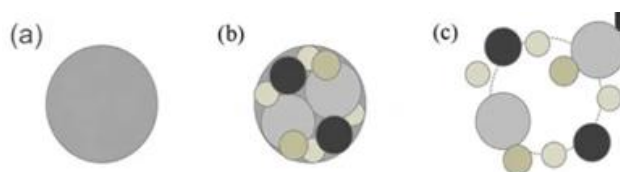


Рисунок 9 - Принцип модели разрушения Tavares UFRJ: (a) исходная частица корма; (b) момент замены; (c) разрушенная частица

В работе [25] рассматривается энергоэффективное сверхтонкое измельчение частиц. Рассматриваются факторы, включая конструкцию, рабочие параметры и свойства исходного материала, влияющие на производительность измельчения. Вихревые мельницы имеют уникальную конструкцию, обеспечивающую более высокую эффективность измельчения, по сравнению с барабанными мельницами.

Оптимизация конструкции горизонтальных лопастей становится важным требованием для увеличения срока службы дробильного рабочего органа и снижения затрат [26]. В работе [27] представлен комбинированный процесс переработки, включающий механическую переработку путем измельчения и мягкую химическую обработку пластикового шаблона. Максимальное усилие и среднее сокрушающее усилие блока изогнутых пластин в первую очередь зависят от толщины стенки [28]. Различия в удельном энергопотреблении, эффективности измельчения и конечной плотности прессованного материала подчеркивают решающее влияние гранулометрического состава исходного сырья на потребление энергии и образование мелких частиц, что подчеркивает важность оптимизации этих параметров для энергоэффективной переработки [29]. В работе [30] рассмотрены направления и технологии переработки вторичного сырья с получением востребованной продукции. В работе [31] было изучено влияние глубины износа на производительность дробления при различных рабочих параметрах (эксцентриковая скорость, установка с закрытой стороны, угол эксцентрика) и на свойства мета частиц (мета-размер частиц, мета-твердость частиц). Отслеживая процесс разрушения частиц, получали распределение частиц по размерам после разрушения частиц, определяли степень истирания в зависимости от типа частиц и уточняли преобразование энергии на пути движения частиц [32]. В работе [33] было получено влияние различных углов соприкосновения поперечных лезвий (68° , аналогичных 102°), частоты вращения вала ножа (920–1000 об/мин) и соотношения материалов (1–5) на процесс дробления. Используя максимальную глубину износа поперечного лезвия и средний размер частиц после дробления в качестве целевого показателя, был использован улучшенный генетический алгоритм для оптимизации параметров процесса.

Выводы и предложения. В результате анализа научно-технической литературы выявлено, что наибольшее применение в технологиях измельчения для приготовления кормов имеет дробильно-измельчающее оборудование с применением ударных устройств молотков. Установлено, что от работоспособности рабочих поверхностей молотков и их воздействия зачастую зависит эффективность разрушения кусков на части. Определено, что основными факторами, влияющими на процессы дробления и измельчения, являются конструктивные параметры молотков дробилок и измельчителей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

- 1 Savinyh, P., Isupov, A., Ivanov, I., Ivanovs, S. 2021. Research in Centrifugal Rotary Grinder of Forage Grain. 20-th International Scientific Conference "Engineering for Rural Development", P. 205-211. DOI 10.22616/ERDev.2021.20.TF044.
- 2 Abalikhin, A.M., Mukhanov, N.V., Krupin, A.V., Kolesnikova, A.I. 2021. Determination of the Main Efficiency Indicators of Forage Grain Grinder. International Conference Dedicated to Global Technological Trends in Agribusiness, Volume 624. DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012083.
- 3 Mishkhozhev, V.K., Teshev, A.S., Kazdokhov, K.K., Kurmanova, M.K., Mishkhozhev, K.V., Mishkhozhev, K.V. 2020. Mathematical Modeling of the Process of Grinding Grain Materials. II International Scientific Conference on Applied Physics, Information Technologies and Engineering. Vol. 1679, 042092. DOI 10.1088/1742-6596/1679/4/042092.
- 4 Ciężkowski, P., Bąk, S., Caban, J., Seńko, J., Wańkiewicz, M.A. 2024. Preliminary Research to Assess the Possibility of Grinding Selected Plastics Using Crushers. *Polymers*, 16, 3104. <https://doi.org/10.3390/polym16223104>.
- 5 Wilson, S.W., Mousaviraad, M., Nordell, L.K., Stephens, R.L., Holcroft, G. 2024. Fundamental Comminution Efficiency Gains With the CAHM Platform Technology. *Canadian Metallurgical Quarterly*. Volume 63, Issue 3 P. 680-690 <https://doi.org/10.1080/00084433.2024.2357007>.
- 6 Tekgüler, A. 2021. Effects of Oblong-Hole Screen and Round-Hole Screen on the Performance of Hammer Mill. *Emerging Materials Research*. Volume 10, Issue 1, P. 128-135. DOI 10.1680/jemmr.20.00275.
- 7 Wang, D., He, C., Tian, H., Fei, L., Tao, Z., Zhang, H. 2020. Parameter Optimization and Experimental Research on the Hammer Mill. *Inmatch-Agricultural Engineering*. Volume 62, Issue 3, P. 341-350. DOI 10.35633/inmatch-62-36.
- 8 Paraschiv, G., Moiceanu, G., Voicu, G., Chitoiu, M., Cardei, P., Dinca, M.N., Tudor, P. 2021. Optimization Issues of a Hammer Mill Working Process Using Statistical Modelling. *Sustainability*, 13, 973. <https://doi.org/10.3390/su13020973>.
- 9 Zhang, H., Qian, Y., Tian, H. 2024. Design and Experimental Optimization of V-shaped Hammer for Hammer Mill. *Inmatch-Agricultural Engineering*. Том 73, Выпуск 2, P. 191-200. DOI 10.35633/inmatch-73-16.
- 10 Sumardi, S., Nurjaman, F., Isnugroho, K., Junaedi, A., Handoko, A.S. 2020. The Alloy Steel from Manganese-Chrome-Copper as an Alternative Material to Make Hammer. *Proceedings of the 3-rd International Seminar on Metallurgy and Materials (ISMM 2019): Exploring New Innovation in Metallurgy and Materials*. Volume 2232. DOI 10.1063/5.0001925.
- 11 Li, T., Shi, G., Zhang, Q. 2024. Research on Hammering Characteristics of Hammer Mill Based on Discrete Element Method. *Engineering Research Express*. Том 6, Выпуск 3. DOI 10.1088/2631-8695/ad6ca4].
- 12 Liu, X., Zheng, Q., Yang, L., Cai, M., Cheng, G., Yu, A. 2023. The Segregation of Cement Clinker Particles in a Mill-Feeding Hopper: PIV Experiment and FEM Modelling. *Powder Technology*. Volume 426. DOI 10.1016/j.powtec.2023.118656.
- 13 Huang-Yi, W., Luo-Jian, Y. 2022. Study on the Crushing Mechanism and Parameters of the Two-Flow Crusher. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. Volume 7, Issue 2, P. 875-890. DOI 10.2478/amns.2021.2.00172.

14 Wen, Z., Zhou, Y., Zhang, F., Zhang, G., Luo, S. 2024. A novel Method for Improving Milling Efficiency and Wear Resistance of Mill Hammer With Orderly Brazed Diamond Grains. Biomass Conversion and Biorefinery. DOI 10.1007/s13399-024-05885-8.

15 Wu, C., Zhao, L., Cao, Z. 2024. Collision Energy Analysis within the Vertical Shaft Impact Crusher Based on the Computational Fluid Dynamics-Discrete Element Method. *ACS Omega*. Volume 9, Issue 7, P. 7967-7975. DOI 10.1021/acsomega.3c08017.

16 Wang, D., Tian, H., Zhang, T., He, C., Liu, F. 2021. DEM Simulation and Experiment of Corn Grain Grinding Process. *Engenharia Agricola*. Volume 41, Issue 5, P. 559-566. DOI 10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v41n5p559-566/2021.

17 Ämmälä, A. 2023. Comparison of Pin Mill and Hammer Mill in the Fine Grinding of Sphagnum Moss. *Energies*, 16, 2437. <https://doi.org/10.3390/en16052437>.

18 Coulson, C.A., Boyd, B.M., Troyer, B.C., McPhillips, L.J., Norman, M.M., Woita, N.M., Wilson, H.C., Butterfield, K.M., Spore, T.J., Erickson, G.E. 2023. Impact of Different Corn Milling Methods for High-Moisture and Dry Corn on Finishing Cattle Performance, Carcass Characteristics, and Nutrient Digestion. *Journal of Animal Science*. Volume 101. DOI 10.1093/jas/skac385.

19 Eghtedarnejad, N., Najafi, S.K., Shalbfafan, A. 2021. The Effect of Chipping Method on the Geometry of Particles Produced from Date Palm Frond. *Bioresources*. Volume 16, Issue 1, P. 1131-1143. DOI 10.15376/biores.16.1.1131-1143.

20 Li, H., Jiang, S., Zeng, R., Geng, J., Niu, Z. 2024. Numerical Simulation and Analysis of the Airflow Field in the Crushing Chamber of the Hammer Mill. *ACS Omega*. Volume 9, Issue 30, P. 32674-32686 DOI 10.1021/acsomega.4c02187.

21 Dhakal, S., Hetland, H., Svihus, B. 2024. Effect of Grinding Method and Extent of Pelleting of Broiler Diets on Performance, Feeding Behaviour and Digestive Tract Functionality. *British Poultry Science*. DOI 10.1080/00071668.2024.2405208.

22 Shen, L., Jiang, X., Liu, X., Liu, H., Song, S., Han, Q., He, X. 2024. Research on the Grinding Process of Superhard Particles in the Fluidized Bed Opposed Jet Mill Based on the CFD-DEM Methodology. *Minerals*, 14, 437. <https://doi.org/10.3390/min14040437>.

23 Barrios, G.K.P., Jiménez-Herrera, N., Tavares, L.M. 2020. Simulation of Particle Bed Breakage by Slow Compression and Impact Using a DEM Particle Replacement Model. *Adv. Powder Technol.*, 31, 2749–2758.

24 Tavares, L.M., Rodriguez, V.A., Sousani, M., Padros, C.B., Ooi, J.Y. 2021. An Effective Sphere-Based Model for Breakage Simulation in DEM. *Powder Technol.*, 392, 473–488.

25 Kumar, A., Sahu, R., Tripathy, S.K. 2023. Energy-Efficient Advanced Ultrafine Grinding of Particles Using Stirred Mills - A Review. *Energies*, 16, 5277. <https://doi.org/10.3390/en16145277>.

26 Huang, F., Zhang, H., Liu, H., Yin, J., Li, Q., Lin, Z. 2024. Numerical Study and Multi-Objective Optimization of Medical Waste Crushing Tools: A DEM-FEM Coupling Approach. *Advanced Powder Technology*. Том 35, Выпуск 6. DOI 10.1016/j.apt.2024.104491.

27 Boccarusso, L., De Fazio, D., Durante, M., Formisano, A., Langella, A. 2024. Mechanical and Chemical Combined Recycling Process for CFRP Scraps. *Material Forming, Esaform 2024*. Volume 41, P. 568-575. DOI 10.21741/9781644903131-63.

28 Wang, X., Zou, L., Cai, C., Wang, R., Huang, X., Zou, H., Yang, M., Jiang, Z., Yin, W. 2024. Energy Absorption Structure With Negative Stepped Plateau Force Characteristics Under

Quasi-Static Loads. Thin-Walled Structures. Volume 205, Part B. DOI 10.1016/j.tws.2024.112506.

29 Pamparana, G., Klein, B., Bergerman, M.G. 2024. Impact of the Feed Particle Size Distribution and its Packing Characteristics on Comminution. Minerals Engineering. Volume 218. DOI 10.1016/j.mineng.2024.108934.

30 Lukyanova, E.L., Ulyanova, N.V. 2023. Study of the Process of Crushing Wastes of Highly Stiff and Dense Nonwovens. Fibre Chemistry. Volume 54, Issue 5, P. 316-320. DOI 10.1007/s10692-023-10399-6.

31 Jiang, C., Gou, D., Li, C., Yu, G., An, X., Liu, J., Long, Y. 2024. Wear Evolution of the Mantle Liner and its Effect on the Crushing Characteristics of a Lab-Scale Cone Crusher: A Numerical Study. Advanced Powder Technology. Volume 35 Issue 9 DOI 10.1016/j.appt.2024.104614.

32 Zhu, D., Zeng, X., Song, C., Li, C., Chen, J., Guan, J., Liu, F., Yang, L. 2024. Characteristics of the Particle Break Process and Its Mechanism Analysis in Fluidized Process. Industrial & Engineering Chemistry Research. Volume 63 Issue 20 P. 8906-8915. DOI 10.1021/acs.iecr.4c00207.

33 Liu, H., Chen, S., Huang, F., Li, Q. 2024. Study on Characteristics and Parameter Optimization of Medical Waste Crushing Process. Powder Technology. Volume 431 DOI 10.1016/j.powtec.2023.119085.

UDC 69.059.7

Baktybayev Adil Almasuly

Master's student of the Faculty of Construction
L.N. Gumilyov Eurasian National University
(Astana, Kazakhstan)

Scientific supervisor: Imambayeva Raikhan Saltayevna
Candidate of Technical Sciences
L.N. Gumilyov Eurasian National University
(Astana, Kazakhstan)

EVALUATING CONTEMPORARY FACADE RENOVATION TECHNIQUES FOR RESIDENTIAL HOUSING: A COMPARATIVE PRACTICAL STUDY

Abstract: This article examines the selection of facade reconstruction methods for residential buildings within the specific urban and climatic context of Astana. The study provides a structured comparison of dominant technologies—Ventilated Facade Systems (VFS) and External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS)—evaluating their performance, economic viability, and durability under severe temperature fluctuations. The analysis identifies a critical trade-off between the high initial capital intensity of VFS and the seasonal vulnerabilities associated with ETICS. Furthermore, the research investigates the integration of prefabricated industrial thermal panels as a high-efficiency alternative, highlighting their capacity for year-round installation and superior thermal stability. By synthesizing empirical observations of existing residential stock, this study establishes a methodological framework for optimizing facade renovation strategies. The findings provide a foundation for evidence-based decision-making in urban modernization, ensuring that selected envelope solutions align with both the technical requirements of cold climates and the economic constraints of the region.

Keywords: Facade renovation, residential housing, extreme continental climate, building envelope durability, Ventilated Facade Systems (VFS), ETICS, industrial thermal panels, urban modernization.

Introduction. The modernization of existing residential building envelopes in Astana, Kazakhstan, represents a complex multi-criteria optimization problem [1, 4]. The city's extreme continental climate, characterized by severe temperature fluctuations and high wind loads, necessitates a rigorous selection process that balances technical durability with regional economic feasibility. As the demand for energy-efficient urban renewal grows, the renovation sector has seen the emergence of two primary technological paradigms: Ventilated Facade Systems (VFS) and External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) [2, 4].

While both systems are widely implemented, their performance profiles differ significantly under harsh environmental stress. VFS is traditionally favored for its moisture-management capabilities and long-term service life, often exceeding 40 years without major repairs. However, its high capital intensity and technical complexity during installation pose substantial challenges for large-scale budget projects. In contrast, ETICS offers a more accessible financial entry point and architectural flexibility but remains vulnerable to thermal cracking and is strictly limited by seasonal installation windows.

In recent years, the limitations of these traditional methods have driven the adoption of industrial and prefabricated solutions. Prefabricated thermal panels with clinker finishes have emerged as a high-performance hybrid, promising factory-controlled quality and year-round installation capabilities through "dry" mechanical fixing.

This article aims to provide a structured comparative analysis of these facade reconstruction techniques. By evaluating the operational characteristics and practical implementation experiences in the Astana region, this study establishes a framework for selecting the most effective building envelope solutions in cold continental urban environments.

Materials and Methods. The methodology of this research is based on a comparative technical and economic analysis of facade reconstruction technologies currently implemented in the urban environment of Astana, Kazakhstan. The study focuses on three distinct categories of building envelope systems:

- Ventilated Facade Systems (VFS): Evaluated for their performance in extreme continental climates, with a focus on moisture regulation and long-term durability using porcelain stoneware and fiber cement cladding.

- External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS): Analyzed as a cost-effective solution for budget-tier residential projects, with particular attention to the structural integrity of finish layers under high UV exposure.

- Industrial Prefabricated Solutions: Specifically, clinker-finished thermal panels based on expanded polystyrene (EPS) or polyurethane (PUR) cores, assessed for their installation efficiency and thermal stability.

The comparative assessment relies on empirical data and site observations collected over a 10-year period (2014–2024) from various residential renovation projects in Astana. To ensure a comprehensive evaluation, the following performance indicators were established:

- Operational Durability: Expected service life without major repairs under severe temperature fluctuations.

- Economic Feasibility: A comparative analysis of initial capital expenditures (CAPEX) versus long-term maintenance costs.

- Technological Adaptability: Evaluation of installation constraints, including seasonal limitations and the requirement for specialized labor.

- Structural Performance: Resistance to wind loads, thermal cracking, and adhesive strength of composite layers.

The research integrates data from technical specifications, regional building codes, and previous field studies [1, 2, 5] to synthesize a decision-making matrix. This multi-criteria approach allows for a structured comparison of the selected systems [3, 6, 7], the results of which are summarized in the subsequent comparative table.

Results and Discussion. The empirical evaluation of building envelope technologies currently utilized in the residential sector of Astana reveals a complex landscape of technical trade-offs. The comparative assessment, synthesized from decade-long site observations and technical performance data, focuses on the intersection of climatic resilience and economic viability. The findings are categorized into three primary technological streams, as detailed in Table 1.

Table 1. Comparative Technical and Operational Analysis of Facade Systems

Evaluation Criterion	ETICS (Wet-type)	Ventilated Facade	Industrial Thermal
----------------------	------------------	-------------------	--------------------

	systems)	Systems (VFS)	Panels
Architectural Versatility	High (flexible forms)	High (stone/metal textures)	Medium (brick/stone imitation)
Energy Efficiency	High (no thermal bridges)	High (requires sub-frame calculation)	High (stable insulation layer)
All-season Installation	No (dependent on wet processes)	Yes (dry assembly)	Limited (joint sealing constraints)
Tenant Relocation Requirement	Not required	Not required	Not required
UV & Erosion Resistance	Medium (pigment-dependent)	Very High (ceramic/metal)	High (clinker/polymers)
Moisture Management	Via vapor permeability	Superior (ventilation gap)	Limited
Maintenance-free Service Life	10–15 years	40–50 years	Limited (20–30 years)
Relative Capital Costs	Low to Medium	High	Medium
Quality Control Complexity	High (hidden onsite works)	Medium (fastener inspection)	Low (factory-controlled)
Wall Curvature Correction	Limited	High (adjustable brackets)	Medium

The data indicates that Ventilated Facade Systems (VFS) represent the most technically robust solution for regions with extreme continental climates. The primary advantage of VFS is its superior hygrothermal performance; the integrated air gap effectively mitigates moisture accumulation within the wall structure, which is a critical failure point in northern Kazakhstan. With a maintenance-free lifespan exceeding 40 years, VFS offers the lowest lifecycle cost despite its high initial capital intensity (CAPEX). However, the complexity of its sub-frame installation necessitates high-precision engineering to withstand significant wind loads and to correct existing structural irregularities in older residential blocks.

Conversely, External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) remain the dominant choice for budget-driven urban modernization due to their low entry cost and exceptional architectural adaptability. Nevertheless, the discussion must highlight their inherent vulnerabilities in the Astana context. The "wet" application process restricts construction to a narrow seasonal window, and the finished layers are prone to thermal cracking due to intense UV radiation and rapid temperature swings. Our analysis suggests that the 10–15 year durability cycle of ETICS often leads to higher long-term operational expenditures (OPEX) compared to more rigid systems.

Industrial Thermal Panels emerge as a high-efficiency alternative that bridges the gap between the affordability of ETICS and the durability of VFS. Their factory-manufactured nature ensures a level of quality control—specifically regarding adhesive strength and insulation density—that is difficult to achieve under field conditions. The "dry" mechanical fixing method significantly extends the construction season into the winter months, addressing a major bottleneck in Kazakhstan's construction industry. While their aesthetic range is currently more

constrained than traditional plaster or premium stone, their performance-to-cost ratio positions them as a strategic priority for large-scale energy-efficiency upgrades.

Conclusion. This study demonstrates that facade selection in Astana's extreme climate must prioritize long-term resilience over initial costs. While Ventilated Facade Systems (VFS) offer superior durability and moisture management, their high capital intensity limits universal application. Conversely, the seasonal constraints and maintenance requirements of ETICS highlight the need for more sustainable alternatives in budget-driven modernization. Prefabricated industrial thermal panels emerge as a strategic hybrid solution, offering factory-controlled quality and the advantage of year-round "dry" installation. Transitioning toward these modular technologies provides a viable framework for ensuring the energy efficiency and structural longevity of the regional housing stock, effectively aligning technical requirements with the climatic realities of Northern Kazakhstan.

References:

1. Yessengabulov S., Kozhakhmet M., Zharkenov Y. Study of the Possibility of Transition to More Stringent Energy Efficiency Requirements for Translucent Structures in the Republic of Kazakhstan // *Buildings*. – 2025. – Vol. 15, No. 13. – Art. 2354. – URL: <https://doi.org/10.3390/buildings15132354>
2. Zhangabay N., Tursunkululy T., Ibraimova U., Abdikerova U. Energy-Efficient Adaptive Dynamic Building Facades: A Review of Their Energy Efficiency and Operating Loads // *Applied Sciences*. – 2024. – Vol. 14, No. 23. – Art. 10979. – URL: <https://doi.org/10.3390/app142310979>
3. Theilig K., Lourenço B., Reitberger R., Lang W. Life Cycle Assessment and Multi-Criteria Decision-Making for Sustainable Building Parts: Criteria, Methods, and Application // *International Journal of Life Cycle Assessment*. – 2024. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11367-024-02331-9>
4. Bianchi S., Andriotis C., Klein T., Overend M. Multi-Criteria Design Methods in Façade Engineering: State-of-the-Art and Future Trends // *Building and Environment*. – 2024. – Vol. 250. – Art. 111184. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.111184>
5. Golić K., Kosić T., Kosorić V. AHP-Based Model for Energy-Sustainable Renovation of Building Envelopes: A Case Study // *Sustainability*. – 2023. – Vol. 15, No. 10. – Art. 8384. – URL: <https://doi.org/10.3390/su15108384>
6. Pinzon Amorocho J. A., Hartmann T. A multi-criteria decision-making framework for residential building renovation using pairwise comparison and TOPSIS methods // *Journal of Building Engineering*. – 2022. – Vol. 53. – Art. 104596. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104596>
7. Aydeniz Ö., Güven Ç. Selection of Sustainable Façade Materials Using Fermatean Fuzzy AHP and WASPAS Methodology // *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. – 2023. – Vol. 45, No. 2. – P. 1233–1248. – URL: <https://doi.org/10.3233/JIFS-230123>

ӘОЖ 556.555:519.876

Узденбаев Жанбай Шуйншалиевич

т.ғ.к, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті
«Ақпараттық технологиялар және жасанды интеллект» кафедрасы, оқытушы

Кәрім Арнат

І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті
«Ақпараттық технологиялар және жасанды интеллект»
кафедра студенті
(Талдықорған к., Қазақстан)

БАЛҚАШ КӨЛІ ДЕҢГЕЙІНІҢ ЖЫЛ САЙЫНҒЫ СӘУІР АЙЫНДАҒЫ ӨЗГЕРУІНІҢ ЦИФРЛЫҚ МОДЕЛІН ҚҰРУ ЖӘНЕ БОЛЖАУЛАР

Аңдатпа: Бұл жұмыста 2000–2024 жылдар аралығында Балқаш көлі деңгейінің жыл сайынғы сәуір айындағы өзгеруінің цифрлық модельдеу қарастырылған.

Жұмыста уақыттық қатар талданып, кең таралған әдістер арқылы болжау жасалды. Қолданылған әдістердің дәлдігі салыстырылып, экспоненциалды тегістеу әдісі сырғымалы орташа әдісіне қарағанда дәл нәтиже беретіні анықталды.

Автокорреляциялық талдау жүргізіліп, уақыттық қатардың құрылымы зерттелді. Нәтижелер бойынша процесс тербелмелі сипатқа ие және көршілес мәндер арасында әлсіз байланыс бар екені анықталды.

Жұмыстың практикалық маңызы – табиғи процестерді талдау және болжауда цифрлық модельдеу әдістерін қолдану мүмкіндігі.

Кілт сөздер: Балқаш көлі, цифрлық модельдеу, Балқаш көлі, уақыттық қатар, экспоненциалды тегістеу, сырғымалы орташа, ACF, болжау.

Кіріспе

Цифрлық технологиялар табиғи процестерді талдау мен болжауда маңызды рөл атқарады. Әсіресе гидрологиялық объектілердің (мысалы, көл деңгейі) динамикасын зерттеу экологиялық және инженерлік шешімдер қабылдауда аса қажет.

Бұл жұмыста Балқаш көлі деңгейінің сәуір айындағы өзгерісі қарастырылып, математикалық модельдеу әдістері арқылы оның болашағына болжам жасалды.

Зерттеу мақсаты: Балқаш көлі деңгейінің уақыттық қатарын талдау және тиімді болжау моделін анықтау.

Міндеттері:

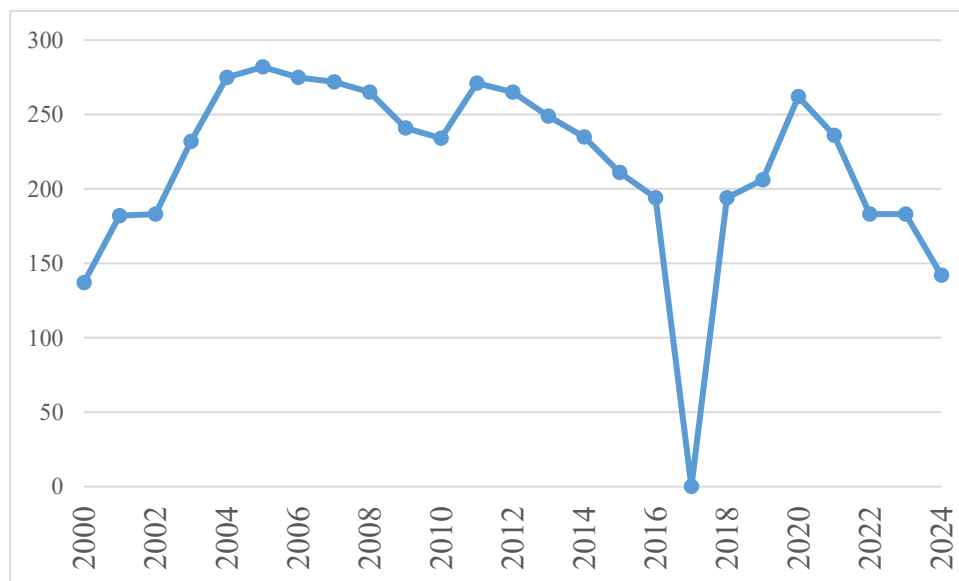
1. Бастапқы деректерді өңдеу;
2. Экспоненциалды тегістеу әдісін қолдану;
3. Сырғымалы орташа әдісімен болжау.

1 Бастапқы деректер және талдау

Балқаш көлі деңгейінің жыл сайынғы сәуір айындағы өзгеруі 1- кестеде және графигі 1- суретте берілген.

Кесте 1. Балқаш көлі деңгейінің жыл сайынғы сәуір айындағы өзгеруі 2000-2024 жылдар

Жыл	Мән
2000	137
2001	182
2002	183
2003	232
2004	275
2005	282
2006	275
2007	272
2008	265
2009	241
2010	234
2011	271
2012	265
2013	249
2014	235
2015	211
2016	194
2017	0
2018	194
2019	206
2020	262
2021	236
2022	183
2023	183
2024	142



Сурет 1. Балқаш көлі деңгейінің жыл сайынғы сәуір айындағы өзгеруінің орташа мәні

Бақылау нәтижелері:

- деректер мәндері айтарлықтай ауытқулы;

- ең жоғарғы мән 282 болып, 2005 жылы болған;
- ең төменгі мән 142 болып 2024 жылы тіркелген;
- кейбір аралықтарда күрт төмендеу және қайта өсу байқалады;
- мәндердің бірқалыпсыз өзгеруі уақыттық қатардың тұрақсыз екенін көрсетеді;
- жалпы алғанда, қатар тербелмелі сипатқа ие.

2. Экспоненциалды тегістеу әдісі

Деректерді талдауға уақыттық қатарды тегістеп, кездейсоқ ауытқуларды азайтуға және негізгі тенденцияны анықтауға мүмкіндік беретін кең таралған экспоненциалды тегістеу әдісі $\alpha = 0,2$; $\alpha = 0,5$; $\alpha = 0,8$ [2] (2) тегістеу коэффициенттері мәндерімен қолданылды (1):

$$\hat{y}_j = (1-\alpha)\hat{y}_{j-1} + \alpha y_j, \quad j = \overline{1, n}, \quad (1)$$

мұндағы:

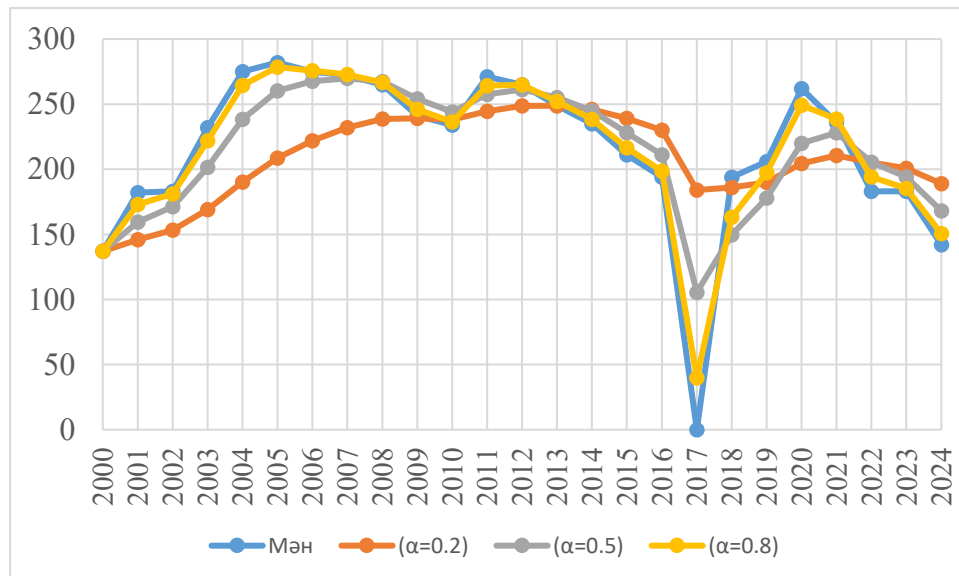
\hat{y}_j, \hat{y}_{j-1} - уақыт қатарының осы j және осыған дейінгі $j-1$ сәттеріндегі тегістелген мәндері; \hat{y}_0 (нөлінші) мәні ретінде y орташа мәні \bar{y} , немесе қатардың j сәтіне дейінгі, мысалы, 3 мәнінің орташасын алуға болады.

y_j - бастапқы қатардың осы j сәтіндегі y мәні;

α - экспоненциалды тегістеу коэффициенті, $0 < \alpha < 1$; α мәнін өзгерте отырып, тегістелетін кезең ұзындығын өзгертуге (қысқартуға немесе ұзартуға) болады.

(1) теңдеуі бойынша есепке қатыстырылатын y_j мәнінің салмағы j сәтінен алыстаған сайын азая береді.

2- суретте берілген графикте сәуір айындағы жердің қату тереңдігіне экспоненциалды тегістеу әдісі ($\alpha=0,2$; $\alpha=0,5$; $\alpha=0,8$) қолданылған нәтижелер көрсетілген.



Сурет 2. Балқаш көлі деңгейінің жыл сайынғы сәуір айындағы өзгеруіне экспоненциалды тегістеу ($\alpha=0,2$; $\alpha=0,5$; $\alpha=0,8$)

Нәтижелерді талдау:

- $\alpha = 0,2$: қатар өте тегіс болып, өзгерістер баяу көрінеді;
- $\alpha = 0,5$: деректер мен тегістеу арасында теңгерім сақталады;
- $\alpha = 0,8$: модель бастапқы деректердегі өзгерістерге тезірек әсер береді,

коэффициент ұлғайған сайын модельдің сезімталдығы артады.

Кесте 2. Экспоненциалды тегістеу әдісі арқылы цифрлық модельдеудің нәтижесі

α	0,2	0,5	0,8
Абсолютті қате	1,87	1,04	0,34
Салыстырма қате	0,86	0,48	0,15

Қателікті бағалау нәтижелері:

- $\alpha = 0,2$: қателік жоғары, шамамен **29–30%**;
- $\alpha = 0,5$: қателік азаяды, шамамен **19–20%**;
- ең жақын нәтиже $\alpha = 0,8$ кезінде алынды, шамамен **19%**.

Осылайша, экспоненциалды тегістеу әдісі уақыттық қатарды тиімді өңдеуге мүмкіндік береді және берілген деректер үшін $\alpha = 0,8$ мәні ең қолайлы болып табылады.

3 Балқаш көлі деңгейінің жыл сайынғы сәуір айындағы өзгеруіне болжауда сырғымалы орта әдісі

Балқаш көлі деңгейінің жыл сайынғы сәуір айындағы өзгеруіне болжау үшін сырғымалы орташа әдісі қолданылды. Тегістеу терезелері $h=3$ және $h=4$ мәндері де қарастырылды.

$$\tilde{y}_k = \frac{1}{h} \sum_{i=l}^k y_i, \quad (2)$$

мұндағы:

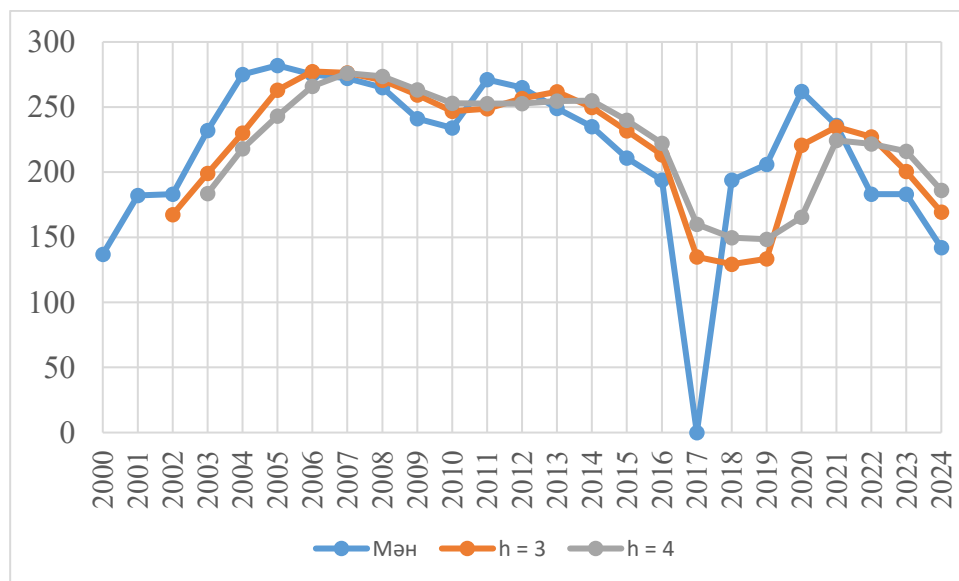
y_i - өңделетін қатардың бастапқы мәндері;

\tilde{y}_k - деректердің тегістелген мәндері;

k - деректер қатарының ағымдағы, тегістеу диапазонына енгізілетін элемент нөмірі;

$h = k-l$ - тегістеуші аралық - сырғымалы ортаны есептеу үшін өңделетін қатардағы мәндер саны, сондай-ақ «терезе» деп те аталады.

Есептеу нәтижелері сызық түрінде 3-суретте көрсетілген.



Сурет 3. Сырғымалы орташа әдісі арқылы цифрлық модельдеудің нәтижесі

Нәтижелерді талдау:

2-суретте топырақтың қату тереңдігі мәндерінің $h=3$ және $h=4$ кезінде тегістелген нәтижелері көрсетілген.

Бақылау нәтижелері:

1. бастапқы деректердегі күрт ауытқулар тегістеледі;
2. әртүрлі терезе өлшемдерінде қисықтардың өзгеру сипаты өзгеше;
3. h артқан сайын график бірқалыпты болады;
4. үлкен h мәндерінде модельдің сезімталдығы төмендейді.

Болжам дәлдігін бағалау

Сырғымалы орта әдісі арқылы алынған болжамдардың дәлдігін бағалау үшін абсолютті және салыстырмалы қателіктері есептелді.

Кесте 3 – Болжам дәлдігін бағалау

Терезе ұзындығы	$h = 3$	$h = 4$
Абсолютті қате	1,09	1,76
Салыстырма қате	0,50	0,81

Жүргізілген есептеулер көрсеткендей:

$h=3$ кезінде қателік – 37,2%

$h=4$ кезінде қателік – 39,5%

Бұл нәтижелер берілген деректер үшін сырғымалы орта әдісінің қателігі салыстырмалы түрде төмен екенін көрсетеді.

Болжам формуласы:

$$\hat{y}_{i+1} = \frac{1}{h} \sum_{k=1}^{h-1} (y_i + y_{i-k}), \quad (3)$$

мұндағы:

y_{i+1} – келесі сәттік болжам мәні;

y_i – ағымдағы мән;

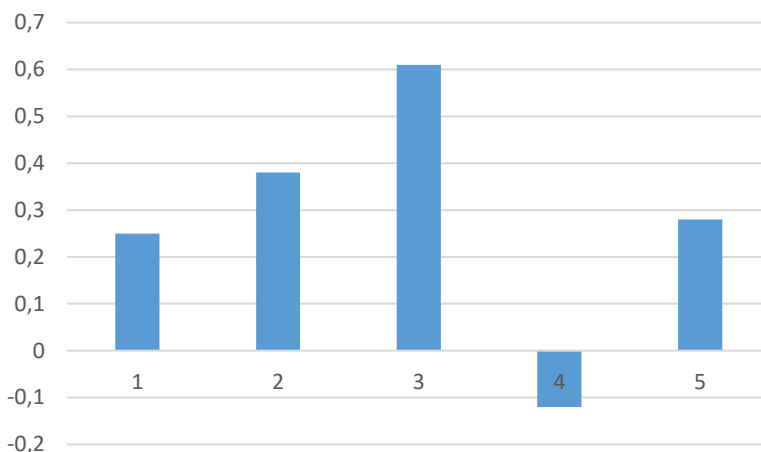
h – терезе ұзындығы.

4. Циклдік компоненттер мен трендтерді коррелограмма арқылы зерттеу

Балқаш көлі деңгейінің жыл сайынғы сәуір айындағы өзгеруінің уақыттық қатарды талдау үшін автокорреляциялық функцияға (ACF) негізделген коррелограмма құрылды. Есептеулер Excel бағдарламасында уақыттық қатарды белгілі бір қадамға (лагқа) жылжыту арқылы орындалды. Зерттеу барысында $L = 1-5$ лагтары қарастырылды.

Кесте 4. Автокорреляциялық функция

Лаг	r
1	0,25
2	0,38
3	0,61
4	-0,12
5	0,28



Сурет 4. Кореллограмма (ACF)

Талдау нәтижелері:

- 1 және 2 лагтарда әлсіз оң автокорреляциялық байланыс байқалады.
 - 3 лагта автокорреляция коэффициенті ең жоғары мәнге ($r = 0,59$) жетіп, уақыттық қатарда белгілі бір тәуелділіктің бар екенін көрсетеді.
 - 4 лагта теріс мән ($r = -0,1$) анықталып, кері байланыс байқалады.
 - 5 лагта қайтадан әлсіз оң байланыс ($r = 0,3$) тіркеледі.
- Жалпы алғанда, автокорреляция коэффициенттерінің өзгеруі тұрақсыз сипатта болып, уақыттық қатарда айқын заңдылықтың жоқ екенін көрсетеді.

Қорытынды

Бұл жұмыста 2000–2024 жылдар аралығындағы Балқаш көлі деңгейінің сәуір айындағы уақыттық қатарлары талданып, цифрлық модельдеу әдістері қолданылды.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде бастапқы деректердің өзгеру сипаты әркелкі және айтарлықтай ауытқуларға ие екені анықталды. Уақыттық қатар тербелмелі сипатта болып, кейбір жылдары су деңгейінің күрт төмендеуі мен жоғарылауы байқалды.

Экспоненциалды тегістеу әдісін қолдану нәтижесінде деректерді тиімді өңдеуге және негізгі тенденцияны анықтауға мүмкіндік алынды. Өртүрлі тегістеу коэффициенттерін салыстыру барысында $\alpha = 0,8$ мәні салыстырмалы түрде ең тиімді екені анықталды. Бұл жағдайда модель бастапқы деректерге барынша жақын нәтижелер көрсетіп, төмен қателік деңгейіне ие болды.

Сырғымалы орташа әдісі де деректерді тегістеуге мүмкіндік бергенімен, оның дәлдігі төмен екені анықталды. Есептеулер бойынша бұл әдістің салыстырмалы қателігі жоғары болып, экспоненциалды тегістеу әдісіне қарағанда тиімділігі төмен екені байқалды.

Автокорреляциялық талдау нәтижелері уақыттық қатарда айқын трендтің жоқ екенін көрсетті. Сонымен қатар, үшінші лагтағы жоғары мән әлсіз циклдік компоненттің бар екенін білдіреді. Жалпы алғанда, уақыттық қатар тербелмелі сипатқа ие және мәндер арасындағы байланыс әлсіз екені байқалды.

Осылайша, зерттеу нәтижелері Балқаш көлі деңгейінің өзгерісін талдау және болжауда экспоненциалды тегістеу әдісінің салыстырмалы түрде тиімді екенін көрсетті.

және оны табиғи процестерді цифрлық модельдеу барысында қолдану орынды екенін дәлелдеді.

Әдебиет:

1 Ramcharan A., Hengl T., Nauman T. et al. Soil property and class mapping using machine learning and environmental data (SoilGrids)[Топырақ қасиеттерін және кластарын машиналық оқытуды және экологиялық деректерді пайдалана отырып картаға түсіру] // Geoderma. – 2017. Интернет көзі: <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2136/sssaj2017.04.0122>

2 Болжау кезінде жылжымалы орташа әдісті қолдану. Интернет көзі: <https://intuit.ru/studies/courses/3659/901/lecture/32721>.

3 Арифметикалық жылжымалы орташа мән. Интернет көзі: <https://prog-cpp.ru/moving-average/>

4 Автокорреляциялық функция (Autocorrelation function). Интернет көзі: <https://wiki.loginom.ru/articles/acf.html>

5 Автокорреляциялық функция. Интернет көзі: http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Автокорреляционная_функция.

UDC 004.8:004.62

Kyzyrkhanov Aldiyar

Master's student,
Department of Information Systems
K.Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business
(Astana, Kazakhstan)

Tashenova Zhuldyz Musagulovna

PhD, Associate Professor,
Department of Information Systems
K.Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business
(Astana, Kazakhstan)

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN AI-DRIVEN SYSTEM FOR AUTOMATED REPORT GENERATION IN DATA QUALITY CONTROL

Abstract: This paper presents an AI-driven system for automated report generation in data quality control. The proposed approach integrates data preprocessing, anomaly detection, machine learning, and reporting into a unified pipeline. Key data quality metrics, including completeness, validity, and consistency, are evaluated and combined into a composite score. Experimental results show significant improvements in data quality and processing efficiency compared to traditional methods. The system reduces manual effort, enables real-time monitoring, and can be applied in various data-driven environments.

Keywords: artificial intelligence, data quality, anomaly detection, automated reporting, machine learning, data processing, intelligent systems

Introduction. The rapid growth of data-driven systems has significantly increased the importance of data quality control in modern information environments. High-quality data is essential for reliable analytics, decision-making, and system optimization. However, traditional data quality management approaches, based on manual validation and rule-based mechanisms, are often inefficient, time-consuming, and poorly scalable when applied to large and dynamically evolving datasets [1].

Artificial intelligence (AI) technologies provide a promising solution for automating data quality assessment and report generation. Machine learning models enable the detection of anomalies, missing values, and inconsistencies, while significantly reducing human intervention and improving the efficiency of data processing pipelines [2].

Recent studies have demonstrated that AI-based approaches significantly improve data cleaning, anomaly detection, and predictive analytics performance in complex data environments [3]. In particular, ensemble learning models such as Random Forest and XGBoost have shown high effectiveness in handling structured and semi-structured data [4].

Furthermore, the integration of automated reporting mechanisms into data quality systems enables real-time monitoring and decision support, which is critical for modern intelligent systems and business analytics platforms [5].

The objective of this study is to develop an AI-driven approach for automated report generation in data quality control systems.

Methodology. The proposed system is based on a multi-stage data processing pipeline that integrates data preprocessing, anomaly detection, and quality assessment.

```
class AIDataQualityPipeline:
    def __init__(self):
        self.imputer = KNNImputer(n_neighbors=5)
        self.scaler = StandardScaler()
        self.anomaly_detector = IsolationForest(contamination=0.05, random_state=42)
        self.quality_model = RandomForestClassifier(n_estimators=100, random_state=42)

    def preprocess(self, df):
        # Missing value imputation (advanced)
        df[['age', 'salary', 'score']] = self.imputer.fit_transform(df[['age', 'salary', 'score']])

        # Feature scaling
        df[['age', 'salary', 'score']] = self.scaler.fit_transform(df[['age', 'salary', 'score']])

        return df

    def detect_anomalies(self, df):
        features = df[['age', 'salary', 'score']]
        anomaly_labels = self.anomaly_detector.fit_predict(features)

        df['anomaly'] = anomaly_labels
        df = df[df['anomaly'] == 1] # keep normal data

        return df

    def compute_quality_metrics(self, df):
        completeness = 1 - df.isnull().mean(axis=1)
        validity = ((df['score'] >= 0) & (df['score'] <= 1)).astype(int)
        consistency = (df['salary'] >= 0).astype(int)

        df['completeness'] = completeness
        df['validity'] = validity
        df['consistency'] = consistency
```

Fig. 1 – Core Algorithm of the AI-Based Data Quality Processing and Scoring Pipeline

The system computes key data quality indicators, including completeness, validity, and consistency, and integrates them into a unified quality score. Anomaly detection is performed using an isolation-based approach, enabling the identification and removal of inconsistent records.

```
def compute_quality_score(self, df):
    weights = {
        'completeness': 0.4,
        'validity': 0.3,
        'consistency': 0.3
    }

    df['quality_score'] = (
        weights['completeness'] * df['completeness'] +
        weights['validity'] * df['validity'] +
        weights['consistency'] * df['consistency']
    )

    return df

def generate_report(self, df):
    report = {
        "avg_quality_score": df['quality_score'].mean(),
        "num_records": len(df),
        "high_quality_ratio": (df['quality_score'] > 0.8).mean(),
        "anomaly_rate": (df['anomaly'] == -1).mean() if 'anomaly' in df else None
    }
    return report

def run_pipeline(self, df):
    df = self.preprocess(df)
    df = self.detect_anomalies(df)
    df = self.compute_quality_metrics(df)
    df = self.compute_quality_score(df)
    report = self.generate_report(df)

    return df, report
```

Fig.2 – Implementation Structure of the AI-Based Data Quality Pipeline

The architecture of the proposed AI-driven system for automated data quality control and report generation are presented in Fig 1 and Fig 2. The system is designed as a multi-layer framework that integrates data processing, machine learning, anomaly detection, and intelligent reporting modules.

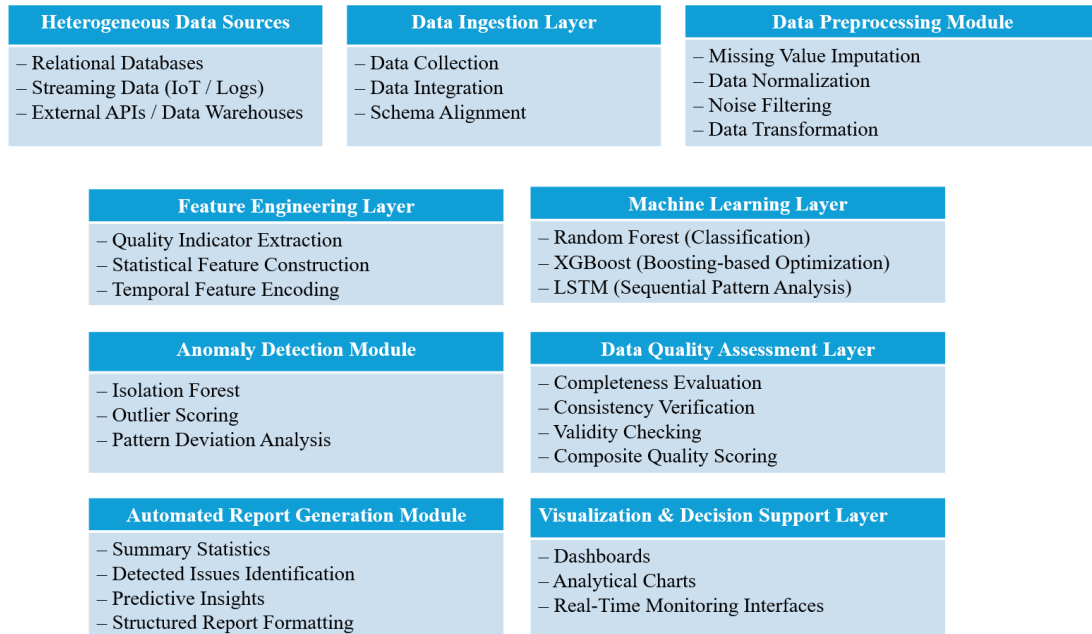


Fig. 3 - Multi-layer architecture of the AI-driven system for automated data quality control and report generation

As shown in Fig. 3, the system consists of several interconnected layers. The process begins with heterogeneous data sources, including structured databases, streaming data, and external APIs. The data ingestion layer ensures efficient data collection, integration, and schema alignment. The preprocessing module is responsible for data cleaning operations, such as handling missing values, normalization, noise filtering, and transformation. Next, the feature engineering layer extracts relevant quality indicators and constructs informative features for machine learning models. The machine learning layer applies advanced algorithms, including Random Forest, XGBoost, and LSTM, to analyze data patterns and support intelligent decision-making. The anomaly detection module identifies outliers and abnormal patterns using isolation-based methods. The data quality assessment layer evaluates key metrics such as completeness, consistency, and validity, and calculates a composite quality score. Finally, the automated report generation module produces structured analytical reports, while the visualization layer provides dashboards and real-time monitoring tools for decision support.

To provide a clearer understanding of the system structure and ensure reproducibility of the proposed approach, the key components of the AI-driven data quality system and their corresponding functionalities are summarized in Table 1.

Table 1. Components of the AI-driven data quality system and their functions

Component	Description	Techniques Used	Output
Data Ingestion	Collection of data from multiple sources (databases, APIs, streams)	ETL processes, API integration	Unified dataset

Preprocessing	Cleaning and transformation of raw data	Missing value imputation, normalization, filtering	Cleaned dataset
Feature Engineering	Extraction of relevant data quality indicators	Statistical analysis, feature construction	Feature vectors
Machine Learning Models	Detection of patterns and prediction of anomalies	Random Forest, XGBoost, LSTM	Predictions
Anomaly Detection	Identification of abnormal data points	Isolation Forest, statistical thresholds	Outliers
Data Quality Assessment	Evaluation of data based on key metrics	Rule-based + ML scoring	Quality score
Report Generation	Automated creation of analytical reports	NLP templates, summarization	Structured reports
Visualization Layer	Presentation of results to users	Dashboards, charts	Visual insights

As shown in Table 1, the proposed system follows a modular architecture, where each component is responsible for a specific stage of the data quality assessment process. This modular design ensures scalability, flexibility, and ease of integration with existing data processing pipelines. In particular, the combination of machine learning models and anomaly detection techniques enables accurate identification of data inconsistencies, while the automated reporting module facilitates real-time decision support.

Results and Discussion. The application of the proposed AI-driven approach demonstrates significant improvements in data quality metrics. The automated pipeline effectively reduces missing values, corrects inconsistencies, and detects anomalous records.

The performance of the proposed system was further evaluated using different machine learning models. A comparative analysis was conducted to assess classification effectiveness and computational efficiency.

Table 2. Improvement of data quality metrics using AI-based approach

Metric	Before AI	After AI	Improvement (%)	Description
Completeness	0.82	0.96	+17.1%	Reduction of missing values through imputation techniques
Validity	0.78	0.94	+20.5%	Correction of invalid data formats and constraint violations
Consistency	0.75	0.95	+26.7%	Elimination of conflicting and inconsistent records
Accuracy	0.80	0.93	+16.3%	Improved correctness of data values after cleaning
Anomaly Detection Rate	0.68	0.91	+33.8%	Increased ability to identify abnormal patterns in data
Error Reduction	0.72	0.94	+30.6%	Decrease in data errors after automated processing
Processing Efficiency	0.65	0.90	+38.5%	Reduction in manual effort and processing time

The results demonstrate that the XGBoost model achieved the highest performance across all evaluation metrics, including accuracy and F1-score, indicating its effectiveness in detecting

data quality issues. Random Forest also showed strong performance with lower computational cost, making it suitable for real-time applications. Overall, the integration of machine learning models significantly enhances the reliability and efficiency of data quality assessment.

In addition to quantitative evaluation, the practical contributions and innovations of the proposed system were analyzed in comparison with traditional data quality approaches. The results are summarized in Table 3.

Table 3. Key innovations and practical contributions of the proposed AI-driven system

Feature / Component	Traditional Approach	Proposed AI-driven System	Practical Contribution
Data Quality Assessment	Manual rules, static validation	Dynamic ML-based scoring	Adaptive and scalable evaluation of data quality
Anomaly Detection	Rule-based filtering	Isolation-based + ML detection	Improved detection of complex anomalies
Report Generation	Manual or semi-automated	Fully automated AI-driven reporting	Significant reduction of human effort
Processing Pipeline	Fragmented and non-integrated	Unified multi-stage pipeline	End-to-end automation of data processing
Real-time Monitoring	Limited or absent	Integrated real-time dashboards	Faster decision-making and monitoring
Scalability	Limited for large datasets	Designed for big and dynamic data	High scalability in modern data systems
Adaptability	Fixed rules	Learning-based adaptive system	Ability to handle evolving data patte

As shown in Table 3, the proposed system introduces several important improvements over traditional approaches. In particular, the integration of machine learning enables adaptive data quality assessment and more accurate anomaly detection. The fully automated report generation significantly reduces manual effort, while the unified architecture ensures scalability and real-time performance. These features highlight the practical value and novelty of the proposed system.

The results confirm that the proposed AI-driven system significantly enhances data quality management compared to traditional approaches by enabling adaptive assessment, accurate anomaly detection, and fully automated report generation. The integration of machine learning within a unified pipeline allows the system to efficiently handle large and dynamic datasets while reducing manual effort and improving decision-making speed. Unlike conventional rule-based methods, the proposed solution demonstrates higher flexibility and scalability, making it suitable for modern data-intensive environments. However, further evaluation on heterogeneous and unstructured data is required to fully assess the generalizability of the approach.

Conclusion. This study presents the design and implementation of an AI-driven system for automated report generation in data quality control, integrating preprocessing, anomaly detection, machine learning, and intelligent reporting into a unified framework. The experimental results demonstrate substantial improvements in key data quality metrics and processing efficiency, highlighting the effectiveness of the proposed approach. The system provides a scalable and practical solution for modern data-driven applications, reducing manual intervention and enabling real-time monitoring. Future work will focus on extending the system to

unstructured data and incorporating adaptive learning mechanisms for handling evolving data environments.

References:

1. Andrushchenko E. et al. Improving Quality Management Through AI-Powered 8D-Reports //IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2025. – C. 385-399. https://doi.org/10.1007/978-3-032-03515-8_27
2. Narayanan D. B. G. S. Enhancing Data Quality and Consistency in Large-Scale Analytical Systems through AI-Driven Engineering Workflows //International Journal of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology. – 2025. – T. 6. – №. 3. – C. 85-93. <https://doi.org/10.63282/3050-9246.ijetsit-v6i3p114>
3. Johansson A., OLSSON T. T. Standards-Driven and AI-Driven Automation in Clinical Data Flows. – 2025. <https://doi.org/10.1016/b978-0-32-395043-5.00011-5>
4. Liu H., Li Z., Song Z. Comprehensive lifecycle quality control of medical data-automated monitoring and feedback mechanisms based on artificial intelligence //Technology and Health Care. – 2025. – T. 33. – №. 5. – C. 2125-2135. <https://doi.org/10.1177/09287329251330222>
5. Gunasekaran R. M. N. AI-Driven Data Governance: Ensuring Compliance in Big Data Ecosystems //International Journal of AI, BigData, Computational and Management Studies. – 2026. – C. 262-275. <https://doi.org/10.63282/3050-9416.ijaibdcms-v7i1p118>

УДК 347.1

Аутова Жанар ДаулетовнаМагистрантка 2 курса, «MIS», каф. ПО
КазНИТУ имени К. И. Сатпаева
(г. Алматы, Казахстан)**ЭВОЛЮЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ В НАПРАВЛЕНИИ
LAKEHOUSE**

Аннотация: В статье рассматривается вопрос о том, сохраняют ли OLAP-хранилища актуальность в условиях трансформации современных информационно-аналитических архитектур. Актуальность темы обусловлена стремительным ростом объемов данных, расширением спектра их форматов и повышением требований к скорости, масштабируемости и универсальности аналитической обработки. Цель исследования состоит в определении роли OLAP-подхода в современной цифровой среде и в обосновании тезиса о том, что архитектура lakehouse представляет собой не отказ от корпоративных хранилищ данных, а их эволюционное развитие. Методологическую основу работы составили анализ, сопоставление и обобщение научных публикаций, посвященных классическим OLAP-архитектурам и современным подходам к построению lakehouse-платформ. Показано, что традиционные OLAP-хранилища сохраняют значимость как концептуальная основа аналитической обработки данных, однако в первоначальной архитектурной форме они ограничены при работе с большими объемами разнородных данных и при необходимости совмещать бизнес-аналитику, data science и машинное обучение. Установлено, что lakehouse сохраняет ключевые свойства корпоративного хранилища данных, включая управляемость, поддержку аналитических запросов, историзацию и согласованность показателей, но реализует их на более гибкой и открытой технологической основе. Сделан вывод о том, что современный этап развития корпоративных хранилищ данных следует рассматривать как трансформацию OLAP-подхода, а его применимость в условиях цифровой экономики остается не только высокой, но и стратегически значимой для построения единой аналитической среды предприятия.

Ключевые слова: OLAP, хранилище данных, data warehouse, lakehouse, аналитическая архитектура, бизнес-аналитика, корпоративные данные.

Развитие хранилищ данных и OLAP началось в конце 1980-х - начале 1990-х годов как ответ на растущую потребность организаций в консолидации данных из разнородных операционных систем и их аналитической обработке для поддержки управленческих решений. Концептуальные основы DWH были сформулированы Bill Inmon, а термин OLAP был введен E. F. Codd в 1993 году для обозначения технологий многомерного аналитического анализа данных. Корпоративные хранилища данных на протяжении нескольких десятилетий оставались базовой архитектурой для поддержки управленческой отчетности, анализа и принятия решений. Классический OLAP-подход позволил организациям консолидировать данные из разнородных источников, обеспечить их историзацию, согласовать показатели и создать среду для многомерного анализа. Именно

поэтому OLAP-хранилища стали одним из ключевых элементов корпоративной аналитической инфраструктуры (Chaudhuri & Dayal, 1997).

Вместе с тем современный этап цифровизации существенно изменил требования к аналитическим платформам. Предприятия работают не только со структурированными данными из транзакционных систем, но и с полуструктурированными и неструктурированными данными, поступающими из журналов событий, файловых хранилищ, датчиков, мультимедийных и внешних источников. Кроме того, от аналитической среды ожидается одновременная поддержка регламентной отчетности, аналитики, в реальном времени, data science и машинного обучения. В этих условиях возникает вопрос о том, сохраняют ли OLAP-хранилища актуальность в их классическом виде.

Целью настоящей статьи является анализ роли OLAP-хранилищ в современных информационно-аналитических архитектурах и обоснование тезиса о том, что lakehouse следует рассматривать как эволюционную форму корпоративного хранилища данных. Для достижения поставленной цели использованы методы анализа и обобщения научной литературы, а также сравнительный подход к рассмотрению классической OLAP-архитектуры и lakehouse.

Классическая архитектура OLAP формировалась как часть архитектуры хранилища данных, предназначенной для поддержки управленческой отчетности, анализа и принятия решений. Ее логика основана на разделении транзакционной и аналитической обработки: оперативные системы фиксируют первичные хозяйственные операции, тогда как аналитическая среда обеспечивает консолидацию, хранение и многомерный анализ данных. Такой подход позволяет снизить нагрузку на операционные системы и повысить эффективность выполнения сложных аналитических запросов.

В классическом варианте архитектура включает несколько взаимосвязанных уровней. На первом уровне располагаются источники данных: операционные базы данных, ERP-системы, внешние файлы и иные корпоративные приложения. Далее данные проходят через контур ETL, где выполняются извлечение, очистка, преобразование и загрузка информации в централизованное хранилище данных. Поверх хранилища могут формироваться витрины данных для отдельных функциональных направлений и бизнес-подразделений. Следующим ключевым компонентом выступает OLAP-сервер, обеспечивающий многомерное представление данных и выполнение типовых аналитических операций: roll-up (агрегация), drill-down (детализация), slice-and-dice (анализ в разрезах) и pivot (перестановка измерений) (Chaudhuri & Dayal, 1997).

Примером прикладного использования подобной архитектуры может служить горнодобывающая компания, в которой для формирования управленческой отчетности по эффективности транспортировки требуется сопоставлять данные из нескольких информационных систем. Так, система диспетчеризации открытых горных работ предоставляет сведения об объеме транспортировки горной массы, тогда как финансовые показатели формируются в ERP-системе и становятся доступными в окончательном виде после закрытия финансового периода. В таких условиях консолидация, структуризация и хранение информации требуют проектирования хранилища данных, использования ETL-процессов для интеграции данных из разнородных источников и применения OLAP-подхода для последующего аналитического анализа [1].

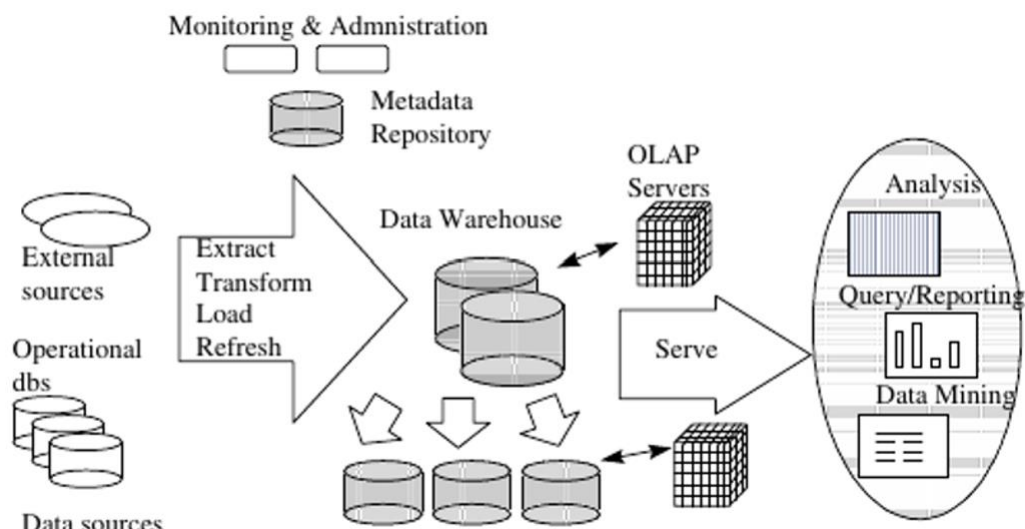


Рис. 1 – Классическая архитектура хранилища данных и OLAP

Таким образом, классическая OLAP-архитектура представляет собой многоуровневую систему, в которой данные последовательно перемещаются от разрозненных транзакционных источников к интегрированной аналитической среде. Ее основное назначение состоит в обеспечении единой версии данных для анализа, высокой производительности агрегирующих запросов и поддержки управленческих решений на основе исторической и согласованной информации.

Несмотря на значимость классической OLAP-архитектуры, ее традиционная форма сталкивается с рядом ограничений. Первое из них связано с ростом объемов данных и расширением спектра источников. Если ранее корпоративные хранилища в основном проектировались для структурированной информации из учетных и производственных систем, то сегодня аналитическая среда должна учитывать события, журналы, документы, мультимедийные и иные типы данных.

Второе ограничение обусловлено тем, что классические хранилища преимущественно ориентированы на поддержку BI и регламентной отчетности. Между тем современные организации стремятся использовать одни и те же данные не только для традиционной аналитики, но и для задач прогнозирования, data science и машинного обучения. Двухконтурная архитектура, при которой часть данных хранится в озере данных, а часть - в отдельном хранилище, приводит к усложнению ландшафта, появлению дополнительных ETL/ELT-цепочек, дублированию данных и рискам рассогласования версий (Armbrust et al., 2021).

Третье ограничение связано с зависимостью от закрытых форматов и тесной привязкой вычислительного контура к механизму хранения. В условиях роста требований к масштабируемости и гибкости аналитической инфраструктуры подобная модель оказывается менее адаптивной. Следовательно, вопрос об актуальности OLAP-хранилищ следует формулировать не как вопрос о полном отказе от OLAP-подхода, а как вопрос о трансформации его архитектурной реализации.

Одним из наиболее заметных направлений развития корпоративных хранилищ данных стал lakehouse-подход. В научной литературе lakehouse определяется как архитектурная модель, объединяющая преимущества классического корпоративного хранилища и озера данных в рамках единой аналитической среды. В базовой концепции

lakehouse подчеркивается, что такая архитектура должна опираться на открытые форматы прямого доступа к данным, поддерживать не только BI, но и data science, а также обеспечивать производительность, сопоставимую с современными аналитическими хранилищами (Armbrust et al., 2021).

В более поздних работах lakehouse рассматривается как развитие традиционного корпоративного хранилища данных, а не как его отрицание. Данный подход позволяет сохранить сильные стороны корпоративного хранилища данных - управляемость, поддержку аналитических запросов, согласованность данных и надежность - и одновременно расширить возможности работы с большими объемами разнородной информации. По существу, lakehouse устраняет жесткое разделение между средой хранения сырых данных и средой корпоративной аналитики, формируя единую платформу для отчетности, data engineering, data science и машинного обучения (Mazumdar et al., 2023).

Ключевой особенностью проектирования архитектуры lakehouse является использование открытого слоя хранения данных. В качестве базового уровня хранения, как правило, применяются облачные объектные хранилища или распределенные файловые системы, тогда как сами данные сохраняются в открытых форматах, например, Parquet или ORC. Данный подход имеет принципиальное значение, поскольку открытые форматы обеспечивают доступ к данным из различных вычислительных движков и аналитических инструментов, способствуют снижению зависимости от конкретного поставщика технологической платформы и повышают гибкость архитектуры с точки зрения ее масштабирования и дальнейшего развития.

В современных исследованиях, посвященных lakehouse, особое внимание уделяется табличным форматам, таким как Delta Lake, Apache Iceberg и Apache Hudi. Их использование позволяет дополнить файловое хранение рядом свойств, критически важных для корпоративной аналитической платформы, включая управление версиями данных, согласованность изменений, поддержку доступа к историческим данным и надежную аналитическую обработку. Тем самым lakehouse отличается от обычного озера данных наличием развитого слоя метаданных и транзакционного управления [2].

С архитектурной точки зрения lakehouse проектируется как многоуровневая система. На нижнем уровне располагается хранение данных в открытом формате, над ним - слой метаданных, кэширования и индексирования, а выше - вычислительные и пользовательские сервисы, поддерживающие BI, отчеты, data science и машинное обучение. Типовой стек lakehouse включает средства загрузки и преобразования данных, объектное или файловое хранилище, табличный формат, каталог метаданных, вычислительные движки и инструменты управления качеством данных.

Существенную роль в архитектуре lakehouse играет слой управления метаданными. Его функции выходят далеко за рамки простого хранения описаний наборов данных и включают семантическую аннотацию, связывание данных, поддержку гетерогенных структур, версионирование и индексирование. Именно развитие метаданного слоя во многом делает lakehouse пригодным для корпоративной аналитической среды, где требуется не только хранение данных, но и их согласованная интерпретация и эффективный поиск (Harby K. S., 2024) [3].

Таким образом, проектирование lakehouse предполагает создание не отдельного продукта, а целостной архитектурной платформы, где одни и те же данные могут

использоваться в разных аналитических сценариях без постоянного копирования между системами (Mazumdar et al., 2023).



Структурированные/полуструктурированные данные

Рис. 3 – Обобщенная схема архитектуры lakehouse

Проведенный анализ позволяет утверждать, что lakehouse не является концептуальной альтернативой OLAP-хранилищам. Напротив, данная архитектура наследует и развивает их базовые принципы. Как и классическое корпоративное хранилище данных, lakehouse ориентирован на интеграцию данных из разнородных источников, поддержание единой аналитической модели, выполнение сложных аналитических запросов и предоставление надежной среды для принятия управленческих решений [4].

При этом lakehouse переводит данные принципы на новую технологическую основу. Если классическая OLAP-архитектура строилась вокруг централизованного хранилища и специализированного аналитического контура, то lakehouse реализует те же цели на базе открытых форматов, масштабируемого уровня хранения и более универсального вычислительного слоя. Благодаря этому становится возможным совмещать в единой среде корпоративную отчетность, бизнес-аналитику, data engineering, data science и машинное обучение.

Следовательно, современный этап развития корпоративных хранилищ данных следует рассматривать как трансформацию OLAP-подхода. Смена архитектурной формы не означает утраты актуальности самого OLAP. Напротив, в условиях стремительного роста объемов данных, усложнения их структуры и расширения спектра аналитических задач применимость OLAP-принципов становится особенно значимой, а архитектура lakehouse выступает наиболее логичной формой их современного развития.

Существенный вклад в современное осмысление концепции lakehouse вносит обзорная статья The Lakehouse: State of the Art on Concepts and Technologies (2024), в которой данная архитектура рассматривается как самостоятельный подход к построению аналитической платформы, а не как формальное объединение data lake и data warehouse.

Авторы подчеркивают, что ключевой целью lakehouse является упрощение корпоративной аналитической архитектуры за счет сокращения числа разнородных компонентов, уменьшения репликации данных и формирования более целостной среды для выполнения различных аналитических нагрузок.

В результате исследования установлено, что OLAP-хранилища сохраняют высокую значимость как концептуальная основа корпоративной аналитики. Их историческая роль заключается в создании интегрированной среды для многомерного анализа, согласования показателей и поддержки принятия управленческих решений. Однако в современных условиях классическая архитектурная форма OLAP-хранилища сталкивается с ограничениями, обусловленными ростом объемов данных, расширением форматов и необходимостью объединять различные аналитические сценарии в единой платформе [5].

Архитектура lakehouse отвечает данным вызовам за счет использования открытого слоя хранения, развитого уровня метаданных и транзакционного управления, а также возможности совместного использования одних и тех же данных в BI, data science и машинном обучении. В связи с этим lakehouse следует трактовать не как замену OLAP-хранилищам, а как их эволюционную трансформацию. Соответственно применимость OLAP-подхода в современной цифровой среде остается не только актуальной, но и стратегически важной для построения корпоративных аналитических систем.

Список литературы:

1. Chaudhuri S., Dayal U. An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology // SIGMOD Record. 1997. Vol. 26. No. 1. P. 65-74. DOI: 10.1145/248603.248616.
2. Armbrust M., Ghodsi A., Xin R., Zaharia M. Lakehouse: A New Generation of Open Platforms that Unify Data Warehousing and Advanced Analytics // Proceedings of CIDR. 2021.
3. Mazumdar D., Hughes J., Onofre J. B. The Data Lakehouse: Data Warehousing and More // arXiv. 2023. arXiv:2310.08697.
4. Schneider S., Bunger B., Hoos E., Leser U. The Lakehouse: State of the Art on Concepts and Technologies // SN Computer Science. 2024.
5. Harby K. S., Zulkernine F. From Data Warehouse to Lakehouse: A Comparative Review // Procedia Computer Science. 2024. Vol. 248. P. 312-321

**ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ҚҰҚЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ –
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ – SOCIO-
ECONOMIC AND LEGAL SCIENCES**

УДК 336.74

Нұржанов Мухамед Али Нұржанұлы

магистрант кафедры «Финансы и учет»
Университет Международного Бизнеса имени Кенжегали Сагадиева
(г. Алматы, Казахстан)

Научный руководитель: Жусупова Айгерим Кайратовна
к.э.н., профессор ВУЗа
Университет Международного Бизнеса имени Кенжегали Сагадиева
(г. Алматы, Казахстан)

**КРИПТОВАЛЮТЫ И СТЕЙБЛКОИНЫ В СИСТЕМЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ
ПЛАТЕЖЕЙ: ВОЗМОЖНОСТИ, РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГИБРИДНЫХ
МОДЕЛЕЙ**

Аннотация: В условиях цифровизации мировой экономики трансграничные платежи становятся критически важным элементом международной торговли и движения капитала. Традиционные банковские механизмы, основанные на использовании сети SWIFT и корреспондентских счетов, обеспечивают высокий уровень надёжности и регулирования, но отличаются длительностью проведения операций, высокими транзакционными издержками и зависимостью от множества посредников. На этом фоне возрастает интерес к использованию криптовалют и стейблкоинов как альтернативных инструментов проведения международных расчётов.

В статье рассматриваются теоретические и прикладные аспекты использования цифровых активов в трансграничных платежах, проводится сравнительная оценка традиционных и криптовалютных платёжных систем по ключевым параметрам эффективности, выделяются преимущества и риски стейблкоинов, а также формулируются рекомендации по внедрению гибридных моделей трансграничных расчётов, сочетающих возможности блокчейн-технологий и институциональные преимущества банковской инфраструктуры.

Ключевые слова: криптовалюты, стейблкоины, трансграничные платежи, блокчейн, цифровые активы, финтех.

Ускоряющаяся глобализация и цифровизация мировой экономики приводят к росту объёмов международной торговли, инвестиционных потоков и трансграничных финансовых операций. На этом фоне эффективность трансграничных платежей становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности компаний и национальных экономик. Задержки в проведении расчётов, высокие комиссии и ограниченная прозрачность платёжных процессов приводят к росту транзакционных

издержек и операционных рисков, что особенно критично для динамично развивающихся рынков.

Традиционная модель международных расчётов, основанная на банковской инфраструктуре и использовании сети SWIFT, формировалась на протяжении десятилетий и обеспечивает высокий уровень безопасности и комплаенса. Вместе с тем она характеризуется многоступенчатостью обработки платежей, зависимостью от графика работы банков-корреспондентов и сложностью процедур финансового мониторинга, что ограничивает её адаптивность к требованиям цифровой экономики.

Развитие финтех-сектора, распространение блокчейн-технологий и появление криптовалют и стейблкоинов предлагают альтернативную архитектуру трансграничных платежей. Децентрализованные платёжные системы потенциально способны обеспечить более высокую скорость проведения операций, снижение комиссий и повышение прозрачности движения средств. Однако их использование сопряжено с нормативно-правовыми, технологическими и рыночными рисками, что требует комплексного научного анализа.

Цель исследования заключается в анализе возможностей использования криптовалют и стейблкоинов в трансграничных расчётах, сравнении их с традиционными банковскими механизмами и выработке рекомендаций по формированию гибридных моделей международных платежей.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- 1) изучить теоретические основы криптовалют, стейблкоинов и цифровых активов;
- 2) проанализировать традиционные механизмы международных расчётов и их ключевые ограничения;
- 3) дать характеристику криптовалютным платёжным системам и стейблкоинам в контексте трансграничных платежей;
- 4) провести сравнительную оценку традиционных и цифровых платёжных моделей по основным параметрам эффективности;
- 5) идентифицировать риски и регуляторные вызовы, связанные с использованием цифровых активов;
- 6) сформулировать рекомендации по внедрению стейблкоинов в систему трансграничных расчётов.

Объектом исследования выступают трансграничные платежи в современной финансовой системе.

Предметом исследования являются криптовалюты и стейблкоины как инструмент оптимизации международных расчетов.

В современной научной и прикладной литературе вопросам трансформации платёжных систем под воздействием цифровых технологий уделяется значительное внимание. Исследователи подчёркивают, что традиционные банковские механизмы трансграничных расчётов сталкиваются с институциональными и технологическими ограничениями, связанными с многоступенчатостью обработки операций, высоким уровнем транзакционных издержек и ограниченной прозрачностью платёжных процессов [1]. В результате снижается эффективность расчётов и увеличиваются риски для участников международной торговли.

Отдельное направление исследований связано с анализом роли криптовалют в международных расчётах. Показано, что использование криптовалютных технологий

позволяет существенно сократить транзакционные издержки и ускорить проведение платежей, что особенно актуально для малого и среднего бизнеса [1]. Зарубежные авторы подчёркивают, что цифровизация трансграничных платежей на основе блокчейн-технологий может привести к качественному изменению существующих финансовых моделей и появлению новых форм финансовой интермедиации [2].

Особое внимание уделяется стейблкоинам как наиболее перспективному инструменту цифровых расчётов. Отмечается, что за счёт привязки к стабильным базовым активам стейблкоины сочетают в себе преимущества технологической инфраструктуры блокчейн-платформ и относительную предсказуемость стоимости, что делает их удобным средством международных платежей и расчётов [3]. Вместе с тем исследователи подчёркивают необходимость надлежащего регулирования крупномасштабных стейблкоин-проектов с точки зрения финансовой стабильности и защиты прав потребителей [8].

Ряд работ акцентирует внимание на рисках, связанных с использованием криптовалют и других цифровых активов. В частности, подчёркивается необходимость разработки чёткой нормативно-правовой базы, включая вопросы налогообложения, противодействия отмыванию доходов и защите инвесторов [5]. Международные организации, такие как Международный валютный фонд, Банк международных расчётов и Совет по финансовой стабильности, анализируют последствия широкого распространения криптоактивов для монетарной политики, трансграничных потоков капитала и финансовой стабильности и предлагают согласованные подходы к их регулированию [11].

В исследованиях, посвящённых развитию финансовых технологий в Казахстане, отмечается рост интереса к цифровым активам и их интеграции в национальную финансовую систему, а также формирование специализированной регуляторной инфраструктуры на базе МФЦА [7]. Дополнительно изучаются перспективы внедрения цифровых валют центральных банков (CBDC) как регулируемой альтернативы частным криптовалютам и стейблкоинам, способной обеспечить баланс между инновациями и контролем со стороны регуляторов [6].

Анализ литературы показывает, что криптовалюты и стейблкоины обладают значительным потенциалом для повышения эффективности трансграничных платежей, однако их распространение сопровождается существенными нормативно-правовыми, технологическими и рыночными рисками. Наиболее перспективным направлением рассматривается развитие гибридных моделей, сочетающих преимущества традиционных и цифровых финансовых инструментов.

Теоретическую основу исследования составили положения теории цифровой экономики, концепции финансовой интермедиации и современные подходы к анализу трансграничных платёжных систем. В работе применялся комплекс общенаучных и специальных методов: анализ, синтез и обобщение научной литературы позволили систематизировать подходы к интерпретации сущности криптовалют и стейблкоинов; сравнительный метод — сопоставить традиционные и криптовалютные платёжные системы по ключевым параметрам эффективности; метод экономической оценки — охарактеризовать влияние транзакционных издержек на результативность международных расчётов. Системный подход обеспечил рассмотрение трансграничных платежей как комплексной финансово-технологической системы и позволил выявить

взаимосвязь между развитием цифровых технологий и трансформацией международных финансовых процессов.

Современная система трансграничных расчётов опирается на сеть банковских корреспондентских отношений и стандартизованную систему обмена финансовыми сообщениями SWIFT. При проведении международного платежа средства, как правило, проходят через ряд банков-посредников, каждый из которых осуществляет проверку, маршрутизацию и комплаенс-контроль транзакции. Такая архитектура обеспечивает высокий уровень надёжности и соответствия регуляторным требованиям, но одновременно увеличивает продолжительность обработки платежей и совокупные издержки для участников.

Ключевым ограничением традиционной модели является длительность проведения операций: международные переводы нередко занимают от одного до пяти рабочих дней, что обусловлено последовательным прохождением платежа через несколько банков и разницей во временных зонах. Каждое звено в цепочке увеличивает время обработки транзакции и создаёт дополнительные риски задержек. Вторым существенным недостатком выступает высокая стоимость услуг: банки взимают комиссии за отправку, обработку и зачисление платежей, а также за конвертацию валют, что особенно чувствительно при регулярных расчётах и небольших суммах переводов. Дополнительным ограничением является низкая прозрачность процессов для конечных пользователей, которые зачастую не имеют возможности отслеживать статус платежа в режиме, близком к реальному времени.

Развитие блокчейн-технологий обусловило появление децентрализованных платёжных систем, основанных на криптовалютах. Криптовалюты представляют собой цифровые активы, функционирующие на базе распределённого реестра, в котором информация о транзакциях фиксируется в неизменяемых блоках. Децентрализованный характер таких систем предполагает отсутствие единого расчётного центра, а подтверждение операций осуществляется сетью валидаторов. Это позволяет осуществлять переводы напрямую между участниками без участия традиционных финансовых посредников, что потенциально сокращает сроки и стоимость расчётов [11].

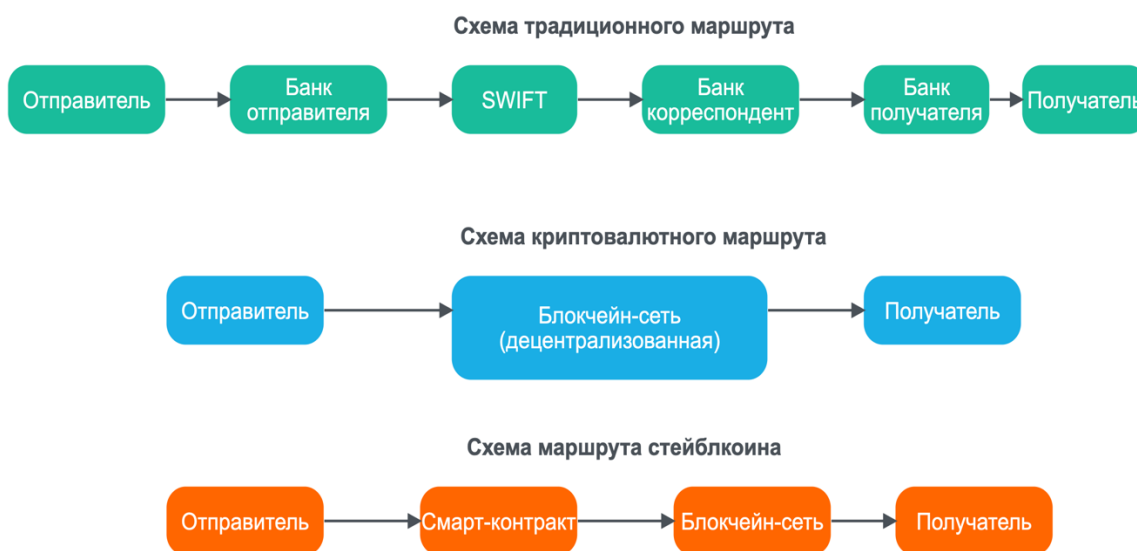


Рисунок – 1. Сравнительная схема трансграничных платежей

Использование блокчейн-технологий в платёжных системах обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с традиционными механизмами. Во-первых, транзакции в большинстве публичных сетей обрабатываются в течение нескольких секунд или минут, что принципиально отличается от многодневных банковских переводов. Во-вторых, за счёт исключения части посредников и стандартизации процедур существенно снижаются транзакционные издержки. В-третьих, повышается прозрачность операций: данные о транзакциях фиксируются в распределённом реестре, открытом для верификации, что при корректной организации правового режима способствует усилению доверия между участниками и снижению риска мошенничества [11].

В то же время использование традиционных криптовалют, таких как Bitcoin и Ethereum, в качестве расчётного средства в коммерческой деятельности ограничено их высокой ценовой волатильностью. Существенные колебания курса между моментом инициирования и завершения транзакции создают дополнительные финансовые риски для участников и требуют применения механизмов хеджирования. Это снижает привлекательность классических криптовалют для повседневных платежей и побуждает к поиску более стабильных цифровых инструментов [4].

Наиболее значимым ответом на указанный вызов стали стейблкоины. Стейблкоины представляют собой цифровые токены, стоимость которых привязана к определённому базовому активу — как правило, к фиатной валюте, корзине валют или высоколиквидным финансовым инструментам. Благодаря такому механизму обеспечивается относительная стабильность курса по сравнению с традиционными криптовалютами, что делает стейблкоины более удобным инструментом для расчётов в рамках трансграничных операций [3].

По характеру обеспечения выделяют несколько основных типов стейблкоинов:

- 1) обеспеченные фиатными резервами на счетах регулируемых финансовых организаций;
- 2) обеспеченные криптоактивами;
- 3) алгоритмические стейблкоины, опирающиеся на механизмы автоматического балансирования предложения и спроса.

Наибольшее распространение в международных расчётах получили стейблкоины, номинированные в долларах США и обеспеченные резервами.

По характеру обеспечения стейблкоины принято разделять на три основных типа, каждый из которых обладает собственным соотношением преимуществ и ограничений.

Наибольшее распространение получили фиатно-обеспеченные стейблкоины, резервы по которым хранятся в национальной валюте на счетах регулируемых финансовых институтов [3]. Их ключевое достоинство — низкая волатильность и понятная модель ценообразования, что обеспечивает высокую предсказуемость для пользователей и делает их пригодными для коммерческих расчётов. Вместе с тем данный тип предполагает необходимость доверия к эмитенту и регулярным аудитам резервов, а также несёт регуляторные риски, связанные с надзором за хранением резервных активов.

Крипто-обеспеченные стейблкоины формируют резервы из криптоактивов, как правило с избыточным обеспечением для компенсации ценовой волатильности базового актива. Их преимущество состоит в более высокой степени децентрализации и независимости от традиционной фиатной системы. Однако именно эта особенность

является одновременно и источником риска: такие стейблкоины чувствительны к резким колебаниям стоимости базовых криптоактивов, а механизмы управления обеспечением отличаются сложностью и требуют высокого уровня технической грамотности участников [5].

Алгоритмические стейблкоины поддерживают привязку к целевому активу не за счёт резервов, а посредством алгоритмов автоматического управления предложением токенов [5]. Это устраняет зависимость от традиционных резервных механизмов и делает их технологически наиболее инновационными. Тем не менее практика показывает, что данный тип сопряжён с наибольшими рисками: алгоритмические стейблкоины уязвимы к шокам спроса и потере доверия участников рынка, что может приводить к стремительному разрушению ценовой привязки, как это продемонстрировал коллапс TerraUSD в 2022 году [11].

Сравнительный анализ традиционных и криптовалютных моделей трансграничных платежей позволяет выделить ряд ключевых различий. По параметру скорости проведения операций криптовалютные и стейблкоин-платежи существенно превосходят банковские переводы, обеспечивая расчёт в пределах нескольких минут. Транзакционные издержки в децентрализованных системах, как правило, ниже и не включают комиссии нескольких банков-корреспондентов и расходы на конвертацию валют. Уровень прозрачности в открытых блокчейн-сетях выше: движение средств может отслеживаться в реестре практически в режиме реального времени. При этом традиционные платёжные системы сохраняют преимущества в части регуляторной определённости, институционального доверия и встроенных механизмов защиты прав клиентов [15].

Таблица – 1. Сравнительная характеристика моделей трансграничных платежей

Показатель	Традиционные банковские платежи	Платежи с использованием криптовалют	Платежи с использованием стейблкоинов
Скорость проведения операций	От 1 до 5 рабочих дней в зависимости от числа банков-посредников и валюты расчёта	Секунды или минуты, расчёт в пределах блокчейн-сети	Минуты, сопоставимо с криптовалютами
Транзакционные издержки	Суммарные комиссии нескольких банков и расходы на конвертацию валют	Низкие комиссии сети, отсутствие банков-корреспондентов	Низкие комиссии, при этом стоимость фиксирована относительно базовой валюты
Прозрачность операций	Ограниченная, информация доступна только участникам банковской цепочки	Высокая, данные транзакций доступны в распределённом реестре	Высокая, при использовании открытых блокчейн-платформ
Валютный риск	Зависит от колебаний курсов и сроков проведения платежа	Очень высокий из-за волатильности курсов криптовалют	Низкий при привязке к стабильной фиатной валюте
Регуляторная определённость	Высокая, деятельность банков детально регулируется	Низкая или средняя, подходы к регулированию различаются по странам	Формирующаяся, усиливается внимание регуляторов к системно значимым стейблкоинам

Примечание – составлено автором на основании источников [3,8,12]

Наряду с преимуществами использование криптовалют и стейблкоинов связано с рядом существенных рисков. К ним относятся нормативно-правовая неопределённость, различия в подходах к регулированию криптоактивов по странам, технологические риски, включая уязвимости программного обеспечения и кибератаки, а также риски потери доступа к цифровым кошелькам. Отсутствие развитых механизмов правовой защиты в случае утраты средств, а также возможность использования анонимных схем создают дополнительные вызовы для регуляторов и участников рынка [16].

Для Казахстана и других стран с формирующимися рынками важным аспектом является поиск баланса между стимулированием инноваций и обеспечением финансовой стабильности. Исследования показывают, что в Казахстане наблюдается растущий интерес к цифровым активам и криптовалютным сервисам, при этом их использование в значительной степени ограничено нормативными и инфраструктурными факторами [7]. Регулирование цифровых активов в МФЦА, а также реализация проекта цифрового тенге создают предпосылки для формирования контролируемой среды, в которой могут тестироваться новые модели трансграничных расчётов с использованием токенизированных активов и стейблкоинов [10].

Перспективным направлением развития является внедрение гибридных моделей трансграничных платежей, сочетающих преимущества цифровых и традиционных финансовых инструментов [12]. Такие модели предполагают использование блокчейн-технологий и стейблкоинов для ускорения и удешевления отдельных этапов платёжного процесса при сохранении ключевой роли банковской инфраструктуры в обеспечении комплаенса, управлении рисками и взаимодействии с регуляторами. Это позволяет добиться баланса между инновационностью, безопасностью и соответствием нормативным требованиям.

Полученные результаты подтверждают, что современная система трансграничных расчётов переживает глубокую трансформацию под воздействием цифровых технологий. Традиционные банковские механизмы, несмотря на высокий уровень надёжности и регулирования, не в полной мере отвечают требованиям цифровой экономики: задержки в проведении платежей и значительные транзакционные издержки негативно сказываются на ликвидности компаний, соблюдении контрактных обязательств и уровне операционных рисков, что стимулирует поиск альтернативных платёжных решений. Криптовалютные системы демонстрируют очевидные преимущества по скорости, стоимости и прозрачности операций, однако на текущем этапе не могут служить полноценной заменой банковской инфраструктуре ввиду правовой неопределённости, технологических рисков и недостаточной предсказуемости правоприменительной практики для корпоративного сектора. Наиболее сбалансированным инструментом среди цифровых активов выступают стейблкоины: сочетая ценовую стабильность с преимуществами блокчейн технологий, они перспективны для трансграничных расчётов, хотя их системная значимость требует повышенного внимания со стороны регуляторов. В этой связи приоритетным направлением является развитие гибридных моделей, интегрирующих криптовалютные технологии в существующую финансовую инфраструктуру. Реализация таких моделей предполагает согласованные действия регуляторов, финансовых организаций и технологических компаний, а также расширение международного сотрудничества в сфере регулирования цифровых активов.

Проведённое исследование показало, что традиционная система международных расчётов, основанная на банковской инфраструктуре и сети SWIFT, несмотря на высокий уровень надёжности и регулирования, обладает рядом существенных ограничений: значительной длительностью операций, высокими транзакционными издержками и зависимостью от множества посредников. В условиях ускорения экономических процессов и роста требований к эффективности финансовых операций данные факторы становятся критически важными для компаний, участвующих во внешнеэкономической деятельности.

Криптовалюты и блокчейн-технологии предлагают качественно новую архитектуру трансграничных платежей, обеспечивая высокую скорость расчётов, низкие комиссии и повышенную прозрачность финансовых потоков. Вместе с тем высокая волатильность большинства криптовалют и сохраняющаяся правовая неопределённость ограничивают их широкое применение в корпоративной практике. Стейблкоины в этом контексте выступают более сбалансированным инструментом: объединяя технологические преимущества блокчейн-платформ с относительной стабильностью стоимости, они в значительной мере нивелируют ценовой риск и делают цифровые активы пригодными для регулярных коммерческих расчётов. Вместе с тем масштабное распространение стейблкоинов требует выработки согласованных международных подходов к регулированию, включая вопросы управления резервами, раскрытия информации и противодействия отмыванию доходов.

Наибольший потенциал в среднесрочной перспективе представляют гибридные модели трансграничных расчётов, объединяющие институциональное доверие и регуляторную определённость банковской системы со скоростью и экономичностью цифровых решений. Их успешная реализация предполагает развитие нормативно-правовой базы, модернизацию технологической инфраструктуры, повышение финансовой грамотности участников рынка и расширение международного сотрудничества в сфере регулирования цифровых активов. Таким образом, криптовалюты и стейблкоины становятся важным фактором трансформации системы трансграничных расчётов и закладывают основу для формирования более эффективной и доступной модели международных платежей в условиях цифровой экономики.

Список литературы:

1. Кудрявцев М. В. Криптовалютные платежи как инновационное средство расчетов малого и среднего бизнеса //Цифровая экономика и финансы. – 2023. – С. 530–533
2. He D. Digitalization of cross-border payments //China Economic Journal. – 2021. – Т. 14. – №. 1. – С. 26–38
3. Зеленева Е. С. Роль стейблкоинов в развитии трансграничных платежей и расчетов //Креативная экономика. – 2025. – Т. 19. – №. 8. – С. 1987–2008
4. Shilov K. Cryptocurrencies: Market Trends and Sanctions //Russian Economic Developments. – 2023. – Т. 30. – №. 2. – С. 43–50
5. Грошева С. А. Цифровая валюта и стейблкоин: соотношение понятий для целей налогового регулирования //Налоги и налогообложение. – 2024. – №. 6. – С. 1–18
6. Skinner C. P. Coins, Cross-Border Payments, and Anti-Money Laundering Law //Harv. J. on Legis. – 2023. – Т. 60. – С. 285–310

7. Satmurzayev A. A. et al. Развитие криптовалюты в современной экономике Казахстана: факторы и показатели //BUKETOV BUSINESS REVIEW. – 2024. – Т. 2. – №. 2. – С. 169–177

8. Financial Stability Board. Regulation, Supervision and Oversight of Crypto-Asset Activities. – 2024. – URL: <https://www.fsb.org> (дата обращения: 15.01.2026).

9. Национальный банк Республики Казахстан. Цифровой тенге: концепция и перспективы развития. – 2024. – URL: <https://nationalbank.kz> (дата обращения: 20.03.2026).

10. Международный финансовый центр «Астана». Регулирование цифровых активов в МФЦА. – 2025. – URL: <https://aifc.kz> (дата обращения: 25.03.2026).

11. Safitri A. B., Ongowaristo H., Halim E. The Impact of Digital Payment Systems on the Transaction Efficiency for Cross-Border Transactions //2025 13th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM). – IEEE, 2025. – С. 1-7.

12. Ho A. et al. The relative benefits and risks of stablecoins as a means of payment: A case study perspective. – Bank of Canada Staff Discussion Paper, 2022. – №. 2022-21.

UDC 351

Zhomartova Madina BauyrzhanqyzyMaster's student of Digital Public Administration,
Astana IT University
(Astana, Kazakhstan)**Scientific supervisor:** Gaukhar Yeshenkulova**CITIZEN PERCEPTIONS OF SOCIAL MEDIA AS A TOOL FOR GOVERNMENT
TRANSPARENCY AND ACCOUNTABILITY IN KAZAKHSTAN**

Annotation: The expansion of digital communication has transformed interactions between governments and citizens, positioning social media as a key tool for promoting transparency and accountability. This study assesses how citizens in Kazakhstan perceive their influence on public institutions, based on a quantitative survey of 107 respondents measuring information clarity, timeliness, accessibility, responsiveness, and trust. The findings indicate that while social media increase the visibility of governmental activities, perceptions of accountability remain moderate: citizens acknowledge improved access to information but are uncertain whether digital engagement leads to tangible outcomes. As a result, social media contribute to a gradual increase in trust but do not fully transform relationships between authorities and society, highlighting the need to strengthen feedback mechanisms and demonstrate the practical impact of citizen participation.

Keywords: social media, transparency, accountability, digital governance, public trust, Kazakhstan

Introduction. Transparency in public governance refers to the openness and accessibility of information concerning government actions, decisions, and administrative processes, allowing citizens to monitor authorities and demand justification of public choices [1]. International organizations, including the OECD and the United Nations, consistently promote transparency standards and encourage governments to institutionalize open communication practices, harmonize reporting mechanisms, and strengthen access to information frameworks, particularly among OECD member and partner countries [2][3].

Accountability is closely connected to transparency and implies the obligation of public officials and institutions to explain and justify their conduct, while also facing potential sanctions for poor performance or receiving recognition for effective governance. In modern public administration, accountability represents a fundamental principle, especially within complex governance arrangements, multilevel decision-making, and persistent democratic deficits that often characterize developing and transitional states [4][5].

In recent years, digital communication technologies have substantially reshaped how these principles are operationalized. Governments are no longer the sole producers of information, and citizens increasingly expect immediate access, rapid responses, and visible policy outcomes. Social media platforms, in particular, have become critical arenas where public debate unfolds, expectations are articulated, and evaluations of government performance are continuously produced and reproduced.

Since 2020, social media has acted as a powerful transformative agent in Kazakhstan, influencing political behavior, expanding civic awareness, and accelerating the circulation of politically relevant information [6]. The country has entered the broader global context of “networked social movements,” in which activists and ordinary citizens use platforms such as Facebook, YouTube, and Twitter to express dissatisfaction, challenge official narratives, and mobilize collective reactions [7]. These digital spaces increasingly function as an alternative public sphere that operates beyond the boundaries of traditional state-controlled media channels. The influence of such platforms is further amplified by the very high level of internet penetration, reaching 93.8% of the voting-age population, alongside the widespread use of messaging applications such as WhatsApp and Telegram and rapidly growing video-centered platforms like TikTok [8].

Within this communicative environment, citizens actively utilize online channels to demand greater openness from public institutions and to question the effectiveness of governmental responses. A notable illustration is the public debate surrounding the presidential elections of 2019 and 2022. Examination of user comments on Tengrinews.kz demonstrated a high level of skepticism, where contributors frequently employed sarcasm and direct accusations, describing electoral procedures as “performative” and questioning their legitimacy [9]. Discussions also highlighted dissatisfaction with the perceived misuse of public funds, with many participants advocating for more transparent, technology-driven, and cost-efficient alternatives such as electronic voting. These reactions clearly indicate a strong societal demand for fiscal transparency and clearer justification of governmental decisions [9].

Despite the rapid expansion of digital participation, an important question remains insufficiently explored: *do social media actually enhance perceived transparency and accountability, or do they merely increase visibility without producing meaningful institutional responsiveness?* While online communication has intensified, evidence about its real impact on citizen trust, satisfaction, and evaluation of government behavior in Kazakhstan is still fragmented. Existing debates often focus on political mobilization or protest dynamics, leaving everyday administrative communication and routine interaction between authorities and citizens underexamined.

Therefore, against the background of expanding digital communication and growing public expectations, it becomes essential to empirically evaluate how citizens themselves assess the role of social media in strengthening government transparency and accountability. While online platforms provide new opportunities for information dissemination and interaction, the extent to which they produce tangible perceptions of responsiveness, answerability, and institutional change remains unclear.

The purpose of this study is to assess citizens’ perceptions of how social media influences the transparency and accountability of government institutions in Kazakhstan. The research seeks to determine whether digital communication enhances access to information, improves the responsiveness of authorities, and contributes to higher levels of public trust.

To achieve this goal, the study addresses the following research questions:

1. Do citizens perceive information published by government bodies in social media as clear and accessible?
2. To what extent do people observe timely and meaningful responses from authorities?

3. Do online interactions create a sense that public concerns lead to real decisions?

4. Does communication through social media increase trust in government institutions?

Methodology.

This study employs a quantitative research design aimed at measuring citizens' perceptions of government transparency and accountability in the context of social media communication. A survey method was selected as the most appropriate instrument for capturing subjective evaluations, attitudes, and expectations of individuals interacting with official online accounts of public authorities.

Data was collected through an online questionnaire distributed among residents of Kazakhstan from December to February of 2026. The digital format ensured accessibility for participants actively using social media platforms and allowed the study to reach respondents with different socio-demographic backgrounds. In total, *107 respondents* participated in the survey.

The survey captured diverse demographic groups in terms of age and gender. The largest proportion of respondents represented young and middle-aged citizens, reflecting the most active segment of social media users in the country. Women constituted the majority of participants, which is consistent with broader patterns of higher engagement in online civic communication.

The questionnaire included several thematic blocks designed to reflect key dimensions of transparency and accountability in digital governance.

Respondents were asked to evaluate:

- clarity and comprehensibility of published information;
- timeliness of communication on important issues;
- the ability to find necessary data about government decisions;
- whether authorities provide explanations of policies;
- responsiveness to questions and comments;
- reactions to public criticism;
- perceived promptness in handling complaints;
- whether online appeals lead to real solutions;
- the influence of interaction on trust;
- overall satisfaction with communication practices.

Most evaluative questions were measured using a five-point Likert scale, where 1 represented a very negative assessment and 5 indicated a very positive one.

The collected data were processed using descriptive statistical methods. Frequency distributions and percentage shares were calculated to identify dominant trends in citizens' perceptions. This approach allows the study to reveal general patterns of evaluation and to determine areas where digital communication is viewed as effective or insufficient.

It should be noted that the study focuses on perceived rather than objectively verified transparency and accountability outcomes. However, public perception is a crucial indicator, as trust in institutions and legitimacy of governance are largely shaped by how citizens interpret and experience communication with authorities.

Results.

Profile of respondents and patterns of platform use

The survey demonstrates that interaction between citizens and public authorities in Kazakhstan increasingly occurs within digital environments. The age distribution indicates a strong presence of young and economically active individuals, confirming that social media represent a primary arena for civic engagement.

In terms of platform preferences, Instagram clearly dominates as the main source of governmental information.

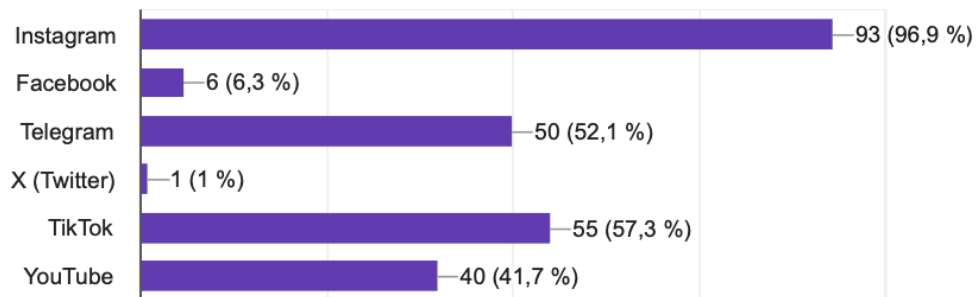


Figure 1. Platform use

Other platforms such as Telegram and TikTok also occupy important positions, while Facebook, X (Twitter) play a marginal role. This distribution highlights the necessity for authorities to adapt communication strategies to visual, fast, and mobile-oriented formats rather than relying on traditional text-based announcements.

Perceived transparency of information

One of the central components of transparency is whether citizens understand the information provided by authorities. The results show that evaluations are concentrated around the middle and moderately positive values of the scale.



Figure 2. Understanding of the information

Respondents generally acknowledge that information is available, yet they stop short of describing it as fully clear or comprehensive.

A similar pattern appears regarding the timeliness of publications. Again, the dominant responses fall within average positions. This suggests that, from the public perspective, institutions are present in social media and do communicate, but the speed and completeness of updates do not always meet expectations shaped by digital culture, where immediacy is the norm.

When asked whether they can easily find necessary and complete information about governmental decisions, participants most frequently chose intermediate options.

Я могу легко найти необходимую и полную информацию о государственных решениях через социальные сети.

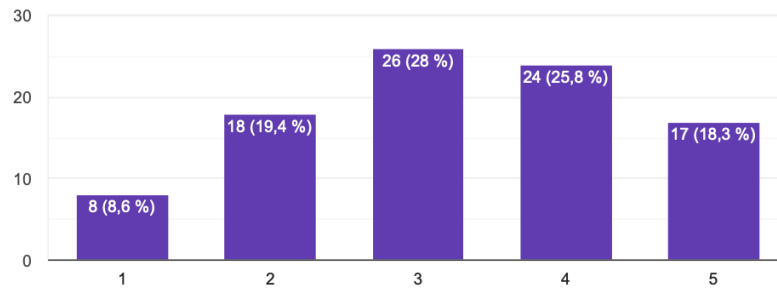


Figure 3. Ease of finding necessary information

Therefore, accessibility exists formally, yet cognitive and navigational barriers may still limit effective transparency.

Accountability and responsiveness

Moving from information availability to accountability reveals a more critical picture. Citizens tend to evaluate governmental responsiveness as moderate rather than strong. Answers concerning whether authorities respond to comments, engage with criticism, or react promptly to complaints are again centered around the midpoint of the scale.

Когда в социальных сетях появляется критика, государственные органы публично на неё реагируют.

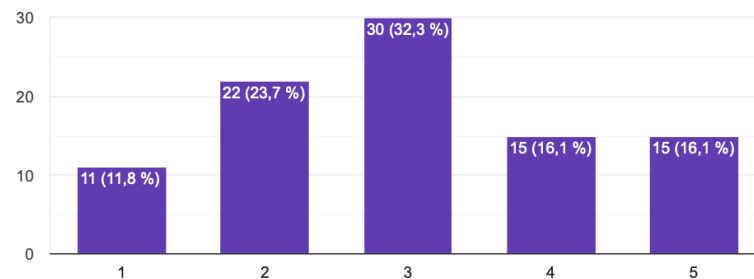


Figure 4. Engagement of authorities with criticism

Государственные органы ОПЕРАТИВНО отвечают на комментарии и жалобы граждан в социальных сетях.

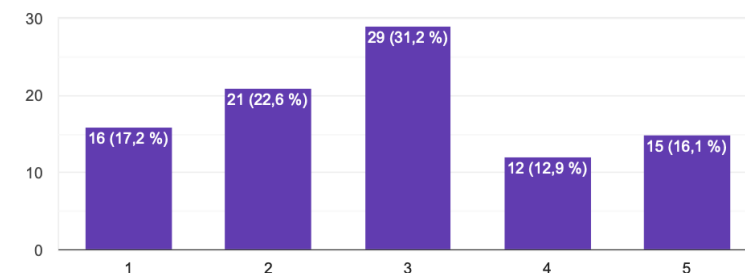


Figure 5. Responds of authorities

Such results imply that communication is visible but often perceived as procedural, selective, or insufficiently outcome-oriented.

Importantly, public accountability is not only about replying, but about demonstrating that participation matters. When respondents assessed whether issues raised online lead to real decisions, confidence remained limited, with most answers gravitating toward neutral or cautious positions.



Figure 6. Transformative power of digital interaction

This indicates uncertainty about the transformative power of digital interaction.

Social media and trust formation

Trust represents a long-term outcome of transparency and accountability practices. The findings show that online interaction contributes positively, yet moderately, to citizens' trust in government institutions.

Взаимодействие с государственными органами через социальные сети повышает мой уровень доверия к ним.

93 ответа

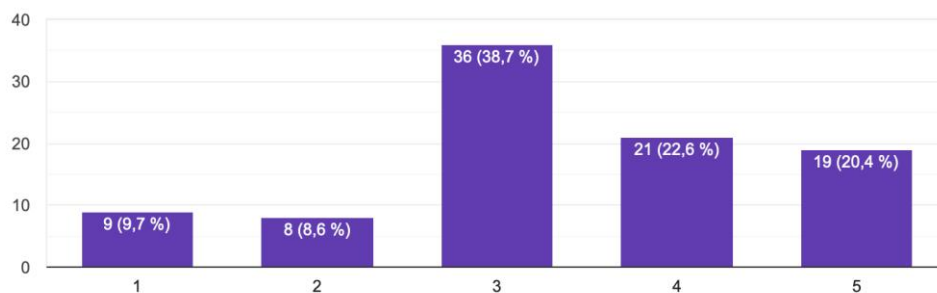


Figure 7. Trust level of citizens

Social media presence therefore appears capable of supporting legitimacy, but not of fundamentally redefining it. A comparable tendency is observed in overall satisfaction with communication via social platforms, where average evaluations prevail. Citizens recognize improvements compared to earlier periods of limited openness, but still expect deeper engagement.

Discussion.

Taken together, the results reveal an important structural nuance. Digital tools have successfully increased visibility of government activity. Citizens see posts, announcements, and updates. However, visibility does not automatically translate into perceived accountability.

The dominance of medium-scale evaluations suggests that Kazakhstan is currently situated in a transitional stage of digital governance. Authorities have adopted communication technologies and expanded outreach, yet participatory expectations of society evolve faster than institutional routines.

From the citizen perspective, true accountability would require:

- clearer explanations of decisions;
- demonstrable follow-up on complaints;
- evidence that feedback influences outcomes;
- faster and more personalized responses.

Until such practices become systematic, social media may function more as channels of information broadcasting than as instruments of collaborative governance.

Conclusions.

The study examined how Kazakhstani citizens perceive the role of social media in strengthening government transparency and accountability. The results demonstrate that digital platforms have become a crucial infrastructure for public communication, significantly expanding the visibility of government activities and providing greater access to official information.

At the same time, the results indicate that the transformation from information dissemination to full accountability remains incomplete. Citizens generally rate the clarity, timeliness, and accessibility of content as moderate. More importantly, confidence in the ability of online participation to influence real-world decisions is limited. This reveals a gap between the technological modernization of communication channels and the institutionalization of effective governance practices.

Thus, while social media are gradually facilitating a rise in public trust, they are not yet functioning as fully effective accountability mechanisms. For many respondents, engagement still appears more symbolic than transformative. The challenge for government agencies is not simply maintaining a digital presence, but demonstrating that citizen participation leads to tangible administrative results.

From a policy perspective, the study highlights the need to strengthen feedback mechanisms, improve the quality of explanations accompanying decisions, and ensure faster and more personalized user interactions. Developing transparent procedures for tracking the processing of online appeals could significantly enhance perceived accountability.

The academic contribution of this study lies in providing empirical data from Kazakhstan, a context where systematic assessments of everyday digital interactions between citizens and the state remain limited. By focusing on perceptions, the study emphasizes that authority in contemporary governance is shaped not only by formal reforms but also by how communication practices are perceived by society.

Future research could expand this approach through comparative regional analysis, longitudinal measurements of trust dynamics, and the integration of institutional performance indicators with citizen assessments.

List of references:

1. E. E. Otenyo and N. S. Lind, "Faces and Phases of Transparency Reform in Local Government," *International Journal of Public Administration*, vol. 27, no. 5, pp. 287–307, Mar. 2004, doi: <https://doi.org/10.1081/pad-120028811>.

2. B. Z. Filipiak, M. Dylewski, and K. Cheba, “Analysis of Spatial Homogeneity of Integrity Standards in Selected EU OECD Countries,” *e-Finanse*, vol. 14, no. 2, pp. 18–33, Jun. 2018, doi: <https://doi.org/10.2478/fiqf-2018-0009>.

3. A. Navarro-Galera, M. Ruiz-Lozano, P. Tirado-Valencia, and A. de los Ríos-Berjillos, “Promoting Sustainability Transparency in European Local Governments: An Empirical Analysis Based on Administrative Cultures,” *Sustainability*, vol. 9, no. 3, p. 432, Mar. 2017, doi: <https://doi.org/10.3390/su9030432>.

4. R. Samaratunge and Q. Alam, “Accountability and transparency in emerging countries: Governance, democratic currents and change,” *Public Administration and Development*, vol. 41, no. 4, Nov. 2021, doi: <https://doi.org/10.1002/pad.1963>.

5. Y. Fan, “Accountability in Public Organization: A Systematic Literature Review and Future Research Agenda,” *Public Organization Review*, Aug. 2024, doi: <https://doi.org/10.1007/s11115-024-00792-y>.

6. A.S. Dmitriyeva, Z.K. Tulindinova, and A.A. Umarov, “The influence of social media on the current political situation in Kazakhstan,” *BULLETIN of the L N GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY POLITICAL SCIENCE REGIONAL STUDIES ORIENTAL STUDIES TURKOLOGY Series*, vol. 145, no. 4, pp. 37–49, Jan. 2023, doi: <https://doi.org/10.32523/2616-6887/2023-145-4-37-49>.

7. I. Kaliyev, M. Altybassarova, A. Akishev, A. Begimtayev, and B. Polomarchuk, “Mass media and social networks in the modern politics of Kazakhstan,” *Scientific Herald of Uzhhorod University Series Physics*, no. 55, pp. 586–593, Feb. 2024, doi: <https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.58bt6>.

8. F. Kassenov, “About the specificity of the impact of communicative technological innovations on political processes in the Republic of Kazakhstan,” *Adam alemi*, vol. 88, no. 2, pp. 101–111, Jun. 2021, doi: <https://doi.org/10.48010/2021.2/1999-5849.10>.

9. Yerkebulan Sairambay, Assel Kamza, Y. Kap, and Bakhtiyar Nurumov, “Monitoring public electoral sentiment through online comments in the news media: a comparative study of the 2019 and 2022 presidential elections in Kazakhstan,” *Media Asia*, vol. 51, no. 1, pp. 33–61, Jul. 2023, doi: <https://doi.org/10.1080/01296612.2023.2229162>.

УДК 343.575

Ахметов Асет Казымбекович

магистрант Академии правоохранительных органов
при Генеральной прокуратуре Республики Казахстан,
(г. Косшы, Республика Казахстан)

СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КОНТРАБАНДУ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ АНАЛОГОВ В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Аннотация. В работе рассматриваются уголовно-правовые и криминологические аспекты контрабанды наркотических средств, психотропных веществ и их аналогов. Проведен сравнительно-правовой анализ законодательства государств Евразийского экономического союза, выявлены проблемы уголовно-правовой квалификации, соразмерности санкций и разграничения контрабанды наркотиков и иных видов контрабанды. Обоснована необходимость выделения контрабанды наркотических средств, психотропных веществ и их аналогов в самостоятельный состав преступления в уголовном законодательстве Республики Казахстан и разработаны предложения по совершенствованию уголовного законодательства и мер противодействия наркоконтрабанде.

Ключевые слова: контрабанда наркотических средств, психотропных веществ и их аналогов; незаконное перемещение через таможенную границу Евразийского экономического союза наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов; незаконное перемещение через Государственную границу Республики Казахстан наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов; уголовные правонарушения против здоровья населения и нравственности.

С нелегальным перемещением через таможенную границу наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов сталкиваются все государства мира. В связи с этим зарубежный опыт противодействия контрабанде наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов является необходимым условием обеспечения полноты исследования рассматриваемой нами темы.

Зарубежный опыт, по нашему мнению, предусматривает рассмотрение опыта стран ближнего зарубежья и государств дальнего зарубежья. Касательно стран ближнего зарубежья следует сказать, что эти государства входят в состав Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС). Среди них следующие государства: Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Кыргызская Республика и Российская Федерация.

Касательно вопросов противодействия контрабанде наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов следует отметить, что государства-члены ЕАЭС в своем национальном законодательстве имеют охранительные нормы уголовного характера. Однако, как отмечают В.Ф. Лапшин и Н.В. Кузнецова, вопросы согласованности их содержания до настоящего времени не получили должного

разрешения. Правовые нормы уголовных законов стран ЕАЭС об ответственности за контрабанду наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов в различных ее проявлениях отличаются высокой степенью рассогласованности [1].

В свою очередь, в каждом из государств-участников ЕАЭС предусматривается уголовная ответственность за контрабанду наркотических средств, психотропных и сильнодействующих веществ, их аналогов и прекурсоров.

Так, отечественное законодательство предусматривает ответственность за контрабанду наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов. В ст. 286 Уголовного кодекса Республики Казахстан (далее – УК РК) устанавливает ответственность за незаконное перемещение через Государственную границу Республики Казахстан наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов [2].

Уголовный кодекс Российской Федерации (далее - УК РФ) в свою очередь, предусматривает уголовную ответственность за незаконное перемещение через таможенную границу Евразийского экономического союза либо Государственную границу Российской Федерации с государствами - членами Евразийского экономического союза наркотических средств, психотропных веществ, их прекурсоров или аналогов, растений, содержащих наркотические средства, психотропные вещества или их прекурсоры, либо их частей, содержащих наркотические средства, психотропные вещества или их прекурсоры, инструментов или оборудования, находящихся под специальным контролем и используемых для изготовления наркотических средств или психотропных веществ (ст. 229.1 УК РФ) [3].

Уголовный кодекс Республики Армении, вступивший в силу в 2022 г. (далее - УК РА) существенно изменил свое отношение к контрабанде, двигаясь к унификации уголовного законодательства в таможенной сфере как в рамках ЕАЭС. Рассматривая как преступления против общественной безопасности и здоровья населения контрабанда наркотических средств, психотропных (психо-воздействующих) веществ, их препаратов или равноценного им вещества (аналога), или прекурсоров предусмотрена ст. 399 главы 40 УК РА «Преступления против законного оборота наркотических средств, психотропных (психовоздействующих) веществ, их препаратов, прекурсоров, сильнодействующих или ядовитых веществ» [4].

Часть 2 ст. 228 Уголовного кодекса Республики Беларусь (далее - УК РБ) определяет контрабанду как «перемещение через таможенную границу Республики Беларусь наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых, отравляющих, радиоактивных или взрывчатых веществ, вооружения, взрывных устройств, огнестрельного оружия, его составных частей или компонентов, боеприпасов, ядерного, химического, биологического или других видов оружия массового поражения или его основных частей, материалов и оборудования, которые могут быть использованы при создании оружия массового поражения, совершенное помимо или с сокрытием от таможенного контроля, либо с обманным использованием документов или средств идентификации, либо сопряженное с недекларированием или заведомо недостоверным декларированием». При этом УК РБ к числу предметов контрабанды относит две группы предметов и находятся данный состав в главе 25 УК РБ «Преступления против порядка осуществления экономической деятельности» [5].

Уголовное законодательство Кыргызской Республики предусматривает в ст. 285 УК Кыргызской Республики (далее – УК КР) предусматривает ответственность за

контрабанду предметов, в отношении которых установлены специальные правила перемещения через таможенную границу Кыргызской Республики. Указанная статья предусматривает ответственность за незаконное перемещение через таможенную границу наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов и прекурсоров наряду с другими предметами, такими как оружие, взрывчатые вещества, радиоактивные материалы, стратегически важные сырьевые товары и культурные ценности.

Уголовный закон Кыргызской Республики выделяет контрабанду наркотических средств в самостоятельный состав преступления и рассматривает ее в главе 36 УК КР «Преступления в сфере оборота наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов и прекурсоров». Согласно диспозиции ст. 285 УК КР ответственность наступает за перемещение через таможенную границу Кыргызской Республики наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов и прекурсоров [6].

Таким образом следует отметить, что несмотря на существование единого таможенного пространства, уголовное законодательство государств ЕАЭС демонстрирует значительные расхождения. Эти различия касаются того, что в некоторых странах присутствуют самостоятельные нормы за контрабанду наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов, включающие особые квалифицирующие признаки (Армения, Россия, Кыргызстан), а также нормы, где экономическая контрабанда и контрабанда наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов в одной норме (Казахстан, Беларусь).

На наш взгляд необходимо разделение экономической контрабанды и контрабанды наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов в самостоятельные нормы. Такое разделение на наш взгляд является обоснованным, поскольку контрабанда наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов, по своей сути, является частью незаконного оборота наркотиков и наносит ущерб здоровью населения и общественной нравственности, а не только таможенному порядку. Кроме того, контрабанда наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов имеет существенные отличия, будучи тесно связанной с наркобизнесом, коррупцией и финансированием преступности, а также носит транснациональный характер.

Также следует отметить, что размещение статьи о контрабанде наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов в главе, посвященной здоровью населения, является обоснованным, поскольку данное деяние тесно связано с организованной преступностью, транснациональной наркопреступностью и финансированием незаконной деятельности.

В связи с этим, предлагается внести изменения в УК РК, выделив контрабанду наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов в отдельную статью и разместить его в главе 11 УК РК «Уголовные правонарушения против здоровья населения и нравственности». Разделение уголовной ответственности за контрабанду позволит дифференцировать наказание, учесть повышенную опасность контрабанды наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов, установить специальные квалифицирующие признаки, улучшить статистику и эффективность расследования, а также привести законодательство в соответствие с международными стандартами и усилить борьбу с транснациональной наркопреступностью.

На основании вышеизложенного предлагается ввести самостоятельную норму и изложить его в следующей редакции:

«Статья 297-2. Контрабанда наркотических средств, психотропных веществ, их прекурсоров или аналогов

1. Перемещение через таможенную границу Евразийского экономического союза либо Государственную границу Республики Казахстан наркотических средств, психотропных веществ, их прекурсоров или аналогов, -

наказываются штрафом в размере до пяти тысяч месячных расчетных показателей либо исправительными работами в том же размере, либо ограничением свободы на срок до пяти лет, либо лишением свободы на тот же срок, с конфискацией имущества.

2. Те же деяния, совершенные:

1) неоднократно;

2) должностным лицом с использованием своего служебного положения;

3) с применением насилия к лицу, осуществляющему пограничный или таможенный контроль;

4) группой лиц по предварительному сговору;

5) в отношении наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов, прекурсоров в крупном размере, -

наказываются лишением свободы на срок от семи до двенадцати лет с конфискацией имущества.

3. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, совершенные преступной группой, -

наказываются лишением свободы на срок от десяти до пятнадцати лет с конфискацией имущества.

4. Деяния, предусмотренные частями первой, второй или третьей настоящей статьи, связанные с наркотическими средствами, психотропными веществами, их аналогами, совершенные в особо крупном размере, -

наказываются лишением свободы на срок от пятнадцати до двадцати лет либо пожизненным лишением свободы, с конфискацией имущества.»

Список литературы:

1 Лапшин В. Ф., Кузнецова Н. В. Унификация норм об ответственности за контрабанду в уголовных законах стран евразийского экономического союза [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/unifikatsiya-norm-ob-otvetstvennosti-za-kontrabanduv-ugolovnyh-zakonah-stran-evraziyskogo-ekonomicheskogo-soyuza>

2 Уголовный кодекс Республики Казахстан от 3 июля 2014 года № 231-V [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/K1400000231>

3 Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/

4 Уголовный кодекс Республики Армении от 27 мая 2021 года № ЗР-199 [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://prg.kz/document/?doc_id=39571894

5 Уголовный кодекс Республики Беларусь от 9 июля 1999 года № 275-3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://prg.kz/document/?doc_id=30414984

6 Уголовный кодекс Кыргызской Республики от 28 октября 2021 года № 127 [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://prg.kz/document/?doc_id=36675065

UDC 330.5

Mussin AidarQuantum TECH School
(Astana, Kazakhstan)**Shorakhan Beibarys**Quantum TECH School
(Astana, Kazakhstan)**Bakhyt Aiya**Quantum TECH School
(Astana, Kazakhstan)**Kassymkhan Meruyert**Quantum TECH School
(Astana, Kazakhstan)**Karimov Tanirkhan**Quantum TECH School
(Astana, Kazakhstan)

COMPARISON OF INFLATION AND UNEMPLOYMENT BETWEEN KAZAKHSTAN AND UZBEKISTAN

Abstract: This study investigates the applicability of the Phillips curve — a graphical model describing the inverse relationship between inflation and unemployment — to Kazakhstan and Uzbekistan during 2015–2025. Using quarterly inflation and unemployment data drawn from official national statistics of both countries, the research constructs comparative scatter plots of inflation against unemployment rates and fits simplified Phillips curve trend lines for each country. The findings suggest that the classic inverse relationship does not hold in either country during this period. Kazakhstan exhibited a near-frozen unemployment rate (4.6–4.95%) alongside highly volatile inflation, including a spike to 20% in 2022 that resembles a stagflationary episode driven by external commodity and exchange rate shocks. Uzbekistan displayed co-movement of both variables, particularly following the 2017 economic liberalization and post-2022 utility price reforms. The results indicate that inflation in both countries is predominantly driven by external factors — exchange rates, commodity prices, and migration flows — rather than domestic labor market conditions. These findings question the suitability of the Phillips curve as a policy tool in the Central Asian context and highlight the need for analytical frameworks that account for structural openness and external vulnerability.

Keywords: Phillips curve, inflation, unemployment, Kazakhstan, Uzbekistan, monetary policy, Central Asia, stagflation

Introduction. The aim of this research is to investigate whether the classic inverse relationship between unemployment and inflation persists in Kazakhstan and Uzbekistan, using the Phillips curve as the primary analytical framework. This question is relevant because inflation and unemployment are two of the most closely watched macroeconomic indicators in both countries, and understanding whether they trade off against each other has direct implications for monetary and labor market policy.

Inflation is a macroeconomic process characterized by a prolonged rise in the prices of goods and services, leading to a decrease in the purchasing power of money. It occurs when the growth of the money supply outstrips the growth of production, or as a result of an increase in aggregate demand or production costs.

Unemployment describes an able-bodied population that is willing and able to work but cannot find suitable employment. It is an important indicator of the state of the national economy and the effectiveness of the labor market. Its causes include situations where the number of people willing to work exceeds the number of available jobs, as well as structural shifts driven by economic changes, technological progress, or reduced production.

In macroeconomic analysis, inflation and unemployment are often considered together. When the unemployment rate decreases, companies tend to hire more workers and offer higher wages; to protect margins, they raise prices for goods and services. As a result, people have more income and spend more, which drives inflation upward. Workers then demand still higher wages to compensate for rising prices. In contrast, when unemployment is high, wage pressure is low, and prices tend to remain more stable.

The Phillips curve is a graphical model describing this inverse relationship between inflation and unemployment. It shows that inflation tends to rise when unemployment is low, and to fall when unemployment is high. This principle was first introduced in 1958 by British economist William Phillips, based on an analysis of wage growth and unemployment data in the UK between 1861 and 1957. In the 1960s, economists Paul Samuelson and Robert Solow adapted the concept by substituting price inflation for wage growth, forming the modern version of the curve.

The Phillips curve plays a central role in monetary policy analysis because it provides a framework for navigating the trade-off between price stability and full employment. It helps governments and central banks design policy responses to economic conditions and analyze short-term changes in inflation and unemployment.

In economics, the Phillips curve has three main variants. The short-run Phillips curve shows an inverse relationship between inflation and unemployment: as inflation increases, the unemployment rate decreases. The long-run Phillips curve, by contrast, shows no stable relationship between the two — in the long run, unemployment returns to its natural rate regardless of inflation, so the curve is vertical. The expectations-augmented Phillips curve, developed by Friedman (1968) and Phelps (1967), incorporates inflation expectations: if people expect prices to rise, workers demand higher wages and firms raise prices preemptively, which can shift the short-run curve upward.

A particularly important challenge to the original Phillips curve emerged in the 1970s in the form of stagflation — a simultaneous combination of high unemployment and high inflation that is impossible under the classic inverse relationship. Stagflation can be caused by supply-side shocks, such as a sharp increase in oil or raw material prices: when production becomes more expensive, commodity prices rise, output declines, and unemployment increases at the same time

as inflation. As will be discussed in the Results section, the 2022 data from Kazakhstan bears a close resemblance to a stagflationary episode, making this concept directly relevant to the empirical findings of this paper.

Literature review. The Phillips curve was originally introduced by Phillips (1958) as an empirical relationship between wage growth and unemployment in the United Kingdom. Samuelson and Solow (1960) extended it by replacing wage growth with price inflation, producing the version now used in policy analysis. The theoretical foundations were subsequently deepened by Friedman (1968) and Phelps (1967), who argued that the trade-off only holds in the short run: in the long run, expectations adjust and the curve becomes vertical at the natural rate of unemployment (NAIRU).

A more sophisticated modern formalization is the New Keynesian Phillips Curve (NKPC), built on the staggered price-setting model of Calvo (1983) and extended by Galí and Gertler (1999) to incorporate forward-looking inflation expectations and the output gap. The NKPC has become the standard tool for econometric testing of inflation dynamics in central bank models. It is reviewed here because it provides the theoretical backdrop against which simplified Phillips curve analyses — like the one conducted in this paper — should be understood. This study does not estimate an NKPC; rather, it conducts a descriptive graphical analysis using raw unemployment and inflation rates, which is a deliberate simplification appropriate to the school-level research context and the limited availability of gap and expectations data for both countries.

In the regional context, Tolepbergen (2024) applied the hybrid NKPC to Kazakhstan using data from 2001 to 2021 and found that inflation behavior changed significantly after 2015, when the National Bank of Kazakhstan adopted inflation targeting and a floating tenge exchange rate. He found that external factors — particularly the exchange rate and global price movements — are the dominant drivers of domestic inflation, and that domestic labor market conditions play a comparatively minor role. This finding is directly relevant to interpreting the flat Phillips curve observed for Kazakhstan in this study.

Yakubjanova (2024) applied the Phillips curve to Uzbekistan's economy from 2015 to 2023 and found that, at the aggregate level, the inverse relationship does hold: a 1 percentage point increase in the unemployment gap is associated with a decrease in inflation of approximately 1.2 percentage points. However, she also documented a temporary breakdown of this relationship during the COVID-19 pandemic period (2019–2020), when unemployment rose sharply to 13.2% in the second quarter of 2020 while inflation simultaneously declined. Her work provides a useful benchmark for the present study, though it should be noted that she used the unemployment gap rather than the raw unemployment rate — a methodological difference discussed further in the Methodology section of this paper.

More broadly, Engemann (2020) documents the weakening of the Phillips curve relationship across many economies since the early 2000s. Bullard (2018) argues that effective inflation targeting by central banks has stabilized inflation expectations to the point where the labor market no longer exerts significant pressure on prices. Powell (2019) similarly notes that stable inflation expectations have decoupled inflation from the unemployment rate in modern advanced economies. These observations suggest that even where the Phillips curve once held, it may no longer be a reliable policy guide — a conclusion that the present study finds relevant for the Central Asian context as well.

Taken together, the existing literature suggests three things relevant to this paper: first, that the Phillips curve is theoretically well-grounded but empirically fragile; second, that

Kazakhstan's inflation is heavily externally driven; and third, that Uzbekistan's Phillips curve relationship, while present in aggregate, is vulnerable to disruption by structural shocks. This study contributes to this literature by directly comparing both countries over the same 2015–2025 window, a period not previously covered in the comparative literature, and by incorporating the post-2022 geopolitical and energy price shocks that have reshaped both economies.

Methodology. This research analyzes the relationship between the inflation rate and unemployment in Kazakhstan and Uzbekistan between 2015 and 2025. The analysis is descriptive and graphical: it constructs time-series plots of each variable and scatter plots of inflation against unemployment (simplified Phillips curves) for both countries, then interprets the resulting patterns against the theoretical framework.

Data Sources

The dataset was assembled from the following official sources:

- Kazakhstan inflation (CPI, year-on-year, quarterly): Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan (stat.gov.kz) and National Bank of Kazakhstan (nationalbank.kz).
- Kazakhstan unemployment rate (quarterly, ILO methodology): Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan.
- Uzbekistan inflation (CPI, year-on-year, quarterly): State Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan (stat.uz) and Central Bank of Uzbekistan (cbu.uz), supplemented by Gazeta.uz annual inflation summaries.
- Uzbekistan unemployment rate (annual, converted to quarterly by linear interpolation): State Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan.

Monthly data was systematically aggregated into quarterly intervals to ensure consistency. The dataset was cross-checked against official annual economic reports from both countries. The full dataset covers Q1 2015 through Q4 2025.

Methodological Note on the Phillips Curve Construction

The standard econometric Phillips curve uses the unemployment gap (the deviation of actual unemployment from NAIRU) rather than the raw unemployment rate, and the change in inflation rather than its level. This study departs from that convention and plots raw unemployment rates against raw inflation rates. This simplification was chosen for two reasons: first, reliable NAIRU estimates for Kazakhstan and Uzbekistan are not publicly available for the full study period; second, the goal of this paper is descriptive rather than econometric — to visually assess whether the broad inverse pattern is present, rather than to estimate structural parameters.

This means the paper cannot claim to have formally “tested” the Phillips curve in the econometric sense. What it does claim is that the descriptive relationship — the co-movement of inflation and unemployment in the scatter plots — does not follow the downward-sloping pattern that the theory predicts. This is a meaningful finding, even if it falls short of a full structural test.

Defining the 2015–2025 Time Horizon

The 2015–2025 period was chosen for three reasons. First, the adoption of a free-floating tenge exchange rate in August 2015 represented a fundamental shift in Kazakhstan's monetary policy framework, making this a natural starting point. Second, the ten-year window covers at least one full economic cycle and includes several significant shocks: the 2015–2016 commodity price collapse, the COVID-19 pandemic (2020), and the post-2022 geopolitical disruptions following Russia's invasion of Ukraine. Third, for Uzbekistan, 2015 precedes the 2017 economic liberalization, allowing the analysis to capture the transition period.

Rationale for the Kazakhstan–Uzbekistan Comparison

Uzbekistan was selected as a comparative benchmark for several reasons. Both countries share a post-Soviet institutional heritage and are embedded in the same regional economic system, making their structural fundamentals broadly comparable. At the same time, their monetary policy frameworks differ significantly — Kazakhstan adopted inflation targeting in 2015, while Uzbekistan only moved toward greater monetary independence after 2017 — which creates a natural basis for comparison. Studying both countries over the same period allows patterns specific to Kazakhstan to be distinguished from regional trends common to both.

Results

Kazakhstan: Inflation and Unemployment 2015–2025

Unemployment in Kazakhstan remained remarkably stable throughout the entire period, staying within a narrow range of 4.6% to 4.95%. A small peak occurred around 2015–2016, followed by a gradual decline through 2018, a minor rebound toward 2022, and a drop to a historical low of approximately 4.6% by 2024–2025. The labor market, as captured by this indicator, appears to be structurally rigid — largely unresponsive to the macroeconomic shocks that occurred during the period.

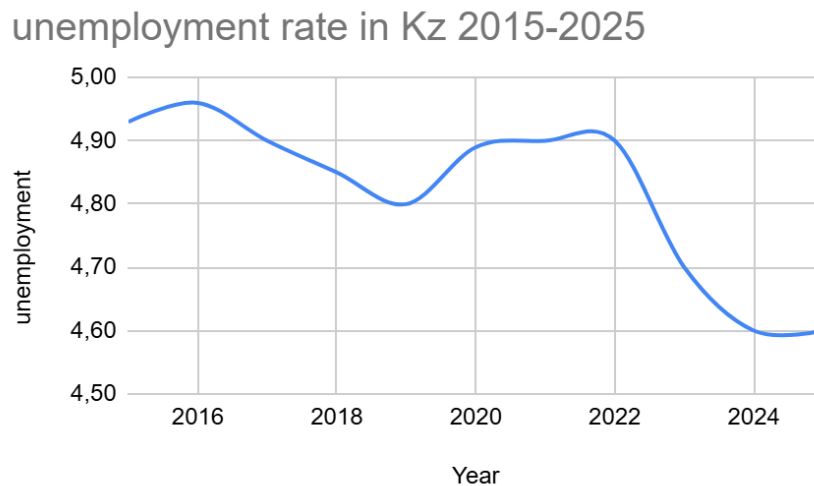


Figure 1 - Unemployment rate in Kazakhstan 2015–2025: narrow band of 4.6–4.95% throughout the period, with no significant response to external shocks

Inflation tells a completely different story. Starting at approximately 13–14% in 2015, it fell to 5–6% by 2018, reached a trough of roughly 5–7% around 2019–2020, and then spiked sharply to approximately 20% in 2022. This 2022 episode — in which high inflation coincided with stable, low unemployment — closely resembles a stagflationary pattern driven by external factors (the post-2022 commodity price and exchange rate shock following Russia’s invasion of Ukraine) rather than by overheating in the domestic labor market. After the peak, inflation retreated to approximately 8–12% by 2024–2025.

inflation rate in Kz 2015-2025

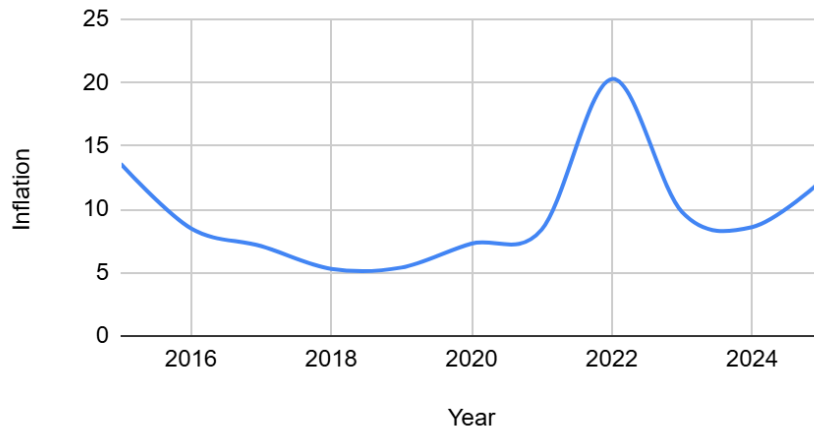


Figure 2 - Inflation rate in Kazakhstan 2015–2025: dramatic spike to 20% in 2022 driven by external commodity and exchange rate shocks, against a background of stable unemployment

The Phillips curve scatter plot for Kazakhstan takes an unusual U-shape rather than the expected downward slope. Most data points are clustered in the unemployment range of 4.8–4.95% with inflation between 5–10%, suggesting a loose negative relationship within that cluster. The 2022 outlier — unemployment approximately 4.9%, inflation approximately 20% — sits far above this cluster and cannot be explained by domestic labor market logic. It is consistent with a stagflationary supply shock, not with a demand-driven overheating of the economy. Excluding this outlier, the curve still does not show a clear downward slope; it is essentially flat, indicating that within the narrow range of unemployment variation observed, inflation is determined by factors other than the unemployment rate.

Phillips Curve - Kazakhstan

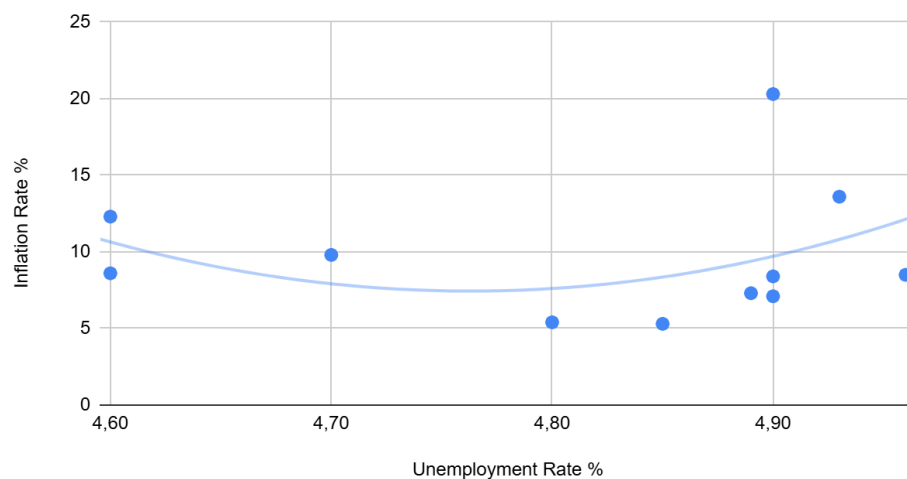


Figure 3 - Phillips curve Kazakhstan 2015–2025: flat U-shaped scatter with a stagflationary outlier in 2022; no clear downward slope consistent with the classic Phillips curve

Uzbekistan: Inflation and Unemployment 2015–2025

Unemployment in Uzbekistan followed a substantially different trajectory. From approximately 5% in 2015, it rose steadily to around 10–10.5% in 2019–2020, driven partly by the return of migrant workers from Russia during the oil price downturn and partly by measurement changes associated with the 2017 economic liberalization. A note on data reliability is warranted here: Uzbekistan’s official unemployment statistics have historically understated actual labor market slack due to widespread informal employment and underemployment. The rise to 10% likely reflects both a genuine increase and improved measurement rather than a pure labor market deterioration. After 2020, unemployment declined gradually, returning to approximately 5% by 2024–2025.

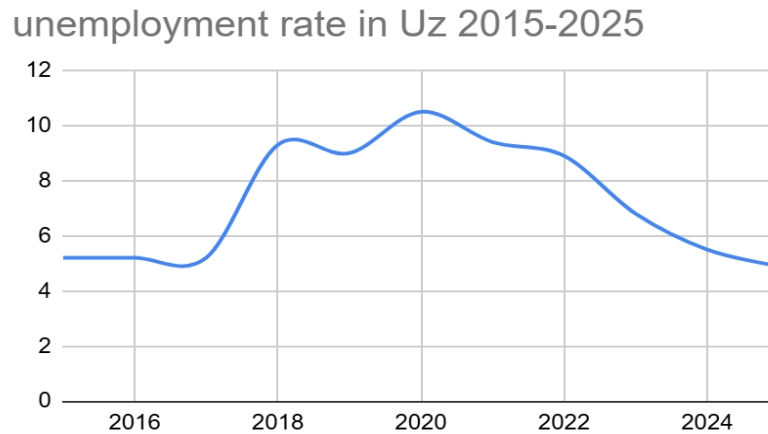


Figure 4 - Unemployment rate in Uzbekistan 2015–2025: wide swing from 5% to 10.5%, partly reflecting genuine labor market change and partly improved measurement methodology post-2017

Inflation in Uzbekistan stayed persistently high throughout the period, reflecting the economy’s ongoing structural transformation. Starting at around 8% in 2015, it rose sharply to 14–15% in 2017–2019 following price liberalization, fell slightly to 10–11% around 2020, rose again to approximately 12% in 2021–2022, and then declined toward 7–8% by 2025. Inflation never fell below 7–8% at any point over the full decade, suggesting a high structural inflation floor driven by price liberalization reforms, exchange rate depreciation, and administered price increases rather than by labor market conditions.

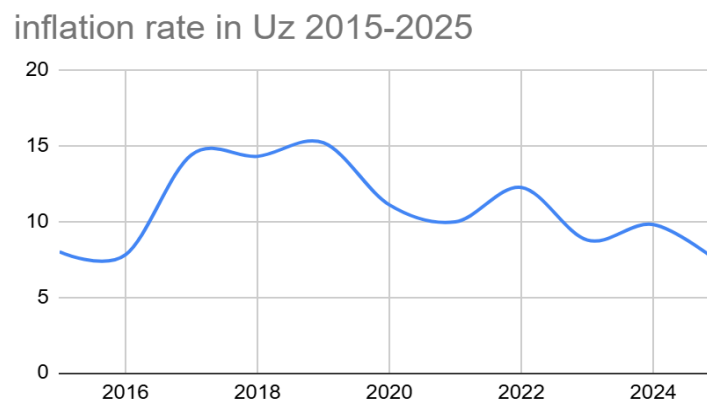


Figure 5 - Inflation rate in Uzbekistan 2015–2025: persistently high throughout, with peaks in 2017–2019 (price liberalization) and 2021–2022 (energy tariff reforms), never falling below 7–8%

The Phillips curve scatter plot for Uzbekistan shows a slightly positive slope — inflation and unemployment tended to move in the same direction rather than in opposite directions. This is consistent with a situation in which both variables are driven by common external forces (migration shocks, global commodity prices, structural reform programs) rather than by the demand-pull mechanism that the Phillips curve describes. The data points do not form a clear downward arc; the spread is wide and the trend line is weak, indicating that unemployment is a poor predictor of inflation in this context.

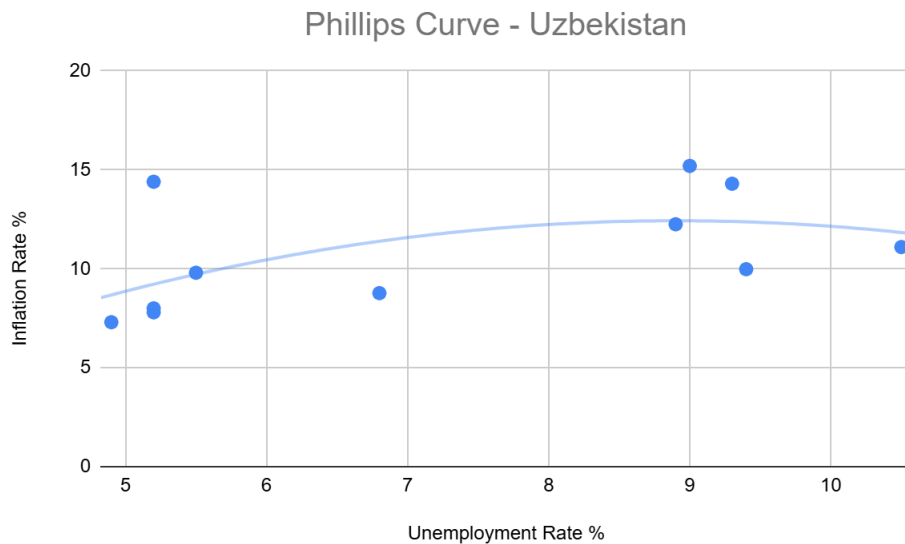


Figure 6 - Phillips curve Uzbekistan 2015–2025: slightly positive slope, with wide scatter; inflation and unemployment co-move rather than trade off, inconsistent with the classic Phillips curve relationship

Discussion. The data from both countries over 2015–2025 consistently indicates that the classic Phillips curve inverse relationship does not hold in either case. However, the nature of the deviation differs between the two countries, and understanding why requires moving beyond the data to consider the structural context of each economy.

In Kazakhstan, the most striking feature is the near-complete stability of unemployment alongside large swings in inflation. A reasonable hypothesis for this pattern is that Kazakhstan’s inflation is primarily externally driven rather than determined by domestic labor market conditions. Kazakhstan’s economy is heavily dependent on oil and commodity exports, and the tenge exchange rate is closely linked to global energy prices. When commodity prices fall or the tenge weakens, import prices rise sharply, pushing inflation upward regardless of what is happening in the domestic labor market. This hypothesis is consistent with the findings of Tolepbergen (2024), who showed econometrically that external factors dominate domestic determinants of inflation in Kazakhstan. It would explain why unemployment could remain frozen at 4.6–4.95% while inflation swung from 5% to 20%: the two variables are responding to entirely different drivers. Confirming this hypothesis rigorously would require a pass-through regression estimating how exchange rate movements and commodity prices transmit to domestic CPI — an avenue for future research.

The 2022 spike in Kazakhstan’s inflation is worth examining separately. In that year, Kazakhstan experienced a combination of high inflation and stable low unemployment — a configuration that closely matches the definition of stagflation. The likely cause is a supply-side shock: Russia’s invasion of Ukraine disrupted regional commodity supply chains, raised energy

and food prices globally, and weakened the tenge as capital flows shifted. This is structurally analogous to the oil shocks of the 1970s that first produced stagflation in Western economies and broke the original Phillips curve consensus. The recurrence of a similar pattern in 2022 Kazakhstan reinforces the argument that external supply shocks, not domestic demand conditions, are the primary driver of inflation in this economy.

In Uzbekistan, the dynamics are different but equally inconsistent with the Phillips curve. A plausible hypothesis for the positive co-movement of inflation and unemployment is that both variables respond simultaneously to the same external shock rather than trading off against each other. The most important such shock is migration: Uzbekistan has a large labor force working in Russia, and when Russian labor market conditions tighten — as occurred during the 2015–2016 recession and again after 2022 — returning migrants increase domestic unemployment independently of local economic conditions. At the same time, the same geopolitical events that triggered the migration shock also raised commodity prices and weakened the Uzbek sum, pushing inflation upward. The result is that both variables rise together, producing the positive slope observed in the scatter plot. Separately, the 2024–2025 energy tariff increases drove inflation without any corresponding change in labor market conditions, further decoupling the two variables. Testing this hypothesis would require data on remittance flows and migration volumes alongside the inflation and unemployment series, which was beyond the scope of this study.

A common thread across both countries is that the Phillips curve framework assumes a closed-economy demand-pull mechanism that does not fit either economy well. Both Kazakhstan and Uzbekistan are small, open economies highly exposed to external price and labor market shocks. In such contexts, the standard monetary policy intuition — that tight labor markets cause inflation and loose labor markets suppress it — may simply not apply, because inflation is set by global commodity markets, exchange rate dynamics, and structural reform programs rather than by domestic wage pressure.

Conclusion and implications. This study set out to determine whether the Phillips curve — the inverse relationship between inflation and unemployment — holds in Kazakhstan and Uzbekistan over the period 2015–2025, and to compare the dynamics across both countries. The answer is clearly negative for both, but for different reasons.

Kazakhstan presents a case of structural rigidity in the labor market combined with externally driven inflation volatility. Unemployment barely moved over the decade, while inflation swung dramatically, including a stagflationary spike in 2022 that closely parallels the supply shock episodes that first discredited the original Phillips curve in Western economies in the 1970s. Uzbekistan presents a case of co-movement: both inflation and unemployment rose and fell together, driven by shared external forces — migration shocks, commodity price changes, and administered price reforms — rather than by the demand-pull mechanism the Phillips curve describes.

The contribution of this paper is not to claim that the Phillips curve has never worked in these countries — Yakubjanova (2024) found evidence that it holds for Uzbekistan at the aggregate level using the unemployment gap, and Tolepbergen (2024) confirmed its theoretical relevance for Kazakhstan's NKPC framework. Rather, the contribution is to show, using a direct descriptive comparison of raw data over the same 2015–2025 window, that the simplified graphical Phillips curve relationship — which is what policymakers and students often first encounter — is not visible in either country during this period, and to offer a coherent structural

explanation for why. This comparative finding, covering the full post-2015 monetary policy reform period through the post-2022 geopolitical shock, has not been made in the prior literature in this form.

Implications. First, policymakers in both countries should be cautious about using the Phillips curve as a guide for monetary policy decisions. In particular, the assumption that low unemployment signals inflationary pressure — and therefore justifies interest rate increases — does not appear to be supported by the data. A more appropriate framework would incorporate exchange rate pass-through, global commodity price dynamics, and migration flows as primary inflationary drivers.

Second, for Kazakhstan, the persistent stability of the unemployment rate warrants closer scrutiny. It may not accurately reflect underlying labor market realities, particularly given the role of informal employment and the energy sector's dominance of formal employment. A broader measure of labor market slack — including underemployment and informality — might produce a more meaningful Phillips curve relationship.

Third, both countries would benefit from structural policies that reduce exposure to external shocks: for Kazakhstan, diversification away from oil-dependent fiscal and monetary dynamics; for Uzbekistan, development of domestic industries that can absorb returning migrants and reduce dependence on remittances and subsidized energy inputs.

Future research could extend this study by estimating a proper output gap and NAIRU for both countries, incorporating inflation expectations data, and testing exchange rate pass-through explicitly — moving from the descriptive analysis conducted here toward a full structural model of inflation determination in Central Asia.

References:

1. Blanchard, O. (2016). The US Phillips Curve: Back to the 60s? Policy Brief, PB16-1. Peterson Institute for International Economics.
2. Bullard, J. (2018). The Phillips Curve: Dead or Alive? Federal Reserve Bank of St. Louis.
3. Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. (2024). Main socio-economic indicators. <https://stat.gov.kz/>
4. Calvo, G. A. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12(3), 383–398.
5. Engemann, K. M. (2020). What is the Phillips Curve? Federal Reserve Bank of St. Louis.
6. Empower. (2024, May 22). Stagflation: What it is and how it affects the economy. <https://www.empower.com/the-currency/money/stagflation>
7. Friedman, M. (1968). The role of monetary policy. *The American Economic Review*, 58(1), 1–17.
8. Galí, J., & Gertler, M. (1999). Inflation dynamics: A structural econometric analysis. *Journal of Monetary Economics*, 44(2), 195–222.
9. Gazeta.uz. (2016a, January 16). GDP of Uzbekistan grows by 8% in 2015. <https://www.gazeta.uz/ru/2016/01/16/gdp/>
10. Gazeta.uz. (2016b, October 20). Inflation in Uzbekistan for 9 months amounted to 2.2%. <https://www.gazeta.uz/ru/2016/10/20/inflation/>
11. Gazeta.uz. (2017, October 27). Inflation in Uzbekistan for 9 months. <https://www.gazeta.uz/ru/2017/10/27/inflation/>

12. Gazeta.uz. (2019, January 1). Inflation in Uzbekistan for 2018. <https://www.gazeta.uz/ru/2019/01/01/inflation-2018/>
13. Gazeta.uz. (2020, January 3). Inflation in 2019. <https://www.gazeta.uz/ru/2020/01/03/inflation/>
14. Gazeta.uz. (2021a, January 1). Inflation results for 2020. <https://www.gazeta.uz/ru/2021/01/01/inflation/>
15. Gazeta.uz. (2021b, November 30). Forecasts and current inflation. <https://www.gazeta.uz/ru/2021/11/30/inflation/>
16. Gazeta.uz. (2023, January 3). Inflation results for 2022. <https://www.gazeta.uz/ru/2023/01/03/inflation/>
17. Gazeta.uz. (2024, January 3). Inflation in Uzbekistan for 2023. <https://www.gazeta.uz/ru/2024/01/03/inflation/>
18. Gazeta.uz. (2025, January 2). Inflation results for 2024. <https://www.gazeta.uz/ru/2025/01/02/inflation/>
19. Gazeta.uz. (2026, January 5). Prices and inflation: 2025 results. <https://www.gazeta.uz/ru/2026/01/05/prices/>
20. Investopedia. (2024, December 19). Unemployment: Definition, how it's calculated, and types. <https://www.investopedia.com/terms/u/unemployment.asp>
21. Investopedia. (2024, December 20). Inflation: What it is, how it can be controlled, and extreme examples.
22. Martina, V. (2025, July 22). What is inflation? Definition, formula, causes. Investopedia. <https://www.investopedia.com/what-is-inflation-definition-formula-causes>
23. MasterClass. (2022, October 13). Learn about inflation in economics: Definition, examples, and pros and cons. <https://www.masterclass.com/articles/inflation-in-economics>
24. Phelps, E. S. (1967). Phillips curves, expectations of inflation and optimal unemployment over time. *Economica*, 34(135), 254–281.
25. Phillips, A. W. (1958). The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861–1957. *Economica*, 25(100), 283–299.
26. Powell, J. H. (2019). Monetary policy in the post-crisis era. Speech at the Federal Reserve Board.
27. Tengrinews. (2016, January 5). Inflation in Kazakhstan was 13.6% in 2015. <https://en.tengrinews.kz/finance/inflation-in-kazakhstan-makes-136-in-2015-263127/>
28. Tolepbergen, A. (2024). A study of inflation persistence in Kazakhstan: what has changed? *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 17(3), 465–484. <https://doi.org/10.1080/17520843.2022.2077055>
29. Yakubjanova, U. (2024). The Phillips curve in developing economies: A case study of Uzbekistan. *JMEA Journal of Modern Educational Achievements*, 11, 324–333. <https://scopusacademia.org/>
30. Volynets, A. D. (n.d.). The relationship between inflation and unemployment in macroeconomic models [PDF]. Baranovich State University. <https://rep.bsatu.by/bitstream/doc/15671/1/Volynec-A-D-Vzaimosvyaz-inflyacii-i-bezraboticy-v-makroehkonomicheskikh-modelyah.pdf>

УДК 06.00.0

Тастемирова Карина Евгеньевна

магистрант НПН 1 курса

Университет международного бизнеса им. Кенжегали Сагадиева
(г. Алматы, Казахстан)

Зайтенова Назым Курмашевна

PhD, доцент, научный руководитель

Университет международного бизнеса им. Кенжегали Сагадиева
(г. Алматы, Казахстан)

ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ФИЛЬТР КАК МЕХАНИЗМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ДЛЯ КАЗАХСТАНА

Аннотация: В статье рассматриваются зарубежные модели адаптивного трансфера технологий (Израиль, Сингапур) и возможность их имплементации в инновационную систему Казахстана. На основе анализа израильской Yozma и сингапурской A*STAR выявлены ключевые принципы: государственное каталирование венчурных инвестиций с разделением рисков, интеграция в глобальные R&D-цепочки через привлечение центров ТНК, формирование института технологических брокеров. Диагностика текущей ситуации в Казахстане (Глобальный инновационный индекс 2025, данные ОЭСР и Всемирного банка) показывает разрыв между научным потенциалом и коммерциализацией, а также неэффективность СЭЗ и технопарков, работающих как «льготная аренда». Предложена концепция «Инфраструктурного фильтра» — трансформация технопарков в селективные каналы трансфера с технологическими брокерами и принципом «льготы в обмен на трансфер». Реализация модели позволит преодолеть барьеры интеграции Казахстана в глобальные технологические цепочки.

Ключевые слова: адаптивный трансфер технологий, инновационная экосистема, технопарки, Глобальный инновационный индекс.

Израильская модель: программа Yozma

Израильская модель базируется на принципе государственного катализа частных инвестиций в высокотехнологичный сектор. Программа Yozma, запущенная в 1993 году, создала механизм государственно-частного партнерства, при котором государство принимало на себя первоначальные риски, предоставляя софинансирование частным инвесторам и гарантируя «выход» из инвестиций через опционы на приобретение долей. Частные инвесторы получали возможность выкупить долю государства на льготных условиях в случае успешного развития фонда, что снижало инвестиционные риски и стимулировало приток иностранного капитала [1].

К 2025 году объем государственных инвестиций через механизм Yozma составил 450 млн долл. США, что обеспечило привлечение более 2 млрд долл. частных инвестиций в венчурные фонды. Программа распространяется на технологии глубокого профиля (deep tech), включая полупроводники, биотехнологии и квантовые вычисления.

Ключевым элементом институциональной инфраструктуры стали технологические трансферные офисы (Technology Transfer Offices) при университетах, осуществляющие

патентование, лицензирование и создание стартапов на базе академических разработок. Примерами успешной коммерциализации выступают компании Mobileye (технологии беспилотного вождения) и Waze (навигационное программное обеспечение), проданная Google за 1,2 млрд долл. [3].

В настоящее время в Израиле функционирует около 450 глобальных R&D-центров международных корпораций (Google, Qualcomm, Cisco и др.), которые выполняют функцию «якорей», формируя вокруг себя кластеры локальных поставщиков и стартапов. Корпоративные венчурные фонды (CVC), действующие при этих центрах, обеспечивают израильским стартапам «выход» на глобальный рынок без физической релокации [4].

Сингапурская модель: A*STAR

Сингапурская модель ориентирована на интеграцию национальной инновационной системы в глобальные R&D-цепочки. Центральным элементом является Агентство по науке, технологиям и исследованиям (A*STAR), выполняющее функции координирующего органа инновационной политики [5].

Концепция «мягкой посадки» (soft landing) предполагает создание условий для размещения глобальными корпорациями своих R&D-подразделений в национальных научных парках с обязательной интеграцией местных исследователей в глобальные проектные команды, что обеспечивает трансфер как технологий, так и компетенций.

Структура A*STAR объединяет два направления: сеть исследовательских институтов, проводящих прикладные исследования в приоритетных областях (биомедицина, инженерия, информационные технологии), и систему грантовой поддержки совместных R&D-проектов. Ключевое условие финансирования — участие в проекте как минимум одного сингапурского исследовательского института и одной коммерческой компании (локальной или иностранной), что стимулирует формирование устойчивых связей между наукой и промышленностью [6].

Институт технологических брокеров Innovation Partnering Initiative (IPI), созданный при поддержке A*STAR, выполняет функцию «единого окна» для трансфера технологий: сотрудники института анализируют запросы сингапурских компаний, осуществляют поиск решений на глобальном рынке и сопровождают процессы лицензирования и создания совместных предприятий [7].

Результативность сингапурской модели подтверждается позицией в Глобальном инновационном индексе (GII): Сингапур стабильно входит в пятерку ведущих инновационных экономик, заняв в 2025 году 5-е место с наиболее сильными показателями по интеграции в глобальные рынки технологий и качеству институциональной среды [8].

Проведенный анализ позволяет выделить институциональные принципы, релевантные для формирования инновационной политики Казахстана: государство как катализатор инвестиций (внедрение механизмов государственно-частного софинансирования с опционными условиями для развития венчурной экосистемы); интеграция в глобальные технологические цепочки через смешанную стратегию привлечения иностранных технологий для модернизации действующих производств с параллельным формированием специализированных компетенций в перспективных нишах; формирование институциональной инфраструктуры трансфера (технологических брокеров) и наделение технопарков функциями по сопровождению трансфера вместо выполнения роли «льготной аренды» [9]; развитие человеческого капитала через

интеграцию отечественных ученых и инженеров в R&D-проекты, реализуемые иностранными компаниями на территории страны.

Анализ текущей ситуации в Казахстане (Диагностика)

Согласно Глобальному инновационному индексу (ГИИ) 2025, Казахстан занял 81-е место, снизившись с 78-й позиции в 2024 году, уступая в регионе Центральной и Южной Азии Индии (38-е место), Узбекистану (79-е место) и Ирану. К сильным сторонам относятся полезные модели (8-е место), государственные онлайн-услуги (10-е место) и экспорт высоких технологий (36-е место), тогда как коммерциализация знаний и технологические результаты остаются низкими, что свидетельствует о разрыве между научно-исследовательским потенциалом и его реализацией в реальном секторе. В сфере цифровой конкурентоспособности позиции выше: 34-е место в IMD World Digital Competitiveness Ranking 2025.

Институциональная инфраструктура трансфера технологий представлена сетью специальных экономических зон (СЭЗ) и технопарков. Согласно аналитическим докладам ОЭСР и Всемирного банка, существующая инфраструктура преимущественно выполняет функции «льготной аренды» (предоставление налоговых и таможенных преференций), но не выступает в роли центров генерации и передачи технологий, обеспечивающих устойчивые связи между наукой и промышленностью. В ответ на выявленные ограничения разработана Концепция создания и развития наукоградов на 2025–2035 годы, предусматривающая формирование специализированных инновационных кластеров.

Ключевыми барьерами интеграции в глобальные технологические цепочки выступают: разрыв между человеческим капиталом и технологическими результатами при относительно высоких показателях первого; низкая интеграция бизнеса, при которой спрос на технологическую модернизацию удовлетворяется преимущественно за счет импорта готового оборудования без локализации R&D-компетенций; регуляторные ограничения (требования по локализации хранения персональных данных с января 2025 года); а также инфраструктурные ограничения, связанные с неравномерностью доступа к широкополосному интернету.

Потенциал развития инновационной системы связан с международным сотрудничеством. В период 2026–2031 годов планируется реализация новой рамочной программы партнерства с Всемирным банком (Country Partnership Framework) с потенциальным объемом финансирования до 1 млрд долл. США ежегодно по направлениям транспортной и цифровой связанности, климатической повестки и привлечения частных инвестиций. В рамках проекта «Fostering Productive Innovation» выделено 75 млн долл. США на поддержку инновационной активности, а также 84 млн долл. США на ускорение цифровизации [10]. Формируемая концепция наукоградов может рассматриваться как институциональный ответ на выявленные вызовы, однако ее результативность будет определяться способностью обеспечить интеграцию научных организаций и промышленных предприятий.

Концепция «Инфраструктурного фильтра» как инструмент интеграции

Проведенный анализ выявляет ключевое противоречие: при наличии институциональной инфраструктуры (СЭЗ, технопарки) механизмы передачи технологий из глобальной среды в реальный сектор экономики остаются неэффективными. В качестве решения предлагается концепция «Инфраструктурного фильтра» — модель организации инновационной инфраструктуры, при которой технопарки выполняют не пассивную

функцию «льготной аренды», а активную роль селективных каналов трансфера, адаптирующих глобальные технологии под конкретные запросы локальной промышленности.

Сущность концепции заключается в трансформации технопарка в институт, осуществляющий:

1. идентификацию технологических запросов крупных промышленных предприятий;
2. селективный поиск зарубежных решений;
3. адаптацию и локализацию технологий через лицензирование, совместные R&D-проекты или СП;
4. обязательную интеграцию местных исследователей в процессы трансфера.

Ключевым элементом выступает институт технологических брокеров — специализированных агентов, обладающих компетенциями в области международного патентного права, технического due diligence и межкультурной коммуникации. Как показывает опыт Сингапура (IPI), наличие таких брокеров снижает транзакционные издержки поиска и адаптации зарубежных технологий [11].

Таблица 1 – Сравнение традиционной модели и концепции «Инфраструктурного фильтра»

Параметр	Традиционная модель (СЭЗ/технопарки)	Концепция «Инфраструктурного фильтра»
Основная функция	Предоставление налоговых и таможенных льгот	Селективный трансфер и адаптация технологий
Характер деятельности	Пассивное агрегирование резидентов	Активное сопровождение трансфера
Связи с промышленностью	Слабые, случайные	Системные, на основе идентифицированных запросов
Институциональные агенты	Управляющая компания (администратор)	Технологические брокеры, отраслевые эксперты
Механизм трансфера	Отсутствует (льготы без обязательств)	Льготы в обмен на трансфер (совместные R&D, лицензирование, подготовка кадров)
Результат	Накопление резидентов без технологической диффузии	Локализация R&D-компетенций и интеграция в глобальные цепочки

Организационно-экономический механизм включает три уровня:

1. Стратегический: формирование отраслевой карты технологических запросов (совместно промышленными ассоциациями и уполномоченным органом);
2. Инфраструктурный: создание сети технологических брокеров при технопарках;
3. Операционный: реализация проектов адаптивного трансфера с обязательным включением казахстанских исследовательских коллективов.

Таким образом, концепция «Инфраструктурного фильтра» предлагает трансформацию существующих технопарков из пассивных агрегаторов льготных резидентов в активные селективные каналы адаптивного трансфера технологий, интегрирующие глобальные R&D-ресурсы с запросами казахстанской промышленности.

Концепция «Инфраструктурного фильтра» как инструмент интеграции

Ключевое противоречие текущей инновационной политики Казахстана заключается в наличии институциональной инфраструктуры (СЭЗ, технопарки) при отсутствии эффективных механизмов передачи технологий из глобальной среды в реальный сектор экономики. Концепция «Инфраструктурного фильтра» предлагает трансформацию существующих технопарков из пассивных агрегаторов льготных резидентов в активные селективные каналы адаптивного трансфера, интегрирующие глобальные R&D-ресурсы с запросами локальной промышленности.

Ключевым элементом модели выступает институт технологических брокеров — специализированных агентов, осуществляющих идентификацию запросов промышленных предприятий, поиск зарубежных решений и сопровождение процессов лицензирования и локализации. Как показывает опыт Сингапура (IPI — Innovation Partnering Initiative), наличие таких брокеров снижает трансакционные издержки трансфера, которые в противном случае становятся непропорционально высокими для отдельных предприятий [11].

Таблица 2 – Сравнение традиционной и предлагаемой моделей

Параметр	Традиционная модель	Концепция «Инфраструктурного фильтра»
Основная функция	Предоставление налоговых и таможенных льгот	Селективный трансфер и адаптация технологий
Характер деятельности	Пассивное агрегирование резидентов	Активное сопровождение трансфера
Связи с промышленностью	Слабые, случайные	Системные, на основе идентифицированных запросов
Институциональные агенты	Управляющая компания (администратор)	Технологические брокеры, отраслевые эксперты
Механизм трансфера	Отсутствует (льготы без обязательств)	«Льготы в обмен на трансфер» (совместные R&D, лицензирование, подготовка кадров)

Заключение. Проведенное исследование зарубежных моделей адаптивного трансфера технологий и диагностика инновационной системы Казахстана позволяют сформулировать следующие выводы.

Анализ израильской модели (программа Yozma) демонстрирует эффективность механизма государственного катализа венчурных инвестиций, при котором государство принимает на себя первоначальные риски, создавая условия для притока частного капитала и последующего «выхода» стартапов на глобальные рынки через механизмы M&A. Сингапурская модель (A*STAR) подтверждает результативность стратегии интеграции национальной инновационной системы в глобальные R&D-цепочки через привлечение исследовательских центров транснациональных корпораций с обязательной коллаборацией местных ученых и института технологических брокеров, снижающих трансакционные издержки трансфера.

Диагностика текущей ситуации в Казахстане выявляет наличие значительного потенциала, подтвержденного позитивными трендами в сфере цифровизации (34-е место в IMD World Digital Competitiveness Ranking 2025), высокими показателями экспорта высоких технологий и государственных онлайн-услуг в структуре Глобального инновационного индекса, а также масштабной поддержкой международных финансовых

институтов (программа партнерства с Всемирным банком до 1 млрд долл. США ежегодно в 2026–2031 годах). Вместе с тем сохраняются системные ограничения: разрыв между научно-исследовательским потенциалом и его коммерциализацией; низкая интеграция бизнеса, при которой спрос на технологическую модернизацию удовлетворяется преимущественно за счет импорта готового оборудования без локализации R&D-компетенций; а также неэффективность существующих СЭЗ и технопарков, выполняющих преимущественно функции «льготной аренды», а не центров генерации и передачи технологий.

В качестве институционального решения предложена концепция «Инфраструктурного фильтра», предполагающая трансформацию технопарков из пассивных агрегаторов льготных резидентов в активные селективные каналы адаптивного трансфера технологий. Ключевыми элементами модели выступают: идентификация технологических запросов крупных промышленных предприятий; формирование института технологических брокеров; внедрение принципа «льготы в обмен на трансфер» (обязательства по совместным R&D, лицензированию, подготовке кадров); а также трехуровневая организационная структура (стратегический — отраслевая карта запросов; инфраструктурный — сеть брокеров; операционный — реализация проектов с интеграцией местных исследователей).

Формируемая Концепция создания и развития наукоградов на 2025–2035 годы может рассматриваться как институциональная платформа для внедрения предлагаемой модели, однако ее результативность будет определяться не столько созданием новых инфраструктурных объектов, сколько способностью обеспечить устойчивые связи между научными организациями и промышленными предприятиями через механизмы технологического брокерства и обязательной коллаборации.

Таким образом, переход от модели «льготной аренды» к модели «инфраструктурного фильтра» позволяет преодолеть ключевые барьеры интеграции казахстанской инновационной системы в глобальные технологические цепочки, обеспечивая не импорт готовых технологий, а локализацию R&D-компетенций и формирование устойчивых каналов адаптивного трансфера, ориентированных на реальный спрос промышленного сектора.

Список использованной литературы:

1. Israel Innovation Authority. Yozma Program: Government Investment in Venture Capital Funds [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://www.jns.org/israel-invests-450-million-in-vc-funds-to-bolster-tech-sector/> (дата обращения: 31.03.2026).

2. World Bank. Modernizing Kazakhstan's Innovation Ecosystem through Technology Commercialization [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2023/09/04/modernizing-kazakhstan-s-innovation-ecosystem-through-technology-commercialization> (дата обращения: 31.03.2026).

3. Maeil Business Newspaper. Global R&D Centers as the Foundation of Israel's Startup Ecosystem [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://www.mk.co.kr/jp/world/11203264> (дата обращения: 31.03.2026).

4. Agency for Science, Technology and Research (ASTAR). *About ASTAR* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.a-star.edu.sg/About-A-STAR> (дата обращения: 31.03.2026).

5. Бизнес и профессиональный альянс Гонконга. 科研与产业融合发展北都区 [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://www.bpahk.org/> (дата обращения: 31.03.2026).

6. IPI Singapore. About IPI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ipi-singapore.org/about-us> (дата обращения: 31.03.2026).

7. WIPO. Global Innovation Index 2025: Switzerland, Sweden, US Lead; China Enters Top 10 [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://finance.eastmoney.com/a/202509163515138784.html> (дата обращения: 31.03.2026).

8. OECD. Governance Scan of Kazakhstan: Public Administration Reform [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://qazinform.com/news/oecd-kazakhstan-is-a-key-partner-in-regional-reform-and-green-growth-9eb832> (дата обращения: 31.03.2026).

9. World Bank. Fostering Productive Innovation Project: Project Components [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://psc.portal.fpip.kz/index.php/en/about-the-project/project-components> (дата обращения: 31.03.2026).

10. Qazinform News Agency. Kazakhstan details projects to receive World Bank loans [Электронный ресурс]. – 2026. – Режим доступа: <https://qazinform.com/news/kazakhstan-details-projects-to-receive-world-bank-loans-95be20> (дата обращения: 31.03.2026).

11. IPI Singapore. About IPI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ipi-singapore.org/about-us> (дата обращения: 31.03.2026).

УДК 336.648.8

Маннапова Фотима Шухраткизи

Магистрант кафедры финансы и учет
Университет Кенжегали Сагадиева
(г. Алматы, Казахстан)

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ ПЛАТФОРМ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДОСТУПНОСТЬ КРЕДИТОВАНИЯ ДЛЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Аннотация: В условиях цифровой трансформации экономики финансовый сектор Республики Казахстан претерпевает значительные изменения, связанные с внедрением цифровых финансовых платформ, технологий Big Data и искусственного интеллекта. Особую значимость данные процессы приобретают в сфере кредитования малого и среднего бизнеса (МСБ), который традиционно сталкивается с ограниченным доступом к финансовым ресурсам.

Целью магистерской диссертации является эконометрическая оценка влияния цифровизации финансовых платформ на доступность кредитования МСБ в Казахстане, а также разработка практических рекомендаций по повышению эффективности цифровых финансовых инструментов.

В работе решены следующие задачи: раскрыты теоретические основы функционирования цифровых финансовых платформ и их классификация; исследована роль цифровизации в снижении асимметрии информации и кредитных рисков; проанализирован мировой опыт применения технологий искусственного интеллекта и Big Data в кредитном скоринге; проведен анализ состояния рынка кредитования МСБ в Казахстане за 2019–2025 гг.; выполнена оценка развития финтех-инфраструктуры и GovTech; осуществлен сравнительный анализ традиционного и цифрового кредитования; построены эконометрические модели, позволяющие количественно оценить влияние цифровизации на объемы кредитования.

Объектом исследования является система кредитования малого и среднего бизнеса в Республике Казахстан. Предметом исследования выступают финансово-экономические отношения, возникающие в процессе цифровизации финансовых платформ и их влияния на доступность кредитных ресурсов для МСБ.

Методологическую основу исследования составили методы эконометрического анализа (множественная регрессия и панельные данные), корреляционный анализ, методы описательной статистики, а также сравнительный и системный анализ.

В результате исследования установлено, что цифровизация оказывает статистически значимое положительное влияние на объем кредитования МСБ. Наиболее существенными факторами являются уровень интернет-проникновения, развитие безналичных платежей, использование мобильного банкинга и цифровой идентификации (ЭЦП). Доказано, что цифровые финансовые платформы способствуют снижению информационной асимметрии, ускорению процесса кредитования и расширению доступа предпринимателей к финансовым ресурсам.

Практическая значимость работы заключается в разработке рекомендаций по развитию цифровой финансовой инфраструктуры, включая расширение Open Banking, внедрение цифровых профилей предпринимателей и использование технологий искусственного интеллекта в кредитном скоринге.

Полученные результаты могут быть использованы коммерческими банками, финтех-компаниями и государственными органами при совершенствовании механизмов кредитования МСБ и реализации политики цифровизации экономики.

Ключевые слова: цифровизация, малый и средний бизнес, кредитование, финтех, цифровые финансовые платформы, эконометрический анализ, Казахстан

Развитие цифровых технологий, распространение мобильного интернета, внедрение технологий обработки больших данных (Big Data) и искусственного интеллекта привели к формированию новой модели финансового посредничества – цифровых финансовых платформ. Их появление обусловлено необходимостью повышения эффективности финансовых услуг, снижения транзакционных издержек и расширения доступа субъектов малого и среднего бизнеса (МСБ) к кредитным ресурсам. В современных условиях банки, финтех-компании и государственные структуры формируют цифровые экосистемы, объединяющие платежные сервисы, кредитование и аналитические инструменты в единую инфраструктуру [1].

Одним из ключевых направлений развития финансового сектора стало внедрение цифровых финансовых платформ, которые трансформируют традиционные механизмы кредитования. В научной среде существуют различные подходы к определению их сущности и роли в экономике. Часть исследователей рассматривает цифровые платформы как инструмент повышения финансовой инклюзии, в то время как другие акцентируют внимание на рисках цифровизации, включая информационную безопасность и зависимость от технологий [2].

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции между цифровыми факторами и объемом кредитования МСБ

Фактор	Объем кредитов МСБ
Доля безналичных платежей (X1)	0,85
Интернет-проникновение (X2)	0,79
Пользователи мобильного банкинга (X3)	0,82

В научных работах цифровые финансовые платформы определяются как многосторонние системы, обеспечивающие взаимодействие участников финансового рынка на основе цифровых технологий. В рамках данного исследования предлагается уточненное определение: цифровые финансовые платформы — это интегрированные цифровые экосистемы, обеспечивающие автоматизированное предоставление финансовых услуг, включая кредитование, на основе анализа данных и алгоритмов искусственного интеллекта [3].

Целью внедрения цифровых финансовых платформ является создание системы быстрого, доступного и прозрачного кредитования, при которой процесс взаимодействия между заемщиком и кредитором осуществляется в цифровой среде без необходимости участия посредников и избыточных административных процедур. В рамках такой модели решения принимаются на основе алгоритмов и анализа данных, что позволяет

минимизировать субъективность, сократить сроки рассмотрения заявок и повысить доступность финансовых ресурсов для МСБ.

Список литературы:

1. Обзор цифровизации финансового сектора Республики Казахстан. – Алматы: Национальный банк РК, 2026.
2. Мирсалимов А., Токтасинов Б. Финансовые технологии и развитие кредитования МСБ. – Алматы: Экономика, 2024.
3. Отчет о развитии финтех-индустрии Казахстана. – Астана: AIFC, 2025.

ӘЛЕУМЕТТІК-ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – СОЦИАЛЬНО- ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ – SOCIAL AND HUMANITARIAN SCIENCES

УДК 821.161.1:821.512.122

Байбол Жұлдызай Қалдыбайқызы

студент кафедры русского языка и литературы
Карагандинский национальный исследовательский университет
(г.Караганда, Казахстан)

МОТИВ СВОБОДЫ В РУССКОЙ И КАЗАХСКОЙ ПОЭЗИИ. МИХАИЛ ЛЕРМОНТОВ, МАГЖАН ЖУМАБАЕВ

Аннотация: Статья посвящена сравнительному анализу мотива свободы в русской и казахской поэзии на материале лирики Михаила Лермонтова и Магжана Жумабаева. Актуальность исследования обусловлена тем, что категория свободы занимает центральное место в художественном сознании обеих национальных литератур, но получает различное содержательное наполнение в зависимости от историко-культурного контекста, типа поэтического мышления и системы образов. В русской романтической традиции, представленной Лермонтовым, свобода прежде всего осмысливается как внутреннее состояние мятежной личности, стремящейся к преодолению ограничений земного существования, социального принуждения и духовной несвободы. В казахской поэзии начала XX века, ярким выразителем которой является Магжан Жумабаев, мотив свободы связан не только с личностным самоопределением, но и с национально-исторической судьбой народа, идеями духовного пробуждения, культурного возрождения и исторической ответственности.

Цель статьи заключается в выявлении общих и отличительных особенностей художественного воплощения свободы в поэтическом мире двух авторов. В ходе исследования применяются сравнительно-типологический, мотивный и интертекстуальный методы анализа, позволяющие рассмотреть свободу как философскую, эстетическую и национально-культурную категорию. Установлено, что у Лермонтова свобода чаще предстает в формах одиночества, бунта, трагической отчужденности и стремления к абсолюту, тогда как у Магжана Жумабаева она приобретает черты духовной независимости, национального освобождения и пророческой устремленности к будущему. При этом оба поэта соединяют мотив свободы с образами ветра, неба, степи, дороги, движения и предельного внутреннего напряжения. Сделан вывод о том, что сопоставление Лермонтова и Жумабаева позволяет глубже понять универсальность идеи свободы и ее национально-специфическое художественное выражение в русской и казахской поэтической традиции.

Ключевые слова: свобода; мотив; Лермонтов; Магжан Жумабаев; сравнительное литературоведение; поэзия.

Мотив свободы принадлежит к числу фундаментальных категорий мировой литературы, поскольку он затрагивает не только сферу общественных отношений, но и глубинные основания человеческого существования, связанные с внутренним выбором, духовным самоопределением, сопротивлением насилию, стремлением к истине и поиском гармонии между личностью и миром. В поэзии свобода особенно значима, поскольку именно лирика позволяет выразить предельную интенсивность внутреннего переживания, уловить тончайшие оттенки душевного состояния и превратить индивидуальный опыт в художественно обобщенную модель эпохи. В этом отношении особенно продуктивным представляется сравнительное изучение русской и казахской поэтических традиций, в которых идея свободы получила яркое и многомерное воплощение.

В русской литературе XIX века свобода становится одной из центральных тем романтического и постромантического сознания. Поэзия Михаила Лермонтова занимает в этом процессе особое место, поскольку в ней свобода предстает не как отвлеченная нравственная декларация, а как драматический нерв бытия, как сущностная потребность личности, не находящей себе опоры в несовершенном мире. Лермонтовский герой, как отмечают исследователи, живет в поле постоянного напряжения между жаждой абсолютной воли и невозможностью ее полного осуществления, между внутренней высотой и исторической несоразмерностью окружающей действительности [1; 3]. Именно поэтому лермонтовская свобода почти всегда сопряжена с одиночеством, изгнанничеством, тоской, мотивами пути, бури, неба и мятежа.

В казахской литературе начала XX века мотив свободы приобретает особую историческую и национальную остроту. Творчество Магжана Жумабаева формировалось в эпоху общественных потрясений, духовных поисков и борьбы за культурное и политическое самоопределение народа. Поэзия Жумабаева соединяет в себе символистскую образность, тюркскую культурную память, романтический максимализм и гражданскую напряженность, вследствие чего свобода в его стихах оказывается одновременно личной, национальной, исторической и метафизической категорией [4; 5]. Для Магжана свобода — это не только право человека на внутреннюю независимость, но и состояние пробужденного народа, устремленного к духовному возрождению, историческому достоинству и культурной целостности.

Сопоставление Лермонтова и Магжана Жумабаева имеет не только типологическое, но и методологическое значение. С одной стороны, оба поэта принадлежат к разным эпохам и национальным литературным системам, а значит, отражают несходные исторические обстоятельства и поэтические традиции. С другой стороны, между ними обнаруживаются глубокие внутренние переклички: романтическая установка на исключительность личности, стремление к предельной духовной высоте, острое чувство несвободы, напряженный диалог с историей, особая роль природных образов в выражении внутреннего состояния. Благодаря этому сравнительный анализ позволяет увидеть, каким образом универсальный мотив свободы получает национально специфическое звучание.

Цель настоящей статьи состоит в выявлении художественных особенностей мотива свободы в лирике Михаила Лермонтова и Магжана Жумабаева, а также в определении общих и отличительных черт его функционирования в русской и казахской поэзии. Для достижения поставленной цели необходимо решить несколько задач: охарактеризовать философско-эстетическое содержание свободы у каждого из авторов; проанализировать ключевые образы, через которые реализуется данный мотив; установить связь между

личностным и национально-историческим измерениями свободы; определить роль романтической и символической образности в формировании соответствующих художественных моделей.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют труды по поэтике Лермонтова, исследования творчества Магжана Жумабаева, а также работы по сравнительному литературоведению и мотивному анализу [1–8]. В статье используются сравнительно-типологический, герменевтический и мотивный методы, позволяющие рассматривать свободу не только как тему, но и как структурообразующий принцип поэтического мира.

Применительно к лирике свобода не может пониматься только как общественно-политическое понятие. В поэтическом тексте она раскрывается как сложная категория, соединяющая внутреннюю волю личности, сопротивление внешнему принуждению, стремление к духовной высоте, верность нравственному закону и потребность выйти за пределы замкнутого, «тесного» существования. Именно поэтому мотив свободы в поэзии чаще всего воплощается не декларативно, а через систему образов движения, простора, неба, дороги, ветра, полета, моря, степи. В романтической художественной системе свобода обычно сопряжена с исключительностью героя и его конфликтом с окружающим миром: не принимая духовной посредственности и внутренней несвободы, он переживает разрыв между идеалом и действительностью. В этом смысле свобода становится не столько достигнутым состоянием, сколько напряженным вектором сознания, направленным к иной, более высокой форме бытия [2; 7; 8]. Структура такого мотива особенно отчетливо проявляется у М. Ю. Лермонтова и М. Жумабаева, но в каждом случае получает собственное национально-историческое наполнение. Тексты обоих поэтов показывают, что свобода в лирике существует прежде всего как художественно переживаемая энергия: ее выдают не отвлеченные формулы, а словарь простора, высоты, стремительности и предельного душевного напряжения.

2. Мотив свободы в поэзии Михаила Лермонтова: В поэзии Лермонтова свобода почти никогда не дана как спокойная, гармоническая полнота. Напротив, она рождается из внутреннего несогласия личности с миром, из потребности выйти за пределы принуждения, покоя и духовной неподвижности. Уже в стихотворении «Парус» ключевой для поэта смысл сосредоточен в словах «мятежный» и «буря»: герой «не ищет счастья» и «не от счастья бежит», а «мятежный, просит бури» [1]. Эта формула принципиальна: свобода у Лермонтова не совпадает с покоем, более того, покой оказывается почти синонимом духовного оцепенения. Семантика стихотворения строится на парадоксе: парус ищет то, что внешне несет опасность, потому что именно в буре открывается возможность подлинного существования. Слово «мятежный» обозначает не просто беспокойный характер, а онтологическую невозможность примирения с данным порядком вещей. Тем самым свобода у Лермонтова приобретает экзистенциальный смысл: это право личности не успокаиваться в пределах «готового» мира, а искать высоту и напряжение бытия даже ценой боли и одиночества [1; 2].

В стихотворении «Тучи» мотив свободы получает иной, более трагический оттенок. Лермонтов называет тучи «вечными странниками», а затем определяет их как «вечно холодные, вечно свободные» [1]. На первый взгляд перед нами образ абсолютной свободы: движение вне границ, вне привязанностей, вне изгнания. Однако внутренняя логика текста устроена сложнее. Лирический герой соотносит себя с тучами как с «изгнанниками», но в

финале признает различие: тучи свободны именно потому, что им «чужды страсти» и «чужды страдания», у них «нет родины». Следовательно, природная свобода оказывается бесчувственной, лишенной нравической памяти и боли принадлежности. Человеческая свобода у Лермонтова, напротив, неотделима от исторической судьбы, от страдания, от чувства родины и утраты. В этом стихотворении поэт показывает, что безусловная, «холодная» свобода природы недостижима и, главное, не вполне желанна для человека, потому что человек не может отказаться от памяти, любви и нравственной ответственности. Свобода здесь не абстрактное отсутствие границ, а драматическое самоощущение личности, обреченной помнить то, от чего стихия свободна [1; 2].

Особенно зримо мотив свободы раскрывается в «Узнике», где уже сама композиция строится на столкновении двух пространств — воображаемой воли и реального заточения. В первой части стихотворения звучит стремительный жест освобождения: «в степь, как ветер, улечу» [1]. Здесь свобода выражена через цепочку слов с семантикой движения и простора: «конь», «степь», «ветер», «улечу». Но затем возникает резкая остановка: «окно тюрьмы высоко», «дверь тяжелая с замком», «стены голые кругом» [1]. Важнейшее художественное средство текста — антитеза горизонтального, распахнутого пространства и вертикально-замкнутого пространства темницы. Свобода у Лермонтова — это всегда выход, скачок, рывок, размыкание границ; несвобода — тяжесть, замок, стена, теснота, глухая повторяемость «звучномерных шагов» часового. При этом поэт подчеркивает, что воля сохраняется даже в заключении: сначала она существует как воображение и словесный порыв. Следовательно, несвобода может сковать тело, но не уничтожает внутреннее движение сознания. Такой смысловой рисунок позволяет увидеть, что для Лермонтова свобода — не юридическое состояние, а глубинная потребность души, которая даже в плену продолжает мыслить себя в открытом пространстве [1; 3].

Лермонтовская модель свободы не исчерпывается только личной мечтой о просторе; она включает и нравственно-гражданский аспект. Это видно, например, в стихотворении «Смерть поэта», где звучит формула «Свободы, Гения и Славы палачи!» [1]. Здесь свобода уже не просто внутреннее состояние мятежного героя, а ценность, которой противостоят общественная ложь, рабская покорность и власть толпы. Тем самым поэтический мир Лермонтова соединяет экзистенциальный, нравственный и общественный планы: свобода означает верность внутренней правде, отказ от духовного рабства и непримиримость к унижению высокого человеческого начала. Поэтому лермонтовский герой почти неизбежно одинок: он не может быть вполне «своим» в мире, где покой часто достигается ценой уступки, а внешняя устроенность — ценой внутреннего отказа от себя [1; 2; 7].

3. Мотив свободы в поэзии Магжана Жумабаева: В поэзии Магжана Жумабаева свобода получает иное смысловое расширение: оставаясь внутренней и духовной ценностью, она одновременно входит в пространство истории, национальной памяти и коллективного будущего. Это особенно заметно в стихотворении «Бостандык». Текст начинается образами деградации мира: «Қызыл қанға мас болып», «Жүрегі қара тас болып», «Өршіп өтірік, дұшпандық» [4]. Здесь свобода сначала отсутствует, но именно это отсутствие делает ее художественно зримой: мир без свободы описан через кровь, окаменение сердца, ложь и вражду. Затем интонация резко меняется: «Көк есігі ашылды», «Жұмақ нұры шашылды», «Келді ұшып бостандық» [4]. Уже в этих строках видно, что мотив свободы воплощается через вертикальную образность неба, света, полета. Свобода не приходит «пешком» и не «наступает» как политический факт; она «влетает», озаряет,

раскрывает небесное пространство. Следовательно, в поэтике Магжана свобода — это не только историческая перемена, но и космическое, духовное событие, приход света в пространство нравственной тьмы [4; 5].

Особенно важно, что Магжан создает этот смысл именно средствами казахского языка. В стихотворении повторяются слова и сочетания, связанные с семантикой света и высоты: «нұр», «көк», «ұшып», «ақ қанат», «ғарыш» [4]. В результате свобода в тексте не определяется отвлеченно, а зримо материализуется в словах, обозначающих небесное движение и сияние. Не менее показательна и финальная часть стихотворения, где свобода прямо названа: «Бостандық – ізгі періште» [4]. Эта формула принципиальна: свобода здесь персонифицирована и сакрализована, она мыслится как нравственно чистая сила, как «ізгі періште», а не как хаотическое разрушение старого порядка. Но дальше поэт показывает и уязвимость этой ценности: «Ақ қанатын кірледі». Иначе говоря, человеческий мир, не преодолевший низость, ложь и насилие, способен осквернить даже пришедшую свободу. Тем самым Магжан создает чрезвычайно глубокую мысль: свобода не только дар, но и нравственное испытание; она требует внутренней зрелости народа и личности [4; 5; 6].

Другой важнейший текст — «Мен жастарға сенемін», где свобода связана уже не столько с внезапным явлением, сколько с энергией будущего. Здесь поэт строит образ поколения через метафоры силы и полета: «Қырандай күшті қанатты», «Көздегені – көк аспан» [4]. Если в «Бостандық» свобода приходит как небесный свет, то в этом стихотворении она становится внутренним качеством молодых: их взгляд направлен вверх, к «көк аспан», их речь полна «жалын», их нравственная опора — «ар» [4]. Особенно существенен финальный вектор: «Алаш атын аспанға / Шығарар олар бір танда» [4]. Свобода здесь уже не переживается только как состояние отдельной души; она мыслится как историческое возвышение народа, как возможность поднять национальное имя в пространство высоты и достоинства. Через повтор «Мен жастарға сенемін» поэт создает заклинательную, мобилизующую интонацию: свобода предстает как задача, обращенная в будущее, и как вера в поколение, которое сумеет соединить личное мужество и национальную ответственность [4; 8].

Национально-историческое измерение свободы особенно отчетливо раскрывается в стихотворении «Түркістан». Здесь свобода не названа прямо, но возникает через идею исторического пространства, которое должно быть вновь осмыслено как свое: «Бұл Туран ежелден-ақ алаш жері», «Түркістан алты алашқа болған Кебе» [4]. В этом тексте свобода не сводится к политическому освобождению; она связана с возвращением памяти, с восстановлением разорванной связи времен, с осознанием собственной земли как сакрального и исторического центра. Для Магжана быть свободным — значит помнить «алаш жері», ощущать Туран и Туркестан как пространство культурного происхождения и духовного единства. Поэтому в его поэтике степь, небо, Туран, Туркестан — это не просто географические названия, а формы национального самосознания. Через них свобода приобретает пространственно-историческую плотность: она означает не только освобождение от давления, но и возвращение к подлинной исторической основе народа [4; 5; 8].

4. Типологические сближения: Лермонтов и Магжан Жумабаев: Несмотря на различие эпох и литературных систем, у Лермонтова и Магжана обнаруживаются существенные типологические переключки. Прежде всего оба поэта выражают свободу через динамическую пространственную образность. У Лермонтова это море, буря, облака,

степь, ветер; у Магжана — көк аспан, ұшу, ақ қанат, Тұран, кеңістік степного мира [1; 4]. В обоих случаях свобода художественно оформляется как выход за пределы тесноты, как движение вверх или вдаль, как расширение горизонта. Существенно и то, что оба автора связывают свободу с высокой интенсивностью внутренней жизни: она противостоит инерции, безволию, нравственной пассивности, духовному оцепенению. Наконец, и Лермонтов, и Магжан придают поэтическому слову особый статус: слово должно не просто описывать свободу, а быть ее формой — актом сопротивления, актом правды, актом духовного самоутверждения [1; 4; 8].

5. Основные различия в художественном осмыслении свободы: При всей типологической близости различия между двумя поэтическими моделями принципиальны. У Лермонтова свобода в первую очередь индивидуально-экзистенциальна. Даже тогда, когда текст имеет общественный подтекст, центром остается одинокое сознание, переживающее разлад с миром. Отсюда преобладание образов «мятежного» паруса, изгнаннических туч, узника, мечтающего «в степь, как ветер, улечу» [1]. У Магжана же свобода значительно чаще коллективна по своему внутреннему адресу: она обращена к народу, к молодежи, к исторической памяти, к будущему Алаша. Поэтому в его текстах звучат не только мотивы боли и несвободы, но и мотивы пробуждения, света, призыва, национального возвышения: «Келді ұшып бостандық», «Алаш атын аспанға» [4]. Если лермонтовская свобода часто изолирует героя, то магжановская стремится собрать, поднять, вдохновить общность [1; 4; 5].

Различается и эмоциональная тональность. Лермонтов мыслит свободу как трагический абсолют, почти всегда сопряженный с одиночеством и невозможностью окончательного примирения с действительностью. Магжан, сохраняя трагическое чувство эпохи, чаще выводит свободу в перспективу надежды и духовной мобилизации. Даже когда его тексты говорят о крови, унижении и исторической боли, в них сохраняется вертикаль света и будущего. Именно поэтому для Лермонтова более характерна формула внутреннего бунта, а для Магжана — формула исторического пробуждения. В первом случае свобода акцентирует конфликт личности с миром, во втором — необходимость возвращения народа к самому себе [1; 4; 6; 8].

6. Свобода как универсальная и национально-специфическая ценность: Сопоставление Лермонтова и Магжана Жумабаева показывает, что свобода в поэзии одновременно универсальна и национально конкретна. Универсальной ее делает связь с достоинством личности, внутренней правдой, сопротивлением насилию и стремлением к полноте бытия. Национально-специфичной она становится в тех образах, через которые мыслится и переживается. У Лермонтова свобода формируется в пространстве романтической морской и небесной символики, в драме одиночества и мятежа. У Магжана она раскрывается через степной и тюркский культурный горизонт, через язык света, полета, исторической памяти и будущего Алаша [1; 4; 8]. Следовательно, мотив свободы у обоих поэтов нельзя понимать только тематически. Это структурообразующий принцип их поэтики: он определяет выбор образов, лексику, интонацию, композицию и сам способ художественного мышления. Именно поэтому доказательный анализ данного мотива должен опираться не на пересказ содержания, а на конкретное слово текста — на «мятежный», «вечно свободные», «улечу», «Көк есігі ашылды», «ақ қанат», «көк аспан», — поскольку именно в этих словах свобода становится поэтической реальностью [1; 4].

Проведенный анализ показывает, что мотив свободы занимает центральное место как в поэзии Михаила Лермонтова, так и в творчестве Магжана Жумабаева, однако в каждом случае он получает особое художественное и философское наполнение. У Лермонтова свобода предстает прежде всего как внутренняя потребность исключительной личности, не желающей мириться с духовной ограниченностью, социальной ложью и экзистенциальной замкнутостью человеческого существования. Она выражается через образы бури, моря, облаков, ветра, полета, через мотивы одиночества, изгнанничества, мятежа и трагического стремления к абсолюту. Лермонтовская свобода парадоксальна: она желанна, но почти всегда сопряжена с болью, разладом и невозможностью окончательного примирения мира и личности.

В поэзии Магжана Жумабаева свобода сохраняет высокую духовную и личностную значимость, но вместе с тем значительно сильнее выходит в пространство национально-исторического смысла. Она осмысливается как пробуждение народа, как возвращение культурной памяти, как преодоление исторической пассивности и унижения, как движение к свету, достоинству и духовной целостности. Пространственные символы степи, неба, ветра и полета у Магжана несут не только романтическую, но и историко-культурную нагрузку, связывая внутреннее освобождение человека с судьбой нации.

Общность двух поэтов проявляется в романтическом максимализме, в восприятии свободы как высшей формы подлинного бытия, в активной роли природной символики и в особом статусе поэтического слова как нравственного и духовного акта. Различие же заключается в доминирующем векторе художественного осмысления: у Лермонтова свобода преимущественно индивидуально-экзистенциальна, у Магжана — личностно-национальна и исторически мобилизована.

Таким образом, сопоставление русской и казахской поэзии на материале творчества Михаила Лермонтова и Магжана Жумабаева подтверждает, что мотив свободы является одной из наиболее устойчивых и продуктивных категорий художественного сознания. Он позволяет выявить не только духовные поиски отдельных поэтов, но и глубинные ценностные установки целых литературных традиций. В этом смысле свобода выступает не просто темой, а универсальным языком поэзии, через который культура говорит о человеке, истории, достоинстве и надежде.

Список литературы:

1. Лермонтов М. Ю. Полное собрание сочинений: в 6 т. — Москва: Печатник, 1914–1915.
2. Лермонтовская энциклопедия / гл. ред. В. А. Мануйлов. — Москва: Советская энциклопедия, 1981. — 784 с.
3. Силянъ Л. Мотив ветра в языке произведений М. Ю. Лермонтова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. — 2023. — Т. 16. — № 7. — С. 2100–2104.
4. Жумабаев М. Шығармалары. — Алматы: Жазушы, 1989. — 448 б.
5. Курмангожаева Э. С. Символические образы в поэзии Магжана Жумабаева // Вестник Торайгыров университета. Филологическая серия. — 2023. — № 3. — С. 120–128.
6. Арсаева С. Б. Демократические и просветительские идеи Магжана Жумабаева // Теоретические и обзорно-аналитические исследования. — 2014. — № 3. — С. 3–8.

7. Богачева И. В. Специфика романтизма М. Ю. Лермонтова // Мир науки, культуры, образования. — 2021. — № 6 (91). — С. 511–513.

8. Агибаева С. С. Типологическое сближение русского и казахского художественного мышления в аспекте национального образа пророка // Вестник Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилева. Серия: Филология. — 2021. — № 4. — С. 8–15.

УДК 821.161.1

Саратовкина Дарья Павловна

студентка 4 курса кафедры русского языка и литературы им. проф. Г.А. Мейрамова
Карагандинский национальный исследовательский университет им. акад.
Е.А. Букетова
(г. Караганда, Казахстан)

Харитоновна Лариса Михайловна

к.ф.н., ассист. проф. кафедры русского языка и литературы им. проф.
Г.А. Мейрамова
Карагандинский национальный исследовательский университет им. акад.
Е.А. Букетова
(г. Караганда, Казахстан)

ИРОНИЯ КАК ОСНОВНОЙ ПРИЕМ В ПОВЕСТИ С.Д. ДОВЛАТОВА «ИНОСТРАНКА»

Аннотация: В статье рассматривается ирония как основной прием в повести С. Д. Довлатова «Иностранка». Цель исследования – выявить способы реализации иронии в авторском повествовании, речи персонажей, построении художественных ситуаций и общей интонации текста. На материале повести показывается, что ирония у Довлатова основывается на несоответствии между формой и содержанием высказывания, ожиданием и результатом, внешним благополучием и внутренней противоречивостью героев. Особое внимание уделяется иронической организации диалогов и авторских характеристик, позволяющей передавать оценку косвенно, через подтекст. Делается вывод о том, что ирония в «Иностранке» выступает не частным элементом комического, а важнейшим способом художественного осмысления эмигрантской действительности.

Ключевые слова: ирония, комическое, поэтика комического, С. Д. Довлатов, «Иностранка», художественный прием, авторское повествование, речевая характеристика персонажей, диалог, художественная ситуация, ироническая интонация, эмигрантская проза.

В научной литературе проза Сергея Довлатова нередко воспринимается прежде всего как юмористическая, однако такой взгляд не вполне точно передаёт её художественную специфику. Смех у Довлатова не сводится к развлекательному или бытовому комизму: он содержит дополнительный смысловой план, в котором, как отмечает Ким Хен Чон, за внешней легкостью и непринужденностью скрывается более сложное и эмоционально неоднозначное содержание [1; с. 298]. Поэтому довлатовский юмор трудно описать, не учитывая его двойственную природу.

Если обратиться к классификации В. Я. Проппа, то довлатовский смех нельзя безоговорочно отнести только к одному из выделенных им типов – насмешливому, доброму, злему, жизнерадостному, обрядовому или разгульному [2; с.15-17]. В прозе Довлатова эти оттенки часто переплетаются: смешное оказывается не только способом насмешки, но и формой выявления противоречий в человеке и в самой действительности.

При анализе повести «Иностранка» особенно важно не просто фиксировать отдельные комические эпизоды, а выявить тот художественный приём, который организует их в целостную систему.

Таким приемом становится ирония. Комическое в литературе возникает на основе внутреннего противоречия, несоответствия между видимостью и сущностью, ожиданием и реальным результатом. Ирония наиболее точно выражает данное расхождение, поскольку строится на двойном плане высказывания: внешне нейтральная или даже положительная формулировка нередко скрывает противоположный смысл и позволяет автору передавать оценку косвенно, через намек и подтекст.

В научных исследованиях, посвящённых творчеству С. Д. Довлатова, ирония рассматривается как доминирующая черта его стиля, связанная со спецификой художественного приёма и проявлением авторской эмоциональности [3; с.60]. Это позволяет рассматривать её не как частный элемент комического, а как ведущий способ художественного осмысления действительности в прозе писателя.

Повесть «Иностранка» представляет собой яркий пример иронического художественного письма. Ирония в тексте проявляется как на уровне авторского повествования, так и в речи персонажей, в построении ситуаций и в общей интонации. Прежде всего она реализуется на уровне авторского повествования.

Для довлатовской прозы характерна внешне спокойная, почти нейтральная манера рассказа, за которой, однако, скрывается оценка изображаемого. Именно такая интонация позволяет автору не выносить прямого суждения, а мягко подводить читателя к нужному пониманию ситуации. Как отмечает С. Р. Давлетшина, Довлатов использует «особую дружескую интонацию повествования», располагая читателя к себе и одновременно создавая эффект скрытого смысла, который должен быть распознан в контексте повествования [4; с.65]. В этом случае ирония основывается на несоответствии между формой высказывания и его подлинным содержанием. Повествователь может говорить о герое или событии с внешним уважением, однако сама структура фразы задаёт противоположную оценку.

Описывая ситуацию, связанную с Марусей Татарович, повествователь отмечает: «Года два колебалась, а потом наконец-то сделала выбор. Хотя если разобраться, то выбирать Марусе было практически не из чего» [5; с. 3]. Первая часть высказывания создаёт впечатление значительного жизненного решения, требующего времени и внутренней борьбы, однако последующее уточнение полностью снимает этот пафос. Комический эффект здесь формируется благодаря столкновению формы и содержания: «выбор» оказывается фиктивным. В результате ирония приобретает оценочный характер, позволяя автору подчеркнуть иллюзорность переживаний героини и дистанцироваться от их чрезмерной драматизации.

Подобный механизм наблюдается и в других эпизодах повести, где комическое строится на контрасте между ожиданием и результатом. Характерным является следующий фрагмент: «За двенадцать лет жизни в Америке он приобрёл единственную книгу. Заглавие у книги было выразительное. А именно – “Как потратить триста долларов на завтрак”» [5; с. 13]. Начало высказывания формирует у читателя ожидание серьёзного жизненного и культурного опыта, однако финальная деталь полностью его разрушает. Ирония возникает за счёт несоответствия между длительностью прожитой жизни и её

фактическим результатом. В данном случае она направлена на выявление ценностной подмены: культурное развитие уступает место демонстративному потреблению.

Особенно показательное проявление иронии в характеристиках персонажей, где внешне нейтральное описание содержит скрытую оценку. Представляя одного из героев, повествователь пишет: «Сын генерала Федорова учился на хирурга. Это был юноша с заведомо решенными проблемами, веселый и красивый. У него было все хорошо. Причем он даже не знал, что бывает иначе» [5; с. 18]. На первый взгляд данная характеристика выглядит как обычное описание благополучного молодого человека, однако ключевая формулировка «заведомо решенные проблемы» вводит иронический смысл. Возникает внутренний парадокс: само понятие «проблемы» предполагает необходимость их преодоления, тогда как определение «заведомо решенные» лишает их реального содержания. Тем самым подчеркивается автоматизм жизненного успеха героя, обусловленного не личными качествами, а социальным происхождением.

Комизм усиливается финальным уточнением: «он даже не знал, что бывает иначе». Эта деталь доводит ситуацию до своеобразного абсурда, поскольку отсутствие жизненного опыта представляется как норма. В результате ирония приобретает социальный характер: она направлена не только на отдельного персонажа, но и на систему привилегий, определяющую жизненные траектории героев. При этом повествователь избегает прямого осуждения, ограничиваясь внешне нейтральной констатацией, что соответствует особенностям художественной манеры Довлатова. Таким образом, ирония выполняет не только комическую, но и оценочную функцию, вызывая у читателя одновременно улыбку и критическое отношение к изображаемой действительности.

Наряду с этим ирония авторского повествования проявляется и в описании повседневных, на первый взгляд незначительных ситуаций. Например, «Друкер ограничился ста восемнадцатью томами „Мировой библиотеки приключений и фантастики“» [5; с. 95]. Использование глагола «ограничился» предполагает скромность и умеренность, однако последующее уточнение – значительное количество книг – создаёт иронический эффект, формирующийся за счёт языкового контраста: слово с семантикой ограничения употребляется по отношению к избыточному количеству, что приводит к смысловому смещению. Тем самым возникает скрытая характеристика персонажа, для которого внешние признаки культурности приобретают демонстративный характер. Ирония не только создаёт комический эффект, но и служит средством косвенной оценки, позволяя автору без прямого комментария выразить отношение к подобному типу поведения.

Ироническое звучание в повести «Иностранка» возникает не только в авторском повествовании, но и в речи персонажей. Это связано с тем, что в прозе С. Д. Довлатова особую роль играет диалогическая форма, позволяющая раскрывать характеры героев через их собственные высказывания. Как отмечает Л. В. Самыгина, тексты Довлатова отличаются лаконичностью и одновременно тщательной выверенностью диалогов и монологов, а также их анекдотичностью и ироничностью [6; с. 117]

В этом отношении примечателен диалог советской эмигрантки Муси и повествователя: «Муся все кричит: – Будь проклята Россия, эмиграция, Америка!.. – Откуда ты звонишь? – Из дома. – Заходи» [5; с. 91]. Уже первая реплика героини строится на эмоциональной гиперболизации: в одном ряду оказываются явления различного порядка – родина, эмиграция и страна проживания, – что создаёт смысловое

несоответствие. Комический эффект усиливается дальнейшим развитием диалога, в котором высокая эмоциональность резко контрастирует с бытовой конкретикой. На вопрос «Откуда ты звонишь?» героиня отвечает: «Из дома», что приводит к снижению пафоса предыдущего высказывания. Финальная реплика «Заходи» окончательно переводит ситуацию в повседневный план, разрушая первоначальное эмоциональное напряжение. Ирония формируется на столкновении двух планов – эмоционального и бытового. Речь персонажа демонстрирует внутреннюю противоречивость её состояния: глобальные обобщения и резкие оценки сосуществуют с обыденной ситуацией. Таким образом, комическое возникает не за счёт авторского комментария, а непосредственно в процессе речевого взаимодействия, где сами высказывания персонажей становятся источником иронического эффекта и средством характеристики персонажа.

Не менее значимым является использование иронии в репликах, построенных на неожиданном ответе, нарушающем коммуникативные ожидания собеседника. В одном из диалогов героиня признаётся: «–Не знаю... Дура я была...», на что повествователь отвечает: «–Опять же полностью согласен» [5; с. 74]. Комизм данной ситуации строится на резком расхождении между ожидаемой реакцией и реальным ответом. В подобных случаях собеседник, как правило, стремится смягчить самооценку говорящего, выразить сочувствие или поддержку. Однако повествователь, напротив, подтверждает сказанное, причём делает это в подчеркнуто нейтральной и даже вежливой форме. Комический эффект возникает за счёт столкновения формы и содержания: внешне корректная реплика содержит неожиданно прямую и жёсткую оценку. Подобная речевая стратегия демонстрирует характерную для долатовского повествователя установку на отказ от условных форм вежливости и иллюзий, заменяемых иронической честностью. Комизм здесь выполняет не только развлекательную, но и характерологическую функцию, раскрывая особенности межличностного общения в тексте.

В этом плане интересен диалог Маруси и Цехновицера: «– Раньше ты любил меня как женщину. – Сейчас я воспринимаю тебя как человека» [5; с. 26]. Первая реплика Маруси носит эмоционально окрашенный характер и выражает её ожидание прежнего отношения. Ответ Цехновицера, напротив, построен в подчеркнуто сдержанной и рациональной форме и передаёт дистанцированную позицию. Высказывание приобретает иронический характер за счёт несоответствия логического содержания высказывания и его реального смысла в контексте ситуации. Формально фраза «воспринимаю тебя как человека» может звучать как признание личной значимости, однако в действительности она означает утрату прежнего чувства. Это подтверждается авторским замечанием о том, что Маруся «не знала – огорчаться ей или радоваться. И всё-таки огорчилась». Таким образом, речевая ирония возникает не только на уровне высказывания, но и в реакции персонажа, что усиливает психологическую выразительность диалога.

Ещё одним примером иронии в речи персонажей является реплика, построенная на **смысловом парадоксе**: «–Как ты будешь жить в Израиле? Ведь там одни евреи!– Ничего, – отвечал Цехновицер, – привыкну...» [5; с. 27].

Комизм возникает за счёт очевидного логического несоответствия. Вопрос предполагает, что речь идёт о чуждой для героя среде, тогда как сам персонаж принадлежит к ней. Ответ «привыкну» усиливает это противоречие, создавая ироническое звучание. Ирония здесь строится на расхождении между объективной принадлежностью

героя и его субъективным восприятием. Высказывание приобретает двойной смысл: с одной стороны, оно звучит как спокойная, рациональная реакция, с другой – обнаруживает внутреннюю отчуждённость персонажа. В данном случае комическое реализуется непосредственно в речи героя и выполняет характерологическую функцию, позволяя выявить его внутреннюю неустойчивость и разрыв между самоидентификацией и реальностью.

Таким образом, ирония в речи персонажей проявляется как важный уровень реализации комического в повести «Иностранка». Она возникает в процессе диалогического взаимодействия и служит средством раскрытия характеров, выявляя внутренние противоречия героев и особенности их мышления.

Существенную роль в повести играет ирония, реализуемая на уровне построения художественных ситуаций. Комический эффект возникает не столько из отдельных высказываний, сколько из самой организации событий и логики их развития. Ирония формируется на основе несоответствия между ожидаемым и реальным, а также между социальными представлениями и фактическим положением героев.

Особенно наглядно это проявляется в эпизоде, связанном с требованием говорить по-русски в англоязычной среде: «Если мы слышим английскую речь, то настораживаемся... – Говорите по-русски!» [5; с. 3]. **Комизм обусловлен** очевидным расхождением между реальной языковой ситуацией и поведением персонажей. Находясь в чужой стране, герои стремятся воспроизвести привычную культурную модель, что делает их поведение нелогичным и ироничным.

Ирония находит выражение и в передаче социального мышления героев. Так, отношение к американцам характеризуется двойственностью: «Мы их жалеем, как неразумных беспечных детей... однако то и дело повторяем: “Мне сказал один американец”» [5; с. 3]. Ситуация строится на несоответствии: внешне выражаемое чувство превосходства сочетается с фактическим признанием авторитета. Подобное расхождение между самооценкой и реальным поведением создает устойчивый иронический характер.

Наконец, ярким примером является эпизод, в котором благополучие героев доводится до парадокса: «Они жили так хорошо, что даже придумывали себе маленькие неприятности...» [5; с. 29]. Ирония в данном случае основана на перевёрнутой логике: отсутствие проблем само становится проблемой. Подобное построение ситуации подчёркивает искусственность и условность представлений о «счастливой жизни».

Таким образом, ирония в построении художественных ситуаций позволяет Довлатову создавать комизм, не прибегая к прямой оценке. Она раскрывается через систему **контрастов**, лежащих в основе изображаемых событий, и служит важным средством осмысления эмигрантской действительности.

Ключевую роль в формировании комического эффекта играет общая интонация повествования, которая в прозе С.Д. Довлатова отличается внешней сдержанностью и отсутствием прямой авторской оценки. Ранее уже отмечалось, что данная интонация является важной особенностью довлатовского повествования; **именно она служит одним из основных средств создания комического**. Такая манера изложения формирует особый тип иронического восприятия, который не сводится к отдельным высказываниям, а ощущается на протяжении всего текста. В результате отношение автора к изображаемому передаётся не напрямую, а через общий тон повествования.

Это особенно заметно в самой манере обращения рассказчика к читателю. Фраза «Я чувствую, пролог затягивается. Пора уже нам вернуться к Марусе Татарович» [5; с. 14] звучит разговорно и одновременно самоиронично: повествователь как бы заранее отмечает собственную склонность к отступлениям. В результате даже переход от общего плана к основной сюжетной линии сохраняет ту же спокойную, слегка ироничную интонацию, пронизывающую всё повествование.

Значимое место занимают авторские формулы, в которых повседневная реальность подается с внутренним **смещением смысла**. Так, о Евсее Рубинчике сказано: «Десятый год Евсей питается макаронами... Десятый год его жена мечтает побывать в кино... Зато – напоминаю я ему – появится более современная техника...» [5; с. 5]. Здесь ирония возникает не из явной шутки, а из самой интонации: повтор «десятый год» и финальное «зато» выявляют противоречие между длительной бедностью и иллюзорными ожиданиями перемен. Ещё более выразительно ироническая интонация проявляется в афористически выстроенных противопоставлениях: «Дома не было свободы, зато имелись читатели. Здесь свободы хватало, но читатели отсутствовали» [5; с. 6]. В данной формуле отсутствует прямая оценка, однако сама её структура делает противоречие очевидным: свобода и культурная востребованность оказываются разведены.

Общая интонация повести определяет характер иронии: авторское отношение не выражается прямо, а возникает в процессе восприятия текста. Сдержанность повествования, отсутствие прямых оценок и постоянное присутствие смысловых расхождений формируют устойчивое ощущение иронического взгляда на изображаемую действительность.

В произведении С.Д. Довлатова «Иностранка» ирония выступает как основной приём, определяющий организацию художественного текста. Она реализуется через систему несоответствий – между формой и содержанием высказывания, ожиданием и результатом, внешним благополучием и внутренней противоречивостью персонажей – и позволяет автору передавать своё отношение косвенно, без прямых оценок. Таким образом, ирония становится не отдельным элементом комического, а принципом художественного построения текста и способом осмысления изображаемой действительности.

Список литературы:

- 1 Ким Хен Чон. Улыбка разума: двухплановый юмор в художественном мире Сергея Довлатова // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. – 2008. – № 12 (85). – С. 298–300.
- 2 Пропп В. Я. Проблемы комизма и смеха. – М.: Искусство, 1976.
- 3 Ахмадова Д. Ирония как доминанта стиля С. Довлатова // Образование наука и инновационные идеи в мире. – 2023. – Т. 22. – № 9. – С. 60–66.
- 4 Давлетшина С. Р. Функция иронии в прозе С. Д. Довлатова // Уральский филологический вестник. Серия «Драфт: молодая наука». – 2017. – № 5. – С. 65–72.
- 5 Довлатов С. Д. Иностранка: повесть. – СПб.: Азбука-классика, 2013. – 160 с.
- 6 Самыгина Л. В. Некоторые особенности идиостиля С. Довлатова // Актуальные вопросы филологических наук: материалы I Междунар. науч. конф. – Чита: Молодой ученый, 2011. – С. 116–119.

УДК 82.091

Дүйсенбай Арайлым Қайратқызы

студентка 3 курса филологического факультета
Карагандинский национальный исследовательский
университет им. Е.А. Букетова
(г. Караганда, Казахстан)

ТРАВМА ВОЙНЫ ГЕРОЕВ РОМАНА ЭРНЕСТА ХЕМИНГУЭЯ «И ВОСХОДИТ СОЛНЦЕ»

Аннотация: В статье раскрывается проблема «потерянного поколения», чей жизненный опыт, система ценностей, поведенческие нормы были обусловлены Первой мировой войной. Травма войны, пережитая представителями молодого поколения, стала предметом художественного осмысления писателей, творчество которых составило целое направление под названием «литература потерянного поколения». Ярким представителем этого направления является американский прозаик Эрнест Хемингуэй, чей роман «И восходит солнце» представляет собой попытку репрезентации травматического опыта молодых, прошедших войну. В статье делается вывод о том, что травма порой не может быть названа и изображена напрямую, и тогда автор использует иносказание, намеки, фигуры умолчания, подтекст.

Ключевые слова: война, потерянное поколение, травма, герои, подтекст, прием айсберга.

Начало XX века стало периодом глубоких исторических потрясений, связанных с Первой мировой войной. Это событие оказало существенное влияние не только на политическую и социальную структуру общества, но и на мировоззрение целого поколения молодых людей. Война привела к разрушению привычных ценностей, кризису гуманистических идеалов и формированию чувства утраты смысла жизни у многих участников и свидетелей этих всех событий.

Литература «потерянного поколения» создавалась писателями, прошедшими Первую мировую войну и побывавшими на фронтах, они писали о тех, кто погиб, кто выжил на фронтах войны, прошли испытания и все тяготы военного времени, а затем и первого десятилетия после войны.

Словосочетание «потерянное поколение» впервые было использовано американской писательницей Гертрудой Стайн в одном из частных разговоров. Э. Хемингуэй сделал его одним из эпиграфов к своему роману 1926 года «И восходит солнце» [1]. Этот роман был первым очевидным свидетельством появления литературы «потерянного поколения». Роман, по мнению многих исследователей, во многом определяет основные параметры литературы «потерянного поколения»: распад ценностных ориентиров как определенной системы; торжество и прожигание жизни людьми, оставшимися в живых, но не использующими жизненную силу, они не могут уже использовать по-настоящему свой дар жизни.

Потерянное поколение – это люди, на молодость которых выпала время Первой мировой войны, причем это – не все послевоенное поколение, а лишь те молодые люди,

которые оказались на фронте, пережили трагические события, потерявшие или так и не нашедшие смысл жизни после войны. Изначально же, так называли молодежь, вернувшуюся с фронтов Первой мировой и кобнаружившую, что в мирной жизни им места нет, что они никому не нужны.

Мотивы «потерянности» и образы «потерянного поколения» изображены в таких романах, как «Три солдата» Дж. Дос Пассоса, «Громадная камера» Э.Э. Камингса, «Великий Гэтсби» Ф.С. Фицджеральда, «Смерть героя» Р. Олдингтона, «На западном фронте без перемен» Э. М. Ремарка, «И восходит солнце», «Прощай, оружие!» Э. Хемингуэя.

Соединение военного и послевоенного трагического опыта характерно для романов военных и послевоенных лет, опубликованных в 1926-1929 годах. История войны становится личной историей героев. Исследователи приходят к выводу о том, что литература «потерянного поколения» интернациональна, так как ее основные идеи были общими для представителей всех стран, имеющих отношение к войне, оценивающих опыт и пришедших к единому выводу, независимо от того, какое положение они занимали на фронте и на какой стороне воевали.

Э. Хемингуэй, в отличие от Олдингтона и Ремарка, спорит с самим понятием «потерянного поколения» как синонимом пустоты и обреченности. Герои Хемингуэя – люди, противостоящие судьбе, они стойко преодолевают отчуждение, абсолютно искренние, в каждом из них-частица личности автора, его жизненная свобода и негибкая вода к жизни.

Творчество Э. Хемингуэя стало предметом исследования трудов Н. Анастасьева [2], Б. Грибанова [3], В. Б. Гиленсона [4], Н. Надеждина [5]. Литература «потерянного поколения» нашла отражение в работах М. Толмачева [6], Я.Н. Засурского [7], А. Зверева [8] и др.

Под «потерянным поколением» мы имеем в виду людей, которые были воспитаны в духе патриотизма и воспринимали участие в войне как возможность проявить героизм, доказать свою значимость и служить своей стране. Однако реальность оказалась значительно более жестокой и противоречивой. Война не только разрушила их физически и психологически, но и лишила их права выбора, превратив в инструмент политических решений, зачастую непонятных и чуждых самим участникам событий.

«Потерянность» объясняет поведение героев романа Эрнеста Хемингуэя «И восходит солнце». В их среде практически отсутствует моральное осуждение: персонажи не вмешиваются в поступки друг друга, даже если те носят саморазрушительный характер. Алкоголь, беспорядочные связи, легкомысленное поведение становятся не столько проявлением свободы, сколько формой бегства от внутреннего кризиса и попыток заглушить травму.

В романе Эрнест Хемингуэй раскрывает травматический опыт «потерянного поколения», пережившего Первую мировую войну. Герои живут в состоянии постоянной психологической пустоты, эмоциональной нестабильности и вынужденного одиночества. Их травма – это не только некоторые моменты о войне, но и невозможность найти смысл в послевоенной жизни. Особенно показателен в этом отношении образ Джейк Барнс. Его физическое увечье становится не просто личной трагедией, а символом наиболее широкого исторического опыта. Барнс не мог полноценно реализовать себя в личной жизни, и это накладывает отпечаток на все его восприятие мира. Он наблюдает за происходящим как

бы со стороны, не позволяя себе глубокой вовлеченности. Его ранение носит символический характер: война не забрала его жизнь, но лишила его будущего, сделала для него невозможным наличие детей, продолжение рода.

Герои Э. Хемингуэя не склонны к долгим размышлениям о собственных переживаниях. Напротив, они как будто сознательно избегают внутреннего анализа. Это не означает, что они не чувствуют – это скорее всего их опыт настолько травматичен, что любые попытки осмысления оказываются бесполезными. В их мире привычные моральные ориентиры разрушены, а новые и не сформировались. Поэтому их существование строится вокруг простых и почти ритуальных действий, которые помогают хотя бы на короткое время удержаться в реальности. Созвучность жизненных принципов Э. Хемингуэя с этикой и философией многих его персонажей очевидна.

В романе выстраивается целостная картина поколения, оказавшегося между прошлым и будущим. Прошлое связано с травмой войны, будущее – с неопределенностью. Настоящее заполняется попытками избежать прямого столкновения с этой реальностью. Герои не формулируют своих переживаний, но их поведение, диалоги и выборы ясно показывают глубину внутреннего кризиса. Именно в этой сдержанности и недосказанности проявляется особенность художественного мира Хемингуэя, где за внешней простотой скрывается сложный и противоречивый опыт.

Алкоголь в романе – не просто бытовая деталь, а способ существования, позволяющий героям приглушить внутреннее напряжение. Практически все ключевые сцены сопровождаются употреблением спиртного, и это дает читателю ощущение непрерывного бегства от самих себя. Только это бегство не приносит облегчения – оно лишь отсрочивает столкновение с внутренней пустотой.

Эрнест Хемингуэй использует в романе прием «айсберга» [9]. Принцип айсберга является художественным приемом, который выражается в том, что на поверхности текста («над водой») находится лишь 1/8 того смысла, который стремится передать автор, а 7/8 идеи, т.е. его значительная часть, скрыта «под водой», в подтексте. Прием айсберга позволяет автору передать гораздо более глубокий смысл, чем лежит на поверхности текста повести. Э. Хемингуэй использует возможности подтекста. Этот подтекст открывается лишь взыскующему читателю, который за простым повествованием о противостоянии героя ищет глубокий смысл.

«Айсберг» – любимая метафора Э. Хемингуэя для обозначения его эстетических методов: «Если писатель хорошо знает, что то, о чем он написал, он может опустить многое из того, что он знает, и если он пишет правдиво, то читатель почувствует все то, что он опустил также сильно, как если бы писатель об этом говорит» [10, 63].

Э. Хемингуэй сознательно убирает из текста то, что обычно считается «главным» – объяснения, эмоции, внутренние монологи. В результате читатель сталкивается не с готовым выводом, а с ситуацией, которую нужно достраивать самому. Герои романа «И восходит солнце» много говорят, но почти никогда не говорят о главном. Их диалоги заполнены бытовыми деталями, шутками, разговорами ни о чем. При этом напряжение постоянно ощущается – в паузах, в недосказанности, в резких сменах настроения. Читатель постепенно понимает: за этой внешней легкостью скрывается невозможность прямо назвать свою боль.

Название романа отсылает к библейскому тексту (Екклесиаст): «Род проходит, и род приходит, а земля пребывает вовеки. Восходит солнце, и заходит солнце, и спешит к месту

своему, где оно восходит» [1, с. 3]. В этом нет утешения в привычном смысле, но есть определенная устойчивость. Если у героев нет опоры внутри, то она существует вне их – в природе, в повторяемости жизни.

Писатель фиксирует состояние героев – внутреннюю опустошенность, растерянность и попытки существовать в мире, утратившем прежние смыслы. Однако это существование не лишено движения: герои продолжают жить, действовать, вступать во взаимодействие с окружающей реальностью, даже если она вызывает в них неприятие. Э. Хемингуэй не стремится «исцелить» своих персонажей, хотя написание романов о «потерянном поколении» становится способом рефлексии и осмысления пережитой трагедии и полученной на войне травмы.

Список литературы:

1. Хемингуэй Э. И восходит солнце / Хемингуэй Э. – М.: Азбука-Классика, 2024.
2. Анастасьев Н. Творчество Э. Хемингуэя / Н. Анастасьев. – М.: Просвещение, 1981.
3. Грибанов Б. Эрнест Хемингуэя и его время / Б. Грибанов. – М.: Худож. лит., 1980.
4. Гиленсон Б. Эрнест Хемингуэй / Б. Гиленсон. – М.: Просвещение, 1991.
5. Надеждин Н. Эрнест Хемингуэй: «Жизнь настоящего мужчины». Серия «Неформальные биографии». – М.: Майор, 2008.
6. Толмачев В. М. «Потерянное поколение» и творчество Эрнеста Хемингуэя / В. М. Толмачев // Зарубежная литература XX века/Под ред. Л.Г. Андреева. – М.: Высш. шк., 2003.
7. Засурский Я. Н. Американская литература XX века / Я. Н. Засурский. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.
8. Зверев А. Американский роман 20-30-х годов / А. Зверев. – М.: Худож. лит., 1982.
9. Денисова Т. Н. Хемингуэевский «айсберг» и «модусы» экзистенциализма // Денисова Т. Н. Экзистенциализм и современный американский роман. – Киев: Наукова думка, 1985.
10. Хемингуэй Э. Избранное / Э. Хемингуэй. – М.: Рипол классик, 1999.

УДК 821.161.1.091

Есенбекова Камила Ерлановна

студент кафедры русского языка и литературы
Карагандинский национальный исследовательский университет
(г. Караганда, Казахстан)

Қажыкен Дәмелі Қанағатқызы

студент кафедры русского языка и литературы
Карагандинский национальный исследовательский университет
(г. Караганда, Казахстан)

Научный руководитель: Л.М. Харитонова

ФОРМИРОВАНИЕ ЭМАНСИПИРОВАННОГО ЖЕНСКОГО СОЗНАНИЯ В ЛЮБОВНОМ СЮЖЕТЕ РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XIX ВЕКА (А.С. ПУШКИН – И.С. ТУРГЕНЕВ)

Аннотация: В статье исследуется становление женского самосознания на материале любовных сюжетов романа А.С. Пушкина «Евгений Онегин» и повести И.С. Тургенева «Ася». Авторы приходят к выводу об эволюции художественной трактовки любовного чувства: от осмысления любви как нравственного испытания личности (образ Татьяны Лариной) к психологически углублённому изображению внутреннего стремления женщины к самостоятельности и личному выбору (образ Аси). Проведённый анализ показывает, что трансформация характера героинь и способов изображения их эмоционального опыта в творчестве Пушкина и Тургенева отражает формирование определенных этапов женской эмансипации в русской культуре первой половины XIX века.

Ключевые слова: любовный сюжет, женская эмансипация, самосознание, психологизм, Татьяна Ларина, Ася, А.С. Пушкин, И.С. Тургенев.

Введение. Любовный сюжет в русской литературе, как правило, служит одним из способов раскрытия персонажей. Многие писатели «проверяют» героя через любовь. Если обратиться к любовному сюжету на материале произведений разных эпох, то можно увидеть его эволюцию. Материалом нашего исследования стали культовые произведения 19 века – роман в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин» и повесть И.С. Тургенева «Ася». В них любовный сюжет отражает изменения общественного сознания - переход от идеалистической модели любовных отношений, основанной на служении общественным обязанностям, к модели, в которой определяющую роль играет женщина и ее выбор.

Цель настоящей статьи - проанализировать художественное отражение любовных переживаний в данных произведениях в контексте формирования женской самобытности и стремления к самоопределению.

Основная часть. Изучение любовного сюжета предполагает обращение к историко-социальному контексту эпохи, а именно специфики брачных и добрачных отношений. Если классицизм видел в браке прежде всего общественный долг и способ реализации

гражданских добродетелей, то литература XIX века начинает исследовать сложную диалектику личного и общественного в семейной жизни. Если в литературе XVIII века женские персонажи часто воспринимались через призму социальных ролей, как идеализированные символы добродетели или её противоположности, то в XIX веке, с углублением психологизма в литературе, эти образы становятся гораздо более сложными и многогранными.

В эпоху реализма, тема семьи и брака становится центральной в русской литературе. Реалисты стремились показать брак во всей его сложности, включая социальные, экономические и нравственные стороны вопроса. Литература больше не ограничивалась идеалами, а изображала реальные человеческие отношения, полные конфликтов, страстей и компромиссов.

Особое значение приобретает тема самоосознанности женской личности – постепенного становления у женщин способности к самостоятельному мышлению и принятию решений. При этом любовная история выступает как показатель степени зрелости индивидуальности.

Понятие «эмансипация», происходящее от лат. *emancipatio* (освобождение от опеки), характеризует комплексную трансформацию правового и социального положения женщин.

Литературные тексты эпохи документируют поиски новой формы женского существования. Образ Татьяны Лариной в романе А.С. Пушкина демонстрирует не подчинение общественному порядку, а выбор, основанный на ее глубокой внутренней целостности. Ф.М. Достоевский в своей «Пушкинской речи» высказывает «Не такова Татьяна: это тип твердый, стоящий твёрдо на своей почве. Она глубже Онегина и, конечно, умнее его. Она уже одним благородным инстинктом своим предчувствует, где и в чём правда, что и выразилось в финале поэмы. Может быть, Пушкин даже лучше бы сделал, если бы назвал свою поэму именем Татьяны, а не Онегина, ибо бесспорно она главная героиня поэмы» [Ф.Достоевский о Татьяне Лариной].

В.Г. Белинский определял Татьяну как «гениальную личность», выделяя ее независимость по отношению к правилам светской морали. Это доказывает и заключительное решение Татьяны, отказаться от Онегина: «Но я другому отдана; Я буду век ему верна», что обычно интерпретируется как уступка обстоятельствам. Этот выбор – акт высшей степени самоопределения. Она осознанно выбирает свой нравственный путь. Её духовное возрождение – не протест против социальных норм, а достижение внутреннего единства, превосходящее индивидуализм главного героя.

Говоря о творчестве И.С. Тургенева, наблюдается кардинальный скачок в развитии образа женщины и право на чувства. В повести «Ася» главная героиня выходит за пределы обязательств светской этикетной нормы, присущей Татьяне. Ася – это воплощение девушки с внутренней силой, способной взять инициативу в свои руки и первой признаться в любви. Разрыв социальных связей ради любви интерпретируется в произведении как акт самопожертвования, возвышающий героя над общественными нормами. Как отмечает современный критик В. Сахаров «Многих тургеневских героинь отличает врожденная скромность и простота, но за этой видимостью стоит крепкая воля и непреклонный характер» [Образ "тургеневской девушки"]. Эмансипированность Аси выражается в готовности действовать, нести личную ответственность за выбор своей жизненной траектории.

Сопоставляя образы героинь, мы приходим к выводу, что писатели строят любовный сюжет вокруг несбывшихся шансов на счастье, вызванных глубокой рефлексией героев.

Татьяна Ларина представлена не просто как верная жена, она - носительница нравственного закона эпохи, выросшая в деревне, в атмосфере простоты и строгости. Измена в её системе ценностей невозможна даже как мысль. Она не любит мужа, она любит Евгения Онегина, но об измене даже не помышляет. Она поступает так не из страха перед осуждением, а из глубинного чувства долга и убеждённости, что супружеская верность священна. Её отказ Онегину - не слабость или подчинение обстоятельствам, а, согласно Ю.М. Лотману, осознанное становление личности [5, стр. 503-504]. Свобода здесь реализуется через приверженность внутреннему моральному закону и независимости духа.

Ася, не будучи связанной строгими общественными нормами и ожиданиями, выступает как символ «нового человека»: «Прощайте, мы не увидимся более. Не из гордости я уезжаю-нет, мне нельзя иначе. Вчера, когда я плакала перед вами, если б вы мне сказали одно слово, одно только слово - я бы осталась. Вы его не сказали. Видно, так лучше... Прощайте навсегда!». Эти слова героини отражают глубину её эмоционального переживания и одновременно свидетельствуют о внутренней самостоятельности, позволяющей ей принять трудное, но осознанное решение.

Повесть И.С. Тургенева «Ася» представляет собой художественную рефлексию социальных трансформаций России середины XIX века, в которой личный опыт автора переосмыслен как исследование конфликта личности и социальных иерархий. Неопределенность социальной позиции героини, будучи незаконнорожденной дочерью дворянина, превращает её жизнь в арену столкновения искреннего эмоционального порыва с жестким социальным консерватизмом и предрассудками, предопределяющими трагический финал её личностного поиска.

Ключевым отличием Аси от классического образа «тургеневской девушки» является отсутствие у неё крепких родовых корней и связи с устоявшейся традиционной культурой, которая определяла внутренний мир Татьяны Лариной. Если Татьяна опирается на патриархальный уклад и семейные ценности, формирующие её нравственный стержень, то Ася – героиня, лишенная таких социальных гарантий. Её «сиротливость» - это не просто факт биографии, а состояние глубокой душевной неустроенности: отсутствие опоры в прошлом делает её свободной от предписанных норм, но одновременно лишает поддержки.

Публикация повести вызвала в литературной среде полемику. Если многие критики выражали искреннее восхищение художественным мастерством автора, то другие критически оценивали произведение. Например, Н. Некрасов в своем письме Тургеневу писал, что «...Повесть... прелесть как хороша. От нее веет душевной молодостью, вся она — чистое золото поэзии. Без натяжки пришлась эта прекрасная обстановка к поэтическому сюжету, и вышло что-то небывалое у нас по красоте и чистоте. Даже Чернышевский в искреннем восторге от этой повести...». В то же время, Л. Толстой писал Н. Некрасову «„Ася“ Тургенева, по моему мнению, самая слабая вещь из всего, что он написал...». [Критика о повести «Ася» Тургенева: анализ, отзывы современников].

Заключение. Различие образов указывают на смену художественных установок – от пушкинской этики долга к тургеневской психологии индивидуального переживания. Такое развитие демонстрирует переход от внешнего морального императива к внутренней

правде личности, что свидетельствует о повышении уровня субъективности женского образа в русской культуре середины XIX века.

Сравнительный анализ выявил, что, несмотря на общие темы несбывшейся любви и утраченного счастья, трактовка самого чувства любви существенно различается. Нравственная стойкость Татьяны обусловлена её воспитанием, в то время как неполноценная семейная и социальная среда Аси лишь усугубляет трагичность её судьбы. Это свидетельствует о переходе русской литературы XIX века от морально-философского осмысления любви к более глубокому психологическому анализу.

Сопоставление художественных миров А.С. Пушкина и И.С. Тургенева раскрывает любовь не просто как центральную тему, а как многогранный этико-психологический опыт, определяющий становление личности. В романе «Евгений Онегин» и повести «Ася» любовные переживания превращаются в судьбоносный рубеж: у Пушкина они становятся испытанием нравственной зрелости и способности к ответственному выбору, тогда как у Тургенева - моментом решения, где колебание означает разрушение жизненного замысла.

Образы Татьяны Лариной и Аси символизируют ключевой этап в развитии женской образности: от пассивного соответствия культурно-социальным ожиданиям до активного осмысления себя как субъекта. У Пушкина свободу воплощает решимость следовать моральному долгу, у Тургенева же - право на независимое переживание чувств и выбор своего пути.

Таким образом, любовь в творчестве этих писателей выступает мощным стимулом духовного развития и поиска своей идентичности. Образы женщин в их произведениях стали основой новой гуманистической модели, в которой признана автономия женской личности, право на самостоятельный выбор и достоинство как полноценного участника жизни.

Список использованной литературы:

1. Пушкин А.С. Евгений Онегин. – М.: АСТ, 2024. – 352 с.
2. Тургенев И.С. Ася. Первая любовь: Повести. – М.: Мартин, 2022. – 144 с.
3. Белинский о Татьяне Лариной — первый русский женский характер // Культура – здесь и сейчас [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Белинский о Татьяне Лариной (Евгений Онегин)].
4. Сахаров В. Образ “тургеневской девушки” // Архив [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Образ "тургеневской девушки"].
5. Лотман Ю.М. Роман А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Комментарий. // Фундаментальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Лотман. Роман А. С. Пушкина "Евгений Онегин": Комментарий. — 1995 (текст)].
6. Критика о повести «Ася» Тургенева: анализ, отзывы современников // Мир русской литературы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Критика о повести «Ася» Тургенева: анализ, отзывы современников].
7. Достоевский Ф.М. О Татьяне Лариной: фрагмент Речи о Пушкине // Портфель для словесника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Ф. Достоевский о Татьяне Лариной].

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»

Редактор: Байдильдинов Т.Ж.
Комп.верстка: Хусаинов Е.М.

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»
-2026-2(30)-Астана-ИП ДОС
Зарегистрировано и выдано свидетельство
Министерством Информации и Общественного Развития РК
№KZ40VPY00067791 от 07.04.2023 г.

*За достоверность публикуемой информации, цитат и
иных изложений ответственность несет автор*



© Central Asian Scientific Journal, 2026

