

**Central Asian  
Scientific  
Journal**

**VOL 1(25)  
2025**



**ASTANA**

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»

# Central Asian Scientific Journal

выпуск №1 (25), январь – март 2025 г.

Основан в 2021 году (издается ежеквартально)

Том 3

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-komúnikasialyq tehnologialar
- 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

*Jarialanatyn aqparattyń, dáleksózderdiń jáne ózge de baıandamalaryń durystyǵy 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

№1 (25), 2025 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 Ajar, BSN:  
940510400381, 010000,  
Qazaqstan Respýblıkasy,  
Astana q.

Информационное агентство  
Электронный научный журнал  
«Central Asian Scientific  
Journal»

№1 (25), 2025 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 Ажар, БИН: 940510400381,  
010000, Республика  
Казахстан, г. Астана

Information Agency Electronic  
scientific Journal "Central Asian  
Scientific Journal"

№.1 (25), 2025  
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 Azhar, BIN: 940510400381,  
010000, Kazakhstan, Astana



## СОДЕРЖАНИЕ (CONTENT)

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

**Абылай Г.Н., Татенов А.М.**

ҚАЗІРГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ БАҒАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІН ЖЕТІЛДІРУ..... 3

**Досбол А.Е., Татенов А.М.**

СТУДЕНТТЕРДІҢ ОҚУ ЖЕТІСТІКТЕРІН БАҒАЛАУДА ВИРТУАЛДЫ-ИНТЕРАКТИВТІ ЗЕРТХАНАЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ..... 10

**Ахметбекова А.К., Жадраева Л.У.**

ПОНЯТИЕ НЕПРЕРЫВНОСТИ И ПРЕДЕЛА ФУНКЦИИ В ЭКОНОМИКЕ, ФИЗИКЕ И ИНЖЕНЕРИИ..... 17

**Сахипов А.А.**

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К СОДЕРЖАНИЮ И СТРУКТУРЕ УЧЕБНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КУРСОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ..... 20

**Жеңісқызы Т., Кожашева Г.О.**

ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 7–9 КЛАССОВ: МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ И ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ ..... 25

**Жүніс Уалихан Хамзеұлы**

ҚОС ТІЛДІ ОҚЫТУ: БАЛАНЫҢ КОГНИТИВТІК ДАМУЫНА ӘСЕРІ ..... 33

**Mirakhmedov A.D.**

HOW GAMIFICATION HELPS TO IMPROVE LANGUAGE SKILLS OF ADULTS: PERSPECTIVES AND LIMITATIONS ..... 37

**Orazbayeva A.**

TEACHING STRATEGIES TO MINIMIZE MISTAKES IN ENGLISH GRAMMAR .... 40

**Aikynbai K.A.**

THE USE OF AUTHENTIC VIDEO MATERIALS FOR THE DEVELOPMENT OF ENGLISH SPOKEN LANGUAGE IN SCHOOLCHILDREN ..... 43

**Kapash U.D.**

SELF-CONFIDENCE AND ITS IMPORTANCE IN THE PROCESS OF LEARNING A LANGUAGE..... 47

**Aimuhametova B.K.**

THE IMPACT OF GAME-BASED LEARNING ON TEACHERS' ABILITY TO ADAPT INSTRUCTION FOR DIVERSE LEARNERS ..... 51



**Aitureeva A.B.**

THE ROLE OF ONLINE LEARNING PLATFORMS IN THE DEVELOPMENT OF SPOKEN LANGUAGE: NEW OPPORTUNITIES FOR LEARNING ENGLISH ..... 58

**Ordabek A.A.**

THE ROLE OF MULTIMODALITY IN THE DEVELOPMENT OF AUDITORY SKILLS IN LEARNING A FOREIGN LANGUAGE..... 62

**Ilimbaeva M.D.**

ADVANTAGES AND LIMITATIONS OF USING NEW TECHNOLOGIES IN EDUCATION ..... 67

**Alimkhan B.E.**

FUTURE PROSPECTS OF AI IN LANGUAGE EDUCATION AND ITS POTENTIAL IMPACT ON THE FOUR LANGUAGE SKILLS ..... 71

**Almakhan Y.Y.**

THE COMMUNICATIVE METHOD AS A WAY OF FORMING THE SKILLS OF FOREIGN-LANGUAGE DIALOGICAL SPEECH..... 75

**Kultay A.E.**

MOBILE EDUCATIONAL RESOURCES AND APPLICATIONS FOR TEACHING A FOREIGN LANGUAGE..... 79

**Aidarbek K.Z.**

FORMATION OF LINGUISTIC CONSCIOUSNESS IN THE COURSE OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE..... 83

**ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ – TECHNICAL SCIENCE**

**Нәдірхан А.К., Алимсеитова Ж.К.**

СПАМНАН ҚОРҒАУ ҮШІН ДЕРЕКТЕР ҚАУІПСІЗДІГІ АЛГОРИТМДЕРІН ЗЕРТТЕУ..... 87

**Ахметова А.И., Алимсеитова Ж.К.**

ҚҰЖАТ АЙНАЛЫМЫ ЖҮЙЕСІНДЕГІ КӨП ФАКТОРЛЫ АУТЕНТИФИКАЦИЯНЫҢ ТИІМДІЛІГІ..... 95

**Ниязова В.Е., Калмагамбетова А.Ш.**

АУЫР БЕТОНДАРДЫҢ ҰЗАҚ МЕРЗІМДІЛІГІНЕ ТОЛТЫРҒЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ..... 110

**Бигазинова М.Н.**

КОМПАНИЯНЫҢ ІШКІ ҚЫЗМЕТІ ҮШІН ПАЙДАЛАНУШЫЛАРДЫҢ ӨТІНІМДЕР КЕЗЕГІН ӨНДЕУДІҢ ЗИЯТКЕРЛІК – ТАЛДАМАЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ..... 114



**Abubakir Z.**

ADAPTIVE STRATEGY DEVELOPMENT IN MULTI-AGENT SYSTEMS: APPLYING Q-LEARNING TO THE MAFIA GAME ..... 122

**Рысбай С.Б., Алимсеитова Ж.К.**

КИБЕРШАБУЫЛ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ОФИС ҚҰЖАТТАРЫ: ЗИЯНДЫ ФАЙЛДАРДЫ АНЫҚТАУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ ..... 129

**Өскенбай С.А., Бегимбаева Е.Е.**

DDOS ШАБУЫЛДАРЫН АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН КЛАССИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕРЕҢ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН САЛЫСТЫРУ ..... 136

**Shinbergenova Zh.**

INTEGRATION OF MODERN RISK ANALYSIS METHODS INTO ENGINEERING PROJECT MANAGEMENT: OPPORTUNITIES AND LIMITATIONS ..... 143

**Әлижан А.С., Касымова А.Б.**

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ФИШИНГОВЫХ ВЕБ-САЙТОВ ..... 151

**Бектұрсын С.С., Мұратұлы С., Алимсеитова Ж.К.**

ЖЕЛІЛІК ШАБУЫЛДАРДЫ АНЫҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНА ТАЛДАУ ..... 160

**Абдугалиев А.Б.**

РАСПОЗНОВАНИЕ СПАМОВЫХ СООБЩЕНИЙ В МЕССЕНДЖЕРАХ ..... 170

**Исаев Х.**

ОПТИМИЗАЦИЯ МАРШРУТОВ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЛОГИСТИКИ ПРИ МУВИНГЕ ..... 175

**Капушев К.Ш.**

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ: УСТОЙЧИВОСТЬ И ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ..... 182

**Болгомбаева А.Т., Жаксылыкова Д.Г., Тлеуғалиева А.Ж.**

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ВИДЕОПОТОКОВ И АУДИОСИГНАЛОВ ..... 189

**ӘЛЕУМЕТТІК ЖӘНЕ ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ – SOCIAL AND HUMANITIES SCIENCES**

**Барменбаев Т.С.**

ДОЛЖНОСТНЫЕ ЛИЦА АППАРАТА УПРАВЛЕНИЯ КОЧЕВЫХ ВОЛОСТЕЙ: СОДЕРЖАНИЕ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ ..... 202

**Қалиасқар И.Б., Хаджимуратов Х.Х.**

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ XX ВЕКА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ: ОТ ЛОГИЧЕСКОГО ПОЗИТИВИЗМА К ПОСТМОДЕРНИЗМУ ..... 208



## **БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАР – БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ – BIOLOGICAL SCIENCES**

**Исмуханов Х.К., Сансызбаев Е.Т., Аблайсанова Г.М., Макамбетов С.Ж.**  
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОПУЛЯЦИЙ СУДАКА  
БАЛХАШ-АЛАКОЛЬСКОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАСЕЙНА И ПУТИ  
ДАЛЬНЕЙШЕГО УВЕЛИЧЕНИЯ ЕГО ЗАПАСОВ И УЛОВОВ ..... 215

**Маратұлы Қ.**  
ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНЫҢ ЖЕРГІЛІКТІ МАҢЫЗЫ БАР ШАҒЫН СУ  
АЙДЫНДАРЫНДАҒЫ ЗООПЛАНКТОН ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ДАМУ  
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН БАҒАЛАУ ..... 221

## **ЗАҢ ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – ЮРИДИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ – LEGAL AND ECONOMIC SCIENCES**

**Петрова А.К., Коржумбаев Р.А.**  
РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ В ФОРМИРОВАНИИ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ УГОЛОВНОЙ ПОЛИТИКИ..... 226

**Кенесбаева Ж.А., Ибраева Э.А.**  
АНАЛИЗ СТРАТЕГИИ РЕАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ  
РЕСУРСАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ..... 229

## **МЕДИЦИНА ҒЫЛЫМДАР – МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ – MEDICAL SCIENCES**

**Донаева А.Е., Закирова А.И., Дуйсенова А.А.**  
ФЕЛЬДШЕРЛЕРДІҢ ӨМІРІНЕ КӘСІБИ СТРЕССТІҢ ТЕРІС ӘСЕРІ ..... 234

**Узганов Е.Е., Абилов Т.С., Кожантаева С.К., Донаева А.Е.**  
КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ  
НЕЙРОХИРУРГОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН..... 240

**Жарқынбек Г.Н., Кизатова М.Ж.**  
КҮЙІК ЖАРАЛАРЫН ЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН БИОДЕГРАДАЦИЯЛАНАТЫН  
ПЛЕНКАЛАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ МЕН СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ ..... 252



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

ӘОЖ 37.091.2

**Абылай Гүлсәнім Нұрғисақызы**

2-курс магистранты,  
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті  
(Алматы қ., Қазақстан)

**Татенов Адамбек Максұтұлы**

ф.-м.ғ.к, физика кафедрасының доценті,  
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті  
(Алматы қ., Қазақстан)

### ҚАЗІРГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ БАҒАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІН ЖЕТІЛДІРУ

**Аннотация:** бұл мақалада Қазақстан Республикасындағы орта білімді бағалау жүйесінің қазіргі жағдайы мен оның кемшіліктері қарастырылған. Мақалада білім беру ұйымдарының бағалау критерийлері, оқу үдерісіндегі бағалау әдістері, сондай-ақ, жүйелі тестілеудің және бағалау шкалаларының осал тұстары талқыланады. Қазіргі жүйеде оқушылардың білімін бағалау әдістерінің объективтілігі, әртүрлі бағалау түрлерінің маңыздылығы және бағаларды есептеу әдісінің әділдігі туралы мәселелер көтерілген. Сондай-ақ, оқушыларға қойылатын бағалардың теңдігін қамтамасыз ету үшін жаңа, әділ бағалау жүйесін енгізу қажеттігі айтылады.

**Кілт сөздер:** орта білім, бағалау жүйесі, тестілік бағалау, оқу нәтижелері, бағалау шкаласы, теңдік принципі, оқушылардың мотивациясы, қорытынды бағалар.

Мақаланың жаңалығын дәлелдеу үшін алдымен Қазақстан Республикасындағы орта білімді өлшеу және бағалау жүйесінің әлсіз жақтарын көрсету қажет. Қолданыстағы орта білім беру критерийлерінде келесі негізгі ұғымдар қолданылады:

**Білім беру ұйымдарын бағалау критерийлері** — бұл білім беру саласындағы нормативтік құқықтық актілермен бекітілген талаптар жиынтығы, олар білім беру ұйымдарын бағалауда қолданылады;

**Кешенді тестілеу** — бұл бірнеше оқу пәні бойынша ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдана отырып, бір уақытта өткізілетін емтихан түрі;

Оқу жоспары — бұл тиісті білім деңгейіндегі білім алушылардың оқу пәндерінің, оқу дисциплиналарының, модульдердің, кәсіби тәжірибенің және басқа оқу қызмет түрлерінің тізімі, реті және көлемі, сондай-ақ бақылау формалары көрсетілген құжат.

Бұл жеті тармақтың ішінде ең маңыздысы 4-тармақ болып табылады, себебі оқушылардың ішкі және сыртқы бағалауы оқушыларды да, мектептерді де бағалаудың негізі болып табылады. Сонымен қатар, ол оқу орындарын лицензиялау, аттестациялау және аккредиттеу, сондай-ақ оқушыларды аттестациялауда маңызды рөл атқарады.



Барлық бағалау түрлерінің негізі ретінде оқушылардың бастапқы тестілеу нәтижелері қызмет етеді, алайда осы процестің кемшілігі оның толық еместігі және білімдерді бағалаудағы шектеулілігі болып табылады. Біздің ұсынған бағалау жүйемізде осы тестілеудің әлсіз тұстары жойылады.

Әдебиетті талдау [7,8] тестілеу әдістерін зерттеуді қамтиды, және төменде олардың кемшіліктері көрсетілген:

— 2020 жылы Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) мектеп білім беру саласындағы сарапшылары "Қазақстанның білім беру мақсаттарын қолдайтын ұлттық бағалау жүйесін әзірлеу" атты есеп дайындады. Бұл құжатта сапалы әзірленген бағалау жүйелері оң нәтижелерге қол жеткізуге көмектесетінін, ал дұрыс жоспарланбаған жүйелер теріс салдарға әкелуі мүмкін екені атап өтілген. Бүкіл алған білім мен дағдыларды бағаламайтын емтихандар оқушыларды болашақта оқу мен өмірде қажет болатын мүмкіндіктерден айыруы мүмкін. Сондай-ақ, мұғалімдердің негізгі оқу бағдарламасынан ауытқып, емтихандарға дайындыққа көңіл бөлуі мүмкіндігі бар. Осылайша, мектеп оқушыларының дайындығы тестілерге дұрыс жауаптарды жаттап алуға дейін төмендейді, бұл нәтижелерді бұрмалайды және мектепте алған білімнің нақты деңгейін көрсетпейді. Өз кезегінде, бұл тек оқыту мен білім беруде ғана емес, елдің жалпы дамуында да ұлттық мақсаттарға қол жеткізуге кедергі келтіреді. Қорытынды: білімді бағалаудың дәстүрлі тест әдістерін жетілдірілген тәсілдермен ауыстыру қажет. Осы жобада үздіксіз бағалау жүйесін енгізу ұсынылады, оған ауызша жауаптар мен жазбаша жұмыстар, бір тоқсанда үш кезеңге бөлінген тапсырмалар, сондай-ақ шығармалар мен эсселер кіреді. Әр оқушы жеке тапсырмалар мен әртүрлі күрделіліктегі тексеру тапсырмалары банкінің негізінде бағаланады. Бұл әдіс оқу процесінің барлық кезеңінде қолданылып, 4-ші, 9-шы және 11-ші сыныптарда мемлекеттік емтихандар кезінде жүргізілетін бір реттік ауызша тестілеуді алмастырады.

Мұндай жан-жақты және тең құқылы бағалау жүйесінің негізінде енді білім беру мекемелерін лицензиялау, аттестациялау және аккредиттеу, сондай-ақ оқушыларды аттестациялау объективті түрде есептелуі мүмкін.

Эксперты ОЭСР убеждены, что экзамены, которые не охватывают полный спектр приобретенных знаний и навыков, могут лишать учащихся возможностей, необходимых для дальнейшего обучения и жизни. Кроме того, это вынуждает учителей отклоняться от основного учебного плана, сосредотачиваясь лишь на подготовке к экзаменам [8,7].

Ұлттық интеграцияланған бағалау жүйесінде (НИСО) ішкі және сыртқы бағалаулар, сондай-ақ білім беру мекемелерін лицензиялау, аттестациялау және аккредиттеу үшін негіз ретінде компьютерлік тестілеу қолданылады. Оқушыларды 4, 9 және 11 сыныптарда бастапқы тестілеу жылына бір рет өткізіледі және ол білім беру ұйымдарын ішкі және сыртқы бағалаудың негізгі элементі болып табылады. Алайда, компьютерлік тестілеу процедурасының басты кемшілігі — оның оқушылардың білім деңгейін толық және теңгерімді бағалауға мүмкіндік бермеуі, яғни бағалау нәтижелері жеткіліксіз және тиімсіз болады.

Бұл мақалада ұсынылған бағалау технологиясы оқу процесін үздіксіз бағалау жүйесін қолдану арқылы тестілеудің аталған кемшіліктерін жояды. Бұл жүйе табиғи және гуманитарлық цикл пәндері бойынша тоқсанда бірнеше кезеңде өткізілетін жазбаша бақылау жұмыстарын, сондай-ақ шығармалар, эсселер және әр оқушының

жеке тапсырмаларын қамтиды. Барлық тапсырмалар күрделілік дәрежесіне қарай классификацияланған тексеру тапсырмалары банкінде негізделген. Мұндай жан-жақты және тең құқықты бағалау жүйесі білім беру мекемелерін лицензиялау, аттестациялау және аккредиттеу, сондай-ақ оқушыларды аттестациялауды Қазақстан Республикасының барлық аумағында объективті түрде есептеуге мүмкіндік береді. Ұсынылған өлшеу әдісі мен рейтингтік бағалау жүйесі білім беру өлшемдері мен бағалаудың әлемдік тәжірибесінде алғашқы болып табылады, бұл, біздің үмітімізше, орта білімнің дамуына прогресс әкеледі.

Бұл жоба білім беру процесінің параметрлерін өлшеуге арналған ғылыми зерттеулер деңгейіне елеулі әсер етеді, соның ішінде оқушылардың білім деңгейін, мұғалімдердің педагогикалық қызметінің деңгейін және тексеру тапсырмаларының күрделілік дәрежесін бағалау. Осы жоба негізінде тәрбиелеу параметрлерін, интеллектуалды қабілеттерді және оқу-тәрбие процесінің басқа сипаттамаларын өлшеуге арналған шкалаларды қолдану арқылы педагогикалық аспектілер бойынша зерттеулерді кеңейту жоспарлануда. Қазіргі бағалау жүйелерінде, мысалы, 5-балдық, 10-30-балдық және 100-балдық шкалаларда әр баллдың "салмағы" ұғымы жоқ. Мұны негіздеу үшін біз шетелдік әдебиетке сілтеме жасай аламыз.

Солтүстік Кипр, Ұлыбритания, АҚШ және басқа елдердегі білім беру процестерін бағалауға арналған бірқатар зерттеулерде [11-20] бағалау жүйелерінің түрлі аспектілері және олардың өзара байланысы қарастырылады. Алайда, олардың көпшілігінде бағалау әдіснамасы ұсыныс сипатында болып, білім деңгейін өлшеу шкалаларына терең талдау жасалмаған. Бағалау субъективті сипатқа ие және әр бағалаудың "салмағы" ұғымы қарастырылмаған.

Зерттеулер бағалау жүйелерін вербалды және ұсыныстық түрде құрылымдауға арналған. Алайда, оларда физика, математика, химия, биология және басқа пәндер бойынша сұрақтар мен тапсырмалардың күрделілік деңгейіне қатысты құрылым қарастырылмаған, сондай-ақ барлық мектеп пәндері бойынша күрделілік деңгейлеріне бөлінген тексеру тапсырмалары банкінің болмауы байқалады. Осылайша, бұл зерттеулер бағалау ұғымдарының ауызша интерпретациясына әкеледі. Әдебиет шолуын қорытындылай келе, дүниежүзілік тәжірибеде оқу тапсырмаларының күрделілігін өлшеуге жеткілікті назар аударылмағаны және толыққанды тексеру тапсырмалары банкінің жоқ екені туралы қорытынды жасауға болады. Көптеген шетелдік бағалау жүйелерінде бағалау субъективті сипатқа ие және өлшеу шкаласы қарастырылмаған. Бұл кемшіліктерді жою үшін әр бағалаудың "салмағы" ұғымын енгізу және тапсырмалардың күрделілік деңгейін өлшеу жүйесін әзірлеу қажет. Сондай-ақ барлық мектеп пәндері бойынша күрделілік деңгейлері бойынша тексеру тапсырмаларының банкін құру қажет, бұл оқушылардың, мұғалімдердің және тапсырмалардың күрделілігін рейтингтеуге мүмкіндік береді. Жоба нәтижелерінің бәсекеге қабілеттілігі және оларды Қазақстан Республикасындағы және дүниежүзіндегі бар аналогтармен салыстыру қазіргі уақытта жоқ, себебі дүниежүзілік тәжірибеде осындай шешімдер табылмаған. Жобаны іске асыру нәтижесінде, қиындықтары жоғары тақырыптар бойынша оқу сапасын арттыру үшін физика пәні бойынша механика, молекулалық физика, жылуфизика, электр және магнетизм, геометриялық және толқындық оптика, сондай-ақ биология пәні бойынша хромосомалық зертханалар (Морган, Мендель заңдары), молекулалық биология және генетикалық код бойынша виртуалды-интерактивті зертханалар әзірленеді. Осы

әзірлемелерде JavaScript негізіндегі компьютерлік бағдарлама қолданылады. Бұл салалардағы қазіргі технологиялық деңгей жеткілікті жоғары, және осы жобаға салынатын инвестициялар тиімді, себебі Қазақстанда және әлемде оның аналогтары жоқ. Жоба бұрынғы зерттеулердің жалғасы емес және бұрын қаржыландырылмаған.

Талдау көрсеткендей, барлық рейтингтерді өлшеу жүйесін құру негізі журналдағы қойылған бағалар мен олардың саны болып табылады. Алайда, объективтілік пен дәлдік үшін бағалар тең болуы керек және күрделілік деңгейлері бойынша классификацияланған тексеру жұмыстарын қамтитын банкке негізделуі тиіс. Қазақстан Республикасындағы орта білім беру жүйесінде қазіргі таңда оқушылардың білімін бағалауда бес балдық шкала кеңінен қолданылуда, алайда заманауи мектептерде 10 балдық шкала да қолданылады, ол өз кезегінде әлі де бес балдық жүйеге байланысты. Бағаларды қою критерийлері білім беру сапасы бойынша заңнамалық стандарттарға сәйкес әлі анықталмаған және талданбаған. Мысалы, 1, 2, 3, 4 және 5 деген бағалар нақты не үшін қойылатыны белгіленбеген. Шын мәнінде, бағалау мұғалімнің субъективті қабылдауына байланысты, өйткені тексеру тапсырмаларының күрделілік деңгейі математикалық дәлдікпен сипатталмаған және әртүрлі түрде түсіндірілетін болуы мүмкін. Практикада 1 деген баға іс жүзінде қолданылмайды, ал кейде мұғалімдер оны "-1" ретінде қоя алады, кейін оны жеңіл түрде 4-ке ауыстырады. Бұл орта білім беру жүйесінде іс жүзінде төрт балдық шкала (2, 3, 4, 5) қолданылатынына әкеледі.

Оқыту нәтижелерін өңдеу, талдау және бағалау қазіргі жүйеде келесі түрде жүзеге асырылады. Мысал: оқушы журналда (2, 2, 4, 4) деген бағаларды алды делік. Бұл жағдайда қорытынды баға, орныққан тәжірибеге сәйкес, осы бағалардың арифметикалық орташа мәні ретінде анықталады.

$$\frac{2 + 2 + 4 + 4}{4} = 3$$

Егер "2" бағасы белгілі бір білім деңгейіне сәйкес келсе, онда оқушы бұл бағаны алу үшін нақты қандай білімді меңгеруі тиіс? Немесе егер "2" бағасы шын мәнінде білімнің нөлдік деңгейін білдірсе, онда арифметикалық орташа бағаны "3" ретінде есептеу дұрыс болмайды.

Біріншіден, орташа бағаны есептеу формуласында неге "екілік" бағалар ескеріледі, егер олар білімнің жоқтығын білдірсе? Негізінде, осы әдісті қолданатын мұғалім оқушының екі "екілігін" толыққанды "төрттікке" ауыстырып қойып отырғаны дұрыс емес. Қорытынды бағаны дұрыс есептеу келесідей болуы керек.

$$\frac{0+0+4+4}{4} = 2 = 0??$$

Это абсурд!

Қорытынды бағаны дұрыс есептеу әдісі объективті және дәл жүйеге негізделуі тиіс. Орташа бағаны есептегенде "екілік" бағаларды (білімнің жоқтығын білдіретін бағалар) ескеру дұрыс болмайды. Оның орнына оқушының нақты білімін көрсететін әдіс қолданылуы керек. Мысалы, бағаларды салмақты етіп есептеу жүйесін енгізуге болады, онда төменгі баллдар (мысалы, "2") жалпы формуладан шығарылып, олардың қорытынды бағаға әсері азайтылуы мүмкін.

Сонымен қатар, теріс немесе "жаман" бағалар (мысалы, "2") тек орташа мәнмен ғана есептелмей, оқушының прогресі ескеріліп, соған сай бағалануы тиіс. Мысалы, егер оқушы бастапқыда төмен деңгейде болса, бірақ білімін жақсартса, бұл оның қорытынды бағасында міндетті түрде ескерілетіндей жүйе енгізу қажет.

Бұл тәсіл оқушының нақты жетістіктерін дұрыс көрсету үшін әділ әрі дәл болады, өйткені төмен бағалардың қорытынды нәтижені жасанды түрде жоғарылатуға жол бермейді.

Тағы бір әдіс — оқушының әр сабақтағы жетістіктерін үнемі бақылап, бағалау. Орташа баға тек бір реткі тестілеу немесе емтиханға негізделмей, барлық кезеңдердегі тапсырмалар мен жұмыстарына негізделуі тиіс. Мысалы, әр апта сайын оқушының оқу процесіндегі жетістіктері мен кемшіліктері бойынша баға қойылып, осы бағалар қорытынды бағамен салыстырылады. Бұл әдіс оқушының пәнді меңгеру процесін нақтырақ көрсетеді, себебі ол оның үздіксіз дамуын және тұрақты прогресін көрсетеді.

Сонымен қатар, барлық бағалар жүйесінде оқушылардың жеке күш-жігері мен жұмысын ескеріп, "күрделілік коэффициенті" енгізу мүмкіндігі бар. Бұл коэффициент оқушының нақты тапсырмаларды орындау үшін жұмсаған уақыты мен күшін есепке алады. Мысалы, күрделі тапсырмаларды жақсы орындаған оқушыға жоғары баға қойылады, ал қарапайым тапсырмаларды орындағаны үшін баға төмен болады. Бұл әдіс оқушылардың бағасын нақты әрі әділ түрде есептеуге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл оқушылардың жұмысына толық бағалауды қамтамасыз етеді, себебі ол тек бір күннің емес, барлық оқу процесінің нәтижесін ескереді.

Екіншіден, мұндай қорытынды бағаларды есептеу практикасы оқушылардың мотивациясына теріс әсер етеді. Мысалы, нақты өмірден алынған мысал: сыныпқа барлық оқушыларға "екіліктерін" қайта тапсырып, нәтижелерін жақсарту мүмкіндігі берілді. Алайда, екі оқушы өз журналдарында (2, 2, 4, 4) бағалары бар болса да, бұл мүмкіндікті пайдаланбады, себебі олар қорытынды бағасы бәрібір "үштік" болатынына сенімді еді. Алайда, олардың таңданысы қандай болды, өйткені олар білуге қол жеткізгенде, қорытынды баға "екілік" болғанын, ал "үштік" болмағанын түсінді. Олардың реакциясы біржақты болды: қосымша дайындықтан кейін олар тапсырмаларын қайта тапсырып, бағаларын "өте жақсы" деп жақсартты. Нәтижесінде қорытынды баға келесідей көрінді:

$$\frac{5 + 5 + 4 + 4}{4} = 4,5$$

Және де, бағаларды дөңгелектеу нәтижесінде, яғни 0,5 қосып, бөлшек бөлігін тастап, қорытынды баға "беске" шықты. Бұл жағдайда "оқушыда екіліктер болғандықтан, мүмкін болатын қорытынды бағалардан (4,5) 'төртті' таңдаймыз" немесе "оқушы соңында күш-жігерін көрсетті, жақсы дайындалды, сондықтан 'бесті' deserves" деген сияқты пікірлер орын алмауы тиіс. Мұндай бағалау тәсілдері субъективтілікке алып келеді. Ұсынылған қорытынды бағаны дөңгелектеу процедурасы әрқашан нақты әрі біржақты нәтиже береді, қорытындыны кім шығарса да: оқытушы, оқушының өзі немесе басқа бір адам.

$$\frac{5 + 0}{2} = 2,5$$

Егер бұрын айтылған қорытынды бағаны дөңгелектеу процедурасы қолданылмаса, мұғалім "екі" немесе "үш" қойуы мүмкін. Бұл жағдайда оқушы өз ағымдағы бағасы туралы белгісіз қалып қалады: ол "бес", "төрт", "үш" немесе "екі" болуы мүмкін. Көп жағдайда, "Сенің екілігің не болды?" деген сұраққа оқушы "Мен оны бестікке өзгерттім" деп жауап береді, бірақ шын мәнінде бұл не мағына беретінін ешкім білмейді. Практикада бұл хаосқа айналады.

Мұндай мәселенің тағы бір аспектісі: бір "екілікті" "бестікке" ауыстыру үшін қанша "бесті" алу керек? Бұл сұрақ қазіргі педагогикада талқыланған ба? Көп жағдайда бұл мүмкін емес екенін көреміз. Кейбір мұғалімдер қорытынды бағаны шығарғанда, егер оқушының ағымдағы бағаларында бір "екілік" болса, ешқашан "бес" қоймайды.

Ең парадоксалдысы, әр мұғалім қорытынды бағаларды қоюда бірдей ережелер бар деп сенеді және осы ережелерге қатаң бағынады деп ойлайды. Дегенмен, ағымдағы және қорытынды бағаларды анықтау үшін мұндай критерийлерді жасау қажет, сол арқылы кез келген адам, соның ішінде оқушы да, журналға қарап, оңай есептеп, нақты жауап ала алады: оның ағымдағы үлгерімі қандай? Немесе қандай қорытынды баға күтіледі?

Оқушы өзінің нақты ағымдағы бағасын білмеген жағдайда, оның оқу мотивациясы айтарлықтай төмендейді. Оқушыларға өздерінің үлгерімі туралы уақытында, дәл және объективті ақпарат беру өте маңызды, себебі бұл оқу белсенділігін ынталандыру үшін үлкен резерв болып табылады.

Кірістіруге тиіс негізгі принциптердің бірі — оқушының кез келген тақырыпты қайта тапсыру құқығы, жоғарырақ баға алу мақсатында. Алайда, бұл принципті практикада жүзеге асыру үшін сынып журналын жүргізу ережелеріне өзгерістер енгізу қажет. Түзетілген "екілік" қандай да бір жолмен "жойылуы" немесе сызып тасталуы тиіс, сонда ол кейін қорытынды бағаны есептеуде ескерілмейді.

Журналдағы бағаларды жинақтау жүйесі және ағымдағы жүйедегі бағалардың маңызы қайта қарауды талап етеді. Екі оқушыны қарастырайық: біреуі (5, 5), екіншісі — (4, 4, 4, 4) деген бағаларды алды. Алғашқы оқушы өзінің "бестіктерін" ауызша жауаптар арқылы, ал екіншісі — бақылау жұмыстарынан жинады. Дегенмен, бірінші оқушының қорытынды бағасы екінші оқушыдан жоғары болады. Бұл абсурд! Біріншіден, бағалау жұмыстарының әртүрлі түрлерінің маңызы ескерілмейді, екіншіден, орындалған тапсырмалардың саны мен көлемі ескерілмейді.

Бағалау жұмыстарының түрлерінің маңызын ескермеу "күтқарылмас" үштіктердің феноменін туындатады. Мұндай оқушылардың стратегиясы — ағымдағы сұрауларда "сенімді" екі үштік алу, кейін олар бақылау жұмыстарын қандай да бір себеппен өткізіп жіберуге мүмкіндік алады, мысалы, "ауруға" байланысты. Мұғалім бұл тактикаға қорытынды бағаларды қойғанда іс жүзінде қарсы тұра алмайды.

Қорытынды бағалардың объективтілігі туралы айту қиын, егер бір оқушының тоқсан ішінде 8-10 бағасы болса, ал екінші оқушының тек 1-2 бағасы, кейде тіпті бір де жоқ болса. Бұл жағдайда теңдік принципі айқын бұзылады: барлық оқушылар бірдей санды және бірдей мағынадағы бағаларды алуы тиіс.

Қорытынды: осы зерттеу нәтижесінде, қазіргі білім беру жүйесіндегі бағалау әдістері мен олардың есептелуінде көптеген кемшіліктер бар екені анықталды. Атап айтқанда, бағалау жұмыстарының түрлерінің маңызын ескермеу, бағалар санының теңсіздігі және бағалау шкалаларының объективтілігінің болмауы сияқты мәселелер

орын алуда. Мұғалімдер мен оқушылар үшін бағалаудың ашық әрі әділ жүйесі қажет, онда оқушылардың әрқайсысына бірдей жағдайлар мен мүмкіндік берілуі тиіс. Бұл үшін бағаларды қайта қарау, бағалау әдістерін жүйелеу, сондай-ақ оқу барысында орындалған жұмыстардың маңызын ескеретін жаңа бағалау әдістерін енгізу маңызды. Бұл өзгерістер тек білім сапасын жақсартып қана қоймай, оқушылардың оқу мотивациясын да арттыруға ықпал етеді.

### **Қолданылған әдебиеттер:**

1. Қазақстан Республикасының білім туралы заңы — Қазақстан Республикасының білім беру жүйесіне қатысты негізгі заңнамалық құжат, бағалау әдістері мен білім беру ұйымдарының жұмысын реттейді.

2. Абаев, Т.Ж. (2018). Орта білім беру жүйесіндегі бағалау және оның тиімділігі. — Бұл зерттеу бағалау жүйесінің тиімділігі мен оның білім сапасына әсері туралы ақпарат береді.

3. Округлая, Н. (2019). Оценка качества образования в контексте современных образовательных стандартов. — Бұл жұмыс білім беру сапасын бағалау әдістері мен бағалау критерийлерінің маңыздылығына арналған.

4. OECD (2020). Developing national assessment systems to support educational goals in Kazakhstan. — ОЭСР-дің Қазақстандағы білім беру мақсаттарына қол жеткізу үшін бағалау жүйесін дамыту туралы есебі.

5. Еремеева, Т. (2020). Система оценки в системе образования Казахстана: Проблемы и решения. — Қазақстандағы білім беру жүйесінде қолданылатын бағалау әдістері мен олардың кемшіліктерін талқылайтын мақала.

6. Brown, G. (2018). Assessment for Learning: Putting It into Practice. — Бұл кітап бағалаудың оқыту мен оқудың сапасын арттырудағы рөлін түсіндіреді.

7. Кемп, С. (2017). Формативное и суммативное оценивание в школьном обучении. — Оқытудың формативті және суммативті бағалаудың айырмашылықтары мен маңыздылығына арналған зерттеу.

8. Педагогикалық өлшеулер мен бағалау: теория мен практика (2019). — Бағалау мен өлшеудің теориясы мен практикасын қамтитын кітап.

9. Білім беру сапасын арттыру: халықаралық тәжірибе. — Халықаралық деңгейдегі білім беру жүйесін бағалау мен сапасын көтеру жөніндегі зерттеулер мен тәжірибелер.

10. Кучерова, А.В. (2019). Проблемы образовательных измерений в школьной системе. — Мектеп жүйесіндегі білімді өлшеу мәселелері мен шешу жолдары туралы ғылыми жұмыс

**Досбол Альбина Ерланқызы**

2-курс магистранты,  
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті  
(Алматы қ., Қазақстан)

**Татенов Адамбек Мақсұтұлы**

ф.-м.ғ.к, физика кафедрасының доценті,  
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті  
(Алматы қ., Қазақстан)

## **СТУДЕНТТЕРДІҢ ОҚУ ЖЕТІСТІКТЕРІН БАҒАЛАУДА ВИРТУАЛДЫ- ИНТЕРАКТИВТІ ЗЕРТХАНАЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ**

**Аннотация:** Мақалада білім беру жүйесінде оқушылардың, мұғалімдердің және оқу тапсырмаларының күрделілігін объективті бағалауға арналған жаңа жүйе ұсынылған. Қазіргі кездегі тестілеу әдісінің шектеулері, мысалы, кездейсоқ дұрыс жауап таңдау мүмкіндігі мен шығармашылық қабілеттерді бағалаудағы кемшіліктер ескеріле отырып, үздіксіз бағалау жүйесін енгізу қажеттілігі талқыланған. Бұл жүйе оқушылардың білімін ғана емес, олардың дағдыларын, сыни ойлау қабілеттерін және пәнге деген терең түсініктерін бағалауға мүмкіндік береді. Оқыту үдерісінде қолданылатын жазбаша бақылау жұмыстарын, эсселер мен шығармаларды бағалау арқылы білімнің сапасын арттыруға болады. Мақалада ұсынылған бағалау әдістері оқушылардың білім деңгейін дәлірек және объективті бағалауға, сондай-ақ білім беру ұйымдарының тиімділігін арттыруға ықпал етеді.

**Кілт сөздер:** Оқыту сапасы, студенттердің бағалау жүйесі, педагогикалық қызмет, білім беру процесі, виртуалды-интерактивті зертханалар, компьютерлік тестілеу, жазбаша бақылау жұмыстар

Мақалада виртуалды-интерактивті зертханаларды рейтинг жүйесіне енгізу мәселесі және орта мектептерде білім беру процесінің параметрлерін өлшеу құралдары мен рейтингтік жүйелерін жобалау бойынша концептуалдық тұрғыдан шешу тәсілдері қарастырылады. Қазіргі уақытта республика аясында, жоғары оқу орындарындағы бағалау критерийлері бойынша, студенттер мен түлектерге компьютерлік тестілеу арқылы өлшеулер жүргізіледі.

Тест нәтижелері білім алушыларды бағалаудың негізі болып табылады, сондай-ақ білім беру ұйымдарын лицензиялау, сертификаттау және аккредиттеу, сондай-ақ оқушыларды сертификаттау үшін пайдаланылады. Бұл процестегі негізгі мәселе — білімді тестілеу әдісі арқылы бағалаудың кемшіліктері мен жеткіліксіздігі. Тестілеу әдісі негізінен «иә» немесе «жоқ» типіндегі ауызша жауаптарды бағалауға жарамды, бірақ ол оқушылардың мәселелерді шешу, формулаларды шығару және шығармашылық жұмыстар жазу кезіндегі когнитивті қабілеттерін көрсетпейді. Тестілеу дұрыс жауаптарды таңдауда кездейсоқ таңдауға алып келуі мүмкін, бұл жағдайда оқушылар тек дұрыс жауаптарды жаттауға үйренеді. Оқу жылының екінші жартысында түлектер үшін білім беру процесі тек Біріккен Ұлттық Тестілеуге

дайындалуға дейін қысқарып, бұл олардың ойлау қабілетінің нашарлауына әкеледі. Біздің ұсынған бағалау жүйемізде аталған тестілеу кемшіліктері жойылған. Білім беруді цифрландырудың дамуымен, осы кезеңде шешуді талап ететін маңызды мәселелер қалай шешіледі? Түсіндіру үшін, білім беру процесінің негізгі параметрлерін қарастырайық;

*Негізгі параметрлер білім беру процесінің қазіргі мекемелерінде, оларды өлшеу құрылғыларын әзірлеу кезінде ескеру қажет.*

Студенттің табысты екендігін қалай анықтаймыз? Оқытушының педагогикалық қызметінің деңгейін қалай бағалаймыз? Механика, молекулярлық физика, электр және магнетизм, оптика сияқты оқу тапсырмаларының күрделілігін қалай өлшейміз және бағалаймыз?

Алдымен, нақты мәндерді өлшеу үшін шараларды белгілеу қажет.

Жобаны жүзеге асыру барысында жүргізілген жүйелік талдау және зерттеу әдістері студенттердің оқу үлгерімін, оқытушылардың қызметін және оқу тапсырмаларының күрделілігін өлшеу мүмкіндігін көрсетеді, сондай-ақ олардың барлығын бір шкала бойынша салыстыруға мүмкіндік береді. Талдау барысында осы өлшемдерді жасау үшін негіз болып табылатын бағалар мен олардың жиынтығы екендігі анықталды. Бұл бағалар мен олардың саны бастапқы шкала болып табылады, ол өңделіп, әрбір бағамен нақты салмақ тағайындау керек. Әрбір бағаны нақты салмағымен салыстыру — жобаның негізгі міндеті.

Студенттердің үлгерімін, оқытушылардың педагогикалық қызметін және оқу тапсырмаларының күрделілігін объективті түрде өлшеу үшін, бағалауды неғұрлым дәл әрі әділ жасауға мүмкіндік беретін шаралар мен параметрлерді айқындау қажет. Осы жобаның аясында жүйелік талдау және зерттеу әдістері келесі тәсілдер мен концепцияларды ұсынуға мүмкіндік береді.

### **Негізгі ұғымдар мен анықтамалар:**

**Студенттің үлгерімі:** Студенттің үлгерімін тек алған бағаларының саны арқылы ғана емес, сонымен қатар олардың сапасы бойынша да өлшеуге болады. Мұнда теориялық білімдер ғана емес, сондай-ақ практикалық дағдылар, сыни ойлау, тапсырмаларды шешу қабілеті, сондай-ақ алған білімдерін стандартты емес жағдайларда қолдана білуі де ескерілуі керек. Осы үшін жүйе құру қажет, онда әрбір баға тапсырманың күрделілігіне, материалды меңгеру деңгейіне және студенттің белсенділігіне байланысты нақты салмаққа ие болады.

**Оқытушының педагогикалық қызметін бағалау:** Оқытушының қызметін бағалау үшін бірнеше факторларды ескеретін шкала әзірлеу қажет:

**Оқыту тиімділігі:** Оқытушының материалды студенттерге жеткізу қабілеті.

**Оқыту әдістері:** Оқытуда инновациялық тәсілдер мен технологияларды пайдалану.

**Студенттердің нәтижелері:** Оқытушы басқаратын студенттердің жетістіктерін бағалау, оның ішінде сыни ойлау және практикалық дағдылардағы даму.

**Кері байланыс және белсенділік:** Студенттердің оқу процесіне қатысу деңгейі мен оқытушымен өзара әрекеттесу деңгейі.

**Оқу тапсырмаларының күрделілігін бағалау:** Механика, молекулярлық физика, электр, магнетизм және оптикаға қатысты тапсырмаларды күрделілік деңгейі бойынша классификациялауға болады. Бұл үшін келесі шкаланы қолдану ұсынылады:



**Абстракция деңгейі:** Қарапайым формулаларды механикалық түрде қолдануды талап ететін тапсырмалар мен әртүрлі теориялар мен концепцияларды пайдалану арқылы шешімдер әзірлеуді талап ететін тапсырмалар.

**Көп міндеттілік:** Тапсырманы шешу үшін қанша қадам мен әртүрлі білім қажет. Бұл әртүрлі тәсілдер мен техникаларды пайдалану арқылы тапсырмаларды шешуді де қамтиды.

**Тапсырманың прагматизмі:** Тапсырманың шынайы өмірге немесе алған білімдерді практикалық қолдануға қаншалықты жақын екендігі (мысалы, инженерия, өнеркәсіп саласында).

**Бағалау жүйесі және бағалардың салмағы:** Студентке қойылған әрбір бағамен нақты бір салмақ тағайындалады, бұл оның оқу процесіндегі маңызды орнын көрсетеді. Мысалы:

**Тесттер мен бақылау жұмыстары** жобалар, зертханалық жұмыстар немесе басқа да күрделі тапсырмалармен салыстырғанда аз салмаққа ие болуы мүмкін, сондай-ақ студент өзі меңгерместен дұрыс жауабын жаттап алуы мүмкін..

**Терең талдауды талап ететін тапсырмалар** фактілерді есте сақтау бойынша тапсырмаларға қарағанда үлкен салмаққа ие болуы мүмкін.

**Өлшеу жүйесін әзірлеу принциптері:**

**Айқындық және объективтілік:** Жүйе оқытушылар мен студенттер үшін түсінікті және ашық болуы керек. Әрбір бағалау элементі нақты сипатталып, түсінікті өлшемдерге ие болуы қажет.

**Икемділік және бейімделгіштік:** Жүйе әртүрлі пәндер мен тапсырмалар түрлеріне бейімделіп, икемді болуы керек. Бағалау әртүрлі оқу тапсырмаларын ескере отырып, тесттерден жеке жобаларға дейін болуы керек.

**Кешенділік:** Бағалау дәстүрлі әдістерді (мысалы, тесттерді) ғана емес, сонымен бірге жаңа әдістерді де қамтуы керек, мысалы, жобалық жұмыс, зертханалық зерттеулер, ғылыми теорияларды сыни тұрғыда талдау және білімді практикалық қолдану.

**Іске асыру кезеңдері:**

**Шкала әзірлеу:** Әрбір тапсырма түрі, пән және оқытушы үшін бағалардың салмағы мен тапсырмалардың күрделілігін ескеретін шкала әзірленуі қажет.

**Жүйені сынау:** Жүйені практикада сынақтан өткізіп, студенттер, оқытушылар мен тапсырмалар туралы мәліметтер жинап, осы талдау негізінде жүйені кемшіліктерді жою үшін қайта өңдеу.

**Іске асыру және оқыту:** Жүйе әзірленгеннен кейін, оқытушылар мен студенттерге жаңа жүйенің жұмысын түсіндіретін оқыту жүргізілуі тиіс.

Қорытындылай келе, ұсынылған өлшеу жүйесі білім беру процесін объективті, әділ және ашық бағалауға негіз болар еді, бұл студенттердің үлгерімін, оқытушылардың қызметін және оқу тапсырмаларының күрделілігін тиімді бағалауға көмектеседі.

**Рейтинг** – бұл бағаланатын объектінің басқа ұқсас объектілер арасындағы орнын көрсететін индикатор. Білім алушының рейтингі – бұл оның барлық алған бағаларының қосындысы, ол жоспарланған және шекті рейтингтер арасында орналасады.

**Білім алушының жоспарланған рейтингі** – бұл оқушы барлық бағаларды ең жоғары баға алған жағдайда ала алатын бағаларының қосындысы.

**Білім алушының шекті рейтингі** – бұл оқушы барлық бағалар ең төмен баға болса, алынатын бағаларының қосындысы.

**Оқытушының рейтингі** – бұл мұғалім қойған барлық бағалардың қосындысы, ол жоспарланған және шекті рейтингтер арасында орналасады.

**Оқытушының жоспарланған рейтингі** – бұл мұғалім барлық бағаларды ең жоғары баға қойған жағдайда ала алатын бағаларының қосындысы.

**Оқытушының шекті рейтингі** – бұл мұғалім барлық бағалар ең төмен баға қойса, алынатын бағаларының қосындысы.

**Тапсырманың рейтингі** – бұл оның орындалуы үшін қойылған барлық бағалардың қосындысы.

Осылайша, білім беру процесінің негізгі параметрлері:

- оқушының жетістіктер деңгейі (оның рейтингі),
- мұғалімнің педагогикалық қызметінің деңгейі (оның рейтингі),
- оқу тапсырмасының күрделілік деңгейі (оның рейтингі).

Осылайша, аталған рейтингтерге негізделген басқару жүйесін құру мүмкіндігі туындайды, бұл оқу процесінің параметрлерін қажетті деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік береді. Бұл білім беру процесін басқарудың маңызды педагогикалық құралы болып табылады, ол аудан, облыс, министрлік деңгейлерінде жүзеге асырылады. Физика, химия, биология және басқа пәндердегі күрделі тақырыптарды компьютерлік модельдеу арқылы визуализациялау ақпараттық технологиялар негізінде білім сапасын арттыруда маңызды рөл атқарады, ал виртуалды-интерактивті зертханаларды пайдалану оқу үшін қажет уақытты шамамен 60%-ға қысқартады. Жоғарыда аталған барлық мәселелер осы ғылыми жоба аясында [1,2,3,4,6,7,8] сілтемелері бойынша шешіледі.

Осылайша, аталған рейтингтерге негізделген басқару жүйесін құру мүмкіндігі туындайды, бұл оқу процесінің параметрлерін қажетті деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік береді. Бұл білім беру процесін басқарудың маңызды педагогикалық құралы болып табылады, ол аудан, облыс, министрлік деңгейлерінде жүзеге асырылады. Физика, химия, биология және басқа пәндердегі күрделі тақырыптарды компьютерлік модельдеу арқылы визуализациялау ақпараттық технологиялар негізінде білім сапасын арттыруда маңызды рөл атқарады, ал виртуалды-интерактивті зертханаларды пайдалану оқу үшін қажет уақытты шамамен 60%-ға қысқартады. Жоғарыда аталған барлық мәселелер осы ғылыми жоба аясында [1,2,3,4,6,7,8] сілтемелері бойынша шешіледі.

Жоба студенттердің үлгерімін, мұғалімдердің жұмысын және оқу тапсырмаларының күрделілігін сандық тұрғыдан өлшеу мүмкіндігін көрсету үшін жүйелі талдау мен әдіснамалық зерттеулерді қамтиды. Өлшемдер негізі ретінде ағымдағы бағалар алынған, оларды жетілдіру және стандарттау қажет. Бағалау жүйесі қазіргі уақытта 100 және 10 балдық шкалаларды қамтиды, олар дәстүрлі бес балдық жүйемен корреляциялануы тиіс, ол тек төрт балды (2,3,4,5) қолданады. Әрбір пән бойынша күрделілік деңгейлері бойынша сұрақтар банкінің жасалуы қажет, оған жылдық, жартыжылдық, тақырыптық және тақырып ішіндегі сұрақтар мен тапсырмалар ескеріледі [7,9,10]. Мұндай тапсырмаларға арналған күрделілік деңгейлері бойынша компьютерлік деректер қоры үнемі жаңартылып, толықтырылып отырады. Бұл база тапсырмалардың күрделілік рейтингісін, сондай-ақ мұғалімдер мен оқушылардың рейтингін өлшеудің негізі болады.

Математика, физика, информатика және гуманитарлық пәндер сияқты пәндер бойынша рейтингтік өлшеулер үшін пайдаланылатын сұрақтар банкін құру үшін келесі қадамдар орындалуы керек:

Барлық пәндер бойынша оқу-күнтізбелік жоспарларды ғылыми және педагогикалық стандарттар мен принциптерге сәйкес әзірлеу.

Оқу-күнтізбелік жоспарларда келесі бақылау срездерін белгілеу:

- Жылдық бақылау срездері;
- Жартыжылдық бақылау срездері;
- Тақырыптық бақылау срездері;
- Ішкі-тақырыптық бақылау срездері;
- Ішкі-тақырыптық оқу сипатындағы срездер.

Әрбір бақылау срезі үшін тексеру жұмыстарын өткізу үшін қажетті тапсырмалар санын анықтап, күрделілік деңгейлері бойынша тапсырмалар банкін құру.

Әрбір бақылау срезі үшін тапсырмаларды таңдап, олардың негізінде тапсырмалар базасын жасау, келесі ескертулермен:

- Айнымалылық;
- Күрделілік деңгейі;
- Параллельдік.

Жалпы физика бойынша барлық тақырыптар бойынша тапсырмалардың шамамен саны 190 болады. Егер бір топта 30 студент оқитын болса, жалпы тапсырмалар саны 5700-ге жетеді. Бұл барлық деректер базасының көлемін көрсетуге мүмкіндік береді.

Барлық тексеру тапсырмалары мәтіндерімен жауаптары деректер банкіне енгізіледі, ол алдын ала бағдарламашылармен әзірленеді. Бұл банк мыналарды қамтиды:

- Оқу-күнтізбелік жоспарлар банкі;
- Тексеру тапсырмаларының банкі;
- Бақылау тапсырмаларының банкі;
- Жеке шығармашылық үй тапсырмаларының банкі;
- Сабақтарды сүйемелдеу үшін әдістемелік материалдар банкі.

Оқыту сапасын арттыру үшін физика, химия, биология, информатика және басқа пәндердегі күрделі тақырыптарды ақпараттық технологиялар негізінде компьютерлік модельдеумен визуализациялау ерекше маңызды болып табылады. Оқушылардың оқу жүктемесін азайту және оқыту сапасын арттыру мақсатында виртуалды-интерактивті зертханаларды қолдану ұсынылды, бұл пәндерді оқуға жұмсалатын уақытты шамамен 60%-ға дейін қысқартуға мүмкіндік береді. Бұл құжаттың талдауы қазіргі уақытта ішкі және сыртқы бағалау жүйесінің жағдайы, сондай-ақ жоғары оқу орындарында бағалау критерийлері туралы түсінік алуға мүмкіндік береді. Қолданыстағы стандарттарға сәйкес, оқу нәтижелерін бағалау келесі параметрлер негізінде жүзеге асырылады:

Оқушылардың оқу нәтижелерін бағалау компьютерлік форматта кешенді тестілеу технологиясын қолдану арқылы жүзеге асырылады (әрі қарай — компьютерлік тестілеу), бұл білім беру саласында уәкілетті ұйыммен әзірленген;

Бағалау кезінде оқушыларға өз білімдерін, дағдыларын және қабілеттерін көрсету үшін тең мүмкіндіктер мен жағдайлар жасалады.

Жоғарыда аталған тармақтарды талдай отырып, оқу нәтижелерін бағалаудың негізгі әдісі ретінде кешенді компьютерлік тестілеу сақталатындығын қорытындылауға болады.

Қазіргі уақытта, компьютерлік тестілеу кезінде жалпы білім беретін бастауыш және орта білім бағдарламаларын өтетін оқушылар үшін бағалау шкаласы келесідей пайыздық көрсеткіштермен беріледі:

- «Өте жақсы» — 85%-100% аралығы;
- «Жақсы» — 65%-84% аралығы;
- «Қанағаттанарлық» — 40%-64% аралығы;

- «Қанағаттанарлықсыз» — 40%-дан аз дұрыс жауаптар жалпы сынақ материалындағы сұрақтардың санынан.

Компьютерлік тестілеу нәтижелері бес балдық сандық шкала бойынша бағаланады.

Білім беру ұйымдарын бағалау критерийлері келесі деңгейлерге сәйкес өлшеу құралдарына негізделеді: «үлгі» — 90-100, «жақсы» — 70-89, «жетілдіруді қажет етеді» — 50-69, «төмен» — 0-49. Дегенмен, студенттер мен білім беру ұйымдары үшін осындай бағалау критерийлері объективті емес және оқушылардың білім деңгейін, сондай-ақ университеттің жалпы деңгейін нақты көрсетпейді. Алайда, бұл бағалар әлі де лицензиялау, аттестациялау және аккредиттеу жүйелерінің негізі болып қала береді, сондай-ақ студенттердің аттестациясы үшін қолданылады. Бұл жүйенің негізгі проблемасы — тестілеу арқылы білімді бағалаудың дәлсіздігі мен толық еместігі. Тестілеу әдісі негізінен «иә» немесе «жоқ» жауаптар түріндегі қарапайым дағдыларды бағалау үшін қолайлы, бірақ ол студенттің күрделі мәселелерді шешу қабілетін, шығармашылық жұмыстарды жазу немесе теоремаларды дәлелдеу сияқты дағдыларын көрсетпейді. Тестілерде дұрыс жауапты бес ұсынылған нұсқадан кездейсоқ таңдау мүмкіндігі бар. Осылайша, ең жақсы оқушы да ең жоғары нәтижені көрсетпеуі мүмкін, ал орташа білім деңгейіне ие студент жоғары балл ала алады. Бұл әсіресе кәсіби біліктілікті бағалау кезінде айқын байқалады: тесттерде жоғары нәтиже көрсеткен оқушылар көбінесе бірінші жұмыс орнында қиындықтарға тап болады, бұл олардың ойлау қабілеті мен шығармашылық дағдыларының жеткіліксіздігін көрсетеді. Біз ұсынған бағалау технологиясында осы кемшіліктерді жою мақсатында үздіксіз бағалау жүйесі енгізілген, ол әртүрлі кезеңдерде жазбаша бақылау жұмыстары мен тестілерді, сондай-ақ табиғи және гуманитарлық пәндер бойынша тақырыптық тексерулер, шығармалар, эсселер және жеке тапсырмаларды қамтиды. Әрбір оқушының бағасы осы деректерге негізделеді, тексеру тапсырмалары банкінің көмегімен.

**Қорытынды.** Жалпы, ұсынылған бағалау жүйесі қазіргі білім беру жүйесінің негізгі кемшіліктерін ескере отырып, оқушылардың білім деңгейін объективті және дәл бағалауға бағытталған. Тестілеу әдісінің шектеулері мен кездейсоқ жауап берудің мүмкіндігі, әсіресе шығармашылық қабілеттер мен күрделі мәселелерді шешу дағдыларын бағалау кезінде айқын көрінеді. Сондықтан үздіксіз бағалау жүйесін енгізу арқылы, атап айтқанда, жазбаша бақылау жұмыстарын, эсселер мен шығармаларды бағалау арқылы оқушылардың білімін толыққанды бағалауға мүмкіндік туып отыр.

Ұсынылған әдіс оқушылардың білімін ғана емес, олардың дағдыларын, шығармашылық ойлау қабілеттерін және пәнге деген терең түсініктерін бағалауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, үздіксіз бағалау жүйесі оқушылардың оқу үдерісіне

үнемі қатысуын және өздерінің білімін жақсартуға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл білім беру ұйымдарының жұмысын да жақсартады, өйткені мұғалімдерге оқу процесін үнемі қадағалап, қажет болған жағдайда түзетулер енгізу мүмкіндігі беріледі.

Осылайша, жаңа бағалау жүйесі білім беру саласындағы объективтілікті арттырып, оқушылардың кәсіби және шығармашылық қабілеттерін бағалаудағы шынайы көрсеткіштерді көрсетеді. Бұл өз кезегінде білім беру ұйымдарының сапасын арттыруға, оқушылардың білім деңгейін жоғары дәрежеде бағалауға және жалпы білім беру үдерісінің тиімділігін арттыруға ықпал етеді.

### **Қолданылған әдебиеттер:**

1. Қазақстан Республикасының білім туралы заңы — Қазақстан Республикасының білім беру жүйесіне қатысты негізгі заңнамалық құжат, бағалау әдістері мен білім беру ұйымдарының жұмысын реттейді.

2. Абаев, Т.Ж. (2018). Орта білім беру жүйесіндегі бағалау және оның тиімділігі. — Бұл зерттеу бағалау жүйесінің тиімділігі мен оның білім сапасына әсері туралы ақпарат береді.

3. Білім беру сапасын арттыру: халықаралық тәжірибе. — Халықаралық деңгейдегі білім беру жүйесін бағалау мен сапасын көтеру жөніндегі зерттеулер мен тәжірибелер.

4. Кучерова, А.В. (2019). Проблемы образовательных измерений в школьной системе. — Мектеп жүйесіндегі білімді өлшеу мәселелері мен шешу жолдары туралы ғылыми жұмыс

**Ахметбекова Акмарал Кайратовна**

магистрант 2 курса

КазНПУ им.Абая

(г. Алматы, Казахстан)

**Научный руководитель: Жадраева Лариса Уштановна**

## **ПОНЯТИЕ НЕПРЕРЫВНОСТИ И ПРЕДЕЛА ФУНКЦИИ В ЭКОНОМИКЕ, ФИЗИКЕ И ИНЖЕНЕРИИ**

**Аннотация:** Математические понятия предела и непрерывности играют большую роль в различных областях науки и техники. Они помогают описывать процессы, моделировать явления и находить решения сложных задач. В данной статье рассмотрим, как эти понятия применяются в экономике, физике и инженерии.

С понятиями непрерывности и предела функции учащиеся общеобразовательной школы знакомятся на старшей ступени (10 класс). Они изучаются как в классах с естественно-математическим направлением, так и в классах с общественно-гуманитарным уклоном.

**Ключевые слова:** предел функции, непрерывность функции, экономика, физика, инженерия.

### **Предел и непрерывность в экономике**

В экономике пределы используются для анализа динамических процессов. Например, в микроэкономике с помощью предела оценивают предельную стоимость или предельную полезность товара. Если функция спроса или предложения является непрерывной, это позволяет прогнозировать изменения цен и объемов продаж без резких скачков.

Также пределы используют при изучении долгосрочных трендов. Например, при исследовании роста ВВП страны можно анализировать, к какому значению стремятся экономические показатели при изменении различных параметров (например, инвестиции).

Рассмотрим задачу из курса школьной математики с экономическим содержанием:

Производительность труда на предприятии измеряется функцией

$$P(t) = 10 + \frac{100}{1+t},$$

где  $P(t)$  - количество единиц продукции на одного работника в день через  $t$  месяцев после запуска производства.

Найдите предел производительности при  $t \rightarrow \infty$ . Что этот предел означает с экономической точки зрения?

Решение:

Найдем предел функции при  $t \rightarrow \infty$ :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} P(t) = 10,$$

- это означает, что со временем производительность стабилизируется на уровне 10 единиц продукции в день.

### **Предел и непрерывность в физике**

В физике также широко используются понятия предела и непрерывности. Один из способов определения скорости движения в кинематике представляется как предел отношения пройденного пути ко времени при стремлении последнего к нулю. В термодинамике функции состояния температуры и давления должны быть непрерывными в рамках фазового перехода первого рода.

Изменения электрического поля в пространстве описываются с помощью непрерывных функций. В квантовой механике волновые функции частиц рассматриваются как непрерывные, что важно для описания вероятностных амплитуд.

Приведем пример физической задачи:

Количество радиоактивного вещества изменяется по закону:

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

где  $N_0$  - начальное количество атомов,  $\lambda$  - постоянная распада,  $t$  - время.

Найдите предел  $N(t)$  при  $t \rightarrow \infty$ . Какое физическое значение имеет этот предел?

Решение:

Найдем предел  $N(t)$  при  $t \rightarrow \infty$ :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} N(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} N_0 e^{-\lambda t} = 0$$

Это означает, что со временем количество радиоактивного вещества стремится к нулю.

Физический смысл предела: радиоактивное вещество постепенно распадается, и через бесконечно долгое время его практически не останется.

### **Предел и непрерывность в инженерии**

В инженерии понятия предела и непрерывности важны при анализе структурных нагрузок, теплопередачи и электромагнитных полей. Например, в строительной механике расчет прогиба балки требует использования непрерывных функций, чтобы обеспечить безопасность конструкции.

В электротехнике передача сигналов через системы связи зависит от непрерывности функций, описывающих изменение напряжения и тока во времени. В автоматическом управлении предел и непрерывность помогают разрабатывать алгоритмы, обеспечивающие плавное регулирование процессов.

Пример задачи из инженерии, решаемый через предел:

Прогиб горизонтальной балки, закреплённой на одном конце и нагруженной на другом, описывается функцией:

$$y(x) = \frac{F}{k} x^3$$

где  $F$  - сила нагрузки (в Н),  $k$  - коэффициент жёсткости балки (в Н/м),  $x$  - расстояние от закреплённого конца (в метрах).

Найдите угол наклона балки в точке  $x = 2$  м, используя предел:

$$\theta(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{y(x + \Delta x) - y(x)}{\Delta x}$$

Решение:

Определим угол наклона балки в точке  $x = 2$  м:

$$\theta(2) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{y(2 + \Delta x) - y(2)}{\Delta x}$$

Подставляем функцию прогиба:

$$\theta(2) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\frac{F}{k}(2 + \Delta x)^3 - \frac{F}{k}(2)^3}{\Delta x}$$

Рассчитываем предел и получаем:

$$\theta(2) = \frac{12F}{k}$$

### **Заключение**

Таким образом, рассмотрение и изучение понятий предела и непрерывности становится очень важными для становления специалистов. Они являются фундаментальными в математике, но также применяются и в других областях. Например, экономика, физика и инженерия активно используют эти понятия для анализа и решения различных задач. Значит, предел и непрерывность являются неотъемлемой частью современного научного и технологического прогресса.

### **Список использованной литературы**

1. Абылкасымова А., Кучер Т., Корчевский В., Жумагулова З. Учебник Алгебра и начала анализа. 2 часть . – А.: Мектеп, 2019. – 177 с.
2. Болибрух А. А., Винокуров В. А., Чубариков В. Н. Математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной: учебное пособие. — М.: Юрайт, 2019. — 246 с.
3. Петров В. В. Понятие предела функции: методическое пособие. — Борское: БГТ, 2020. — 86 с.
4. Сидоров А. Н. Исследование пределов и их роль в математике // Вестник математических исследований. — 2021. — №3. — С. 45–57.



УДК 37.018.43

**Сахипов Айвар Айтуарович**  
Научный руководитель проекта,  
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева  
(г.Астана, Казахстан)

## **РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К СОДЕРЖАНИЮ И СТРУКТУРЕ УЧЕБНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КУРСОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ**

**Аннотация:** Статья посвящена разработке требований к содержанию и структуре образовательных курсов, предназначенных для размещения на цифровых платформах, с учетом особенностей системы подготовки и переподготовки педагогических кадров. В ней акцентируется внимание на актуальности адаптации педагогов к современным условиям профессиональной деятельности через использование инновационных технологий. Рассматриваются ключевые аспекты проектирования курсов, включая их модульную структуру, интерактивность, многоуровневость и практическую направленность. Описаны методы исследования, включающие анализ нормативных документов, компаративное изучение образовательных программ и апробацию материалов на платформе Blockchainstudy.kz. Платформа предоставляет уникальные возможности для повышения прозрачности и достоверности данных образовательного процесса за счет применения блокчейн-технологий. Приведены результаты апробации, свидетельствующие о повышении уровня вовлеченности и успешности педагогов при освоении курсов, а также о перспективах интеграции подобных решений в системы повышения квалификации. В заключение предложены рекомендации по дальнейшему развитию образовательных программ с использованием цифровых технологий.

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (Грант № AP19177277).

**Ключевые слова:** учебные курсы, цифровая платформа, переподготовка педагогов, структура курса, методика обучения.

**Введение.** В условиях стремительного развития цифровых технологий и меняющихся запросов общества к педагогическим кадрам особо важно разработать качественные образовательные программы. Цель данной статьи — представить концепцию требований к структуре и содержанию курсов для педагогов. Актуальность темы обусловлена необходимостью адаптации педагогов к современным условиям работы и повышения их профессиональных компетенций.

**Литературный обзор.** Современные исследования в области цифрового образования указывают на ключевые аспекты разработки успешных образовательных программ. Так, Anderson и Elloumi [1] подчеркивают значение теоретической базы и практической направленности курсов. Garrison и Vaughan [2] акцентируют внимание на необходимости интеграции смешанных форматов обучения для повышения эффективности восприятия материала. В отечественной литературе, например, Панина и Вавилова [3], основное внимание уделяется роли цифровых технологий в создании

интерактивных образовательных программ. Данные исследования подтверждают необходимость структурного подхода к проектированию учебных курсов, ориентированных на практические потребности педагогов.

**Методы исследования.** Исследование основывалось на комплексном подходе, включающем следующие методы:

- Анализ нормативных документов и образовательных стандартов, регулирующих подготовку педагогов.
- Компаративное исследование существующих образовательных курсов для цифровых платформ.
- Интервью с экспертами в области педагогики и цифрового образования.
- Анкетирование педагогов, участвующих в программах повышения квалификации.

В дополнение, методология исследования основывается на комплексном подходе, включающем анализ современных образовательных платформ, проектирование требований к структуре и содержанию учебных курсов, а также апробацию разработанных материалов. Для проверки и оценки предложенных требований была использована блокчейн-платформа Blockchainstudy.kz, которая выступила в качестве инструмента для апробации созданных учебных курсов.

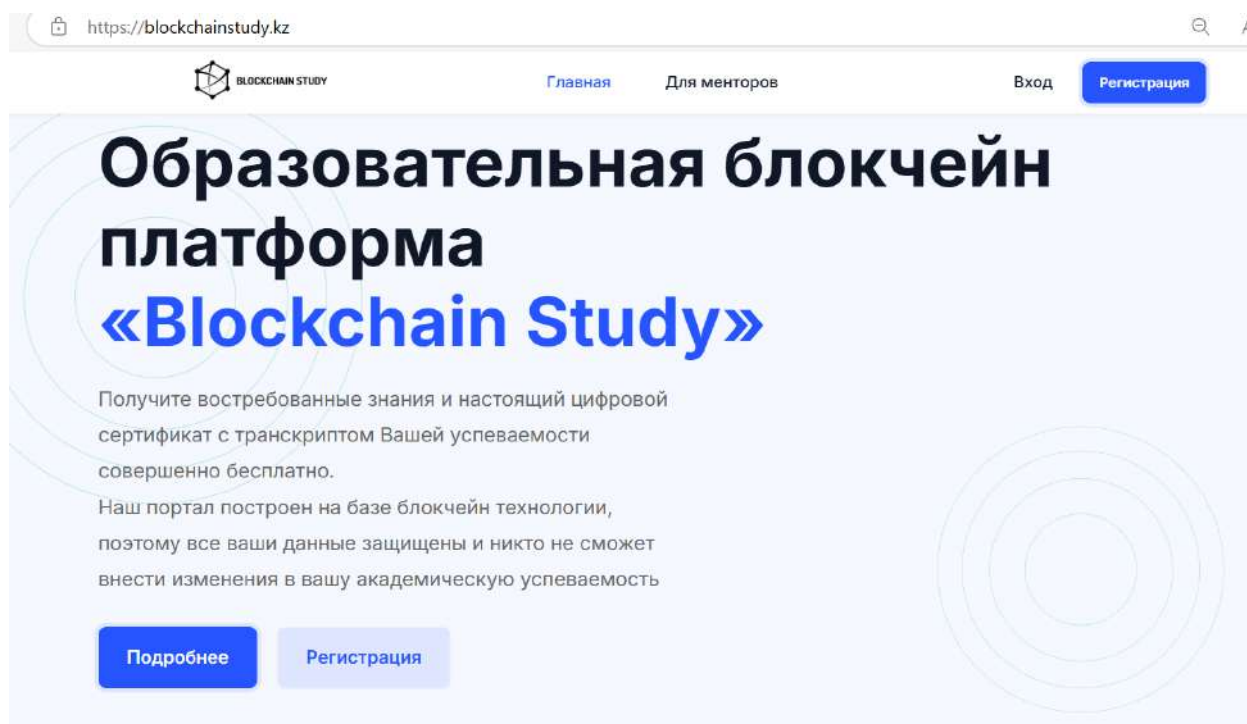


Рисунок 1 – Главная страница блокчейн платформы

Платформа Blockchainstudy.kz представляет собой инновационное решение, интегрирующее технологии распределённого реестра в образовательный процесс. Она разработана с целью обеспечения прозрачности, достоверности и сохранности данных, связанных с обучением, сертификацией и развитием компетенций. Платформа поддерживает основные функции для организации образовательного процесса, включая размещение учебных материалов, проведение дистанционного обучения и тестирования, а также выдачу электронных сертификатов. Ключевая особенность Blockchainstudy.kz — использование технологии блокчейн для фиксации всех

ключевых событий учебного процесса. Это обеспечивает неизменность и подлинность данных, что особенно важно при сертификации результатов обучения.

В рамках исследования Blockchainstudy.kz была использована для размещения пилотных образовательных курсов, разработанных с учётом предварительно сформулированных требований. Платформа позволила протестировать как содержание курсов, так и их структуру, включая последовательность модулей, способы представления информации и оценочные материалы. Участники апробации, состоящие из педагогических работников различных уровней подготовки, имели возможность не только изучать материалы, но и проходить промежуточные и итоговые тестирования. Результаты каждого этапа обучения фиксировались в блокчейне, что исключало возможность фальсификации данных и обеспечивало прозрачность образовательного процесса.

Анализ применения Blockchainstudy.kz показал высокую эффективность платформы для целей обучения и переподготовки педагогических кадров. Во-первых, технология блокчейн обеспечила высокий уровень доверия участников к процессу фиксации результатов. Во-вторых, интеграция платформы с инструментами для создания и размещения учебных курсов позволила минимизировать технические и организационные барьеры для пользователей. В-третьих, использование цифровых сертификатов, защищённых от подделки, укрепило уверенность слушателей в значимости полученных знаний.

Результаты апробации также выявили определённые ограничения. Например, процесс адаптации пользователей к новому интерфейсу потребовал дополнительных усилий, что подчеркнуло необходимость разработки подробных инструкций и технической поддержки. Кроме того, несмотря на преимущества технологии блокчейн, для обеспечения её масштабного внедрения требуется более широкое распространение знаний о её возможностях среди педагогов и администраторов образовательных учреждений.

Таким образом, платформа Blockchainstudy.kz не только подтвердила свою пригодность для целей апробации, но и продемонстрировала перспективы применения блокчейн-технологий в образовании. Полученные данные легли в основу рекомендаций по дальнейшему совершенствованию как самой платформы, так и подходов к разработке образовательных курсов для системы подготовки и переподготовки педагогических кадров.

**Основная часть.** Основные требования к содержанию образовательных курсов включают:

- Актуальность и практическая направленность. Курсы должны соответствовать современным образовательным стандартам и содержать материалы, которые можно применять на практике.

- Многоуровневость обучения. Курсы должны учитывать разный уровень подготовки слушателей и предлагать материалы для базового, среднего и продвинутого уровней.

- Интерактивность. Необходимо включать интерактивные элементы, такие как тесты, опросы и игровые механики, для повышения вовлеченности участников.

Требования к размещению курсов на платформе размещены на главной странице сайта и доступны по ссылке:

[https://blockchainstudy.kz/static/files/requirements\\_for\\_course\\_placement\\_on\\_the\\_platformv2.pdf](https://blockchainstudy.kz/static/files/requirements_for_course_placement_on_the_platformv2.pdf)

**Структура курсов.** Для эффективного усвоения материалов образовательные курсы должны иметь следующую структуру:

- Модульность. Курс должен быть разделен на модули, каждый из которых охватывает отдельный аспект темы.
- Четкая логика подачи материалов. Материалы должны быть структурированы таким образом, чтобы обеспечить последовательное и логичное изучение темы.
- Тестирование и обратная связь. В каждом модуле должны быть предусмотрены промежуточные тесты и задания для самопроверки.

**Примеры реализации.** В ходе исследования были изучены успешные примеры реализации курсов на цифровых платформах. Один из них — курсы, доступные на платформе Blockchainstudy.kz. Платформа предлагает широкий спектр образовательных программ для педагогов, включая:

- Курс "Основы блокчейн-технологий", предназначенный для знакомства с принципами работы распределенных реестров и их применения в образовательной среде.
- Курс "Цифровая безопасность для педагогов", охватывающий темы кибербезопасности, защиты данных и управления цифровыми ресурсами.
- Курс "Интеграция цифровых технологий в учебный процесс", где рассматриваются практические примеры использования современных инструментов для повышения эффективности преподавания.

Каждый курс включает видеолекции, практические задания и форумы для обсуждений, что способствует более глубокому пониманию изучаемых тем.

**Результаты.** Анализ курсов, разработанных с учетом вышеуказанных требований и размещенных на платформе Blockchainstudy.kz, показал:

- Повышение уровня вовлеченности педагогов в образовательный процесс. Более 75% участников отметили, что интерактивные элементы курсов способствовали лучшему усвоению материала.
- Увеличение среднего показателя успешности прохождения курсов до 88%. Это связано с четкой структурой курсов и наличием обратной связи на каждом этапе обучения.
- Положительные отзывы участников, отмечающих удобство использования платформы и актуальность материалов. Более 85% респондентов оценили курсы как полезные для их профессиональной деятельности.

- Платформа также предоставляет гибкость в выборе тем, что позволяет педагогам сосредоточиться на наиболее актуальных для них направлениях.

**Обсуждение.** Полученные результаты подтверждают эффективность предложенных требований. Однако остаются открытыми вопросы масштабируемости решений и интеграции таких курсов в существующие системы повышения квалификации педагогов. Важным направлением для будущих исследований является адаптация курсов под разные категории педагогов, включая тех, кто обладает низким уровнем цифровой грамотности. Также необходимо учитывать возможность интеграции искусственного интеллекта для персонализации учебного процесса. Платформа Blockchainstudy.kz может стать базой для дальнейшей разработки и

тестирования новых образовательных программ, что подчеркивает ее важную роль в развитии цифрового образования.

**Заключение.** Разработка требований к содержанию и структуре образовательных курсов для педагогов является важной задачей в условиях цифровизации образования. В статье предложены ключевые подходы, способствующие созданию эффективных и востребованных курсов, которые обеспечивают высокий уровень подготовки педагогических кадров. Практическая реализация описанных подходов требует дальнейшего изучения и апробации.

#### **Список литературы:**

1. Anderson, T. & Elloumi, F. (2004). *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University.
2. Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. Jossey-Bass.
3. Панина, Т. В., & Вавилова, Л. С. (2020). *Цифровые технологии в образовании*. Москва: Просвещение.

УДК 372.851

**Жеңісқызы Таннұр**

Магистрант,

Казахский Национальный педагогический университет им. Абая

(г. Алматы, Казахстан)

**Научный руководитель: Кожашева Гульнар Оналбаевна**

к.п.н., доцент,

Казахский Национальный педагогический университет им. Абая

(г. Алматы, Казахстан)

## **ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 7–9 КЛАССОВ: МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ И ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ**

**Аннотация:** Олимпиадные задачи по математике являются важным инструментом развития логического мышления, нестандартного подхода к решению проблем и формирования аналитических навыков у школьников. В данной статье рассматриваются особенности олимпиадных задач для 6–8 классов, их классификация, основные методы решения и стратегии подготовки учащихся.

Приведены примеры сложных задач с международных и национальных олимпиад, таких как ИМО (Международная математическая олимпиада), Балканская математическая олимпиада, Жаутыковская олимпиада, Президентская олимпиада, Республиканская предметная олимпиада. Описаны ключевые методы решения олимпиадных задач, включая метод математической индукции, метод экстремального элемента, метод инвариантов, комбинаторные методы, методы теории чисел, геометрические подходы.

Предложены рекомендации по подготовке школьников к соревнованиям, а также проведен анализ влияния олимпиадной математики на формирование математической интуиции.

**Ключевые слова:** математические олимпиады, олимпиадные задачи, методы решения, аналитическое мышление, комбинаторика, теория чисел, подготовка школьников.

**Введение.** Математические олимпиады – это не просто соревнования, а мощный инструмент для выявления талантливых школьников, формирования их математической интуиции и развития логического мышления. В отличие от стандартных школьных задач, олимпиадные требуют глубокого анализа, нестандартных подходов и применения различных методов.

Возраст 12–14 лет является критическим для формирования математического мышления. В этот период учащиеся осваивают сложные абстрактные понятия и начинают развивать способность к логическому рассуждению. Именно поэтому олимпиадные задачи становятся важным элементом образовательного процесса.

Математические олимпиады – это не просто соревнования, а мощный инструмент для выявления талантливых школьников, развития логического мышления и аналитических способностей. Они позволяют учащимся применять нестандартные методы решения задач, требующие глубокого понимания математических закономерностей. Концепция математических олимпиад берет свое начало с конца

XIX века, когда в 1894 году в Венгрии была проведена первая национальная математическая олимпиада. В дальнейшем идея проведения подобных соревнований распространилась по всей Европе, а в 1959 году была организована первая Международная математическая олимпиада (ИМО), в которой участвовали семь стран. В Советском Союзе олимпиадное движение активно развивалось с 1930-х годов. Были созданы специализированные математические школы и кружки, а олимпиады стали важной частью математического образования. После распада СССР математические традиции продолжили развиваться в странах СНГ, включая Казахстан.

В Казахстане олимпиадная математика стала активно развиваться в 1990-е годы. Были открыты специализированные школы и кружки, в том числе Республиканская физико-математическая школа (РФМШ), Назарбаев Интеллектуальные школы (НИШ) и школа-интернат «Білім-Инновация» (ранее – КТЛ). Казахстанские школьники неоднократно становились призерами Международной математической олимпиады (ИМО), Азиатско-Тихоокеанской математической олимпиады (АРМО), Жаутыковской олимпиады и других престижных соревнований. В этом успехе большую роль сыграли выдающиеся тренеры, такие как Нурсултан Хаджимуратов, подготовивший нескольких бронзовых призеров ИМО, Канат Сатылханов – тренер сборной Казахстана, а также Асқар Аманжол и Мұхтар Қабак, работающие в Центре олимпийской подготовки «аль-Фараби». Среди выдающихся казахстанских олимпиадников можно отметить Айбека Мырзатая, завоевавшего золото на ИМО 2021, Амирлана Аманжолова – серебряного призера ИМО 2024, Шарела Маргулана – второго призера ИМО 2024, а также Максима Цоя и Шерхана Жақсылықа, отличившихся на международных соревнованиях.

Если сравнивать уровень подготовки олимпиадников в Казахстане с другими странами, можно выделить несколько ключевых аспектов. Китай является одной из ведущих стран по подготовке математиков благодаря системе раннего выявления талантов, специализированным учебным заведениям и государственной поддержке олимпиадников. В США олимпийская подготовка ведется в ведущих университетах, таких как MIT и Princeton, а школьники активно тренируются в рамках программ MATHCOUNTS и AMC (American Mathematics Competitions). В России сохранились традиции советской математической школы, работают специализированные лицеи и кружки при МГУ и СПбГУ. В странах Европы, таких как Венгрия, Румыния и Франция, сильны традиции олимпиадного движения, особенно в области комбинаторики и геометрии. Казахстан продолжает активно развивать систему подготовки школьников к олимпиадам, однако для выхода на уровень Китая и США требуется дальнейшее расширение специализированных программ, поддержка учителей и усиление работы с талантливыми учениками на ранних этапах обучения.

Таким образом, математические олимпиады являются важным элементом образовательной системы Казахстана, способствуя развитию интеллектуального потенциала молодежи. Современные олимпиады требуют не только знаний, но и умения быстро анализировать условия задач, находить нестандартные подходы и использовать эффективные методы решения. В данной статье рассматриваются ключевые методы решения олимпиадных задач, их особенности и стратегия подготовки к соревнованиям.

**Цель исследования:** Определить особенности олимпиадных задач для 7–9 классов, изучить эффективные методы их решения и предложить стратегию подготовки учащихся к математическим соревнованиям.

**Задачи исследования:**

1. Классифицировать олимпиадные задачи по основным разделам математики.
2. Рассмотреть основные методы решения задач повышенной сложности.
3. Привести примеры сложных задач с разбором решений.
4. Проанализировать влияние олимпиадных задач на развитие математического мышления.
5. Разработать рекомендации по подготовке учащихся.

**Ожидаемые результаты:** В ходе исследования выявлены наиболее эффективные методы решения олимпиадных задач. Разработаны принципы подготовки, позволяющие учащимся успешно справляться с задачами повышенной сложности.

**Классификация олимпиадных задач**

Олимпиадные задачи делятся на несколько категорий:

1. Алгебраические задачи (уравнения, неравенства, функциональные зависимости).
2. Геометрические задачи (доказательства, построения, вычисления).
3. Комбинаторные задачи (перестановки, сочетания, принцип Дирихле).
4. Задачи на теорию чисел (делимость, простые числа, сравнения по модулю).
5. Логические задачи (анализ стратегий, рассуждения).

Эта классификация помогает структурировать подготовку и разрабатывать методики решения.

Алгебраические задачи в олимпиадной математике связаны с уравнениями, неравенствами, тождественными преобразованиями и функциональными уравнениями. Они требуют глубокого понимания свойств чисел, алгебраических выражений и методов преобразования формул. Часто такие задачи включают параметры, что делает их более сложными для стандартного подхода.

Пример: Найти все действительные значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $x^4 - (2a + 3)x^2 + a^2 + a = 0$  имеет хотя бы два различных вещественных корня.

Комбинаторные задачи. Эти задачи требуют умения анализировать структуры, находить закономерности, считать количество возможных конфигураций и применять комбинаторные принципы, такие как правило сложения, правило умножения, метод включений-исключений и принципы Дирихле. Они часто встречаются в задачах по теории графов, размещениям и перестановкам.

Пример: В турнире по шахматам участвуют 10 игроков. Каждый играет с каждым ровно один раз. Докажите, что всегда найдется игрок, сыгравший не менее 5 партий, в которых количество его побед равно количеству его поражений.

Геометрия в олимпиадных задачах включает исследование треугольников, окружностей, вписанных и описанных фигур, использование симметрии, а также применение тригонометрии. Основными методами решения таких задач являются применение теорем (например, Птолемея, Менелая, Чебы), аффинные преобразования и координатный метод.



Пример: Даны точки  $A, B, C, D$  на окружности. Докажите, что если  $AB$  и  $CD$  пересекаются в точке  $P$ , а  $AD$  и  $BC$  в точке  $Q$ , то прямая  $PQ$  проходит через центр окружности.

Числовые задачи (Теория чисел). Эти задачи требуют работы с делимостью, простыми числами, остатками, сравнениями и арифметическими функциями. Ключевые методы включают принцип Дирихле, китайскую теорему об остатках, оценочные методы и теорему Ферма.

Пример: Найдите все целые числа  $n$ , для которых  $n^2 + 2^n$  делится на 5.

Функциональные уравнения. Данная категория задач посвящена нахождению всех возможных функций, удовлетворяющих определенному уравнению. Обычно требуется исследовать инъективность, сюръективность и функциональную симметрию.

Пример: Найдите все функции  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , такие что для всех  $x, y \in \mathbb{R}$  выполняется  $f(x + f(y)) = f(x) + yf(2x)$ .

Неравенства играют важную роль в олимпиадах и требуют использования методов оценки, симметрии и функционального анализа. Чаще всего применяются методы Коши-Шварца, неравенство АМ-ГМ и метод Лагранжа.

Логические задачи в олимпиадной математике требуют применения нестандартного мышления, умения анализировать информацию, делать выводы и строить логические цепочки. Эти задачи часто связаны с анализом условий, дедуктивными рассуждениями, поиском противоречий и применением принципов булевой логики. Логические задачи нередко встречаются на международных олимпиадах, поскольку они проверяют способность участников мыслить гибко и быстро адаптироваться к новым условиям.

Пример: В комнате находятся три друга: Алихан, Бауржан и Данияр. Один из них всегда говорит правду, другой всегда лжет, а третий может как лгать, так и говорить правду. Они дали следующие ответы на вопрос «Кто из вас всегда говорит правду?»:

- Алихан: «Я не лжец».
- Бауржан: «Данияр всегда говорит правду».
- Данияр: «Бауржан лжёт».

Определите, кто из них говорит правду, кто лжет, а кто может менять свои ответы.

Логические задачи требуют четкой формализации условий и способности выстраивать логические зависимости, что делает их полезным инструментом для развития математического мышления.

Каждая из этих категорий требует не только знаний стандартных методов, но и нестандартного логического мышления, которое является ключом к успешному решению олимпиадных задач.

### **Методология решения олимпиадных задач**

#### **1 Метод математической индукции**

Используется для доказательства утверждений, зависящих от натурального числа.

Пример

Докажем, что сумма первых  $n$  нечетных чисел равна  $n^2$ :

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

Доказательство:

1. База: при  $n=1$  имеем  $1=1^2$ .
2. Предположим, что верно для  $n=k$ :  
$$1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) = k^2$$
3. Докажем для  $n=k+1$ :  
$$k^2 + (2k + 1) = (k + 1)^2$$

Таким образом, утверждение доказано.

## 2 Метод инвариантов

Используется, когда в задаче есть неизменные величины.

Пример

На доске написаны числа  $1, 2, 3, \dots, 100$ . Разрешено заменять два числа  $a, b$  на  $|a-b|$ . Возможно ли получить  $0$ ?

Решение:

Четность суммы чисел остается неизменной. Сумма изначально равна  $5050$  (четное число).  $0$  – нечетное число, следовательно, получить его невозможно.

## 3 Метод экстремального элемента

Используется для поиска минимального или максимального значения.

Пример

Доказать, что в любом наборе из  $n$  различных целых чисел можно найти два числа, разность которых делится на  $n-1$ .

Решение:

Рассматриваем остатки от деления на  $n-1$ . По принципу Дирихле хотя бы два числа имеют одинаковый остаток, следовательно, их разность делится на  $n-1$ .

## Практическая часть: разбор сложных олимпиадных задач

Задача 1 (Жаутыковская олимпиада, комбинаторика)

Условие: В турнире  $10$  игроков. Каждый сыграл с каждым по одной партии. Доказать, что можно выбрать  $4$  игроков, между которыми сыграно не менее  $6$  партий.

Решение: Графовая интерпретация + теорема Рамсея.

Задача 2 (ИМО, теория чисел)

Условие: Докажите, что любое натуральное число представимо в виде суммы не более  $4$  квадратов.

Решение: Следствие теоремы Лагранжа:

$$n = a^2 + b^2 + c^2 + d^2$$

Задача 3 (Президентская олимпиада, алгебра)

Условие: Решите уравнение в целых числах:

$$x^3 - y^3 = 2xy + 8$$

Решение: Разложение по формуле разности кубов.

## Подготовка учащихся к математическим олимпиадам

Успешное участие в математических олимпиадах требует не только глубоких знаний, но и стратегического подхода к подготовке. Этот процесс включает в себя несколько ключевых аспектов: систематическое изучение теории, развитие математической интуиции, решение задач различного уровня сложности, анализ ошибок и психологическую подготовку.

### *Этапы подготовки*

**Формирование базовых навыков.** Подготовка начинается с изучения фундаментальных математических концепций, которые чаще всего встречаются в олимпиадах: комбинаторика, теория чисел, геометрия, неравенства. Важно не просто знать теоремы, но и понимать их применение.

**Практика на реальных задачах.** Наиболее эффективный способ подготовки — разбор задач прошлых лет из международных и национальных соревнований. Это помогает учащимся привыкнуть к формату заданий, освоить нестандартные методы решения и развить аналитическое мышление.

**Работа с наставниками и участие в кружках.** Дополнительные занятия в математических кружках и участие в тренировочных сборах позволяют учащимся обмениваться опытом с более сильными олимпиадниками, получать обратную связь и совершенствовать технику решения задач.

**Анализ решений и разбор ошибок.** Необходимо уделять внимание не только правильным ответам, но и разбору ошибок. Анализируя решения, ученик учится выявлять слабые места, находить альтернативные подходы и улучшать логическое обоснование своих выводов.

**Методы развития математической интуиции.** Математическая интуиция — это способность быстро находить ключевые идеи при решении сложных задач. Она развивается с помощью:

- решения нестандартных задач, которые требуют нестандартного мышления;
- изучения различных способов доказательств (индукция, инварианты, метод экстремального элемента);
- построения аналогий между разными областями математики.

Олимпиадные задачи помогают школьникам научиться видеть скрытые закономерности и применять гибкие стратегии решения.

**Психологическая подготовка.** Кроме математических знаний, важную роль играет психологическая устойчивость. Во время олимпиады участнику необходимо:

- грамотно распределять время между задачами, начиная с более простых;
- сохранять концентрацию и не паниковать при встрече с трудной задачей;
- уметь переключаться между задачами, если решение не находится сразу.

Для развития уверенности рекомендуется проводить пробные олимпиады в условиях, приближенных к реальным.

**Системный подход к подготовке,** включающий теоретическую базу, практическую работу, развитие интуиции и психологическую тренировку, значительно повышает шансы школьников на успешное выступление в олимпиадах. Развитие этих навыков не только способствует победам в соревнованиях, но и формирует умение логически мыслить и анализировать сложные задачи, что полезно в дальнейшем обучении и профессиональной деятельности.

**Заключение.** Математические олимпиады представляют собой не просто интеллектуальные соревнования, а важный инструмент развития аналитического мышления, логики и креативного подхода к решению задач. В ходе исследования были рассмотрены ключевые методы решения олимпиадных задач, их особенности, а также стратегия подготовки к соревнованиям. Методология и классификация олимпиадных задач играют решающую роль в организации эффективной подготовки школьников, позволяя систематизировать подход к обучению, выявлять наиболее результативные

методы и анализировать ошибки для дальнейшего совершенствования процесса обучения.

Классификация задач помогает педагогам и ученикам структурировать знания, выделять типовые методы решения и концентрироваться на ключевых концепциях. Это особенно важно в условиях нарастающей конкуренции на международной арене, где от участников требуется не только отличное владение теорией, но и умение быстро адаптироваться к новым условиям и находить нестандартные решения. Глубокое понимание классификации олимпиадных задач позволяет участникам прогнозировать возможные варианты заданий, что существенно повышает их шансы на успешное выступление.

Для повышения конкурентоспособности казахстанских школьников на международных олимпиадах необходимо обратить внимание на несколько аспектов. Во-первых, следует усилить раннюю математическую подготовку, начиная с младших классов, формируя интерес к математике через игровые и исследовательские методы. Во-вторых, необходимо расширять доступ к специализированным курсам и кружкам, а также внедрять систему наставничества, когда успешные олимпиадники и опытные преподаватели передают свой опыт новым поколениям. В-третьих, важно усилить работу по анализу международных олимпиадных задач и методик подготовки, адаптируя лучшие мировые практики в образовательную систему Казахстана.

Современные технологии и цифровые ресурсы также могут сыграть значительную роль в повышении уровня подготовки. Создание интерактивных онлайн-платформ с задачами разного уровня сложности, проведение дистанционных тренировочных лагерей и использование искусственного интеллекта для анализа сильных и слабых сторон учеников помогут сделать процесс обучения более эффективным.

Для педагогов разработка четкой методологии и использование классификации олимпиадных задач позволит оптимизировать процесс подготовки, определить наиболее результативные стратегии обучения и повысить уровень преподавания. Оснащение учителей современными методическими материалами, проведение курсов повышения квалификации и привлечение международных экспертов также будут способствовать улучшению результатов казахстанских школьников на мировых соревнованиях.

Таким образом, системный подход к подготовке олимпиадников, основанный на четкой методологии, классификации задач и использовании передовых образовательных технологий, позволит Казахстану не только укрепить свои позиции на международной олимпиадной арене, но и создать мощную школу математического образования, которая будет давать стабильные результаты и готовить новое поколение талантливых математиков.

### Список литературы

1. Архив задач IMO.
2. Архив задач Жаутыковской олимпиады.
3. Московская математическая олимпиада.
4. Виноградов И. М. Методы решения математических задач.
5. Борсуков А. Методы решения задач по математике: пособие для подготовки к олимпиадам. — М.: Лань, 2016.

6. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. — М.: Физматлит, 2002.
7. Ионин Э.Л. Геометрические методы решения олимпиадных задач. — М.: МЦНМО, 2017.
8. Канель-Белов А. Олимпиадные задачи по математике: решения и методы. — СПб.: Лань, 2019.
9. Ландау Э. Основы теории чисел. — М.: Физматлит, 2005.

**Жүніс Уалихан Хамзеұлы**

биология мамандығының 2- курс магистранты,

Астана халықаралық университеті,

(Астана қ., Қазақстан)

**Ғылыми жетекші: PhD, Жанасова К. Е.**

## **ҚОС ТІЛДІ ОҚЫТУ: БАЛАНЫҢ КОГНИТИВТІК ДАМУЫНА ӘСЕРІ**

**Аңдатпа:** Бұл мақалада қос тілді оқытудың баланың когнитивтік дамуына тигізетін әсері қарастырылады. Қос тілді білім беру жүйесінің когнитивтік процестерге, соның ішінде есте сақтау, зейін, ойлау икемділігі және шешім қабылдау қабілеттеріне ықпалы талданады. Сондай-ақ, екі тілді меңгерудің артықшылықтары мен ықтимал қиындықтары сипатталып, олардың бала дамуына әсері ғылыми-педагогикалық және психологиялық тұрғыдан түсіндірілген. Қос тілді оқытудың тиімді әдістері мен болашақта оның жаһандық білім беру жүйесіндегі орны туралы да баяндалады.

**Түйінді сөздер:** екі тілді оқыту, когнитивтік даму, зейін, есте сақтау, ойлау икемділігі.

Қазіргі таңда қостілділік әлемдік деңгейде маңызды құбылысқа айналды. Әсіресе, көпұлтты мемлекеттерде балалардың екі немесе одан да көп тілді меңгеруі олардың интеллектуалдық және когнитивтік дамуына үлкен ықпал етеді. Психолінгвистика мен нейробиология саласындағы зерттеулер көрсеткендей, қос тілді оқыту когнитивтік икемділікті, есте сақтау қабілетін, зейін тұрақтылығын арттырып, баланың танымдық процестерін белсендіреді. Бұл мақалада қостілділіктің баланың когнитивтік дамуына тигізетін оң және теріс әсерлері, сондай-ақ тиімді оқыту әдістері қарастырылады.

Қостілділік баланың когнитивтік дамуына ерекше ықпал етеді. Баланың екі тілді меңгеруі ми қызметін белсендіреді, ақпаратты өңдеу қабілетін арттырады, есте сақтау жүйесін күшейтеді және ойлау икемділігін дамытады [1]. Қостілді балалар бірден екі тілде сөйлеп, екі түрлі грамматикалық құрылым мен сөздік қорды игеруі керек болғандықтан, олардың миы үнемі жаттығу жасайды. Зерттеулер көрсеткендей, қостілді адамдардың ми құрылымындағы сұр заттың (gray matter) тығыздығы жоғарырақ болады. Бұл ми жасушалары арасындағы байланыстың күшейетінін және ақпаратты өңдеу жылдамдығының арта түсетінін көрсетеді [2].

Танымдық икемділік қостілді балалардың негізгі артықшылықтарының бірі болып табылады. Олар әртүрлі тілдік жүйелер арасында ауысып, кез келген жағдайға жылдам бейімделуге үйренеді. Бұл қабілет оларға логикалық тапсырмаларды тез шешуге, түрлі мәселелерге балама шешімдер табуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қостілді балалар өздерінің екі тілін салыстырып, грамматикалық және лексикалық айырмашылықтарды талдай отырып, абстрактілі ойлау дағдыларын дамытады [3].

Қостілділік есте сақтау қабілетін жақсартады. Бірнеше зерттеулер екі тілді білетін балалардың жұмыс жадысының (working memory) жақсы дамығанын көрсеткен. Олардың миы үнемі екі тілді бір-бірімен байланыстырып, қажет емес ақпаратты сүзуге үйренгендіктен, олар ұзақ мәтіндерді оңай есте сақтайды,

математикалық есептерді тез шешеді және көп тапсырмалы (multitasking) жұмыстарды тиімді орындайды [4].

Зейін шоғырландыру дағдысы да қостілді балаларда ерекше дамиды. Олар бір тілден екінші тілге ауысқан кезде, белгілі бір тілдік жүйені белсендіруі және басқа тілдегі ақпаратты уақытша блоктау қажет. Бұл қабілет қажетсіз ақпаратты сүзуге және назар аудару қабілетін жақсартуға көмектеседі. Осыған байланысты, қостілді балалар назар аударуды қажет ететін тапсырмаларды орындағанда (мысалы, мектептегі сабақтарда) монотілді балаларға қарағанда жоғары нәтижелер көрсетеді [5].

Сонымен қатар, қостілді балаларда шешім қабылдау дағдылары жақсы дамиды. Олар тілдік ортада екі нұсқаны (қазақша ма, әлде ағылшынша ма?) тандауға үйренгендіктен, өмірдің басқа салаларында да шешім қабылдауда сенімдірек болады. Бұл дағды оларға кез келген жағдайда жылдам ойлап, дұрыс шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

Қостілділіктің тағы бір маңызды артықшылығы – когнитивтік резервтің артуы. Зерттеулер көрсеткендей, қостілді адамдарда когнитивтік қабілеттер қартайған шақта да жоғары деңгейде сақталады. Олар Альцгеймер және деменция сияқты нейродегенеративті ауруларға монотілді адамдарға қарағанда кешірек ұшырайды. Бұл қостілділіктің мидың жұмысын белсенді түрде сақтауға көмектесетінін дәлелдейді [6].

Қостілділік балалардың көпмәдениетті тұлға болып қалыптасуына да ықпал етеді. Олар екі тіл арқылы екі түрлі мәдениеттің құндылықтарын меңгереді, әртүрлі көзқарастарды түсінуге бейімделеді және әлемге ашық көзқараспен қарайды. Мұндай балалар әлеуметтік ортада өзін сенімді сезініп, жаңа адамдармен тез тіл табыса алады.

Қостілді оқыту тиімді болуы үшін арнайы әдістер мен стратегияларды қолдану қажет. Қостілділікті дамытудағы басты мақсат – екі тілді де жоғары деңгейде меңгерту және оларды өмірде белсенді қолдануға үйрету. Алдымен, иммерсия әдісі (тілдік ортаға толық ену) – қостілділікті дамытудың ең тиімді тәсілдерінің бірі. Бұл әдіс бойынша бала күнделікті өмірде екі тілді де белсенді қолданады. Егер бала мектепте қазақ тілінде оқыса, үйде басқа тілді (мысалы, ағылшын, орыс немесе француз тілін) қолдану ұсынылады. Иммерсия әдісі балаға тілді табиғи ортада үйренуге мүмкіндік береді, сөйлеу және тыңдау дағдыларын дамытады [7].

Келесі маңызды әдіс – бөлінген тілдік оқыту (One Person – One Language, OPOL). Бұл әдісте әрбір ата-ана немесе мұғалім баламен белгілі бір тілде ғана сөйлеседі. Мысалы, анасы қазақша сөйлесе, әкесі ағылшынша қарым-қатынас жасайды. Мұндай тәсіл екі тілді де тең дәрежеде дамытуға көмектеседі және балаға әр тілдің құрылымын шатастырмай үйренуге мүмкіндік береді [8].

Қостілділік балалардың когнитивтік қабілеттерін арттырып қана қоймай, олардың зейінін шоғырландыру, есте сақтау, логикалық ойлау және көптапсырмалылық дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Психолінгвистикалық және нейробиологиялық зерттеулер екі тілді қатар меңгерудің баланың ми құрылымына оң әсер ететінін дәлелдейді. Екі тілді білетін адамдарда ми құрылымындағы нейрондық байланыстар белсенді дамып, ақпаратты өңдеу жылдамдығы артады [9].

Қостілділікті тиімді дамыту үшін кешенді оқыту әдістерін қолдану қажет. Мұндай әдістердің бірі – CLIL (Content and Language Integrated Learning), яғни мазмұн мен тілді қатар меңгерту тәсілі. Бұл әдісте оқушылар пәндерді екі тілде оқып, шет тілін күнделікті білім алудың ажырамас бөлігі ретінде қабылдайды. CLIL әдісі тілді оқшау пән ретінде емес, негізгі білім беру бағдарламасының бір бөлігі ретінде оқытуды

көздейді. Осы тәсілдің арқасында оқушылар шет тілін тек грамматикалық ережелер арқылы емес, пәндік терминология мен нақты өмірлік контексте меңгереді. Мысалы, жаратылыстану ғылымдары немесе тарих сабағы белгілі бір бөліктерде ағылшын тілінде жүргізілсе, оқушылар шет тіліндегі ғылыми ұғымдармен және кәсіби терминдермен ерте жастан танысады. Бұл тәсіл олардың пәнді де, тілді де тереңірек түсінуіне көмектеседі және олардың тілдік құзыреттілігін арттырады.

Сонымен қатар, интерактивті оқыту әдістері қостілді білім берудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Интерактивті әдістер балалардың сабаққа белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, олардың сөйлеу дағдыларын дамытады. Мұндай әдістерге рөлдік ойындар, дебаттар, диалогтік оқыту, топтық жұмыс, мультимедиялық құралдарды пайдалану, жобалық әдіс және проблемалық оқыту тәсілдері жатады.

Рөлдік ойындар (role-playing) оқушылардың коммуникативтік дағдыларын дамытып, тілдік кедергілерден арылуға көмектеседі. Мысалы, «Дүкенде сатып алушы мен сатушы» немесе «Әуежайдағы жолаушы мен қызметкер» сияқты рөлдік сценарийлер оқушыларға шынайы өмірлік жағдайларда шет тілін қолдану дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Дебаттар (debate) оқушылардың ойлау қабілетін дамытып, олардың екі тілде еркін сөйлеуін ынталандырады. Дебаттар барысында оқушылар белгілі бір тақырып төңірегінде өз көзқарастарын дәлелдеуге, қарсы пікірлерді тыңдауға және аргументтерді логикалық тұрғыдан негіздеуге үйренеді. Бұл әдіс тілдік дағдыларды дамытуға ғана емес, сондай-ақ академиялық сауаттылықты арттыруға да көмектеседі.

Топтық жұмыс (collaborative learning) – оқушыларды бірлесіп жұмыс істеуге және бір-бірінен үйренуге итермелейтін әдіс. Топтық тапсырмалар оқушыларды белсенді тыңдауға, пікір алмасуға және тілдік дағдыларын өзара қолданысқа енгізуге үйретеді.

Мультимедиялық құралдарды пайдалану (multimedia learning) оқушылардың қызығушылығын арттырып, визуалды және аудиалды материалдар арқылы ақпаратты жақсырақ қабылдауға көмектеседі. Бұл әдіске екі тілде фильмдер мен бейнежазбалар қарау, подкасттар тыңдау, интерактивті онлайн ойындар ойнау және тіл үйренуге арналған мобильді қосымшаларды пайдалану жатады.

Жобалық әдіс (project-based learning) оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытып, тілді қолдану дағдыларын жетілдіруге бағытталған. Оқушылар белгілі бір тақырып бойынша жоба дайындап, оны екі тілде қорғау арқылы өздерінің тілдік құзыреттілігін нығайтады.

Проблемалық оқыту тәсілі (problem-based learning) оқушыларды нақты өмірлік мәселелерді шешуге дағдыландырады. Бұл әдіс бойынша оқушылар екі тілде зерттеу жүргізіп, ақпарат жинап, оны өңдейді және өз қорытындыларын екі тілде ұсынады.

Осы әдістердің барлығы оқушылардың екі тілде еркін қарым-қатынас жасау қабілетін арттырып, олардың коммуникативтік құзыреттілігін нығайтады. Қостілді оқыту жүйесінде CLIL әдісін интерактивті оқыту тәсілдерімен ұштастыру арқылы оқушылардың тілдік дағдыларын тереңдетуге және олардың академиялық үлгерімін жақсартуға болады [10].

Зерттеулер көрсеткендей, екі тілді меңгерген балалар академиялық тұрғыдан да жоғары нәтижелерге қол жеткізеді. Олар мәтіндерді талдау, ақпаратты құрылымдау және логикалық байланыстар орнату сияқты дағдыларды тез меңгереді. Сонымен қатар, қостілділік әлеуметтік және эмоционалдық интеллектіні де дамытады. Екі



мәдениет арасында үйлесім табу арқылы балалардың эмпатиясы күшейіп, әртүрлі көзқарастарды қабылдауға бейімделеді.

Қостілді білім беруді тиімді жүзеге асыру үшін арнайы оқыту әдістерін қолдану қажет. Тілді меңгерудің тиімді әдістерінің бірі – **қостілділікке негізделген интеграцияланған оқыту**. Бұл әдісте пәндерді екі тілде оқыту жүзеге асырылады, яғни бала ғылым, математика немесе тарих сияқты пәндерді ана тілінде ғана емес, шет тілінде де меңгереді. Бұл тәсіл баланың екі тілде бірдей ойлау қабілетін дамытады.

**Жас ерекшеліктеріне сәйкес тіл үйрету стратегиялары да маңызды рөл атқарады.** Мектеп жасына дейінгі балалар үшін ойын арқылы оқыту тиімді болса, мектеп оқушылары үшін интерактивті технологияларды пайдалану – ең нәтижелі әдістердің бірі. Қазіргі таңда тілді үйренуге көмектесетін мобильді қосымшалар, онлайн платформалар және виртуалды тілдік орта құру арқылы оқыту тәжірибесі кеңінен қолданылуда.

Қостілділікті дамытудағы тағы бір маңызды әдіс – **"Жасанды тілдік орта" қалыптастыру**. Бұл әдіс бойынша оқушылар шет тілін күнделікті қарым-қатынаста қолдана отырып, табиғи жолмен меңгереді. Мысалы, тілдік лагерьлер, мәдени алмасу бағдарламалары және шетелдік оқытушылармен жұмыс жасау балалардың тілді үйренуін жеделдетеді.

Қорытындылай келе, қостілді оқытудың когнитивтік, әлеуметтік және академиялық артықшылықтары айқын. Екі тілді меңгеру балалардың ойлау қабілетін арттырып, шығармашылық және аналитикалық дағдыларын дамытады. Оқыту әдістерін дұрыс таңдау арқылы қостілді білім берудің тиімділігін арттыруға болады.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Bialystok, E. (2009). Bilingualism: The Good, the Bad, and the Indifferent. *Bilingualism: Language and Cognition*, 12(1), 3–11.
2. Grosjean, F. (2010). *Bilingual: Life and Reality*. Harvard University Press.
3. Genesee, F. (2008). *Dual Language Development & Disorders: A Handbook on Bilingualism & Second Language Learning*. Brookes Publishing.
4. Cummins, J. (2000). *Language, Power, and Pedagogy: Bilingual Children in the Crossfire*. *Multilingual Matters*.
5. García, O., & Wei, L. (2014). *Translanguaging: Language, Bilingualism and Education*. Palgrave Macmillan.
6. Hornberger, N. H. (2002). Bilingual Education and Language Maintenance: A Southern Peruvian Quechua Case. *Language Policy*, 1(1), 41–70.
7. Baker, C. (2011). *Foundations of Bilingual Education and Bilingualism*. *Multilingual Matters*.
8. De Houwer, A. (2009). *An Introduction to Bilingual Development*. *Multilingual Matters*.
9. Peal, E., & Lambert, W. E. (1962). The Relation of Bilingualism to Intelligence. *Psychological Monographs*, 76(27), 1–23.
10. Marsh, D., & Frigols, M. J. (2007). CLIL as a Catalyst for Change in Language Education. *Babylonia*, 2, 11–15.

UDC 37.091.3

**Mirakhmedov Alisher Daniyarovich**

1<sup>st</sup> year of Master's degree student,  
Astana International University  
(Astana, Kazakhstan)

## **HOW GAMIFICATION HELPS TO IMPROVE LANGUAGE SKILLS OF ADULTS: PERSPECTIVES AND LIMITATIONS**

**Annotation:** Pursuant to the novelties in study field, this article denotes the profound concept and types of gamifications in education. It provides the analysis of existing gamified platforms for learning English, depicts the individual styles and classification. It portrays the influence of methods to acquire the language and perception of information.

**Key words:** gamification, language learning, adult education

Due to the expedited advancement in both education and technology, the nascent penchant has emerged as duly and the most tenable approach to enshrine the knowledge in any spheres. It serves as refinement that assuages the path to the goals and it depicts the development from concept of entertainment to the feasible and exemplary impetus throughout manifold areas. The gamification is juxtaposed with other contemporary methods and it stipulates a new era.

This new emblazoned direction has a unique ability to pique an intrinsic motivation, creating an immersive, effectual environment. Its rewarding mechanisms, progress indicators, leaderboards, consummations of the game and others have instituted it as a pillar of modern novelty. It fosters a great ambience, influence the psychology, and makes it conducive to learn a language.

Gamification development isn't absolutely a new term, the concept of this method had been exploited long ago beforem,it was primitive, but the peak prevalence is noticed in XXI century, especially with development of IT field. K.Kapp and M.Porenski are the first teachers or adepts of teaching, who established the term publicly, revealing the fundamental educational information abreast the concept of gamification. He ruminates "Gamification is the introduction of gaming technologies into non-gaming processes, including education" [1], He observes the mechanics of the game and its "game-alike" approach integrated in education succours to afford providing efficient ways to solve the tasks, it proposes less vapid and more effervescent way to dive into atmosphere of the issue. BY, p. 151," [2]

The proliferation of gamification's involvement have differed the types of gamification. The language acquisition can be seen manifold ways. For instance, the Reward-Based Gamification is a method which increases individual engagement via gamified elements of the game, such as Points, Badges, or Level.

In the research of Gamification Reward System from the journal, the potential benefits of this methodology are clearly exposed and described. The concept of "Points" incorporates gaining points upon completing the tasks, intentionally luring people to take responsibility for new tasks, commonly increasing their motivation.

Digital badges is a component for attaining some height, which epitomizes the consummation of the level or title. It takes the form of trophies.

The concept of Level is implied as hierarchical system to specify the stages of difficulties or achievements. Accomplishing the outcome from interweaving components emboldens the workers to labor more scrupulously.

Returning to the questions of motivation through rewards, we must remember that all gamified educational systems must be ensconced upon the balance between intrinsic private encouragement and extrinsic outward incentives. Whereas the reward system keeps learners on track to acquiring bonuses and dividends, they are driven by emotions, feelings of ardor, and gambling. It might cause some convoluted repercussions, such as various performances becoming tenuous runnings for rewards. The arousal for remuneration may betide every participant with stress, as there is a need to abide by the system. Therefore, it must pass via regulations to retain a delicate equipoise with motivation control. [3]

Within the report conducted by Somer, the observation is that gamification possesses an ambiguous disposition of theoretical deficiency. Indeed, it leads to the conclusion that the lack of theoretical foundation develops the detour route to create a new one. Reply is defined as a relationship between components: instructional content, behaviors and attitudes, game characteristics, and learning outcomes. It infers that the interaction of each serves as a prerequisite to influence the outcome.

Therefore, the final preposition of results can be predicted by understanding the nature of people's attitudes. However, we mustn't forget that the theory about the mechanisms of gamification is yet to be uncovered. [4]

Confirmations of the classification and accurate definition of gamification regulations are seen in the work of Hera. It provides a clear exposition of challenges, such as the unity of denoting the fundamental core knowledge and integrity. Also, they attempted to constitute the factors or categories that should be perused resulting in the arrangement of gamification grasp concepts. Hence, these attributes play a -driver's role in capturing students' attention. [5].

In the gamification procedure rivalry is the locomotion behind people's achievements, pushing everyone to excel and transcend the outcomes. With proper balance, it enhances the learning process, results, and most important left to be inducted.

First, competitiveness drives forth and increases persistence as competition emboldens one to outperform oneself or others by dedicating more effort. Beyond that, due to the competition ambiance, people strive to be more productive as it forces them to think critically and pushes them out of their comfort zone. Such trial and contention likely bring more of everyone's involvement, allowing them to be more gregarious. Furthermore, determination and devotion enable the speed of obtaining knowledge. It expedites the growth of knowledge. However, competitions must be arranged with accuracy, not permitting to provoke intense rivalry and counterproductive running for rewards. [6]

Gamification is universal and testimonial of the multifarious implementation of functions in the learning process. As a tool, it incorporates various operations and actions. Specifically, AI integration pledges excellent payoff by leveraging these technologies. AI efficacy is exemplified by compelling Pattern recognition. This profound identification and grasping deliver successful and more engaged education since pattern recognition algorithms inculcate a more tailored and personalized learning process. Proprietary speech and image recognition make learning far more enjoyable and easygoing. Gamification with this toolkit panders more involvement and continuous progress. For instance, a manifold of applications possesses a gamified tailored to AI systems, such as Duolingo, Kahoot, and others. From my

experience, Hanzii and Laoshi applications, which I use for my Chinese education, are also perfect interpretations of AI as a gamified tool. Those applications use superb tone recognition, which makes my journey more felicitous. As for image recognition, Yomiwa, a Japanese app, exemplifies the best optical features to percept glyphs and symbols of Japanese texts. [7][8][9]

As a result, the combination of pattern recognition technologies with gamified learning platforms maintains a high level of induction and enjoyable experience.

This work purported to analyze the powerful influence of Gamification in many aspects. This approach incorporates game elements in non-game-context, transforming traditional education into an interactive experience. Such components as rewards and challenges provide an immersive gamified environment, making learning more comprehensive and enjoyable. This work also discussed numerous limitations in many aspects. Stress, unnecessarily exaggerated gamification, social animus, classification problems, and AI integration will emerge as consequences because of embedded gamified concepts. Therefore, it is obligatory to preserve the balance between gamified components and theory, seek advancements, and attend to the needs only when required.

### References:

1. Kapp K. The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education. - San Francisco, CA: Pfeiffer, 2012.-336 p.
2. Kapp K., Blair L., Mesch R. The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice. - San Francisco: Wiley. 2013. - 480 p.
3. Vasilizhenko M.V., Korotkov E.A., Mukharkina V.S. Gamification as a modern method of teaching foreign languages [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-kak-sovremennuyu-metod-obucheniya-inostrannym-yazykam/viewer> (дата обращения: 26.02.25).
4. Sailer, M., Homner, L. The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educ Psychol Rev* 32, 77–112 (2020). [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w> (дата обращения: 25.02.25).
5. Bedwell, W. L., Pavlas, D., Heyne, K., Lazzara, E. H., & Salas, E. (2012). Toward a taxonomy linking game attributes to learning: an empirical study. *Simulation & Gaming*, 43(6), 729–760.
6. Burguillo, J. C. (2010). Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance. *Computers & Education*, 55(2), 566–575.
7. Laoshi - приложение [Электронный ресурс]. URL: <https://laoshi.io/> (дата обращения: 01.03.25).
8. Hanzii - приложение [Электронный ресурс]. URL: [https://hanzii.net/?hl=en#google\\_vignette](https://hanzii.net/?hl=en#google_vignette) (дата обращения: 01.03.25).
9. Yomiwa - приложение [Электронный ресурс]. URL: <https://www.theworldinjapanese.com/yomiwa-a-must-have-app-for-japanese-learners/> (дата обращения: 01.03.25).

UDC 811.111:37

**Orazbayeva Alma**  
master's student,  
Miras University  
(Shymkent, Kazakhstan)

## TEACHING STRATEGIES TO MINIMIZE MISTAKES IN ENGLISH GRAMMAR

**Abstract:** This article explores various teaching strategies designed to minimize mistakes in English grammar. It discusses the importance of understanding common sources of errors, the role of active learning, and the implementation of specific methods such as scaffolding, feedback, and practice. The article aims to provide educators with practical tools to enhance grammar instruction and help students gain proficiency in English grammar while reducing common errors.

**Keywords:** English grammar, teaching strategies, error correction, active learning, scaffolding, grammar practice, feedback, pedagogical approaches.

### Introduction

Grammar is a fundamental component of language learning. It is the structure that governs how words combine to form meaningful sentences. In the context of English, a language with complex tenses, modals, articles, and word order rules, students often struggle with accuracy in grammar. Common errors in English grammar arise from various factors, such as interference from the first language, misunderstanding of grammatical rules, and lack of practice. As such, minimizing these mistakes is a key concern for educators aiming to improve their students' language skills.

Effective grammar instruction is crucial, not only for developing language accuracy but also for ensuring that students can communicate with confidence. While some errors are inevitable in the learning process, teachers can implement strategies that reduce their frequency and impact. In this article, we will examine several teaching strategies that help students master English grammar and minimize errors, ensuring they are better prepared for both written and spoken communication.

### The Causes of Grammar Errors.

Before developing effective teaching strategies, it is essential to understand why students make errors in grammar. These errors can be categorized into several types, and each type requires a different instructional approach.

One of the most common reasons for grammar errors is the interference from the student's first language (L1). When learners apply L1 structures to English, they may produce incorrect sentences, as the grammatical rules of their native language may not align with those of English. For example, in some languages, word order can be flexible, while English has a stricter Subject-Verb-Object (SVO) word order. Teachers can address this issue by raising students' awareness of differences between languages and encouraging them to practice English structures that are different from their native grammar.

Another cause of mistakes is overgeneralization, where learners apply a grammatical rule too broadly. For example, students may incorrectly use the regular past tense ending “-ed” for irregular verbs (e.g., “comed” instead of “came”). This occurs because learners try to

simplify grammar by applying patterns they have learned. Teachers can help prevent this by emphasizing the exceptions to the rule and providing ample opportunities for practice in context.

Some students make mistakes because they do not fully understand specific grammatical rules or nuances. Incomplete or unclear instruction can lead to confusion about when to use certain structures, such as articles, prepositions, or tenses. A strategy for overcoming this is providing clear explanations, visual aids, and plenty of contextual examples.

Finally, errors may occur simply because students do not practice grammar frequently enough. Grammar is best learned through repetition and practical application. Teachers should integrate grammar practice into daily lessons and encourage students to use the language actively in both speaking and writing.

### **Effective Strategies for Teaching Grammar:**

#### **1. Scaffolding and Gradual Release of Responsibility.**

Scaffolding is an instructional approach in which the teacher provides structured support that gradually diminishes as the student becomes more independent. This strategy is particularly effective in grammar instruction. Initially, teachers can provide clear explanations, guided practice, and corrective feedback. Over time, students are given more opportunities to apply the rules on their own, starting with controlled exercises and progressing to freer practice, such as role plays or creative writing. The gradual release of responsibility helps students internalize grammar rules while minimizing errors.

#### **2. Error Correction Techniques.**

Feedback is crucial in helping students recognize and correct their mistakes. However, the way in which feedback is provided plays an important role in reducing errors. Teachers can use various techniques, such as: explicit correction, recasting, peer correction.

The key to effective error correction is to balance accuracy and fluency practice. While students should focus on accuracy in some tasks, they also need opportunities to practice fluency without constant correction to avoid inhibiting their communication.

Certain grammatical structures tend to be more problematic for learners, particularly those that are inconsistent in English or have multiple exceptions. These may include:

- Tenses, especially present perfect, past perfect, and future tenses;
- Articles (a, an, the);
- Word order, especially in complex sentences;
- Prepositions, which vary greatly between languages;
- Modality (using can, could, should, etc.).

Teachers should design targeted lessons that address these challenging areas, using contextualized practice to help students become more comfortable with these forms. For example, when teaching tenses, teachers can use time markers or timelines to visually demonstrate how and when each tense is used.

#### **3. Use of Technology and Interactive Tools.**

Incorporating technology into grammar lessons can be highly effective. Interactive platforms, such as language learning apps, grammar quizzes, and digital games, engage students in a fun and dynamic way. These tools provide instant feedback, allowing students to correct errors in real time and reinforcing their understanding of grammar rules.

For example, platforms like Duolingo, Quizlet, and Grammarly offer personalized feedback on grammar errors and help students practice at their own pace. These tools also enable teachers to track progress and identify areas where students need additional support.

#### 4. Encouraging Self-Assessment and Reflection.

Encouraging students to self-assess and reflect on their grammar usage can help them become more aware of their mistakes. Self-correction fosters independence and promotes lifelong learning. Teachers can guide students to keep grammar journals, where they track common mistakes and note the rules they have learned. Periodically reviewing these journals helps reinforce correct usage and identify persistent errors.

Grammar is best learned through active use, which is why speaking and writing activities should form an essential part of grammar instruction. Speaking practice, such as discussions, presentations, or debates, allows students to apply grammar structures in a natural setting. Writing tasks, such as essays or creative writing exercises, provide an opportunity for students to practice grammar in a more formal context.

During speaking and writing activities, teachers can monitor students' performance, providing immediate feedback on grammar mistakes. Encouraging students to focus on both accuracy and fluency ensures that they gain the confidence to use grammar correctly while communicating effectively.

#### **Conclusion**

Minimizing errors in English grammar requires a multifaceted approach that addresses the underlying causes of mistakes and implements effective teaching strategies. Understanding the sources of grammatical errors, such as interference from the first language, overgeneralization, lack of knowledge, and insufficient practice, allows educators to tailor their instruction to the needs of their students. Using scaffolding, providing targeted feedback, focusing on common problem areas, and integrating grammar practice into real-life contexts supports learners in mastering English grammar. The use of technology and interactive tools, combined with opportunities for self-assessment and reflection, enhances students' ability to reduce mistakes. A combination of consistent, well-planned instruction and active practice enables learners to use grammar more accurately in both written and spoken communication.

#### **References:**

1. Thornbury, S. (1999). *How to Teach Grammar*. Longman.
2. Celce-Murcia, M., & Larsen-Freeman, D. (1999). *The Grammar Book: An ESL/EFL Teacher's Course*. Heinle & Heinle.
3. Harmer, J. (2007). *The Practice of English Language Teaching*. Pearson Longman.
4. Swan, M., & Walter, C. (2014). *The Good Grammar Book: A Grammar Practice Book for Intermediate to Advanced Students of English*. Oxford University Press.
5. Richards, J. C., & Renandya, W. A. (2002). *Methodology in Language Teaching: An Anthology of Current Practice*. Cambridge University Press.

UDC 372.881.111

**Aikynbai Kymbat Askerbekkyzy**  
master's student,  
Miras University  
(Shymkent, Kazakhstan)

## **THE USE OF AUTHENTIC VIDEO MATERIALS FOR THE DEVELOPMENT OF ENGLISH SPOKEN LANGUAGE IN SCHOOLCHILDREN**

**Abstract:** Authentic video materials have become an indispensable tool in the field of language education, offering an immersive and engaging approach to developing English spoken language skills among schoolchildren. The integration of these materials into the learning process fosters natural language acquisition, improves listening comprehension, and enhances pronunciation and fluency. By exposing students to real-life contexts, authentic videos provide linguistic and cultural insights that contribute to more effective communication skills. This article examines the role of authentic video materials in language learning, their advantages, and practical solutions for their implementation in school curricula.

**Keywords:** Authentic video materials, spoken language, listening comprehension, pronunciation improvement, communicative competence, language acquisition, fluency, cultural awareness, audiovisual learning, digital resources.

The process of learning a foreign language is most effective when it mimics natural acquisition methods, particularly through exposure to real-life communication scenarios. Traditional teaching methods, which often emphasize grammar rules and vocabulary memorization, do not adequately prepare students for real conversations. The integration of authentic video materials, such as films, TV shows, interviews, and vlogs, provides learners with practical language exposure that aligns more closely with native speaker usage. These materials offer a dynamic alternative to conventional textbooks, allowing students to hear authentic accents, intonations, and speech patterns, all of which contribute to the development of spoken language proficiency.

The word "authentic" means "authentic, coming from the original source" [1].

The concept of "authenticity" has become part of the methodology of teaching a foreign language with the spread of a communicative approach in order to maximize the learning process to natural communication in a foreign language.

Russian methodologists understand authentic materials as those materials that "native speakers create for native speakers, i.e. original texts created for real conditions" [2].

In modern literature, the term "authentic material" is used to describe the material that is created for speakers of a given language, the so-called "real texts" [3].

Thus, authentic materials include original materials and fragments of real communication between native speakers. These are authentic episodes of reality. For more effective use of authentic video materials in a foreign language lesson, the teacher's preliminary work on the preparation of didactic material is necessary.

The use of authentic video materials in English language teaching has gained popularity due to the increased accessibility of digital resources. Unlike scripted dialogues in language textbooks, authentic videos present English as it is naturally spoken, providing



learners with exposure to various dialects, colloquial expressions, and cultural nuances [4]. Research indicates that students who engage with authentic video content demonstrate significant improvement in their listening and speaking abilities compared to those who rely solely on traditional methods. This improvement is attributed to the ability of video materials to present language in context, reinforcing the connection between words, gestures, and cultural settings.

Authentic video materials can be used in teaching all types of speech activity, especially in teaching listening comprehension and speaking.

Authentic video materials contribute to the formation and improvement of auditory-speaking skills, both while watching educational video material, which uses phonetics and exercises, and while watching any other kind of video.

When viewing an authentic type of mathematical material, the phonetic norms are memorized at the subconscious level, and attention is focused on the differences in pronunciation norms of various language variants, regional components, and dialects [5]. When watching video clips, students see how and how words are pronounced, see articulation and learn it unconsciously. This happens because the viewer not only hears, but also sees how a word is pronounced by a native speaker. The visual part also helps to develop language guesswork. The vocabulary that a person can learn while watching a video is also important .

One of the key benefits of authentic video materials is their ability to enhance listening comprehension. When students are exposed to real conversations, they develop better skills in understanding different accents, speech speeds, and informal expressions. This exposure is crucial in preparing them for real-world communication, where speakers may not always use textbook grammar or pronunciation. Moreover, videos provide visual cues such as facial expressions and body language, which aid comprehension and help learners infer meaning even when they encounter unfamiliar words or phrases.

Another significant advantage of using authentic video materials is their impact on pronunciation and fluency. By listening to native speakers, students can mimic accurate pronunciation, intonation, and stress patterns, which are essential for effective spoken communication. Many students struggle with fluency due to a lack of confidence or insufficient practice with natural speech rhythms. Authentic videos serve as a model for correct pronunciation and encourage students to practice speaking through repetition and imitation, which gradually improves their spoken proficiency.

Beyond linguistic benefits, authentic video materials also offer cultural enrichment. Language learning is inseparable from cultural understanding, and videos provide insights into the customs, traditions, and social norms of English-speaking countries. By watching films, documentaries, or even YouTube videos, students gain a broader perspective on how language is used in different social settings. This cultural awareness not only enhances their ability to communicate effectively but also fosters appreciation and respect for diverse perspectives, an essential skill in today's globalized world.

The implementation of authentic video materials in school curricula requires a structured approach to maximize their effectiveness [6]. One solution is to incorporate videos into lesson plans in a way that complements existing learning objectives. Teachers can select video materials based on themes relevant to the students' level and interests, ensuring that the content is comprehensible yet challenging enough to promote language development. Pre-watching activities, such as vocabulary previewing or discussion questions, can prepare

students for what they are about to watch, making comprehension easier and more purposeful.

During viewing, teachers can employ active listening techniques, encouraging students to take notes on key phrases, observe intonation patterns, or summarize what they hear. Interactive exercises such as fill-in-the-blank subtitles, comprehension quizzes, and group discussions can reinforce language retention and encourage students to practice speaking in a supportive environment. Additionally, post-viewing activities, such as role-playing scenes from the video or creating their own dialogues based on what they watched, can further enhance speaking skills.

The use of authentic video materials as a means of forming foreign-language communicative competence of schoolchildren contributes to an increase in the proportion of independent work of students when choosing video materials, channels of their receipt, the sequence of reproduction and ways of presenting the results of educational activities. However, the independence of learning the material does not mean a decrease in quality, since multimedia learning tools provide simultaneous information through the visual and auditory channels of perception, which contributes to complex verbal and figurative memorization, creates more comfortable cognitive and emotional conditions for understanding the material being studied [7].

Another practical approach to using authentic video materials is the integration of technology-based learning tools. Platforms like YouTube, Netflix, and educational apps offer a vast collection of authentic English videos tailored for language learners. These resources provide subtitles, interactive transcripts, and language exercises that help students engage more deeply with the content. Moreover, virtual language exchanges or online discussion forums can encourage students to discuss video content with peers, creating opportunities for spontaneous spoken interaction and reinforcing language use outside the classroom.

To address potential challenges in using authentic videos, teachers can adapt materials to suit different proficiency levels. Some students may find native-speed speech difficult to understand, so incorporating slowed-down versions of videos or using tools that allow playback speed adjustments can be beneficial. Additionally, selecting age-appropriate and culturally sensitive content is essential to ensure that students remain engaged and motivated to learn.

### **Conclusion**

The use of authentic video materials in English language education offers a powerful and engaging way to develop spoken language skills among schoolchildren. By providing real-life linguistic exposure, enhancing listening comprehension, improving pronunciation, and fostering cultural awareness, these materials contribute significantly to the overall effectiveness of language learning. While challenges exist in their implementation, structured lesson planning, interactive activities, and technology integration can ensure their successful incorporation into school curricula. As digital resources continue to evolve, the use of authentic video materials will remain a vital component in modern language education, preparing students for meaningful and effective communication in the global community.

### **References:**

1. Гуськова , А. П. Популярный словарь русского языка. Толково-энциклопедический / А. П. Гуськова, Б. В. Сотин – М.: Дрофа-Медиа, 2007 – 869 с.

2. Савинова , Н. А. Аутентичные материалы как составная часть формирования коммуникативной компетенции [Электронный ресурс] / Н. А. . Савинова, Л. В. Михалева.

3. Harmer, I. J. *The Practice of Language Teaching* / I. J. . Harmer. – Boston, MA : Heinle and Heinle, 2004. – 384 p.

4. Gilmore, A. (2007). Authentic materials and authenticity in foreign language learning. *Language Teaching*, 40(2), 97-118.

5. Herron, C., & Seay, I. (1991). The Effect of Authentic aural Texts on Student Listening Comprehension in the Foreign Language Classroom. *Foreign Language Annals*, 24(6), 487-495.

6. Sherman, J. (2003). *Using Authentic Video in the Language Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.

7. Андерсен, Бенг Б. Мультимедиа в образовании / Б. Андерсен, К. ван ден Бринк: пер. с англ. - М.: Дрофа, 2007. – 224 с.

UDC 37.013.77

**Kapash Ulmeken Duysenbaykyzy**master's student,  
Miras University  
(Shymkent, Kazakhstan)**SELF-CONFIDENCE AND ITS IMPORTANCE IN THE PROCESS OF  
LEARNING A LANGUAGE**

**Abstract:** Self-confidence plays a crucial role in the process of language learning. It significantly influences learners' ability to communicate effectively, overcome challenges, and maintain motivation throughout the learning journey. This article explores the relationship between self-confidence and language acquisition, highlighting how self-assurance affects both the emotional and cognitive aspects of learning a new language. Drawing on theoretical frameworks and empirical studies, it examines the ways in which self-confidence can impact language learners' behavior, including their willingness to take risks, engage in conversations, and persist in the face of difficulties. Additionally, the article investigates strategies for fostering self-confidence in language learners and its importance in creating a positive and productive learning environment. By understanding the crucial role of self-confidence in language learning, educators can adopt more effective teaching methods that empower students and enhance their chances of success.

**Keywords:** Self-confidence, language learning, motivation, risk-taking, communication, educational psychology, learner engagement, language acquisition, emotional intelligence, self-esteem.

Self-confidence is widely recognized as a critical factor in the success of learners across various domains, and language learning is no exception. The process of acquiring a new language is inherently challenging, often involving overcoming communication barriers, mastering complex grammar rules, and developing an extensive vocabulary. These tasks can be intimidating, particularly for adult learners or those who are exposed to a new language and culture for the first time. In such contexts, self-confidence—defined as an individual's belief in their ability to perform tasks or achieve goals—can have a profound impact on a learner's approach to language acquisition. Learners with high self-confidence are more likely to engage in language practices, experiment with new structures, and persevere in the face of setbacks, while those with low self-confidence may experience anxiety, hesitation, and avoidance of language use.

S. Coopersmith defines self-esteem as follows: "a personal assessment of the value of oneself as a person is expressed in a person's attitude to himself and shows to what extent he believes in his abilities and how he determines his significance and value for others" [1]. The influence of self-esteem, according to a number of foreign researchers, is manifested in all aspects of human behavior [2]. Any activity cannot be successful without a certain level of self-esteem, self-confidence, sufficient knowledge about oneself, the world around, and faith in one's abilities. According to the Maslow hierarchical pyramid, one of the most important human needs is the need for self-actualization, which is satisfied through achieving high self-esteem, meaning students with low self-esteem will not be able to progress and develop to achieve self-actualization. Self-esteem is considered as the most significant affective factor

both for the academic performance of students in general and for the successful learning of a foreign language. Students' self-assessment in foreign language classes is interrelated with their perception and assessment of themselves in certain situations, as well as their language abilities.

Self-confidence, also defined by Brown as the "I can do it" principle, is based on the student's faith in their ability to complete a task [3]. Krashen points out that self-confidence encourages student absorption. Using simpler methods at the beginning of a class session increases students' self-confidence, as a sense of accomplishment helps students in the next, more difficult task. Self-efficacy, self-esteem, risk-taking, and lack of anxiety are self-confidence traits that are also associated with learning a second foreign language.

D. Brown identifies three types of self-assessment: global, situational, and task-related self-assessment [3]. Global self-esteem encompasses the entire personality and is a stable characteristic that relates to the emotional and value level and changes with difficulty. Situational self-esteem is manifested depending on changing circumstances, such as social interaction in different areas of life, for example, at work, in the learning environment or in the family. This type of self-esteem is reflected in qualities such as intelligence, sociability, empathy, flexibility and adaptability in various situations, as well as stress tolerance. The third type of self-assessment is manifested in the process of completing a specific task or learning a new skill. This type is of particular importance in the context of spontaneous speech in a foreign language. In this case, two main problems can be identified: fear of mistakes and self-esteem through comparison with others. A student often evaluates himself on the basis of mistakes made in an unprepared utterance, as well as on the basis of how much his answer differs from other students in terms of content, grammar and duration. It is important that the student understands the role of mistakes as an integral part of the development of language skills. Many students are afraid of losing credibility in the group due to mistakes in speech, which causes them fear and leads to a refusal to actively participate. Such students avoid tasks that require spontaneous speaking. Those who perceive testing their skills as a threat tend to avoid speaking tasks, viewing them more as tests rather than as an opportunity to practice communication skills. It is important to help such students understand that mistakes are part of the learning process, and that by correcting them, they continue to develop. It is necessary to teach students to perceive mistakes as the norm, and attempts to speak a foreign language as a step towards progress. This approach helps to prevent a decrease in self-esteem.

The concept of self-confidence has been a central theme in educational psychology for decades, and its relevance to language learning has gained considerable attention. Self-confidence can be understood as a belief in one's capabilities to perform a task successfully. In the context of language learning, self-confidence is critical because it directly influences learners' willingness to engage in communication, attempt language tasks, and persist despite challenges. High levels of self-confidence are associated with increased motivation, greater participation in classroom activities, and a more positive attitude toward learning. Conversely, low self-confidence can create barriers to effective communication, leading to feelings of anxiety, self-doubt, and avoidance of speaking or writing in the target language. These emotional responses can hinder progress and prevent learners from reaching their full potential.

A prominent theory that addresses self-confidence in language learning is Bandura's social cognitive theory, which posits that self-efficacy—the belief in one's ability to

accomplish specific tasks—directly influences motivation and behavior [4]. In language learning, self-efficacy is linked to a learner's perception of their language skills and the belief that they can successfully complete language-related tasks. Learners with high self-efficacy are more likely to take risks, engage in conversations, and persist through difficulties. On the other hand, learners with low self-efficacy may avoid situations where they might need to use the language, resulting in fewer opportunities for practice and slower progress. Bandura's theory also emphasizes the role of social modeling and feedback, suggesting that observing others who succeed in language use and receiving constructive feedback can enhance self-confidence and motivate learners to improve.

Furthermore, self-confidence is closely tied to the concept of self-esteem—the broader perception of oneself as a person of worth and value. Learners who have high self-esteem are more likely to view themselves as capable and capable of overcoming challenges, including those related to language learning. In contrast, learners with low self-esteem may be more susceptible to negative self-judgment and feelings of inadequacy, which can affect their willingness to participate and take risks in language learning activities. The relationship between self-esteem and self-confidence is particularly important for language learners, as it helps to shape their emotional and cognitive responses to the learning process [5].

The impact of self-confidence on language learning extends beyond emotional factors and also involves cognitive processes. Self-confidence influences how learners process and retain new information, which is essential for language acquisition. Learners who are confident in their ability to learn and use a new language tend to engage more actively with the material, practice language skills more frequently, and approach language tasks with a sense of purpose. They are also more likely to embrace mistakes as part of the learning process rather than viewing them as failures. In contrast, learners with low self-confidence may have a more negative mindset toward errors, perceiving them as indications of inadequacy rather than as opportunities for growth. This mindset can limit their engagement with language tasks and result in slower progress.

In addition to cognitive and emotional factors, self-confidence in language learning is shaped by external influences, such as the classroom environment, teacher support, and peer interactions. A positive learning environment where learners feel encouraged, supported, and safe to make mistakes is essential for building self-confidence. Teachers can play a pivotal role in fostering self-confidence by providing constructive feedback, offering praise for effort and progress, and creating a classroom atmosphere that celebrates diversity and risk-taking. Furthermore, social interactions with peers can enhance self-confidence by offering opportunities for collaboration, practice, and mutual support. Learners who feel part of a supportive language community are more likely to engage in language use and develop greater confidence in their abilities.

One of the key aspects of self-confidence in language learning is its connection to risk-taking behavior. Language acquisition is inherently tied to taking risks—whether speaking in front of others, attempting to understand unfamiliar accents, or making guesses about unknown vocabulary. Learners with high self-confidence are more willing to take these risks, understanding that mistakes are a natural part of the learning process. In contrast, learners with low self-confidence may avoid these risks due to fear of judgment or failure. Risk-taking is an essential component of language development, as it provides learners with the opportunities to test their skills, gain feedback, and improve their proficiency.

To foster self-confidence in language learners, educators can implement a variety of strategies. One of the most effective methods is to create a supportive and non-threatening learning environment. Encouraging a classroom culture where mistakes are viewed as valuable learning opportunities rather than failures can help to reduce anxiety and promote risk-taking. Teachers can model positive behaviors by demonstrating that errors are part of the learning process and should not be feared or avoided. Providing regular positive reinforcement and feedback is also essential for building learners' self-confidence, as it helps them to recognize their progress and feel validated in their efforts.

Additionally, educators can encourage learners to set achievable goals that align with their personal motivations for learning the language. Goal-setting provides learners with a sense of purpose and direction, which can enhance their confidence in their ability to succeed. Small, incremental goals—such as mastering specific vocabulary, participating in conversations, or completing language tasks—can provide learners with a sense of accomplishment and boost their self-esteem. Furthermore, incorporating activities that promote collaborative learning, such as group discussions and peer teaching, can provide learners with opportunities to practice their skills in a supportive environment and receive constructive feedback from their peers.

Technology can also play a role in building self-confidence in language learners. Online language learning platforms, apps, and virtual environments can offer learners opportunities to practice their skills in a low-pressure setting. These tools allow learners to receive immediate feedback, track their progress, and access a wide variety of materials to enhance their language proficiency. Additionally, online communities and forums provide learners with a space to engage with others who share similar language learning goals, further fostering a sense of belonging and confidence.

### **Conclusion**

Self-confidence is a crucial determinant of success in language learning. It influences learners' willingness to engage with the language, take risks, and persevere through challenges. High self-confidence promotes greater motivation, participation, and a positive attitude toward learning, while low self-confidence can create emotional barriers that hinder progress. Educators have a vital role in fostering self-confidence by creating supportive learning environments, providing constructive feedback, and encouraging goal-setting and risk-taking behavior. By understanding the significance of self-confidence and implementing strategies to enhance it, educators can help learners overcome barriers, build resilience, and achieve success in their language learning journey.

### **References:**

1. Coopersmith S. The antecedents of self-esteem. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1967.
2. Larson J.E. Educational Psychology: Cognition and learning individual differences and motivation. New York: Nova Science, 2009.
3. Brown D. H. Principles of Language Learning and Teaching (5th ed). Pearson: Longman, 2007.
4. Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman.
5. Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. Educational Psychologist, 26(3-4), 207-231.

UDC 37.091.33

**Aimuhametova Balausa Kairatkyzy**

master's student,  
Miras University  
(Shymkent, Kazakhstan)

## **THE IMPACT OF GAME-BASED LEARNING ON TEACHERS' ABILITY TO ADAPT INSTRUCTION FOR DIVERSE LEARNERS**

**Abstract:** This article explores the impact of game-based learning on teachers' ability to adapt instruction for diverse learners, particularly those with disabilities or individualized education plans (IEPs). As the education system continues to evolve, game-based learning has emerged as an effective, non-traditional approach to address the needs of students who struggle with conventional teaching methods. The literature review analyzes various studies that highlight the positive outcomes of game-based learning, including increased student engagement, improved academic performance, and the development of social and behavioral skills. It further discusses the challenges educators face in implementing game-based learning and the need for proper training, technological preparation, and tailored game designs. The findings suggest that game-based learning is particularly beneficial for students with disabilities, as it promotes motivation, scaffolds learning, and enhances academic success.

**Keywords:** Game-based learning, diverse learners, special education, instructional adaptation, student engagement, academic success, technology in education, inclusive teaching, disabilities, motivation.

Education is continuously changing, as new approaches emerge to meet the needs of diverse students. One newer approach is game-based learning. Game-based learning is defined as the use of games as a main lesson or the enhancement of a lesson, while keeping learning as the main, desired outcome (Denham, Mayben, & Boman, 2016). There have been studies about gamebased learning in the classroom, different types of game-based learning, and how games affect the academic growth of students. For students who have individualized educational plans (IEP), gamebased learning is a must to help guide instruction, create a positive environment, and generate academic success. Whyte, Smyth, and Scherff (2015) found students with autism to be more successful and motivated when using computerized games for academic lessons. Students who receive specialized instruction are receiving this instruction due to lack of success with a traditional approach. Jong (2015) used game-based learning through VISOLE (Virtual Interactive StudentOriented Learning Environment), which positively affected students who are both low and moderate academic learners. Jong (2015) also discussed high-achieving students were not impacted by this non-traditional approach. This statement shows how important a different approach to academics is vital for students who receive specialized education or students who struggle to succeed with a traditional approach.

For students with disabilities to be successful in school, educators need to focus on how a nontraditional approach, such as game-based learning, can create an environment which drives students to work hard and lead students to higher academic success within school. According to author Tamara R. Meredith, the use of games for learning increased



student engagement and fostered a “rewarding, fun, and memorable experience” (Meredith, 2016, pg. 496). The purpose of this literature review is to analyze research focused on the implementation of game-based learning in a special education classroom, the positive and negative impacts of game-based learning on student achievement, and what impact both high and low tech have on student engagement.

### **Traditional vs. Nontraditional Approaches**

With the availability of new technology and research, the field of education is constantly shifting approaches. Few classrooms use only traditional approaches, as students learn in a variety of ways. Administrators and educators are constantly looking for new ways to meet the student academic needs. One recent approach involves the use of games. There are two approaches to game use in education today: Game-based learning and gamification. It is important to note the difference between the two approaches. Gamification focuses on rewarding students for completion of work, while game-based learning enhances the lessons using conflict and play to make academics more engaging and fun for students (Plass et al., 2015). The focus of this review is game-based learning.

Game-based learning uses games, electronic and non-electronic, to enhance instruction in a contemporary way in hopes of engaging more students. Research states students drop out of school because of a lack motivation and engagement in learning (Khan et al., 2017). Another reason behind new approaches being relatable to students now is due to students wanting and needing to know the ‘why’ behind content, not just for a test (Al Azzawi et al., 2016). Further along in Al-Azzawi, Al-Felita, and Al-Blushi’s (2016) research, the team discusses the importance of using technology and games to go past academics and prepare for twenty-first century skills, which a student may not get with a traditional approach. Researchers are requesting educators to move away from teaching for a test and toward an approach which focuses on student success beyond an exam.

New teaching strategies not only include framework from past approaches but take old approaches, mix them with new technologies and findings to continue to grow the education system and motivate students. Khan, Farzana, and Malik (2017) found students at a secondary level were more engaged and motivated in school with a nontraditional approach, specifically females even more than males were engaged in learning through this new approach. Rather than focusing on a textbook or teaching from a test, educators are moving toward a game-based approach. Game-based learning has been around for a couple decades. It was a hot topic in the early 2000s but has been on a rollercoaster since becoming a trending subject in education (Holmes & Gee, 2016). However, some researchers are uncertain as to why educational practitioners have not taken advantage of game-based learning. Denham, Mayben, and Boman (2016) found the characteristics of games are ideal for students to learn, due to being actively engaged with their learning. Denham, Mayben, and Boman (2016) continued to report even though research continues to point to positive effects for students, concerns from educators are due to the lack of preparation and coaching needed before implementing a game-based learning experience.

There has been growth in the area of implementation of game-based learning in the classroom, especially with young adults. According to Education and Information Technologies, the use of game-based learning goes beyond an elementary level, but the number of educators who use game-based learning with older students is nearly one-third of elementary educators. Khan, Farzana, and Malik (2017) focused on the outcomes of game-based learning with young adults at the secondary level, which revealed only 25.2% of

teachers use game-based learning in highschool with 60.6% of teachers at the elementary level using game-based learning (pg. 2769). This discrepancy between these two statistics shows the different levels in education prioritize different approaches with their students. Game-based learning, however, has broken into education with high recommendations, so much even collegiate level professors in support of game-based learning use it with their students.

### **Types of Game-Based Learning**

Before research about different types of game-based learning, it is important to know what definition of game-based learning is being used. For this section, the definition of game-based learning is any game which is being used for a specific learning outcome (Plass et al., 2015).

Game-based learning is evolving every day, which is why it is important to note the different types of gaming platforms, which includes, but not limited to: computer games, board or card games, games played with cards, or movement games. Game-based learning has many categories, but this section will focus on three specific types of games: kinetic, electronic, and analog games.

Kinetic educational games use movement, where traditional games are more stationary.

Some types of kinetic-educational games may be played on a SMART board, which detects the movement of students. Research on kinetic-based games is slim, but the findings are notable, especially for students who have a disability. Kosmas, Ioane, and Retails (2018) studied the effects of game-based learning on students diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder.

Research shows multiple positive outcomes from game-based learning within a classroom.

The two main findings from research involve attention and adaptability. Plass, Homer, and Kinzer (2015) discussed the importance of adaptable games. Adaptable games adjusted to learner's knowledge, emotions, and other variables to enhance their learning experience (Plass et al., 2015).

Game-based learning has a way to draw students into their learning and keep their attention. Not only have researchers seen an increase in the amount of time students stay focused on their work (Denham et al., 2016; Wajjuhullah et al., 2018; Al Azzawi et al., 2016), but students are also showing a positive attitude in class (Khan et al., 2017). One reason a student was staying actively engaged in their work is due to the adaptability of games during game-based learning (Denham et al., 2016; Craig et al., 2016; Shi & Shih, 2015; Plass et al., 2015). Game-based learning continues to prove, through research, how beneficial it can be when appropriately used within a classroom. Game-based learning endorses a positive outlook on school, helps students become independent learners, and promotes critical thinking, all while working on social skills (Khan et al., 2017). Beyond adaptability and attention catching, game-based learning fosters positive social interactions, develops 21st century skills, and improves academic scores.

Promoting positive social interactions happen two ways through game-based learning: from social or behavioral lessons and through play. First, educators are able to use game-based learning to create games for students to participate in focusing on social skills training.

Craig, Brown, Upright, and DE Rosier (2016) focused on the introduction of ZooU, an online, social skills game which can be used across the world. It is important to note this

specific study focused on social skills training online, so the researchers could reach out to several students.

Social interactions are not the only skills occurring when using game-based learning within the classroom. There is a direct correlation to academic scores heightening through game-based learning, especially for struggling students. Students with disabilities have a more difficult time connecting with traditional approaches, as discussed before, which is why game-based learning can help alleviate some of the labor students feel from academics (Rominus, 2019). Researchers found another direct correlation between higher academic outcomes using game-based learning. In the area of mathematics, specifically division and multiplication, students who were in the experimental group played games focused on multiplication and division while the control group was taught with a traditional approach. At the end of the experiment, the experimental group had higher assessment scores than those of the control group .

Overall, the positives of game-based learning are apparent. When using game-based learning, educators are able to hold the attention of students, create an interest in the task at hand, and improve student's confidence, especially students with disabilities, as Wajihullah, Ashraf, and Majad (2018) found during their study about students with intellectual disabilities and number sense. This team of researchers found a direct, positive correlation between the use of games for learning and academic achievement in the area of number sense for students with disabilities. The direct correlation between students achieving higher scores in academic areas and learning how to become respectable employees through social skills learned shows the importance of an engaging, adaptable teaching approach, such as game-based learning.

In a study about students with dyslexia, researchers examined how game-based learning affected these specific students. Throughout the trial, researchers were hopeful and correct about students with dyslexia showing gains in reading skills but were unable to prove students were able to transfer their new reading skills to other parts of their education, such as spelling and writing (Ronimus, et al., 2019). Overall, these skills relate back to lack of knowledge in game design or improper use of game-based learning. Whatever the reason for implications of game-based learning, it is important to recognize game-based learning is not a magic solution for all learning difficulties (Holmes & Gee, 2016).

Before teachers are able to appropriately begin using game-based learning within their classroom, they need to begin by understanding how and why game-based learning works.

Meredith (2018) points out how teachers cannot be expected to have open arms about game-based learning if they are not confident in their own technology or gaming abilities for the enhancement of learning. Not only do teachers have to work on understanding what a game is and how it is best used, which has differing definitions and blueprints from various researchers, but educators also need to be able to learn how to incorporate their current lessons with games. Teachers work hard to plan lessons for their students; adding technology along with the learning materials can add extra stress and difficulty for teachers. Using game-based learning is not going to be an easy feat for educators, but the impact on students makes the difficulty of creating game-based learning worth it. Higher levels of engagement and increased levels of challenge during games proved another study to come out with a positive correlation of game-based learning and student outcomes.

Students are now able to go to school, know they are going to find joy from learning through interactive games, and increase their academia. Game-based learning does not just

happen in the basic subjects of math and reading, but it can be used throughout every subject. This example from a research study by El Mawas, Bratz, Caravan, and Munteanu (2019) discusses how students were able to improve their test scores in science while having fun playing games through a game about the solar system. Other key findings have found the skills learned through game-based learning go above and beyond school itself, such as Spires' (2015) researched. Spires (2015) is a mother who researched the importance of digital games to decide if game-based learning truly taught her son, which she found her child not only learned academics through game-based learning, but game-based learning also enhanced his problem-solving skills and adaptation to change.

Another implication needing to be resolved is the lack of studies for diverse students. Little research exists about the impact of game-based learning on people of a variety of genders, racial groups, and learners. One study about gender found that game-based learning powerfully engages female players more than males, but there was a lack of correlation between game-based learning and academic achievement regarding gender. As for racial groups, researchers found the perception of games can affect the outcome of game-based learning.

Hammer and Davison researched the effects of game-based learning on different racial groups and found 52% of Hispanic Americans believed video games cause violence and 19% of African Americans believe games promote teamwork and problem-solving skills, but this is just one small study about game-based learning and racial groups. Students of different learning levels also are impacted by game-based learning in different ways. One study stated students who were higher learners got less from game-based learning than students who are moderate or struggling learners

There is basic information available about game-based learning and the impact, but more needs to be done. As far as implications within a school setting, some items need to be taken care of first. Prior to using game-based learning, educators should be taught how to use certain game design framework to help form games creating positive learning outcomes. Educators should also play these games prior to having students play the games to have a better understanding of what the students are doing and why. Two other important concepts prior to using game-based learning in a classroom include teaching students with disabilities how to appropriately use technology for digital games and training for the teachers on technology and digital gaming. There are teachers who are using game-based learning already. However, more teachers can continue to get on board with a new approach to reach all students, especially those who do not learn as well from a traditional approach.

All students are being provided with an education, but with differing learning styles, students are not always getting the instruction fits best. One way to enhance instruction for all learners is through the use of game-based learning. Game-based learning has shown multiple positive outcomes, such as academic success, social and behavioral growth, and acquiring 21st century skills. Game-based learning also has some implications needing to be addressed, such as transferability of skills and lack of knowledge with game-design. Overall, the success of students speaks for itself about proper implementation of game-based learning. Games have the adaptability to scaffold learning while engaging students in their academics for a long period of time.

Students with disabilities or struggling learners have had the most success with game-based learning. For examples, students with intellectual disabilities used digital games to enhance their knowledge of number concepts within one study (Wajihullah et al., 2018).

The use of technology with game-based learning has been a major factor in the enhancement of game-based learning in the classroom. Technology can be a tool to enhance academics, especially for those with learning disabilities (El Mawas et al., 2019). Students with disabilities need repetition and succeed from new learning approaches rather than traditional approaches. Students who struggle in school also need more motivation to keep going and working hard, which can be difficult if the topic is already hard for students. One way to help motivate students is through game-based learning. Saraiki and Morula's (2013) say it best: "The need of generating new motivational strategies and learning methods in special education is constant and digital games provide a motivational tool with a potential to enrich the learning process" (pg. 11). Every student has a specific learning style and one way we can meet a greater number of students is through game-based learning.

### **Conclusion**

Game-based learning has proven to be an effective and engaging tool for enhancing the educational experience, particularly for students with disabilities and those who struggle with traditional learning methods. The adaptability of games allows for personalized learning experiences that foster academic growth, social skills, and problem-solving abilities. However, the successful integration of game-based learning in classrooms requires educators to have proper training, access to suitable technology, and a clear understanding of game design and its implementation. While there are challenges to overcome, such as the transferability of skills and the need for additional research, the overall impact on student outcomes is positive. Game-based learning can significantly improve motivation, engagement, and academic achievement for diverse learners, providing a valuable tool for educators seeking to meet the varied needs of their students.

### **REFERENCES:**

1. Al-Azzawi, R., Al-Felita, F., & Al-Blush, M. (2016). Educational Gamification vs. Game Based Learning: Comparative Study. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 7(4), 132-136.
2. Bakker, M., Van Den Heuvel-Oppenhuis, M., & Orbitz's, A. (2016). Effects of Mathematics Computer Games on Special Education Students' Multiplicative Reasoning Ability. *British Journal of Educational Technology*, 47(4), 633-648.
3. Craig, A., Brown, E., Upright, J., & DE Rosier, M. (2016). Enhancing Children's Social Emotional Functioning Through Virtual Game-Based Delivery of Social Skills Training. *Journal of Child & Family Studies*, 25(3), 959-968.
4. Denham, A. R., Mayben, R., & Boman, T. (2016). Integrating Game-Based Learning Initiative: Increasing the Usage of Game-Based Learning Within K-12 Classrooms Through Professional Learning Groups. *Tec Trends*, 60(1), 70-76.
5. El Mawas, N., Bratz, M., Caravan, D., & Munteanu, C. (2019). Investigating the Learning Impact of Game-based Learning when Teaching Science to Children with Special Learning Needs. 30th Annual Conference of the Society for Information Technology and Teacher Education SITE. Hamari, J., Chernoff, D. J., Rowe, E., Collar, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016).
6. Challenging Games Help Students Learn: An Empirical Study on Engagement, Flow and Immersion in Game-Based Learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170-179.

10. Hammer, J., & Davidson, D. (2017). Cultural Alignment and Game-Based Learning. *Educational Technology*, 57(2), 31-35.

UDC 37.018.43

**Aitureeva Aruzhan Bauyrzhankyzy**  
master's student,  
Miras University  
(Shymkent, Kazakhstan)

## **THE ROLE OF ONLINE LEARNING PLATFORMS IN THE DEVELOPMENT OF SPOKEN LANGUAGE: NEW OPPORTUNITIES FOR LEARNING ENGLISH**

**Abstract:** The advancement of online learning platforms has transformed the landscape of language education, offering new opportunities for developing spoken language skills in English. This article explores the role of online learning platforms in fostering the development of spoken language abilities, particularly in the context of English language learners. It examines how these platforms provide learners with interactive tools, real-time feedback, and opportunities for authentic communication. By analyzing current trends, technological advancements, and the practical applications of these platforms, the article emphasizes the potential of online learning environments to enhance learners' oral proficiency, pronunciation, and fluency in English.

**Key words:** Online learning platforms, spoken language development, English language learning, oral proficiency, interactive tools, pronunciation, fluency, language acquisition.

The development of spoken language skills in English has long been a challenge for language learners around the world. Traditional classroom settings, while effective in many aspects of language instruction, often lack sufficient opportunities for students to practice speaking in real-time, especially with native speakers or in authentic communicative situations. However, the emergence of online learning platforms has significantly transformed this dynamic by offering students the ability to practice spoken English in a flexible, interactive, and immersive environment. These platforms provide learners with new opportunities to engage with the language in ways that were previously difficult or impossible.

In the past few decades, the integration of digital technologies in education has expanded the range of tools available for language learners, especially in the realm of spoken language development. Platforms like Duolingo, Babbel, and iTalki have revolutionized how students interact with the English language, providing them with access to both instructional content and native speakers from across the globe. This shift toward digital education has opened new avenues for language learners to hone their oral communication skills, whether through speaking exercises, live conversations, or audio-visual lessons that emphasize pronunciation, fluency, and comprehension.

The growing demand for English as a global lingua franca has further emphasized the need for effective command of the spoken language. Online platforms meet this demand by offering an accessible and personalized approach to language learning.

Currently, there are a huge number of definitions of an educational online platform:

1. An online educational platform is a web space or portal for educational content and resources that offers students everything they need in one place: lectures, assignments,

quizzes, educational interactions, graduation certificates, social head start or chats, and much more [1].

2. An online educational platform is a digital service that allows interaction between two or more remote but interconnected groups of users who communicate using a specific resource via the Internet [2].

The main goal of online platforms is to provide students with tools for learning foreign languages. At the moment, online services have huge functionality, provide a wide range of features, simplicity and accessibility, and are constantly evolving, adding new features for learning.

Speaking in a foreign language is a form of oral communication through which information is exchanged by means of language, contact and mutual understanding are established, and the interlocutor is influenced in accordance with the speaker's communicative intention [3].

The role of online learning platforms in developing spoken language skills is multifaceted and can be examined through several key areas: interactive learning environments, real-time communication with native speakers, individualized feedback, and the incorporation of multimedia resources.

One of the most significant advantages of online learning platforms is their ability to provide interactive learning environments [4]. These platforms often feature dynamic speaking exercises that engage learners in active dialogue, which is crucial for the development of spoken language. Interactive modules, such as those found on Duolingo or Babbel, allow learners to practice their speaking skills in simulated contexts, ranging from ordering food at a restaurant to participating in a job interview. These exercises are designed to mimic real-life communication situations, offering students an opportunity to practice their speech in a low-pressure environment. The interactive nature of these platforms encourages students to speak in English regularly, helping them to build confidence in their ability to communicate effectively.

Moreover, online learning platforms often facilitate real-time communication with native speakers. Platforms like iTalki and Preply connect learners with language tutors for one-on-one lessons, allowing students to engage in authentic conversations with native speakers. These conversations are invaluable for the development of spoken language skills, as they expose learners to colloquial expressions, idiomatic language, and the nuances of pronunciation that are often absent in traditional textbooks. By conversing with native speakers, learners can also receive immediate feedback on their grammar, vocabulary usage, and pronunciation, which helps them to fine-tune their spoken language skills. Additionally, such interactions allow learners to adapt to different accents and speech patterns, which is essential for understanding English in real-world contexts.

In addition to live conversations, many online platforms offer individualized feedback that plays a critical role in the development of spoken language. Feedback is an essential component of language learning, as it helps students identify areas for improvement and encourages them to correct mistakes. On platforms like Rosetta Stone or Babbel, speech recognition technology is often used to assess learners' pronunciation and speaking accuracy. This technology analyzes the learner's speech, comparing it to a native speaker's pronunciation and providing corrective suggestions in real-time. The ability to receive immediate, personalized feedback enables learners to make rapid progress in their spoken



language abilities, as they can focus on specific aspects of pronunciation or grammar that need attention.

The use of multimedia resources, such as videos, podcasts, and audio clips, is another feature of online learning platforms that significantly contributes to the development of spoken language skills [5]. These resources expose learners to a wide range of accents, speaking speeds, and conversational contexts. For example, a student learning English might listen to a podcast on a particular topic, watch a video that demonstrates correct pronunciation, or engage in a listening comprehension exercise that emphasizes spoken English in various dialects. This exposure to diverse forms of spoken English helps learners become more flexible and adaptable in their language use, as they learn to understand and produce English across different contexts.

Furthermore, the convenience and flexibility offered by online platforms allow learners to practice their spoken English anytime and anywhere, without the constraints of a traditional classroom schedule. This accessibility is particularly beneficial for students with busy lifestyles or those who do not have access to English-speaking environments. The ability to practice at one's own pace and on one's own time is a key factor in motivating learners to consistently improve their spoken language skills. Whether through short, daily practice sessions or extended lessons, learners are able to incorporate spoken English into their daily routines, which accelerates their learning progress.

Despite the many advantages, there are certain limitations to using online learning platforms for developing spoken language skills. One notable challenge is the lack of face-to-face interaction, which can be crucial for fostering natural conversational skills. While online platforms offer real-time conversations with native speakers, the virtual nature of these interactions can sometimes hinder the development of non-verbal communication skills, such as body language and facial expressions, which are essential components of effective communication. Additionally, some learners may find it difficult to stay motivated without the physical presence of a teacher or fellow students, as online learning requires a higher level of self-discipline and personal accountability.

Another limitation is the potential for technological issues, such as poor internet connections or issues with speech recognition software. These problems can interrupt the learning process and make it more difficult for students to receive accurate feedback or engage in uninterrupted conversations. Moreover, not all learners have equal access to the technological resources required to fully benefit from online learning platforms. In regions where internet access is limited or unreliable, students may struggle to access the resources and support they need to develop their spoken language skills.

To address these limitations, several solutions can be implemented to enhance the effectiveness of online learning platforms for spoken language development. First, hybrid learning models that combine online platforms with in-person instruction can provide a more comprehensive language learning experience. This approach allows learners to engage in real-time conversation practice while also benefiting from the personalized feedback and interaction that comes with face-to-face learning. For example, students can use online platforms to practice speaking and receive immediate feedback, while also participating in occasional in-person classes or conversation clubs to strengthen their non-verbal communication skills.

Online platforms can incorporate more interactive and immersive features that mimic real-world communication environments. Virtual reality (VR) and augmented reality (AR)

technologies hold promise for creating more engaging and lifelike language learning experiences. Through VR and AR, learners could participate in virtual conversations with avatars or native speakers, navigating realistic scenarios such as shopping in an English-speaking country or attending a business meeting. This type of immersive technology would allow students to practice their spoken language skills in dynamic, context-rich settings, enhancing their ability to communicate naturally.

Furthermore, it is essential for online platforms to continue refining their speech recognition technologies to ensure that learners receive accurate and useful feedback. Improvements in artificial intelligence (AI) and natural language processing could lead to more sophisticated systems that better understand the nuances of non-native speech and provide more targeted corrections. Ensuring that learners have access to reliable, high-quality resources will increase their confidence and proficiency in speaking English.

Increasing access to technology is crucial to ensuring that all learners can take advantage of online language learning platforms. Efforts to improve internet infrastructure and provide affordable devices can help bridge the digital divide, allowing learners in underserved regions to access language learning tools and enhance their spoken language skills.

### **Conclusion**

Online learning platforms have revolutionized the way in which learners develop their spoken language skills, offering new opportunities for English language learners to practice speaking, receive real-time feedback, and interact with native speakers. The integration of interactive exercises, multimedia resources, and personalized feedback helps learners improve their pronunciation, fluency, and comprehension. While there are challenges associated with online language learning, such as the lack of face-to-face interaction and technological limitations, solutions such as hybrid learning models, immersive technologies, and improved accessibility can address these issues. As technology continues to evolve, online learning platforms will play an increasingly important role in the development of spoken language skills, empowering learners to achieve fluency and communicate effectively in English.

### **References:**

1. Ivanova O. V., Akhmetshina Yu. V. The use of interactive teaching aids in the development of language competence in the English lesson at school // *Philological Sciences. Questions of theory and practice*. - Tambov: Diploma, 2017. - No. 8 (74): in 2 parts. Part 1. - 78-181 p.
2. Guaqueta C. The Use of Language Learning Apps as a Didactic Tool for EFL Vocabulary Building / C. Guaqueta, A. Garcés // *English Language Teaching*. – 2018. – № 2. – P. 61-71.
3. Galskova N. D., Gez N. I. Theory of teaching foreign languages: Linguodidactics and methodology: Proc. manual for students of lingv. un-tov and fact. in. lang. higher ped. textbook establishments. - М.: "Academy", 2004. - 336 p.
4. Ivanova O. V., Akhmetshina Yu. V. The use of interactive teaching aids in the development of language competence in the English lesson at school // *Philological Sciences. Questions of theory and practice*. - Tambov: Diploma, 2017. - No. 8 (74): in 2 parts. Part 1. - 78-181 p.
5. Титова С. В. Мобильное обучение иностранным языкам: Учебное пособие / С. В. Титова, А. П. Авраменко. – М.: Издательство Икар, 2013. – 224 с.

UDC 37.018.43

**Ordabek Akbayan Almazkyzy**  
master's student,  
Miras University  
(Shymkent, Kazakhstan)

## **THE ROLE OF MULTIMODALITY IN THE DEVELOPMENT OF AUDITORY SKILLS IN LEARNING A FOREIGN LANGUAGE**

**Abstract:** Multimodal learning, which incorporates multiple sensory channels—such as visual, auditory, and kinesthetic—has gained significant attention in the context of foreign language acquisition. This article explores the role of multimodality in the development of auditory skills in learning a foreign language, particularly focusing on how integrating different modes of communication can enhance listening comprehension, auditory discrimination, and the ability to interpret spoken language in various contexts. By examining the interplay between auditory input and other modes of representation, this article demonstrates how multimodal resources can improve foreign language learners' overall auditory skills.

**Key words:** Multimodality, auditory skills, foreign language learning, listening comprehension, auditory discrimination, multimodal resources, language acquisition.

In the field of foreign language education, one of the most challenging skills for learners to acquire is listening comprehension. The ability to understand spoken language involves not only the decoding of sounds and words but also the interpretation of meaning, which can be influenced by context, intonation, and cultural cues. Traditionally, foreign language listening skills were taught using auditory-based methods, where students were exposed to spoken language through direct listening exercises such as audio recordings, podcasts, or dialogues. However, with advancements in technology and research on learning theories, multimodality has emerged as a key concept in language education, suggesting that integrating multiple sensory modes—visual, auditory, and even tactile—can enhance the learning experience.

Multimodality refers to the use of more than one mode of communication or representation to convey meaning. In language learning, this might include combining spoken language with visual cues (e.g., subtitles, pictures, or gestures) to provide a richer, more comprehensive input for learners. This method leverages the fact that humans can process information through various sensory channels, and using multiple modes together can support deeper cognitive engagement [1]. The role of multimodality in developing auditory skills specifically is a vital area of research. Through the integration of various sensory modes, learners are better equipped to improve their listening skills, as they have access to diverse forms of contextualized language input.

The full name of multimodal learning is audiovisual, kinesthetic and tactile multimodal learning (Audio–visual multi modal teaching method), that is, people perceive the world through five senses: sight, hearing, touch, smell and taste and interact with the external environment through different senses. In the learning process, students' different feelings are activated through various channels by one means or another to work together to achieve the goal of enhancing impressions and strengthening memory.

Multimodality in teaching foreign languages consists in using a set of modes of information reception, such as sound, image, taste, smell and touch. The learning process based on the principle of multimodality relies on various channels of perception to increase efficiency and accelerate the learning process.

Since multimodality is a distinctive feature of human communication, such methods bring the learning process closer to reproducing ordinary life experiences. This also contributes to the formation of communicative and socio-cultural competence, the use of multimodal methods and digital technologies in teaching foreign languages can increase the motivation of students through a more interactive and exciting process [2].

According to A. A. Kibrik's definition, the term multimodal "is based on the understanding of modality accepted in psychology, neurophysiology and computer science: modality is a type of external stimulus perceived by one of the human senses, primarily by sight and hearing" [3].

Multimedia has many characteristics, including diversity, integration, and interaction [4]. Among them, interaction is the most important for effective English language teaching. With the help of multimedia materials, audio and video equipment is used together with images. This helps to respond more successfully to the auditory and visual demands of the student.

Learning through audio recordings and video clips is an effective way of multimodal learning. This issue was revealed in the research of local Kazakhstani scientists: the use of visual and auditory means is important for the development of communication skills when learning a foreign language. Researchers are discussing the use of several methods for integrating video and audio materials in teaching a foreign language. Guan pointed out three special advantages of English classes with multimedia support: the first is to easily perceive knowledge, the second is to receive a large amount of information in a limited time, and the third is to stimulate students' interest in learning [4].

The development of auditory skills in foreign language learning is inherently complex. It requires the learner to process sounds, words, intonation patterns, accents, and other nuances of spoken language. The auditory skill set, which includes listening comprehension, auditory discrimination, and phonological awareness, is critical for language fluency and communication. However, relying solely on auditory input for learning may limit a learner's ability to understand and retain language. Integrating other sensory modalities into language education offers a more holistic approach that can enhance the way auditory information is processed and understood.

One of the key aspects of multimodal learning is the use of visual aids alongside auditory input. Visual elements such as facial expressions, body language, gestures, and written text can serve as supplementary cues that help learners interpret spoken language more effectively. For example, research by Kress (2003) suggests that the visual dimension of communication, including images and gestures, can provide contextual clues that make the meaning of spoken language more accessible to learners [5]. By incorporating visuals with auditory stimuli, learners have a more complete set of cues, which can help them decipher meaning, especially when the spoken input is complex or ambiguous. This is particularly important for learners who may struggle with various accents or dialects in their target language. Visual support can bridge the gap between what is heard and what is understood, fostering a deeper comprehension of spoken discourse.

Another critical component of multimodal learning is the use of written text, such as subtitles, transcriptions, and captions, which can significantly improve auditory comprehension. Research by Firmansyah shows that using subtitles in language learning helps learners improve their listening skills by providing a textual representation of spoken language [6]. Subtitles, particularly when synchronized with audio, allow learners to match spoken words with their written counterparts, helping them better retain vocabulary, understand the syntactic structure of sentences, and enhance auditory discrimination. The combination of auditory and visual input also aids in distinguishing phonemes, words, and phrases that may be difficult to catch through listening alone, such as when words are spoken quickly or with a strong accent.

Furthermore, multimodal resources can support auditory skills development by providing opportunities for interactive learning. Interactive exercises that integrate both auditory and visual components, such as listening to a story while viewing accompanying images or participating in language games that involve both speaking and listening, help reinforce auditory processing. According to Mayer's cognitive theory of multimedia learning (2009), learners tend to engage more deeply with content when multiple modes of representation are employed [7]. This interaction between auditory and visual inputs leads to stronger memory retention, as learners process information through both auditory and visual channels simultaneously, which reduces cognitive load and enhances comprehension.

An important aspect of developing auditory skills in a foreign language is the need to expose learners to varied accents and speech patterns. Listening to a wide range of speakers helps learners become more adept at recognizing different pronunciations, rhythms, and intonations. Multimodal approaches are particularly effective in this regard, as they can provide learners with access to diverse forms of spoken language. For instance, language apps and platforms often feature audio recordings by native speakers from different regions, accompanied by visual aids like transcriptions or interactive exercises that focus on specific aspects of pronunciation or phonetic features. These multimodal tools offer a more dynamic learning experience and give learners the chance to engage with authentic, real-world language use.

Additionally, multimodal learning can support learners in the development of auditory discrimination—the ability to distinguish between sounds, words, and phrases that may be similar in pronunciation. Techniques such as dictation exercises, phonetic training, and minimal pair practice can be enhanced through multimodal methods. For example, combining auditory exercises with visual representations, such as showing written words alongside their spoken counterparts, allows learners to visualize the difference between similar-sounding words and reinforces their ability to discern subtle differences in pronunciation. This type of practice helps learners fine-tune their auditory skills, making them more sensitive to variations in spoken language.

Despite the clear benefits, there are also challenges associated with implementing multimodal approaches in language learning. One significant challenge is the accessibility and availability of resources. Not all learners have access to the necessary technology or platforms that offer multimodal learning materials. In addition, the effectiveness of multimodal learning depends on the quality of the resources used and the extent to which they are integrated into the curriculum. It is essential for educators to carefully select materials that are relevant to the learner's level, as poorly designed multimodal exercises can result in confusion rather than learning. Moreover, teachers need to be adequately trained in

using multimodal resources effectively, as the integration of visual, auditory, and interactive elements requires careful planning and consideration of learning outcomes.

To address the challenges of multimodal language learning, it is crucial for language educators to be proactive in selecting and integrating resources that support auditory skills development. First and foremost, schools and language institutions should invest in digital tools and platforms that offer interactive, multimodal resources. These tools can provide a wide range of auditory input, such as audio recordings, videos, and podcasts, while also integrating visual elements such as subtitles, transcriptions, and visual aids. Platforms like Duolingo, Babbel, and Memrise already offer multimodal learning tools that combine listening with visual elements, enabling learners to engage in a holistic language learning experience.

In addition to digital resources, teachers can incorporate real-world materials into their lessons, such as films, documentaries, and podcasts, which feature authentic language use and diverse accents. By pairing these auditory materials with written or visual cues, such as comprehension questions, transcripts, or vocabulary lists, teachers can help students develop better listening comprehension and auditory discrimination. For instance, students could listen to a podcast episode and then engage in a follow-up discussion, allowing them to practice both their listening and speaking skills.

Educators should also create collaborative learning environments where students can practice listening and speaking in interactive settings. Peer interactions, group discussions, and role-playing exercises allow students to engage in authentic conversations, receiving immediate feedback on their auditory skills and pronunciation. These types of exercises can be supported by visual cues, such as charts or interactive apps, to further reinforce comprehension and auditory discrimination.

In conclusion, multimodal approaches play an essential role in the development of auditory skills in foreign language learning. By combining auditory, visual, and kinesthetic elements, learners can engage with the language in a more comprehensive and dynamic way, leading to improved listening comprehension, phonological awareness, and auditory discrimination. Although challenges exist in the implementation of multimodal resources, with careful planning and access to quality materials, educators can create effective learning environments that foster the development of auditory skills. Ultimately, the integration of multimodal resources offers a powerful means of enhancing language acquisition, enabling learners to interact with spoken language in authentic, meaningful contexts.

### References:

1. Bezemer J., Kress G. *Multimodality, Learning and Communication: A Social Semiotic Frame*. London: Routledge, 2016. 170 p.
2. Кожемякин Е. А. Мультимодальный медиадискурс: методологические вызовы // *Современные направления в лингвистике и преподавании языков: проблема метода: сборник научных статей по материалам III Междунар. науч.-практ. конф.* – 2019. – Т. 1. – С. 19-24.
3. Кибрик, А. А. Мультимодальная лингвистика / А. А. Кибрик // *Когнитивные исследования – IV* / под ред. Ю. И. Александрова, В. Д. Соловьёва. – М.: ИП РАН, 2010. – С. 134–152.
4. Guan N., Song, J., Li, D. On the advantages of computer multimedia-aided English teaching. *Procedia Computer Science*. 2018. Vol. 131. P. 727-732.

5. Kress, G. (2003). *Multimodality: A Social Semiotic Approach to Contemporary Communication*. Routledge.
6. Firmansyah B. The effectiveness of multimodal approaches in learning //EDUTECH: Journal of Education And Technology. – 2021. – Т. 4. – №. 3. – С. 469-479.
7. Mayer R.E. *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 260 p.

UDC 37.091.3

**Ilimbaeva Maira Dinmuhamedqyzy**

master's student,  
Miras University  
(Shymkent, Kazakhstan)

## ADVANTAGES AND LIMITATIONS OF USING NEW TECHNOLOGIES IN EDUCATION

**Abstract:** The integration of new technologies in education has revolutionized the way students and teachers interact, providing various tools and opportunities for enhancing learning experiences. However, while these technologies offer numerous advantages, they also present limitations. This article explores both the benefits and challenges of incorporating new technologies into education.

**Key words:** New technologies, education, e-learning, digital tools, technology integration, online learning, educational innovation, challenges in education.

In the digital age, new technologies have become indispensable in shaping educational practices worldwide. Over the past few decades, advancements in technology, such as the proliferation of smartphones, tablets, cloud computing, virtual reality (VR), and artificial intelligence (AI), have transformed how education is delivered and received. The use of these technologies in educational settings has led to enhanced access to learning materials, real-time collaboration, and opportunities for personalized learning experiences. With digital platforms and tools, students can now engage with content at their own pace, access diverse resources, and even connect with peers and educators across the globe. For educators, these technologies offer innovative teaching methods and resources that go beyond traditional textbooks and classroom interactions.

As E.Y. Levina notes, digitalization is becoming a continuation of informatization. Digitalization of many pedagogical processes expands the interaction of students and teachers, it becomes possible to consolidate information and communication using mobile technologies and global information resources [1].

The following elements of digitalization are distinguished:

- Online learning;
- Constant teacher support in the process of students' learning;
- The use of electronic educational content;
- Interactive methods of developing students' competencies and skills formation; - digital technologies for knowledge assessment;
- Digital technologies for monitoring and managing an educational organization (management and training systems, network organizers, testing systems, etc.);
- Network horizontal communications (both between subjects of the educational space and between organizations);
- Virtual learning environment and social networks, as well as robotics [2].

One of the most significant advantages of using new technologies in education is the accessibility and availability of learning materials. Digital tools allow educators to make content widely accessible to students, regardless of their geographical location. With online platforms, students can access course materials, textbooks, videos, and interactive content



anytime and anywhere, provided they have internet access. This has democratized learning, especially in regions where traditional education infrastructure may be lacking. Students in rural or remote areas, for example, can access the same educational resources as those in urban centers, helping to bridge the gap in educational inequality [3].

Additionally, new technologies facilitate more personalized learning experiences. Digital tools allow for the customization of educational content based on individual learning styles, preferences, and progress. Adaptive learning technologies, for instance, track a student's performance and adjust the difficulty of tasks accordingly, ensuring that each learner is appropriately challenged. Learning platforms like Khan Academy, Coursera, and Duolingo use algorithms to offer tailored learning paths that match the student's level of understanding, promoting self-directed learning. This personalized approach enhances student engagement, as it helps them progress at their own pace, encouraging a more active and self-motivated learning environment [4].

Furthermore, the integration of multimedia resources in teaching and learning significantly enhances the educational experience. Videos, animations, infographics, and simulations make complex concepts easier to understand and more engaging. Virtual labs, for instance, allow students to conduct experiments in a controlled, digital environment, fostering hands-on learning without the need for physical resources or equipment. Moreover, technologies like augmented reality (AR) and virtual reality (VR) provide immersive learning experiences that bring abstract or distant concepts to life. A VR history lesson, for example, could allow students to virtually walk through ancient Rome or witness historical events firsthand, creating a more impactful and memorable learning experience [5].

Collaboration is another area where new technologies shine. Online platforms such as Google Classroom, Microsoft Teams, and Slack enable students and teachers to communicate and collaborate seamlessly, both inside and outside the classroom. Students can participate in discussions, share documents, work on group projects, and receive instant feedback. Moreover, technology facilitates global collaboration. Students can now connect with peers from different parts of the world, broadening their perspectives and enhancing cross-cultural understanding. These collaborative experiences are essential for developing skills such as teamwork, problem-solving, and digital literacy, all of which are highly valued in today's globalized workforce [4].

However, despite the numerous advantages, the integration of new technologies in education comes with several limitations. One of the most significant concerns is the digital divide, which refers to the gap between individuals who have access to modern technologies and those who do not. While many students in developed countries benefit from the availability of smartphones, laptops, and high-speed internet, a large number of students in developing regions or low-income households may lack these resources. This disparity in access creates a situation where only a portion of the student population can fully benefit from the advantages of new technologies, leaving others at a disadvantage. Moreover, in many educational institutions, the infrastructure required to support the use of advanced technologies is often inadequate, hindering their effective integration [5].

Another limitation of using new technologies in education is the challenge of ensuring data privacy and security. The digital nature of educational platforms means that vast amounts of personal and academic data are stored online. While many educational technologies are designed to protect users' privacy, there is always the risk of data breaches or unauthorized access to sensitive information. This concern is particularly important when

it comes to young students, who may not fully understand the risks associated with sharing personal information online. As educational institutions increasingly rely on digital tools for teaching, the responsibility to safeguard student data becomes a critical issue for educators, administrators, and policymakers [6].

Furthermore, the reliance on technology in the classroom may reduce face-to-face interactions between teachers and students. While digital tools can enhance collaboration and engagement, they can also lead to a decrease in traditional social learning experiences. Teachers may find themselves spending more time managing online platforms and troubleshooting technical issues rather than engaging directly with students. This shift could also affect the teacher-student relationship, as the personal connection that is often fostered through in-person interactions may be diluted. Additionally, students who rely too heavily on digital resources may miss out on the social and emotional benefits of in-person education, such as the development of communication skills and emotional intelligence [7].

The overuse of technology in education also raises concerns about students' attention spans and overall cognitive development. With the constant availability of digital distractions, students may find it difficult to focus on their studies. The use of smartphones, social media, and entertainment apps during lessons can negatively affect concentration and academic performance. Furthermore, excessive screen time has been linked to a range of physical and mental health issues, including eye strain, poor posture, and sleep disruption. These concerns highlight the importance of finding a balance between traditional educational methods and the use of new technologies, ensuring that technology is used in ways that complement, rather than replace, traditional learning approaches.

Lastly, the rapid pace of technological change presents a challenge for educators. As new technologies emerge at an unprecedented rate, educators must constantly update their skills and knowledge to keep up. This can be both time-consuming and costly, especially for teachers in underfunded schools or institutions. Professional development programs and training in new technologies are essential to ensure that educators are adequately prepared to integrate these tools into their teaching practices effectively. However, not all educational institutions have the resources to provide such training, further exacerbating the issue.

### **Conclusion**

The advantages and limitations of using new technologies in education are both significant and multifaceted. On the one hand, technology has the potential to enhance accessibility, personalize learning experiences, foster collaboration, and make learning more engaging through multimedia resources. It opens up new possibilities for students and educators alike, providing more flexible and innovative methods for teaching and learning. However, the limitations, such as the digital divide, data privacy concerns, reduced face-to-face interaction, and the challenges of keeping up with rapidly changing technologies, cannot be ignored. To maximize the benefits of technology while minimizing its drawbacks, educational institutions must ensure equitable access to digital tools, invest in data security, and maintain a balance between technology and traditional teaching methods. With careful consideration and strategic planning, the integration of new technologies can enhance the educational experience and prepare students for the demands of the future workforce.

### References:

1. Левина, Е.Ю. Цифровизация - условия или эпоха развития систем высшего образования / Е.Ю. Левина // Казанский педагогический журнал. - 2019. - № 5. - С. 8-13.
2. Пак, М.В. Об инновационное<sup>TM</sup> и самообучении студента вуза в сетевой перспективе/М.В. Пак//Казанский педагогический журнал. - 2015. - № 4. - С. 42-46.
3. Downes S. E-Learning 2.0 // eLearn Magazine URL: <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1> (дата обращения: 02.02.2023).
4. Kennedy K. Writing with Web Logs // Technology and Learning Magazine URL: <http://web2play.pbworks.com/f/Post+Writing+with+Web+Logs+copy.pdf> (дата обращения: 14.02.2023).
5. Сысоев П. В., Евстигнеев М. Н. Методика обучения иностранному языку с использованием новых информационно коммуникационных интернет-технологий. – 3-е изд. – М.: Глосса-Пресс, 2013. – 251 с.
6. Полат Е.С. Интернет на уроках иностранного языка // Иностранные языки в школе. – 2001. – №3. – С. 5.
7. Замарина С. Ю. Использование информационных технологий и Интернет-ресурсов на уроках английского языка // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2016. – №48. – С. 144-147.

UDC 37.091.33

**Alimkhan Bakdaulet Ergaliuly**

master's student,  
Miras University  
(Shymkent, Kazakhstan)

## **FUTURE PROSPECTS OF AI IN LANGUAGE EDUCATION AND ITS POTENTIAL IMPACT ON THE FOUR LANGUAGE SKILLS**

**Abstract:** Artificial Intelligence (AI) has rapidly become a transformative force in education, and its impact on language education is no exception. AI offers the potential to revolutionize the way languages are taught and learned, especially through its influence on the four fundamental language skills: listening, speaking, reading, and writing. This paper examines the future prospects of AI in language education, discussing how its integration could reshape these four skills and the broader language learning experience. It explores the current applications of AI in language learning, highlights the challenges and opportunities AI presents, and suggests solutions for effectively integrating AI technologies. Ultimately, the paper concludes by emphasizing the transformative potential of AI in language education, while addressing the need for a balanced approach to its implementation.

**Key words:** Artificial Intelligence, language education, language skills, future prospects, AI in education, listening, speaking, reading, writing, educational technology.

The landscape of language education is undergoing significant changes as technology advances at an unprecedented rate. Among the most promising technological developments is Artificial Intelligence (AI), which has the potential to significantly enhance the way languages are taught and learned. AI, defined as the simulation of human intelligence processes by machines, especially computer systems, is already making a noticeable impact in various fields, including education. In the context of language education, AI can be leveraged to support and develop the four essential language skills: listening, speaking, reading, and writing. By providing personalized learning experiences, immediate feedback, and adaptive learning paths, AI can help overcome some of the limitations of traditional language learning methods.

The importance of mastering these four language skills cannot be overstated. They form the foundation for effective communication in any language, and the development of each skill is integral to becoming fluent in that language. While traditional methods of language instruction have focused on teacher-led classroom environments, AI introduces new possibilities for individualized learning that can cater to diverse learner needs. Through AI-powered applications and tools, learners are able to practice language skills in a more engaging, interactive, and efficient manner, breaking down barriers to language acquisition that were previously difficult to address.

The methodology of teaching foreign languages using artificial intelligence technologies involves taking into account a set of methods and approaches:

1. The student-centered approach is aimed at taking into account the personal characteristics, abilities, interests, needs of each individual student, as well as the use of tutor support in the process of teaching a foreign language and the culture of the language being studied, while The student can study the language material at a comfortable pace;

2. The lifelong learning method assumes continuity and diversity of learning using artificial intelligence technologies;

3. The open learning approach implies the availability of digital technologies and resources in the process of independent learning, as well as the possibility of virtual academic mobility of students;

4. The "work-based learning" method is implemented jointly by enterprises and universities in order to create a variety of learning opportunities in the workplace through the integration of educational resources and artificial intelligence technologies for the formation of linguistic, cultural competencies, etc. [1].

As noted by A.A. Rolgeizer, today the most in-demand artificial intelligence tools used in the study of foreign languages are text recognition and analysis services (voice assistants, chatbots, online translators, services for checking spelling, punctuation, grammar and stylistics of text) [2].

The integration of AI in language education is not a far-off reality but is already making tangible progress in classrooms and online learning environments. In terms of listening, AI-powered applications can process and analyze speech with remarkable accuracy. Voice recognition technologies such as automatic speech recognition (ASR) systems allow learners to interact with language learning platforms in real-time. These platforms provide instant feedback on pronunciation, intonation, and speech clarity, mimicking a conversation with a native speaker. For example, tools like Duolingo and Rosetta Stone use AI to evaluate speech patterns and guide learners in correcting pronunciation errors, providing personalized feedback that helps learners improve their listening and speaking abilities [3].

One of the key benefits of AI in listening skills development is the ability to offer tailored content based on the learner's proficiency level. Traditional listening practice materials may not always align with an individual's needs or interests, but AI-powered tools can analyze the learner's progress and offer content that is challenging enough to stimulate improvement, yet not overwhelming. Additionally, AI can adapt in real-time, adjusting the difficulty of the listening material as learners demonstrate progress or struggle with particular concepts. This adaptability fosters a more engaging and dynamic learning environment for students [4].

When it comes to speaking skills, AI-driven conversational agents have become essential in enhancing language practice outside of the classroom. These virtual agents provide students with the opportunity to practice their speaking skills through interactive dialogues, simulating real-world conversations. This helps learners practice speaking without the pressure of interacting with a human instructor, which is especially useful for shy or introverted learners who may feel self-conscious. Furthermore, speech recognition technologies have advanced to a point where they can detect subtle nuances in spoken language, offering corrective feedback on pronunciation, grammar, and fluency. For example, AI-powered platforms like Google Assistant, Amazon Alexa, and Apple's Siri allow learners to practice speaking in a conversational context, improving their confidence and proficiency [4].

AI also offers great potential in reading and writing skills development. In terms of reading, AI can analyze a learner's reading habits and suggest personalized reading materials that suit their level of comprehension and interests. Platforms like AI-powered e-readers or apps with adaptive learning systems can track a learner's reading progress and suggest books

or articles that increase in difficulty as the learner improves. This approach ensures that the learner remains engaged and continues to challenge themselves in a manageable way. Additionally, AI systems can evaluate reading comprehension through quizzes or prompts, offering feedback and tracking long-term progress [5].

For writing skills, AI technologies like grammar and spelling checkers (e.g., Grammarly) have become indispensable tools for learners. These tools not only correct grammatical errors but also provide suggestions on improving writing style, structure, and clarity. More advanced AI systems, such as those used in automated essay grading, are capable of assessing a learner's writing for content, coherence, and even creativity. Such AI systems are capable of offering detailed feedback, which helps students refine their writing abilities, develop critical thinking skills, and better organize their thoughts. These technologies also allow for immediate feedback, which is crucial for promoting learning and skill development [6].

Despite the clear advantages of AI in language education, its implementation also presents challenges. One of the primary concerns is the risk of over-reliance on AI at the expense of human interaction, which is essential for the development of communicative competence. While AI can simulate conversation and provide immediate feedback, it cannot fully replicate the nuanced, dynamic nature of human interactions. Language is not only about the rules and structures but also about understanding cultural context, emotion, and social cues. Thus, while AI can enhance language learning, it should be seen as a complement to, rather than a replacement for, real-life practice with human speakers [7].

Another challenge lies in the accessibility and inclusivity of AI tools. Although AI-powered language learning applications are becoming more common, they may not be equally accessible to all students, particularly those in under-resourced educational settings. The cost of implementing AI tools and the digital divide between students with access to high-tech devices and those without could exacerbate existing educational inequalities. Ensuring that all students have access to these tools, regardless of their socio-economic status, is a crucial issue that must be addressed for AI to fulfill its potential in language education [7].

### **Solutions:**

To maximize the potential of AI in language education, it is essential to approach its integration with a balanced perspective. First, educators must receive proper training in AI technologies to ensure they are equipped to use these tools effectively in the classroom. This involves not only understanding the functionalities of AI-powered language learning platforms but also how to integrate them into a holistic curriculum that incorporates human interaction and experiential learning. Additionally, there should be collaboration between AI developers and educators to design tools that are specifically tailored to the needs of language learners. This collaboration can help ensure that the AI tools are pedagogically sound and aligned with language learning goals [5].

Another important solution is to promote accessibility and inclusivity in AI-based language learning. Governments and educational institutions should work together to provide affordable access to AI-powered learning tools, ensuring that all students have an equal opportunity to benefit from these advancements. Public-private partnerships and subsidies for underprivileged schools could play a crucial role in bridging the digital divide. Furthermore, AI developers should focus on creating platforms that are adaptable to different learning

environments and that can cater to diverse linguistic, cultural, and socio-economic backgrounds [8].

Finally, it is crucial to maintain a balance between AI-driven learning and traditional forms of language instruction. While AI can offer personalized, adaptive, and immediate feedback, it cannot replace the rich, complex experiences that come from interacting with native speakers and participating in immersive cultural exchanges. Language education programs should integrate AI technologies alongside traditional classroom methods, such as face-to-face communication, group work, and cultural immersion, to provide a well-rounded learning experience [8].

### **Conclusion:**

The future prospects of AI in language education are both exciting and transformative. As AI technologies continue to advance, they offer the potential to revolutionize the way language skills are developed and practiced. From enhancing listening and speaking abilities through conversational agents to improving reading and writing skills through personalized feedback, AI has the capacity to make language learning more engaging, efficient, and accessible. However, for AI to fulfill its full potential, challenges related to accessibility, over-reliance on technology, and the need for proper teacher training must be addressed. By embracing AI as a complementary tool to traditional methods, educators can harness the power of this technology to create more personalized, inclusive, and effective language learning environments for all students.

### **References:**

1. Костюкович Е. Ю. Применение искусственного интеллекта в обучении английскому языку в вузе // Современное педагогическое образование : сб. статей. №1, 2023. Москва : ООО «Русайнс». С. 492–495.
2. Рольгайзер А.А. Перспективы использования искусственного интеллекта в практике преподавания иностранного языка // Актуальные вопросы лингводидактики и методики преподавания иностранных языков: сб. науч. ст. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2022. – С. 243-248.
3. Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283.
4. Valerie J. Shute, Lloyd Rieber, & Richard Van Eck (2017) Games ... and ... Learning.
5. Булгаков А. Л., Булгакова Е. Л. Искусственный интеллект в условиях развития цифровой экономики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9. – №. 1-1. –834 с.
6. Васильева Т. В., Руденко-Моргун О. И. Лингводидактические возможности систем искусственного интеллекта в персонализированном обучении РКИ // Русский язык за рубежом. 2020 год. № 1. – 13 с.
7. Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial Intelligence in Education: A Review // Ieee Access. — 2020. — Т. 8. — P. 75264–75278.
8. Baker T., Smith L. Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. – London: Nesta, 2019. – 56 p.

UDC 37.022

**Almakhan Yerzhan Yerlanuly**  
master's student,  
Miras University  
(Shymkent, Kazakhstan)

## **THE COMMUNICATIVE METHOD AS A WAY OF FORMING THE SKILLS OF FOREIGN-LANGUAGE DIALOGICAL SPEECH**

**Abstract:** The communicative method is a widely recognized approach to teaching foreign languages, emphasizing interaction and real-life communication. This article explores the effectiveness of the communicative method in developing dialogical speech skills among foreign language learners, focusing on its impact on fluency, pronunciation, and conversation strategies. Through various pedagogical practices, the communicative method fosters an immersive learning environment that enhances students' ability to use a foreign language in authentic dialogues.

**Key words:** Communicative method, dialogical speech, foreign language learning, language acquisition, communication strategies, fluency, pronunciation, pedagogical practices.

The ability to engage in meaningful and effective communication in a foreign language is one of the main goals of language acquisition. Among the various skills that learners need to develop, dialogical speech plays a crucial role in enabling them to participate in real-life conversations. The communicative method, a widely adopted pedagogical approach, provides a framework for language teaching that prioritizes interaction as a means of acquiring language skills. This method focuses on equipping learners with the tools to engage in meaningful conversations, offering them opportunities to practice real-world communication within the classroom. The communicative method is built on the premise that language learning is most effective when students are actively involved in authentic, purposeful dialogue.

Speaking is an extremely multifaceted and complex phenomenon. It performs the function of a means of communication in human life. For speaking as a means of communication, the method is the communicative method [1]. The purpose of communication is to solve problems related to relationships. Changed relationships are the result of communication. The means of communication by which the goal of oral communication is achieved are speaking and listening, plus paralinguistics (gestures, facial expressions) and praxemics (movement, postures) [2].

Speaking training includes the development of monological and dialogical speech skills, which have their own psycholinguistic features. In our dissertation research, we will focus on dialogic speech, exercises that promote the development of teenagers' communication skills in German classes at an ethnocultural language camp, since, as we identified earlier, the leading activity of a teenager is communication with peers. The effectiveness of teaching foreign-language dialogic speech depends on the orientation of approaches and methods to the age characteristics of students.



Dialogic speech is the process of conversational interaction between two or more participants in communication. Therefore, within the limits of the spoken act, each of the participants acts in turn as a listener and as a broadcaster [3].

Dialogue is characterized by emotionality and expressivity, which are manifested most often in the subjective-evaluative coloring of speech, in imagery, in the widespread use of non-verbal means, ready-made phrases and colloquial formulas [4].

A dialogue presupposes the presence of two or more participants in communication. The topic of dialogues can be various aspects of a person's life. In a dialogue, a person expresses his opinion, asks about any events, and shares his impressions.

T. B. Trosheva also defines dialogue as "a form of speech characterized by the alternation of utterances (replicas) of two or more (polylogues) speakers and the direct connection of utterances with the situation" [5].

According to L. V. Shcherba [6], "dialogue is a form of speech communication, it is an exchange of phrases that have a specific linguistic composition, formed on the basis of perception of someone else's speech. Groups of replicas are connected by semantic unity, while each of them depends on the previous one. They are expressed to exchange information and points of view."

The communicative method has evolved from earlier language teaching approaches that focused on grammar and vocabulary memorization. Instead of emphasizing rote learning, it integrates real-life communication into the learning process, allowing students to develop language skills through interaction and meaningful use. One of the key features of this method is its focus on conversation and the production of dialogical speech in various contexts. According to Richards and Rodgers (2001), the communicative method involves the use of authentic materials, tasks, and activities that simulate real-life situations, enabling students to practice the language in a dynamic, communicative context [7].

In terms of dialogical speech, the communicative method fosters an environment where learners can practice producing spoken language in real-time exchanges. For example, pair work, role plays, debates, and simulations are commonly used in communicative classrooms to allow students to interact with each other in ways that mirror authentic conversations. The use of real-world scenarios helps students to engage in dialogues that require them to employ practical communication strategies, such as requesting, responding, negotiating meaning, and clarifying. These tasks help improve not only fluency but also accuracy, as students gradually develop the confidence to use the language in various social contexts.

Fluency, an essential component of effective dialogical speech, is directly supported by the communicative method. The emphasis on frequent, spontaneous interaction gives students the chance to practice speaking without the pressure of formal grammatical structures. By providing students with the opportunity to experiment with language, the communicative method enables learners to develop a more natural flow in their speech. As students become more comfortable with producing sentences, phrases, and responses on the spot, their ability to engage in real-time conversations increases. Furthermore, the use of communicative tasks allows students to experience both speaking and listening in an integrated manner, which enhances their overall language processing skills.

Pronunciation is another crucial aspect of dialogical speech that the communicative method addresses. While earlier language teaching methods tended to focus on explicit pronunciation drills and mechanical repetition, the communicative method integrates

pronunciation practice within communicative activities. This allows learners to improve their pronunciation in context, using the language in authentic communicative exchanges. According to Harmer (2007), pronunciation practice should not be isolated from communication but should take place as part of the overall learning process. By engaging in dialogues that include both listening and speaking, students are better able to adjust their pronunciation to the natural rhythm and intonation patterns of the language [8].

Moreover, the communicative method emphasizes the development of conversation strategies, which are essential for effective dialogical speech. Conversation strategies, such as turn-taking, repairing communication breakdowns, and using fillers to maintain the flow of conversation, are fundamental for participating in meaningful dialogues. In a communicative classroom, learners are encouraged to use these strategies to manage interactions, ensuring that their speech is both coherent and responsive. For instance, in role-playing activities, students may be asked to navigate a customer service conversation or negotiate a solution to a problem, which helps them develop the necessary conversation skills for everyday communication.

In addition to improving individual dialogical speech skills, the communicative method also promotes collaborative learning. By interacting with peers, students are exposed to a variety of accents, speech patterns, and conversational strategies, which further enrich their communicative competence. Collaborative learning activities, such as group discussions and peer feedback sessions, provide students with opportunities to practice their dialogical skills in a supportive environment, encouraging them to take risks and experiment with the language. As Swain (2000) points out, interaction with peers is a critical factor in language acquisition, as it allows learners to negotiate meaning and reinforce their understanding of language structures in context [9].

Despite its many advantages, the communicative method also presents certain challenges for both teachers and learners. One of the primary challenges is the need for a learner-centered classroom, where the teacher's role shifts from a traditional instructor to a facilitator of communication. This requires teachers to be skilled in managing classroom dynamics and ensuring that all students are actively engaged in the learning process. Additionally, while the communicative method emphasizes authentic language use, students may still encounter difficulties in producing language that is both grammatically accurate and contextually appropriate. Teachers must balance fluency with accuracy, providing sufficient guidance and feedback without stifling the learners' confidence.

Another limitation of the communicative method is the need for sufficient resources and technological support. Communicative language activities often rely on multimedia tools, such as videos, audio recordings, and interactive software, to simulate real-world scenarios. In classrooms with limited resources, it may be difficult to implement these activities effectively. Furthermore, the communicative method requires a substantial amount of time for students to engage in repeated practice, which may not always be feasible in time-constrained educational settings.

In conclusion, the communicative method plays a significant role in the development of foreign language learners' dialogical speech skills. By prioritizing authentic communication, fluency, and conversation strategies, this approach fosters a dynamic learning environment that encourages students to use the language in real-world contexts. The integration of pronunciation practice and collaborative learning further enhances the development of dialogical speech, equipping learners with the skills they need to engage in

effective conversations. While the communicative method has proven to be an effective tool in foreign language instruction, it also presents challenges related to classroom management, resource availability, and balancing fluency with accuracy. Nevertheless, the communicative method remains a valuable approach for fostering dialogical competence, preparing learners to participate in meaningful, spontaneous conversations in the target language.

### References:

1. Бабинская, П.К. Практический курс методики преподавания иностранных языков: учеб. пособие для студентов специальности “Современные иностранные языки” высших учебных заведений / П.К. Бабинская, Т.П. Леонтьева, И.М. Андреасян [и др.] - Минск, 2006.- С.126.
2. Зимняя, И.А. Психология обучения иностранным языкам в школе / И.А. Зимняя. - М.; 1991.-305с.
3. Гальскова, И.Д. Теория обучения иностранным языкам: учеб. пособие для студентов лингвистических институтов и факультетов иностранных языков высших пед. заведений /И.Д. Гальскова, Н.И. Гез- М., 2004.- С. 247-252.
4. Семенюк Л.М. Хрестоматия по возрастной психологии: учебное пособие для студентов/Под ред. Д.И. Фельдштейна: издание 2-е, дополненное. М.: Институт практической психологии, 1996. 304 с.
5. Трошева Т. А. Диалог / Т. А. Трошева // Стилистический энциклопедический словарь русского языка / Под ред. М. Н. Кожиной. – М.: Наука: Флинта, 2003. – С. 44–45.
6. Щерба Л. В. Преподавание иностранных языков в средней школе. Общие вопросы методики / Л. В. Щерба; под ред. И. В. Рахманов. – Изд. 2-е. – М.: «Высш. школа», 1974. – 112 с.
7. Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2001). *Approaches and Methods in Language Teaching*. Cambridge University Press.
8. Harmer, J. (2007). *The Practice of English Language Teaching*. Pearson Education.
9. Swain, M. (2000). *The Output Hypothesis and Beyond: Mediating Acquisition through Collaborative Dialogue*. In J. P. Lantolf (Ed.), *Sociocultural Theory and Second Language Learning* (pp. 97-114). Oxford University Press.

UDC 37.091.33

**Kultay Altynay Erzhankyzy**

master's student,

Miras University

(Shymkent, Kazakhstan)

## MOBILE EDUCATIONAL RESOURCES AND APPLICATIONS FOR TEACHING A FOREIGN LANGUAGE

**Abstract:** The rapid advancement of mobile technology has significantly transformed various sectors, with education being one of the most affected fields. Mobile educational resources and applications have revolutionized the teaching of foreign languages, offering students and teachers opportunities to enhance language skills in ways that were previously unimaginable. This article explores the growing role of mobile applications in foreign language education, examining their effectiveness, benefits, challenges, and the potential they hold for future language teaching practices. By analyzing current mobile tools used in language acquisition and addressing their integration into the educational landscape, this paper aims to highlight the importance of mobile learning in the modern world. The study concludes by proposing strategies for improving the use of mobile technologies in language education and making them more accessible to a wider range of learners.

**Key words:** Mobile learning, foreign language teaching, mobile educational resources, language apps, digital learning, mobile technology, language acquisition, education technology.

In recent years, the ubiquity of smartphones and other mobile devices has reshaped many aspects of our daily lives, including the way we learn. Mobile technologies have gradually integrated into educational systems worldwide, providing new opportunities for both teachers and learners. In particular, mobile applications and resources are becoming increasingly popular in the teaching and learning of foreign languages. With their widespread accessibility, affordability, and adaptability, mobile devices have made language learning more interactive, personalized, and flexible. Students can practice language skills anywhere and anytime, removing the limitations imposed by traditional classroom settings. Moreover, mobile applications provide immediate access to a vast array of language learning materials, ranging from vocabulary drills to interactive exercises, enabling learners to reinforce their skills outside of formal classroom settings.

Mobile learning is the use of convenient portable mobile devices and wireless technologies that are always available to facilitate, support, optimize and expand learning and learning processes [1].

Mobile learning is an activity that is carried out regularly through compact, portable mobile devices and technologies and allows students to become more productive by communicating, receiving or creating information [2].

In general, most researchers [3], [4], [5] come to conclusion that the uniqueness of mobile learning in comparison with traditional teaching methods and modern methods such as e-learning and blended learning lies in the fact that students are primarily not tied to a specific time and place, having access to the training material at any time, at any convenient time.

The rise of mobile educational resources has fundamentally shifted the way languages are learned. Language apps, such as Duolingo, Babbel, Memrise, and Busuu, are prime examples of how mobile technology can facilitate language learning. These apps offer interactive features such as quizzes, flashcards, gamified lessons, and spaced repetition systems, making the process of learning a foreign language engaging and more efficient. Many of these platforms employ techniques that allow learners to progress at their own pace, catering to diverse learning styles. For instance, Duolingo uses a gamified approach that rewards learners with points and badges for completing lessons and tests. This method of positive reinforcement has proven to enhance motivation and learner engagement, making language learning a more enjoyable experience [6].

Sections for developing lexical skills are also included in many other applications, such as Johnny Grammar's Word Challenge, Learning English for BBC, Puzzle English, and many others), and are also a necessary element of the so-called universal mobile language learning applications.

One of the most significant advantages of mobile applications in language education is their accessibility. In contrast to traditional classroom-based instruction, mobile learning enables students to learn a new language anywhere and at any time. Whether commuting, waiting in line, or relaxing at home, learners can utilize their mobile devices to engage with the content. This accessibility allows for the practice of language skills in real-world contexts, promoting continuous learning. Furthermore, mobile apps can be used to reinforce classroom learning, offering students a supplementary resource to practice new vocabulary, grammar, and pronunciation. This has led to a greater degree of flexibility for both learners and educators, with language practice extending beyond the classroom walls [2].

Mobile apps also offer the potential for personalized learning. Many mobile learning platforms use algorithms to adapt the content to the learner's individual progress. For example, Memrise personalizes lessons based on the learner's previous performance, adjusting the difficulty level of exercises to suit the learner's evolving proficiency. This adaptive learning helps address the needs of learners at various levels, from beginners to advanced speakers, and offers an individualized approach to language acquisition. Additionally, some apps are designed to improve specific language skills, such as pronunciation or listening comprehension. Speech recognition technology, integrated into apps like Rosetta Stone and HelloTalk, can help learners improve their pronunciation by providing real-time feedback and corrections, simulating a more immersive language experience [3].

Moreover, the interactive nature of mobile applications enhances the social aspect of language learning. Many language apps offer features that allow users to communicate with native speakers. For example, HelloTalk connects language learners with native speakers from around the world, allowing for text, voice, and video chats. This interaction fosters real-world language practice, providing an authentic communication experience. Furthermore, mobile apps with social elements such as language exchange, discussion boards, and learner communities create a space where users can share experiences, exchange knowledge, and provide encouragement. Such interactions foster a sense of belonging and support, making the language learning journey more social and communal.

The use of Internet resources in modern methods of teaching a foreign language is associated with "solving the problems of individualization of learning, its intensification and optimization" [7].

Individualization in the methodology refers to an approach to learning that takes into account the types of perception, thinking and memory of students. The educational process is intensified due to the organization of favorable conditions for language acquisition, increased interest in work, individualization of classes, motivation. Optimizing learning means saving time, creating conditions close to the language environment, which is a favorable factor for achieving the learning goal.

Applications for learning English grammar are the most in demand among students:

1. English Grammar in Use. An important feature of this application is that it stores all statistical information. It can be useful for teachers, as the program independently highlights the mistakes made by the student, the teacher only needs to look at the mobile device and understand what difficulties the student is facing.

2. British Council – Learn English Grammar. The application offers two types of work: "Practice" and "Test". In the practical part, the student chooses the right topic and performs exercises. After that, the program develops a test, after passing which the user will be able to see the mistakes he has made.

3. Practice English Grammar. This application contains more than 500 questions, which are divided into 16 different topics. The main feature of the program is that it offers the opportunity to prepare for a number of international exams: TOEFL, IELTS, FCE, CAE.

Kahoot! — an application that allows you to conduct interviews, surveys, and discussions in a group work mode using a game format. The website "Kahoot!" has a catalog of quizzes with a large selection, and it is also possible to create your own quiz. This service is available both in a web browser and in a smartphone app. The advantage is that students do not need to register to participate in the quiz, therefore, students' attention is not focused on off-topic victories. The essence of the service is that each student answers questions on their device, receiving points for the correct answer.

ED Words is a modern mobile application that allows you to expand your vocabulary and learn new words. In teaching a foreign language, Adwords will become an indispensable assistant when working with students who demonstrate an elementary (beginner) and pre-intermediate level (pre-intermediate) proficiency in a foreign language.

The application contains more than 350 topics within which you can learn new words. Each topic has different types of exercises for memorizing new words. The variety of exercises contributes to the effective memorization of new vocabulary and the successful application of newly learned lexical units in practice (when composing sentences, retelling text, in monologues, dialogues, interrogative dialogues, etc.).

BBC Learning English, a world—renowned British broadcasting company, has recently established an English language learning facility. The application can be used for teaching in groups of students with at least pre-intermediate English proficiency.

Mobile educational resources and applications have undoubtedly transformed the teaching and learning of foreign languages. These tools offer unique opportunities for personalized, flexible, and interactive language practice. Through applications that engage learners with vocabulary, grammar, pronunciation, and social interaction, mobile learning has made foreign language education more accessible and enjoyable. However, challenges such as the lack of cultural immersion, distractions, and issues of accessibility remain. By addressing these challenges through innovative solutions, such as integrating cultural content, using immersive technologies, and improving access, the full potential of mobile resources in language education can be realized. Mobile learning is not a replacement for

traditional methods but rather a powerful complement that can enhance and enrich the language learning experience. As technology continues to advance, the future of mobile educational resources in language teaching is promising, with greater opportunities for global language acquisition and communication.

### References:

1. Воронкова Ю. В. Использование мобильных приложений для изучения иностранных языков. Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ) г. Москва.
2. eLearning Guild. Mobile Learning: What it is, why it matters, and how to incorporate it into your learning strategy. (2008) URL: <http://www.m-learning.org/knowledge-centre/whatismlearning>.
3. Traxler J. Current State of Mobile Learning / J. Traxler// Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training. – 2009. – P. 9–24.
4. Jarvis H. From Computer Assisted Language Learning (CALL) to Mobile Assisted Language Use (MALU) / H. Jarvis, M. Achilleos// The Electronic Journal for English as a Second Language. –2013. – Vol. 16, № 4. –P. 1–12.
5. Варшавская С. В. Использование мобильных справочных приложений для оптимизации процесса обучения английскому языку / С. В. Варшавская // Новые технологии в обучении иностранным языкам : Материалы научно-практической конференции. – Омск : Омский гос. ун-т им. Ф.М. Достоевского, 2015. – С. 97-103.
6. Nergiz Kern. Technology-integrated English for Specific Purposes lessons: real-life language, tasks, and tools for professionals // Innovations in learning technologies for English language teaching. – 2013.
7. Девтерова З. Р. Новые образовательные технологии: компьютерные телекоммуникации в обучении иностранному языку // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2009. – № 1.

UDC 372.881

**Aidarbek Kanatbek Zholdasbekuly**

master's student,  
Miras University  
(Shymkent, Kazakhstan)

## FORMATION OF LINGUISTIC CONSCIOUSNESS IN THE COURSE OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE

**Abstract:** This article explores the formation of linguistic consciousness in the context of foreign language teaching, emphasizing the cognitive, emotional, and social dimensions involved. The study discusses how language learning can influence an individual's worldview, identity, and values. Key educational strategies for fostering linguistic consciousness are also identified.

**Key words:** Linguistic consciousness, foreign language teaching, cognitive development, identity formation, cultural awareness, pedagogical strategies.

In the modern world, the role of foreign language teaching extends beyond merely imparting vocabulary, grammar, and pronunciation. It also encompasses the formation of linguistic consciousness, a complex process that involves not only the acquisition of language skills but also the development of an individual's cognitive, emotional, and social faculties. The formation of linguistic consciousness can shape an individual's worldview, values, and personal identity. It can also contribute significantly to the learner's ability to navigate intercultural interactions, understand different perspectives, and engage in critical thinking.

The notion of linguistic consciousness can be understood as an awareness of language as a tool for communication, thought, and cultural expression. It goes beyond basic linguistic skills to include an understanding of language's role in shaping identity, perceptions, and social interactions. In the context of foreign language learning, linguistic consciousness not only influences how learners use the language but also affects how they view the world, other cultures, and themselves.

Perception has long been studied in the framework of natural sciences and humanities. Back in the nineteenth century, the topic of mindfulness was actively studied. For example, the founder of German scientific psychology, W. Wundt, created a theory of perception [1]; the American functionalist psychologist W. James defined such a phenomenon as the "flow of awareness" [2]; the German philosopher F. Brentano described "intentional behavior" [3]. Russian scientists S.L. Rubinstein, L.S. Vygotsky and A.N. Leontiev actively investigated perception. Developing the ideas of K. According to Marx on the problem of consciousness in its relation to human activity, S.L. Rubinstein [4] for the first time put forward the principle of the unity of consciousness and activity, emphasizing that awareness and perception are varieties of psychological activity and can be externalized through the main activity and its products. L.S. Vygotsky [5] was the first to define consciousness as a high-level manifestation of psychological phenomena. He also noted that consciousness is an integral system of dynamic development, and its research should be conducted within the framework of the theory of activity. He insisted that consciousness be studied through activity rather than introspection. A.N. Leontiev [6] examined in detail the generation of



speech and the structure of consciousness, pointing out that consciousness in its immediacy is a detailed picture of the subject's world, which also includes the subject himself, his actions and states.

The concept of "linguistic consciousness" was introduced into scientific use in the 1960s, when the Soviet scientist P. Galperin [7] considered the concept of linguistic consciousness from the point of view of teaching a foreign language.

Consciousness and linguistic consciousness are closely related, and when we talk about linguistic consciousness, we mean consciousness associated with individual speech activity. Some scientists combine the concepts of "linguistic consciousness" and "image of the world." For example, N.V. Ufimtseva [8] believes that linguistic consciousness is a picture of the world that is indirectly reflected through language, and the perception, concept, and procedural cognition of cultural media objects in the real world. Some researchers make a distinction between the concepts of "linguistic consciousness" and "cognitive consciousness." Gudkov [9] notes that linguistic consciousness is the mental ability to express oneself in the form of language for the purpose of communication, while cognitive consciousness is closely related to people's perception of the objective world, social, individual consciousness and group consciousness.

Language consciousness is an important aspect of learning a foreign language that affects the overall cognitive development of students. It refers to a person's ability to perceive language as a system of communication and realize its inherent connection with culture, identity, and thought processes. This awareness is crucial for understanding that language is not just a set of rules, but also a means of expressing and shaping ideas, emotions, and cultural norms. In teaching foreign languages, linguistic awareness plays a central role in promoting not only language acquisition, but also broader cognitive and personal growth.

The process of forming linguistic consciousness is closely related to theories of cognitive development, which emphasize the importance of language in shaping thinking. Piaget's theory of cognitive development, for example, emphasizes that language acquisition promotes the development of abstract thinking and logical abilities. As students become familiar with a foreign language, they expand their cognitive framework, learning to perceive the world from various linguistic and cultural points of view. Through language, students learn new ways to categorize, organize, and interpret their experiences. This, in turn, promotes the development of critical thinking skills, problem solving skills, and a more flexible approach to understanding complex concepts.

In addition, Vygotsky's sociocultural theory emphasizes the importance of social interaction in cognitive development [5]. According to Vygotsky, language serves as the main tool for cognitive growth, since it is through communication with other students that they can develop higher mental functions. In the context of teaching a foreign language, linguistic consciousness is formed through interaction with native speakers, teachers and other students. This interaction allows students to internalize linguistic and cultural norms while developing a deeper understanding of how language reflects and shapes the social and cultural context in which it is used.

Language learning also plays an important role in emotional and social development. As students master a foreign language, they learn not only to communicate, but also to express emotions, ideas, and values within a new cultural framework. This emotional aspect of language learning is especially important than learning a language that represents a culture

other than the student's own. Language serves as a bridge to understanding and expressing complex emotions and social relationships, allowing students to develop their emotional intelligence and empathy. Thus, language awareness is closely linked to the development of social and emotional competence, helping students build stronger relationships with people from different cultural backgrounds.

In the classroom, teacher can use several pedagogical strategies that contribute to the formation of linguistic consciousness. One of the most effective approaches is task-based language teaching, which focuses on real-world communication tasks and encourages students to use language in authentic contexts. This approach is consistent with the idea that language is best learned through interaction and problem solving, rather than through mechanical memorization of grammatical rules. Task-based learning encourages students to learn the language in a meaningful way, thereby contributing to the development of both linguistic skills and cognitive awareness.

Another key strategy for developing language awareness is the integration of cultural content into language teaching. Using literature, films, music, and other cultural materials from the countries of the language being studied, teachers can introduce students to different worldviews and cultural norms. This helps students gain a deeper understanding of the role of language in shaping cultural identity and values. In addition, it allows students to assess the complexities of communication, including how language reflects historical, social, and political contexts.

In addition, the development of intercultural communication and awareness in the classroom is essential for the development of language awareness. In the context of globalization, the ability to navigate intercultural interactions is crucial for personal and professional success. Foreign language teachers can develop intercultural competence by encouraging students to communicate with speakers of different cultures, either through face-to-face communication or through virtual exchanges. This experience not only develops language skills, but also contributes to a better understanding of cultural diversity and the complexities of global communication.

Several solutions can be implemented in educational institutions to effectively promote the formation of language awareness in the context of teaching foreign languages. One of the most important solutions is the integration of collaborative learning methods. By including group discussions, working in pairs, and feedback from colleagues in language lessons, teachers can create an environment where students learn from each other and develop a collective understanding of the language. Collaborative learning promotes the exchange of ideas, values, and perspectives, allowing students to expand their linguistic and cultural knowledge.

Another important solution is to include reflective practices in the language learning process. Encouraging students to reflect on their language learning path—through diaries, self-assessments, or organized discussions—can help them become more aware of their language awareness. Reflective practices allow students to identify their strengths and weaknesses, track their progress, and adjust their learning strategies accordingly. This process promotes metacognition, or the ability to reflect on one's own thinking, which is necessary in order to become a more effective and independent language learner.

Finally, the use of technology can significantly enhance the development of linguistic consciousness. Digital tools, such as language learning apps, online language exchanges, and multimedia resources, provide students with opportunities to practice language in diverse

contexts. Technology also allows for personalized learning experiences, where students can engage with content that aligns with their interests and learning styles. Additionally, online platforms offer access to authentic materials, such as news articles, podcasts, and videos, which expose learners to real-world language use and cultural contexts.

### **Conclusion**

The formation of linguistic consciousness in the course of learning a foreign language is a multifaceted process that includes cognitive, emotional and social development. As students master a new language, they not only develop language skills, but also gain a deeper understanding of themselves, other people, and the world around them. Language awareness helps students develop their critical thinking abilities, emotional intelligence, and intercultural competence, which are essential for personal growth and success in a globalized world.

By integrating pedagogical strategies that emphasize authentic communication, cultural awareness, and collaborative learning, foreign language teachers can promote language awareness. In addition, by encouraging reflective practices and using technology, teachers can create an environment conducive to independent learning and deeper familiarity with the language. Ultimately, the development of language awareness is not just learning a language; it is the formation of a more informed, empathetic and world-aware person.

### **References:**

1. Вундт В. Очерки психологии. СПб.: Издание Ф. Павленкова, 1896. 220 с.
2. James W., Burkhardt F., Bowers F., Skrupskelis I.K. The principles of psychology (Vol. 1, No. 2). London: Macmillan, 1890.
3. Брентано Ф. Психология с эмпирической точки зрения // Избранные работы. 1996. С. 9-91.
4. Рубинштейн С.Л. Проблемы психологии в трудах Карла Маркса // Вопросы психологии. 1983. № 2. С. 9-25.
5. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6-ти т. Т. 2. Проблемы общей психологии. М.: Педагогика, 1982. 504 с.
6. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. Политиздат, 1975. 304 с.
7. Гальперин П.Я. Введение в психологию. М.: Книжный дом «Университет», 1999. 332 с.
8. Уфимцева Н.В. Языковое сознание и образ мира славян. 2000.
9. Гудков Д.Б. Теория и практика межкультурной коммуникации. М.: ИТДГК «Гнозис», 2003.

## ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ – TECHNICAL SCIENCE

ӘОЖ 004.056.55

**Нәдірхан Арайлым Кенжеханқызы**

Киберқауіпсіздік, ақпаратты өңдеу және сақтау кафедрасының магистранты,  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,  
**Ғылыми жетекші: Алимсеитова Ж.К.**

Ph.D., аға оқытушы  
(Алматы қ., Қазақстан)

### СПАМНАН ҚОРҒАУ ҮШІН ДЕРЕКТЕР ҚАУІПСІЗДІГІ АЛГОРИТМДЕРІН ЗЕРТТЕУ

**Аннотация:** Зерттеудің негізгі мақсаты спам электрондық поштасын жіктеу үшін ең тиімді алгоритмді анықтау болып табылады. Мақалада төрт танымал жіктеу алгоритмдерінің салыстырмалы талдауы берілген: Random Forest, J48, Decision Stump және Random Tree. Эксперимент электрондық пошта мәтіндерінен алынған мүмкіндіктерді қамтитын UCI репозиторийіндегі Spambase деректер жинағын пайдаланады және алты кезеңді қамтиды: деректерді жинау және өңдеу, ерекшеліктерді таңдау және салмақтау, жіктеу әдістерін енгізу және дәлдікті бағалау. Зерттеу нәтижесінде спамды анықтау алгоритмдеріне шолу жүргізіліп, олардың классификациясы ұсынылды. Спамды анықтау сапасын жақсарту үшін зерттеудің перспективалық бағыттары анықталды. Нәтижелер қарастырылған әдістердің ішінде Random Forest ең жоғары дәлдікке ие екенін көрсетті, ал Decision Stump ең жылдам, бірақ дәлдігі төмен шықты.

**Кілт сөздер:** спам, random forest, j48, decision stump, random tree, машиналық оқыту.

**Кіріспе.** Қазіргі таңда, интернеттің кең таралуымен электронды байланыс басымдылыққа ие болып отыр. Осы тұста, электрондық байланыстың маңызды құралдарының бірі – электронды хабарламалар, дәлірек айтқанда электронды пошта. Бүгінгі күні жеке тұлғалардың немесе ұйымдардың бір немесе бірнеше электрондық пошта тіркелгілері бар. Лездік хабарламаны жеткізу, арзан баға және пайдаланудың қарапайымдылығы электрондық поштаның маңыздылығы мен таралуын арттыруда [1]. Статистика зерттеу департаментінің мәліметтері бойынша, белсенді пайдаланылатын электрондық пошта тіркелгілері саны 2020 жылы 4 миллиардтан асқан. Бұл сан 2025 жылы 4,6 миллиардқа дейін өседі деп болжануда. 2020 жылы күн сайын 306 миллиард электронды хат жіберілген және қабылданған, ал бұл сан 2025 жылы 376 миллиардтан асады деп күтілуде [2]. Электрондық поштаны пайдалану практикалық ғана емес, сонымен қатар әртүрлі осалдықтарға ие. Жарнаманы басқан кезде компьютерге бағдарламалық құралды орнату арқылы компьютерді басып алу үшін және орнатылған бағдарламалық құрал байланысты үзіп, кейде өткізу қабілетін толтырып жіберуі үшін, электрондық пошта тіркелгісін әртүрлі жолдармен бұзуға болады. Мұндай қажетсіз хаттар «спам» ретінде сипатталады. 2020 жылдың қазаны мен 2021 жылдың қыркүйегі аралығында ғаламдық күнделікті спам көлемі 2021 жылдың шілдесінде шарықтау шегіне жетті және 336,41 миллиард электрондық поштаның шамамен 283 миллиарды

спам. 2021 жылдың тамызында бұл сан 65,50 миллиардқа дейін төмендеді. Бірақ қыркүйек айына қарай спамның орташа көлемі қайтадан 36 пайызға артып, бүкіл әлем бойынша жіберілген 105,67 миллиард электрондық хаттың 88,88 миллиардына жетті [3]. Калифорния университетінің зерттеуінде көрсетілгендей 12,5% пайдаланушы спамдық хабарламалардағы сілтемелерге өтеді [4], ал Қазақстанда бұл көрсеткіш 9,69%-ға тең [5]. Қазіргі уақытта бізге спаммен күресуде тиімдірек және икемді шешім қажет және көптеген әртүрлі салаларда қолданылатын машиналық оқыту әдістері спам электрондық пошталарын сүзгілеудің балама шешімдерін әлдеқайда сәтті ұсынады.

**Зерттеу мақсаты мен міндеттері.** Дәлдік пен өнімділікті ескере отырып, мәтіндік деректерді жіктеудің ең жақсы алгоритмін анықтау.

**Зерттеу әдістері.** Зерттеу алты негізгі қадамды қамтиды: деректерді жинау және өңдеу, құжат жиілігін (TF) пайдаланып мүмкіндікті таңдау, TF-IDF көмегімен мүмкіндікті салмақтау, кросс-валидациямен J48 әдісін енгізу және әртүрлі көрсеткіштерді пайдалана отырып нәтижелерді бағалау және салыстыру.

Электрондық хаттарды спам немесе спам емес деп жіктеу машиналық оқытудағы классикалық мәселелердің бірі болып табылады. Бұл мәселені шешу үшін әртүрлі жіктеу әдістері қолданылады, соның ішінде Random Forest, J48, Decision Stump және Random Tree. Бұл алгоритмдердің әрқайсысының өзіндік сипаттамалары бар және әртүрлі жағдайларда қолданылады. Кейбір зерттеулерде жіктеу әлеуметтік желілер арқылы жіберілген хабарламалармен жүзеге асырылады. Нәтижесінде 1383 твиттерді жіктеу кезінде RF дәлдігі 92,95% құраған [6].

Random Forest алгоритмі жұмыс істейтін регрессия мен жіктеу үшін оқу әдісін біріктіреді және оқыту кезінде шешім ағаштарының жиынында және классификация режимі болып табылатын сыныпты шығарады [7]. Артықшылықтары: мүмкіндіктер мен деректердің кездейсоқ жиынтықтары бойынша көптеген ағаштарды үйрету арқылы шамадан тыс орнатуды айтарлықтай азайтатын қуатты ансамбль әдісі. Ол үлкен және күрделі деректерді өте жақсы өңдейді және жоғары дәлдікке ие. Кемшіліктері: ағаштардың көптігіне байланысты жаттығу кезеңінде де, болжау кезінде де баяу болуы мүмкін. Модельді түсіндіру қиын, себебі ол ағаштар ансамблін пайдаланады, бұл нәтижелерді түсіндіруді қиындатады.

J48 (C4.5) алгоритмі - тәуелділікті анықтайтын болжамды машиналық оқыту моделі, айнымалы (мақсатты мән) қолда бар деректерге негізделген [8]. Әртүрлі атрибуттар ішкі түйінмен белгіленеді. Артықшылықтары: ақпарат алуды барынша арттыра отырып, оқылатын шешімдер ағашын құрады. Бұл классификациялық есептердің көпшілігіне қолайлы ең танымал және түсіндірілетін алгоритмдердің бірі. Кемшіліктері: деректер нақты құрылымы болмаса, күрделі немесе шулы деректерге шамадан тыс орнату проблемалары болуы мүмкін. Дегенмен, оны реттеу әдістерін қолдану арқылы ішінара түзетуге болады.

Decision Stump алгоритмі - бұл бір деңгейлі шешімдер ағашы бар машиналық оқыту классификациясының моделі [9]. Артықшылықтары: бұл классификация үшін бір ғана мүмкіндікті пайдаланатын ең қарапайым және жылдам алгоритм. Ол өте жылдам және деректер сызықты болғанда немесе ерекше сипаттамаларға ие болғанда жақсы жұмыс істейді. Кемшіліктері: күрделі деректерде төмен дәлдікке ие болуы мүмкін. Бұл бір параметрлі модель және оның мүмкіндіктері шектеулі.

Random tree алгоритмі категориялық немесе үздіксіз мақсаттар үшін бақыланатын оқытудың күрделі заманауи тәсілі болып табылады. Артықшылықтары: Random forest алгоритміне ұқсас, бірақ тек бір ағаш салынғандықтан күрделілігі аз. Бұл ретте ол кездейсоқ мүмкіндікті таңдауды пайдаланады, ол шамадан тыс орнатуды азайту үшін пайдалы болуы мүмкін және модельдің беріктігін арттырады. Кемшіліктері: Оның дәлдігі кездейсоқ орманға қарағанда төмен болуы мүмкін, себебі ол тек бір ағашты пайдаланады. Модельдің дәлдігі азырақ болуы мүмкін, әсіресе деректерде күрделі тәуелділіктер болса.

Шешім ағаштары деректерді шағын ішкі жиындарға бөлу және шешім түйіндерінің жиынын пайдаланып осы ішкі жиындардағы деректер нүктелерін жіктеу арқылы жұмыс істейді. [10]. Random Forest, J48, Decision Stump және Random Tree үлгілерінің спамды анықтау үшін пайдалану тұрғысынан салыстыру кестесі (1-кесте). Кестеде спамды анықтау тиімділігіне әсер етуі мүмкін әрбір модельдің сипаттамалары көрсетілген

### 1-кесте – Спамды анықтау үшін алгоритмдерді салыстыру кестесі

Критерий	Random Forest	J48	Decision Stump	Random Tree
Алгоритм түрі	Шешім ағашына негізделген ансамбль алгоритмі	C4.5 негізіндегі шешім ағашы алгоритмі	Бір деңгейі қарапайым шешім ағашы алгоритмі	Кездесок шешім ағашы алгоритмі
Дәлдік	Жоғары	Орташа	Төмен	Орташа
Мүмкіндік	Көптеген мүмкіндіктермен жұмыс істеуге жарамды	Мүмкіндіктерді дұрыс өндеуді және таңдауды талап етеді	Бір мүмкіндікпен шектелген	Мүмкіндіктерді кездесок өңдейді
Жылдамдық	Орташа	Жылдам	Өте жылдам	Орташа

Салыстырудың нәтижесі: Random Forest шамадан тыс орнатуға ең жоғары қарсылыққа және жақсы дәлдікке ие, әсіресе үлкен деректер жинақтарында. J48 (C4.5) шағын және орташа деректер жиындарында жақсы жұмыс істейді, бірақ параметрлер реттелмеген жағдайда артық сәйкестендірілуі мүмкін. Decision Stump - ең қарапайым үлгі және жылдам тексеруге жарамды, бірақ оның күрделі тапсырмалар үшін дәлдігі (мысалы, спамды анықтау) төмен болуы мүмкін. Random Tree кездейсоқ іріктеу арқылы жақсы нәтижелер бере алады және бір ағашқа қарағанда артық орнатуға сезімтал емес.

**Әдістеме.** Бұл бөлімде зерттеудің белгіленген мақсатына жету үшін ұсынылған әдістеме алты қадамнан тұрады: деректерді жинау, деректерді алдын ала өңдеу, құжат жиілігін пайдалана отырып мүмкіндікті таңдау, TF-IDF көмегімен мүмкіндікті салмақтау, стратификацияланған кросс-валидациямен J48 әдістемесін енгізу, тақырып пен негізгі бағалау және басқа жіктеу әдісімен салыстыру. Бұл қадамдар 1-суретте көрсетілген.



1-сурет - Әдістеме қадамдары

Спамды анықтау тапсырмасы үшін мұны Python көмегімен қалай жүзеге асыруға болатынын қарастырайық. Біз машиналық оқыту үшін Scikit-learn кітапханасын, деректерді өңдеу үшін Pandas пайдаланамыз.

Деректер жинақтары. Таңдалған электрондық хаттардың үлгісінде қажетті әртүрлілікке қол жеткізу үшін қажетті біз электрондық пошта мәтіндерінен алынған мүмкіндіктерді қамтитын UCI Machine Learning репозиторийіндегі «Спамбаза» деректер жинағын пайдаланамыз: Құрамында белгілі бір сөздер мен таңбалардың жиілігі сияқты сандық мүмкіндіктер бар. Соңғы баған электрондық поштаның спам екенін көрсетеді.

Spambase деректер жинағы жүктелді. Алдын ала өңдеуді жеңілдету үшін мүмкіндіктер сандық мәндер ретінде ұсынылды.

Деректерді алдын ала өңдеу. Келесі әрекет жетіспейтін мәндерді тексеру және оларды өңдеу болып табылады. Алгоритмдердің жұмысын жақсарту үшін сандық мүмкіндіктерді нормалау керек. Әрбір корпус үшін сөздер қаптамасының көрінісі пайдаланылды (спам және заңды электрондық пошта). Сөз қалтасының моделі «табиғи тілді өңдеу және ақпаратты іздеу (IR) кезінде қолданылатын жеңілдететін бейнелеу». Ол мәтінді (мысалы, сөйлем немесе құжат) грамматика мен тіпті сөз тәртібін елемей, көптікті сақтай отырып, оның сөздерінің қапшығы (көптігі) ретінде көрсетеді. Содан кейін деректер корпустан жеке сөздерді алу арқылы өңделеді. Бұл қадам екі корпуста бөлінген жеке сөздердің үлкен корпусын жасайды (біріншісінде спам хаттарынан алынған 9841 сөз, ал екіншісінде заңды электрондық пошталардан алынған 11438 сөз бар). Содан кейін корпустан тоқтау сөздерін алып тастаймыз. Біз спам электрондық пошталарынан 2316 мүмкіндікті және заңды электрондық пошталардан 2824 мүмкіндікті шығардық. Ол тоқтау сөздерді жою процесіне дейін және одан кейін мүмкіндіктер санының күрт өсуін көрсетеді. Дегенмен, қалған мүмкіндіктер әлі де

классификация әдісінде пайдалану үшін тым үлкен. Нәтижесінде біз келесі бөлімде сипатталған әдісті пайдаланып мүмкіндіктер санын азайтуымыз керек.

Жетіспейтін мәндер бар болса өңделді және StandardScaler көмегімен деректерді қалыпқа келтіру жүргізілді.

Мүмкіндік таңдау. Мүмкіндіктерді таңдау көбінесе оқу алгоритмін қолданбас бұрын деректерді өңдеудің маңызды қадамы болып табылады. Маңызды емес және артық ақпаратты жою көбінесе машиналық оқыту алгоритмдерінің өнімділігін жақсартады. Сонымен қатар, мүмкіндіктерді таңдау классификациялық модельдерді құру кезінде маңызды мәселе болып табылады және мүмкіндікті таңдау тиімді, өйткені біз жақсы болжамды және аз есептеуді қажет ететін модельге ие болу үшін классификатордағы кіріс мүмкіндіктер санын шектей аламыз. Құжат жиілігін пайдаланып мүмкіндікті таңдау үшін құжат-терминдік матрицаны (DTM) түрлендіру қолданылады, бірақ бұл жағдайда мүмкіндіктер әлдеқашан сандық түрде ұсынылған. Функцияларды таңдау үшін біз құжат жиілігі (DF) әдісін қолдандық, бұл әр корпус үшін бөлек:

Біз әрбір сөз үшін DF ұпайын есептедік, Құжат жиілігі (DF) «бұл термин құжатта қанша рет кездесетіні» ретінде анықталады.

Функцияларды таңдауда екі корпусты теңестіру үшін әрбір корпустан (DF ең жоғары ұпайы барлар) үздік 100 сөзді таңдадық. Жіктеу сыныбын қосқаннан кейін екі корпустың мүмкіндіктерін (спам және заңды хабарлар) біріктірдік: спам үшін 1 және заңды мүмкіндіктер үшін 0. Біз жіктеу үшін әртүрлі шешімдер ағашының алгоритмдерін қолданамыз.

TF-IDF қолданатын салмақ коэффициенттері. Термин жиілігі – кері құжат жиілігі (TF-IDF) – «жинақтағы немесе корпустағы құжат үшін сөздің маңыздылығын көрсететін сандық статистика. Ол мәтінді талдауда салмақтық фактор ретінде жиі қолданылады. TF-IDF мәні сөздің құжатта кездесетін санына пропорционалды түрде артады». Негізінде TF-IDF бір құжаттағы сөздердің салыстырмалы жиілігін бүкіл құжат корпусындағы бір сөздің кері пропорциясымен салыстырады. Бұл есептеу белгілі бір құжатта берілген сөздің қаншалықты орынды екенін анықтай алады. Бұл жағдайда бұл қадам өткізіліп жіберіледі, себебі Spambase жинағы бұрыннан шығарылған жиіліктерді қамтиды.

Стратификацияланған кросс-валидацияны қолдану арқылы шешімдер ағашының алгоритмдерін енгізу. Біз кросс-валидацияны пайдаланамыз немесе кейде айналмалы бағалау деп аталады, бұл күрделі әдіс «егер біз қатпарлар саны  $n$  көрсетілген деп есептесек. Деректер жинағы кездейсоқ реттелген, содан кейін бірдей өлшемдегі  $n$  қатпарға бөлінеді. Әрбір итерацияда бір бүктеме тестілеу үшін пайдаланылады, ал қалған  $n-1$  қатпарлары классификаторды үйрету үшін пайдаланылады. Сынақ нәтижелері жиналады және барлық қатпарлар бойынша орташаланады. Бұл кросс-тексеру дәлдігін бағалауды қамтамасыз етеді. Соңғы жағдайда кросс-валидация стратификация деп аталады. Әрбір 10 еселік кросс-тексеру жұмысы үшін бағдарлама сынақ жиынындағы дәлдікті және соңында 10 жүгірістегі орташа дәлдікті шығарады.

Бұл жұмыста біз екі корпус (дене және объект) бойынша жіктеуіштердің өнімділігін салыстыру үшін 10 еселік кросс-валидацияны қолдандық. Әрбір үлгі тұрақтылықты бағалау үшін 10 еселенген стратификацияланған кросс-валидациямен оқытылады. Бағалау сынақ үлгісінде жүргізіледі.



Шешім ағашының алгоритмдерін бір-бірімен салыстыру. Біз әрбір модель үшін дәлдікті, еске түсіруді және F1 өлшемін бағалаймыз. Біз әртүрлі алгоритмдердің нәтижелерін салыстырамыз. Электрондық хаттарды заңды және спам ретінде жіктеу үшін қандай шешім ағашының алгоритмі ең жақсы екенін білу үшін біз осы алгоритмдердің дәлдік нәтижелерін бір-бірімен салыстырамыз. Басқаша айтқанда, біз бұл әдістерді UUM әріптік корпусына қолдандық. Содан кейін біз оларды дәлдік, еске түсіру және F-өлшеу ұпайлары үшін орташа өлшенген мәнді пайдаланып салыстырамыз. Әріптерді жіктеуде ең жақсы нәтиже беретін ең жақсы шешім ағашының алгоритмдерін анықтау болып табылатын осы зерттеудің мақсатына жету.

Алгоритмдерді салыстыру үшін дәлдік, еске түсіру және F1-өлшемдері басып шығарылды.

Шешім ағашының алгоритмдерін бағалау. Электрондық пошта функциясы корпусында шешім ағашының алгоритмдерін енгізгеннен кейін біз ең жақсысын таңдау үшін нәтижелерді бағаладық. Балл үш орташа өлшенген ұпайға негізделген: дәлдік, еске түсіру және F-өлшемі. Дәлдік «алынған тиісті элементтер санының алынған элементтердің жалпы санына қатынасымен өлшенетін тиісті элементтердің үлесі». Еске түсіру – «алынған тиісті элементтер санының жинақтағы тиісті элементтердің жалпы санына қатынасымен өлшенетін, алынған сәйкес заттардың үлесі». F-өлшемі –  $2 * Precision * Recall / (Precision + Recall)$ , дәлдік пен еске түсірудің біріктірілген өлшемі», ал үшінші – еске түсіру жылдамдығы.

Algorithm	Precision (spam) (%)	Recall (spam) (%)	F1-score (spam) (%)
Random Forest	97	99	98
J48 (C4.5)	98	97	97
Decision Stump	90	85	87
Random Tree	97	96	97

2-сурет - Нәтижелерді салыстыру

- Random Forest: ансамбльдік тәсілдің арқасында дәлдік пен F1 ұпайындағы ең жақсы нәтиже. J48: Түсіндірілетін шешімдер үшін қолайлы теңдестірілген әдіс. Decision Stump: Жылдам, бірақ айтарлықтай дәл емес әдіс.

Средняя точность J48: 0.974

	precision	recall	f1-score	support
ham	0.97	0.98	0.97	865
spam	0.98	0.97	0.97	136
accuracy			0.97	1001
macro avg	0.97	0.97	0.97	1001
weighted avg	0.97	0.97	0.97	1001

3-сурет - J48 (C4.5) үшін мысал нәтиже

Средняя точность Random Forest: 0.987

	precision	recall	f1-score	support
ham	0.99	0.99	0.99	865
spam	0.97	0.99	0.98	136
accuracy			0.99	1001
macro avg	0.98	0.99	0.98	1001
weighted avg	0.99	0.99	0.99	1001

4-сурет - Кездейсоқ орман үшін мысал нәтиже

Средняя точность Decision Stump: 0.918

	precision	recall	f1-score	support
ham	0.92	0.94	0.93	865
spam	0.90	0.85	0.87	136
accuracy			0.92	1001
macro avg	0.91	0.90	0.90	1001
weighted avg	0.92	0.92	0.92	1001

5-сурет - Decision Stump мысалы нәтижесі

Средняя точность Random Tree: 0.982

	precision	recall	f1-score	support
ham	0.98	0.99	0.98	865
spam	0.97	0.96	0.97	136
accuracy			0.98	1001
macro avg	0.98	0.98	0.98	1001
weighted avg	0.98	0.98	0.98	1001

6-сурет - Кездейсоқ ағаш үшін мысал нәтижесі

**Қорытынды.** Random Forest екі санат үшін де («ham» және «спам») дәлдік пен еске түсіру арасындағы ең жоғары дәлдікті және ең жақсы теңгерімді көрсетеді. J48 (C4.5) - жақсы нәтиже беретін жақсы алгоритм, бірақ Random Forest-тен сәл төмен. Кездейсоқ ағаш кездейсоқ орманға ұқсас нәтижелерді көрсетеді, бірақ дәлдігі сәл нашар. Decision Stump "спам" санаты үшін дәлдік пен қайта шақырудың айтарлықтай төмендеуін көрсетеді, бұл оны осы тапсырмаға жарамсыз етеді. Осылайша, Random Forest осы алгоритмдер арасында спам жіктеу тапсырмасы үшін ең жақсы тандау болып табылады.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. E. G. Dada, J. S. Bassi, H. Chiroma, A. O. Adetunmbi, & O. E. Ajibuwa, "Machine learning for email spam filtering: review, approaches and open research problems." Heliyon, 5(6), e01802, 2019.
2. L.Ceci (2022, Nov. 14). Number of e-mail users worldwide [online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/255080/number-of-e-mail-users-worldwide/>
3. S. Dixon (2022, Apr. 28) Daily spam volume worldwide Available: <https://www.statista.com/statistics/1270424/daily-spam-volume-global/>
4. Rajput P.H.N. Phish Muzzle: This Fish Won't Bite. Los Angeles: University of California, 2017.
5. Спам и фишинг в 2020 году. URL: <https://securelist.ru/spamand-phishing-in2020/100408/> (дата обращения: 10.06.2021).
6. A. K. A. Salihi, Spam detection by using word-vector learning algorithm in online social networks. MS thesis. Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019.
7. L. Breiman (2001), "Random forests," Mach. Learn., vol. 45, no. 1, pp. 5–32.
8. Wikipedia contributors, —C4.5\_algorithm, || Wikipedia, The Free Encyclopedia. Wikimedia Foundation, 28 Jan-2019.
9. Wikipedia contributors (2012), "Decision\_stump," Wikipedia, The Free Encyclopedia. Wikimedia Foundation
10. F. M. Avcu, "Az Veri Setli Çalışmalarında Derin Öğrenme Ve Diğer Sınıflandırma Algoritmalarının Karşılaştırılması: Agonist Ve Antagonist Ligand Örneği "İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi 10.1, 356- 371, 2022

ӘОЖ 004.056.5

**Ахметова Айдана Ибрагимғалиевна**

Киберқауіпсіздік, ақпаратты өңдеу және сақтау кафедрасының магистранты,  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,

**Ғылыми жетекші: Алимсеитова Ж.К.**

Ph.D., Аға оқытушы  
(Алматы қ., Қазақстан)

## **ҚҰЖАТ АЙНАЛЫМЫ ЖҮЙЕСІНДЕГІ КӨП ФАКТОРЛЫ АУТЕНТИФИКАЦИЯНЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

**Аннотация:** Мақалада құжат айналымы жүйесіндегі көп факторлы аутентификацияның маңыздылығы мен тиімділігі қарастырылады. Құжат айналымы жүйесіне төнетін негізгі қауіптер, соның ішінде тұтастық, құпиялылық, қол жетімділік, жүйенің жұмыс қабілеттілігі, авторлық құқықты дәлелдеуге қатысты қауіптер сипатталған. Бұл қауіптердің алдын алу мақсатында құжат айналымы жүйесінде көп факторлы аутентификацияны енгізудің қажеттілігі негізделген. Аутентификация әдістерінің негізгі түрлері (бір факторлы, екі факторлы және көп факторлы) сипатталып, олардың қауіпсіздік деңгейі, ыңғайлылығы және енгізу ерекшеліктері салыстырмалы түрде талданды.

Құжат айналымы жүйесіндегі көп факторлы аутентификацияның ақпараттық қауіпсіздікті күшейтудегі рөлі сараланып, оның артықшылықтары мен негізгі аспектілері қарастырылды. Құжат айналымы жүйесіне көп факторлы аутентификацияны енгізу стратегиялары, тәжірибелері, сондай-ақ, енгізудегі мәселелер және олардың шешімдері қарастырылған. Сонымен қатар, көп факторлы аутентификацияның құжат айналымы жүйесінде қолданудың мысалдары сипатталған.

Көп факторлы аутентификация шабуылдаушылардың құпия сөзді бұзуы немесе қолға түсіруі жағдайында қосымша қорғау қабатын қамтамасыз етеді. Бұл ақпараттық қауіпсіздіктің деңгейін арттыруға және деректердің құпиялылығын сақтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, көп факторлы аутентификация жүйелерін енгізу ұйымдардың халықаралық стандарттарына сәйкестігін қамтамасыз етеді.

**Түйінді сөздер:** Көп факторлы аутентификация, шабуылдар, құжат айналымы жүйесі, мәселелер, шешімдер, стратегия, маңыздылық, тиімділік.

**Кіріспе.** Қазіргі заманғы құжат айналымы жүйелері автоматтандыру және бизнес-процестерді оңтайландырудың негізгі құралдардың біріне айналды. Олар деректерді орталықтандыруға, құжаттарды құру, өңдеу, бағыттау және іздеу процестерін жеңілдетуге, сондай-ақ қызметкерлер арасындағы тиімді өзара әрекеттесуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді [1]. Мұндай жүйелердің енгізілуі кәсіпорындарға ақпаратпен жұмыс істеу үшін бірыңғай цифрлық орта құруға жағдай жасап, тапсырмаларды орындау жылдамдығын арттырып, жалпы өнімділікті жақсартады.

Ақпараттық қауіпсіздік – құжат айналымы жүйелерінің ажырамас бөлігі. Құжат айналымы жүйелерінің құрамында құпия мәліметтер, соның ішінде ішкі құжаттар, коммерциялық құпиялар және қызметкерлердің жеке деректері сақталады. Сондықтан

құжат айналымы жүйесін енгізуде және қолдануда ақпараттың қауіпсіздігін қамтамасыз ету басты міндет болып саналады.

Ақпараттың заңсыз таралып кетуі немесе деректердің бұрмалануы кәсіпорын үшін қаржылық шығындарға, беделінің төмендеуіне және заңды мәселелерге әкелуі мүмкін [2].

Құжат айналымы жүйелерінің қауіпсіздігін арттыруда көп факторлы аутентификация маңызды рөл атқарады. Көп факторлы аутентификация бірнеше аутентификация факторларын (пароль, SMS-код, биометрия) қолдану арқылы, бір фактор бұзылған жағдайда да жүйенің қауіпсіздігін сақтауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс құпия сөздің бұзылуы немесе ұрлануы жағдайында қосымша қорғаныс деңгейін қамтамасыз етеді. Көп факторлы аутентификация халықаралық ақпараттық қауіпсіздік стандарттарына сәйкестікті қамтамасыз етіп, кәсіпорындардың рұқсатсыз кіру әрекеттеріне қарсы тұру қабілеттерін арттырады.

**Құжат айналымы жүйесіне төнетін қауіптер.** Қазіргі заманғы жүйелер құжат алмасуды жүзеге асырумен қатар әртүрлі қауіп-қатерлерге ұшырайды. Атап айтқанда, аутентификацияға шабуылдар, фишинг, деректердің желі арқылы ұрлануы және бағдарламалық жасақтаманың осал тұстарын пайдалану сияқты қатерлер жиі кездеседі. Trustwave компаниясының деректері бойынша, ақпараттық қауіпсіздік саласындағы инциденттердің 80%-ы жеткіліксіз қорғалған аутентификация әдістерімен байланысты [3].

Дәстүрлі қорғау әдістері, мысалы, тек құпия сөзді қолдану, жоғары деңгейлі қауіпсіздікті қамтамасыз ете алмайды. Әлсіз құпия сөздер ірі және шағын кәсіпорындарда шабуылдаушылар жиі пайдаланатын осалдықтардың бірі болып қала береді [3].

Кәсіпорындарда құжат айналымын оңтайландыру, ақпаратты басқару және деректерді толық бақылау қажеттілігі артып келеді. Құжат айналымы жүйелері осы қажеттіліктерді қамтамасыз етіп, кәсіпорындардың тиімділігін арттырады. Алайда, деректердің қауіпсіздігіне жеткілікті деңгейде көңіл бөлінбеген жағдайда, бұл жүйелер ақпараттық қауіп-қауіптерге ұшырауы мүмкін [4].

Құжат айналымы жүйесінің әрбір компоненті түрлі қауіптерге бейім, ал бұл қауіптер жүйенің тұрақтылығына және кәсіпорын қызметіне тікелей әсер етеді. Сондықтан, қауіптердің әртүрлі түрлерін анықтап, олардың ықтимал деңгейін бағалау маңызды [4].

Құжат айналымы жүйесінің қорғалуы ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ететін бағдарламалық және техникалық құралдар кешенін, сондай-ақ рұқсат етілмеген пайдаланушылардан қорғау механизмдерін қолдану арқылы жүзеге асырылады [4].

Кәсіпорында құжат айналым жүйесінің тұрақты әрі қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін ақпаратты өңдеу мен сақтаудың сенімді және қауіпсіз процесін ұйымдастыру қажет. Бұл негізгі тәуекелдерді анықтауды және олардың алдын-алу тәсілдерін нақты айқындауды талап етеді [5].

Құжат айналымы жүйесіне төнетін негізгі қауіптердің жіктелуі 1 – кестеде көрсетілген. Кесте [6] дереккөзіне негізделген.

### Кесте 1 — Құжат айналымы жүйесіне төнетін қауіптер (Дереккөз: [6])

Қауіптер	Сипаттама	Мақсат
----------	-----------	--------

Тұтастыққа қауіп	Деректердің бұлынуы, жойылуы немесе бұрмалануы	Қасақана немесе қасақана емес түрде деректерге зиян тигізу
Құпиялылыққа қауіп	Құпия ақпараттардың рұқсатсыз қол жетімділігі, таратылуы	Қасақана түрде ұрлық, ақпаратты ұрлау, құпия деректерді жариялау
Жүйенің жұмыс қабілеттілігіне қауіп	Жүйенің бұзылуы немесе тоқтатылуы	Қасақана шабуылдар жасау, аппараттық, бағдарламалық жасақтамаларды бұзу
Авторлық құқықты дәлелдеуге қауіп	Құжат айналымында ЭЦҚ қолданылмаған жағдайда, нақты бір пайдаланушының осы құжатты жасағанын дәлелдей алмауы	Құжат айналымының заңды тұрғыдағы маңыздылығын бұзу
Қол жетімділікке қауіп	Дерекқорға қол жеткізудің шектеулігі немесе мүмкін болмауы	Ақпаратқа, дерекқорға немесе жүйеге қол жеткізуді бұзу, тоқтату немесе шектеу

Мұндай қауіп-қатерлерге кез келген құжат айналымы жүйесі төтеп бере алуы қажет. Ол тек ішінде сақталатын деректерді ғана емес, сонымен бірге жүйенің өзін де қорғай отырып, пайдаланушылардың өнімділігі мен қол жетімділігін қолдауды қамтамасыз етуі тиіс. Сондықтан қазіргі заманғы құжат айналымы жүйесін қорғау құралдары қауіптен бір қадам алда болуы үшін үнемі жылдам әрі қарқынды дамуы міндетті [5].

Қауіп-қатер көздері ретінде бәсекелестер, қылмыскерлер, сыбайлас жемқорлар және басқа да субъектілерді атауға болады. Олар қорғалатын мәліметтермен танысу, оларды пайдакүнемдік мақсатта өзгерту және тікелей материалдық залал келтіру үшін жою әрекеттерін көздеуі мүмкін [2]. Құжат айналымы жүйесінде ақпараттың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және рұқсатсыз әрекеттерден қорғау мақсатында арнайы механизмдер қолданылады. Бұл қауіптерден қорғауды кез келген құжат айналымы жүйесі белгілі бір деңгейде жүзеге асыруы тиіс [1].

Жүйенің сенімді жұмысын қамтамасыз ету үшін бірнеше міндетті талаптар орындалуы қажет. Осы қауіптерді жеңу үшін құжат айналымы жүйесінде қолданылуы керек механизмдер:

— жүйеде айналымдағы электрондық құжаттардың мазмұнын үшінші тұлғалардың рұқсатсыз қарауынан қорғау. Құжат айналымы жүйесінде айналымдағы электрондық құжаттардың мазмұнын үшінші тұлғалардың рұқсатсыз қарауынан қорғау қажет. Бұл деректердің құпиялылығын сақтаудың негізгі шарты болып табылады.

— электрондық құжаттардың жіберушілерін біржақты сәйкестендіру. Жүйеде электронды құжаттарды жіберушілерді біржақты анықтап, олардың заңдылығын тексеру маңызды. Бұл процесс әрбір қатысушының жеке сәйкестендіру мәліметтері арқылы жүзеге асады.

— электрондық құжаттарды рұқсатсыз өзгерістерден қорғау. Құжаттардың тұтастығын сақтау және оларды рұқсатсыз өзгертулерден қорғау жүйенің сенімділігін арттырады. Бұл мақсатта деректерді шифрлау және электрондық цифрлық қолтаңба қолданылады.

— қақтығыс жағдайларын дұрыс шешу. Электрондық құжат айналымы жүйесінің қатысушылары арасында туындайтын қақтығыс жағдайларын реттеу үшін арнайы регламенттер мен ережелер белгіленуі қажет. Бұл құжат алмасудың тәртібін нақтылап, түсініспеушіліктерді болдырмауға көмектеседі.

Алғашқы үш мәселе ақпаратты криптографиялық қорғау құралдарын қолдану арқылы шешілсе, соңғы мәселе электрондық құжаттармен алмасу тәртібін жүйе қатысушылары арасында регламенттеу арқылы шешіледі.

Құжат айналымы жүйелерінде ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізуден қорғау талаптарына сәйкестік үшін, криптографиялық қорғау құралдары қолданылған жағдайда, ақпаратты сақтау және өңдеу кезінде келесі негізгі қорғау механизмдері қарастырылуы тиіс:

— пайдаланушылар мен қол жетімділік субъектілерін сәйкестендіру және аутентификациялау. Әрбір пайдаланушы жүйеге кірген кезде, оның жеке деректері (логин, құпия сөз, биометриялық мәліметтер) арқылы тексеріледі.

— қол жетімділікті басқару. Құжаттарға тек белгіленген рұқсаттары бар пайдаланушылардың ғана қол жеткізуін қамтамасыз ету. Қол жетімділікті шектеу жүйенің қауіпсіздігін күшейтеді.

— деректерді шифрлау құралдары мен электрондық цифрлық қолтаңбаны қолдану.

Шифрлау құралдары құжаттардың құпиялылығын қамтамасыз етеді, ал электрондық цифрлық қолтаңба деректердің тұтастығын сақтайды және жіберушіні растайды. Бұл критерийлер электрондық құжат айналымы жүйелері үшін ақпаратты қорғаудың негізгі бағалау критерийлері болып табылады [1].

Аталған қауіптерді азайту мақсатында кәсіпорындар құжат айналымы жүйесіне бірқатар алдын алу шараларын енгізеді. Ең алдымен, жүйеге кіруді бақылау және рұқсатсыз әрекеттердің алдын алу үшін көп факторлы аутентификация механизмін енгізу қажеттілігі туындайды. Бұл тәсіл бір ғана құпия сөздің орнына бірнеше тексеру сатысын қамтып, құжат айналымы жүйесіне кіру мүмкіндігін едәуір күрделендіреді. Соның нәтижесінде, әлеуетті шабуылдаушыларға жүйені бұзу әлдеқайда қиынға соғады.

Негізгі қауіп-қатерлер мен олардың алдын алу шараларын қарастырғаннан кейін, келесі қадам – осы қауіпсіздік шараларының ішінде көп факторлы аутентификацияның орны мен маңыздылығын талдау.

**Материалдар мен әдістер.** Киберқауіптердің артуына байланысты сенімді аутентификация әдістерін енгізу құпия деректерді қорғау және жүйелердің тұтастығын қамтамасыз етудің маңызды факторы болып табылады. Рұқсатсыз қол жеткізу мен кибершабуылдардың алдын алу үшін ақпараттық қауіпсіздік саласында әртүрлі аутентификация әдістері қолданылады [7].

Қазіргі таңда кеңінен қолданылатын аутентификация әдістеріне бір факторлы, екі факторлы және көп факторлы аутентификация әдістері жатады. Бұл әдістердің әрқайсысының өзіне тән артықшылықтары мен кемшіліктері, ерекшеліктері бар. Осы бөлімде осы аталған аутентификация әдістерін салыстырып, олардың қауіпсіздік деңгейі, ыңғайлылығы және енгізу ерекшеліктері қарастырылады.

Бір факторлы аутентификация – жеке тұлғаны тексерудің бірыңғай әдісіне негізделген. Бұл әдетте пайдаланушы аты мен құпия сөз тіркесімін пайдалануды

білдіреді. Пайдаланушылар өздерінің тіркелгі деректерін ұсынады, егер олар сақталған ақпаратқа сәйкес келсе, қол жетімділік беріледі [8].

Артықшылықтары:

- қарапайым,
- қолданушы үшін ыңғайлы,
- жылдам баптау және басқару.

Кемшіліктері:

- құпия сөздер әлсіз, болжауға оңай немесе сәйкестік шабуылына бейім болуы мүмкін,
- құпия сөздерді фишингтік шабуылдар немесе пернетақта арқылы ұрлауға болады,
- құпия сөзге қол жеткізе отырып, шабуылдаушы өзін пайдаланушы ретінде көрсете алады және айтарлықтай зиян келтіруі мүмкін.

Екі факторлы аутентификация – пайдаланушыдан жеке басын тексерудің екі тәуелсіз факторын қамтамасыз етуді талап ететін аутентификация әдісі. Бұл дегеніміз, кіру немесе операция жасау үшін құпия сөз ғана емес, сонымен қатар SMS код, аутентификатор қосымшасы немесе биометрия сияқты қосымша қауіпсіздік қабаты қажет [9].

Артықшылықтары:

- пайдаланушы үшін ыңғайлы,
- басқарылатын процесс,
- сенімді және тиімді.

Кемшіліктері:

- пайдаланушы үшін кіру процесінің қиындауы,
- екінші факторға қол жетімділік мәселелері,
- сыртқы факторларға тәуелділік.

Бір факторлы аутентификацияның кемшіліктерін жою үшін көп факторлы аутентификация енгізілді. Көп факторлы аутентификация пайдаланушылардан жеке басын растау үшін бірнеше сәйкестендіру нысандарын ұсынуды талап етеді. Ол екі немесе одан да көп аутентификация факторларын біріктіретін дәстүрлі пайдаланушы аты мен құпия сөз тіркесімінен басқа қосымша қауіпсіздік қабатын қосады. Бұл факторлар әртүрлі категорияларға бөлінеді: білім, меншік, мұрагерлік және орналасу. Бірнеше факторларды қажет ететін көп факторлы аутентификация қауіпсіздікті едәуір жақсартады және шабуылдаушыларға рұқсатсыз қол жеткізуді қиындатады [8].

Артықшылықтары:

- жоғары қауіпсіздік,
- қауіптерді азайту,
- салалық талаптарға сәйкестік.

Кемшіліктері:

- іске асыру қиындығы,
- пайдаланушы қарсылығы,
- сыртқы факторларға тәуелділік.

**Аутентификация факторы бойынша**

Бір факторлы аутентификация – 1 (мысалы құпия сөз)

Екі факторлы аутентификация – 2 (мысалы құпия сөз және саусақ ізі)

Көп факторлы аутентификация – 2 немесе одан да көп (құпия сөз + SMS)



### **Қауіпсіздік деңгейі бойынша**

Бір факторлы аутентификация – төмен  
Екі факторлы аутентификация – жоғары  
Көп факторлы аутентификация – жоғары

### **Ыңғайлылық бойынша**

Бір факторлы аутентификация – жоғары  
Екі факторлы аутентификация – жоғары  
Көп факторлы аутентификация – орташа

### **Іске асыру қиындығы бойынша**

Бір факторлы аутентификация – төмен  
Екі факторлы аутентификация – төмен  
Көп факторлы аутентификация – орташа

### **Қолданылуы бойынша**

Бір факторлы аутентификация – корпоративтік орта, бұлтты сервистер  
Екі факторлы аутентификация – онлайн-банкинг, бағдарламалар  
Көп факторлы аутентификация – банктер жүйесі, корпоративтік желілер онлайн-банкинг, бағдарламалар

Жоғарыда жүргізілген салыстырмалы талдаулардың нәтижесі бойынша:

— бір факторлы аутентификация ыңғайлы болғанымен, қауіпсіздік деңгейі төмен.

— **екі факторлы аутентификация** жүйені қорғаудың сенімді әдісі болып табылады, бірақ кейбір жағдайларда пайдаланушы үшін ыңғайсыздық тудыруы мүмкін.

— **көп факторлы аутентификация** қауіпсіздік деңгейін барынша арттырғанымен, оны енгізу және пайдалану белгілі бір қиындықтар туындатуы мүмкін.

Көп факторлы аутентификацияның әдістерінің бірнеше түрі бар, олардың әрқайсысының мықты жақтары мен қолдану жағдайлары кездеседі [10]. Бұл әдістер пайдаланушының ыңғайлылығы, қауіпсіздік деңгейі мен кәсіпорынның қауіп-қатер профиліне байланысты таңдалады. Кейбір әдістер кеңінен қолданылады, ал басқалары жоғары қауіпсіздік талаптары бар жүйелер үшін арнайы бейімделген.

— биометрия

Биометриялық аутентификация – көп факторлы аутентификацияның ең қауіпсіз және ыңғайлы түрлерінің бірі. Ол пайдаланушының жеке басын растау үшін саусақ іздері, бет ерекшеліктері немесе тіпті дауыс үлгілері сияқты адамның бірегей физикалық сипаттамаларын пайдаланады.

Мысалы, пайдаланушыға жүйеге кіру үшін құпия сөзді енгізу, содан кейін саусақ ізін сканерлеу қажет болуы мүмкін. Осылайша «ол білетін нәрсе» (құпия сөз) және «ол өзі болып табылатын нәрсе» (саусақ ізі) ұштасып, қауіпсіздікті қамтамасыз ететін сенімді тосқауыл түзіледі. Мұны айналып өту айтарлықтай қиын. Сонымен қатар, заманауи жүйелер көз торын сканерлеу және жүріс-тұрыс биометриясы сияқты технологияларды дамытып, қауіпсіздікті одан әрі күшейтіп келеді.

— push хабарландыруы

Push-хабарлама көп факторлы аутентификация қолданушыға ыңғайлы сипатының арқасында танымал болды. Пайдаланушы жүйеге кіруге әрекет жасағанда, оның тіркелген мобильді құрылғысына хабарландыру жіберіледі. Содан кейін

пайдаланушы хабарлама арқылы кіру әрекетін мақұлдауы немесе қабылдамауы керек. Бұл әдіс әсіресе тиімді, өйткені пайдаланушыларға кез келген рұқсатсыз кіру әрекеттерін жылдам анықтауға және хабарлауға мүмкіндік беретін кіру әрекеттері туралы нақты уақыттағы ескертулерді қамтамасыз етеді.

— уақытқа негізделген бір реттік құпия сөздер

Уақытқа негізделген бір реттік құпия сөздер – пайдаланушының мобильді құрылғысындағы аутентификация қолданбасы арқылы жасалған уақытша кодтар. Уақытқа негізделген бір реттік құпия сөздер пайдалану үшін пайдаланушы өзінің пайдаланушы аты мен құпия сөзін енгізеді, содан кейін аутентификация қолданбасында көрсетілген ағымдағы кодты енгізеді. Бұл әдіс көптеген онлайн қызметтерде кеңінен қолданылады және қауіпсіздік пен ыңғайлылық арасындағы жақсы теңгерімді қамтамасыз етеді.

— аппараттық токендер

Аппараттық токендер – бір реттік құпия сөздерді немесе кодтарды жасайтын физикалық құрылғылар. Олар USB кілттері, смарт-карталар немесе кілттер түрінде болуы мүмкін. Пайдаланушы жүйеге кіруге әрекет жасағанда, олар әдеттегі тіркелгі деректеріне қосымша өзінің аппараттық қосымшада көрсетілген кодты енгізуі керек.

Аппараттық токендер қауіпсіздіктің жоғары деңгейін қамтамасыз еткенімен, олар пайдаланушылардан қосымша құрылғыны алып жүруді талап етеді. Дегенмен, аса құпия ақпаратпен айналысатын ұйымдар үшін қосымша қауіпсіздік ыңғайсыздықтан әлдеқайда жоғары болуы мүмкін [10].

**Көп факторлы аутентификация маңыздылығы.** Киберқауіптердің және ақпараттардың бұзылу сандарының артуына байланысты кәсіпорындар үшін өздерінің құпия деректерін қорғау үшін күшті аутентификация әдістерінің болуы өте маңызды. Бір факторлы аутентификация (мысалы, тек парольді қолдану) әлсіз қорғаныс деңгейін қамтамасыз етеді. Себебі, шабуылдаушылар көбінесе фишинг, парольдерді болжау немесе деректерді бұзу арқылы оны айналып өте алады. Сондықтан қауіпсіздік деңгейін арттыру мақсатында көп факторлы аутентификация кеңінен қолданылуда.

Әрбір аутентификация факторларының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Құпия сөз қолдануға ыңғайлы болғанымен, оларды болжау және ұрлау оңай. Токендер және смарт-карталар едәуір қауіпсіз, бірақ жоғалуы немесе ұрлануы мүмкін. Биометриялық факторлар жоғары қауіпсіздікке ие, бірақ қоршаған орта факторларына байланысты болуы мүмкін. Сонымен қатар, көптеген кәсіпорындар қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін бірнеше аутентификация әдістерін біріктіріп қолдануды ұсынды.

Алдыңғы бөлімде көрсетілгендей, құжат айналымы жүйесіне төнетін қауіптер сан алуан. Қауіптер сыртқы шабуылдардан бастап ішкі қауіптерге дейін қамтылып, деректердің құпиялылығы мен тұтастығын бұзуы мүмкін. Мысалы, фишингтік шабуылдар арқылы шабуылдаушылар қызметкерлердің аутентификациялық деректерін қолға түсіріп, корпоративтік жүйелерге заңсыз қол жеткізуі мүмкін. Сонымен қатар, инсайдерлік қауіптер де маңызды рөл атқарады, себебі ұйым ішіндегі қызметкерлердің өз деректеріне заңсыз қол жеткізу әрекеттері қауіпсіздікке қатер төндіруі мүмкін.

Мұндай жағдайларда құжат айналымы жүйесінің қауіпсіздік деңгейін арттыруда көп факторлы аутентификация маңызды рөл атқарады. Көп факторлы аутентификацияның негізгі ойы – бірнеше жеке факторлардың кемшіліктерін өзара

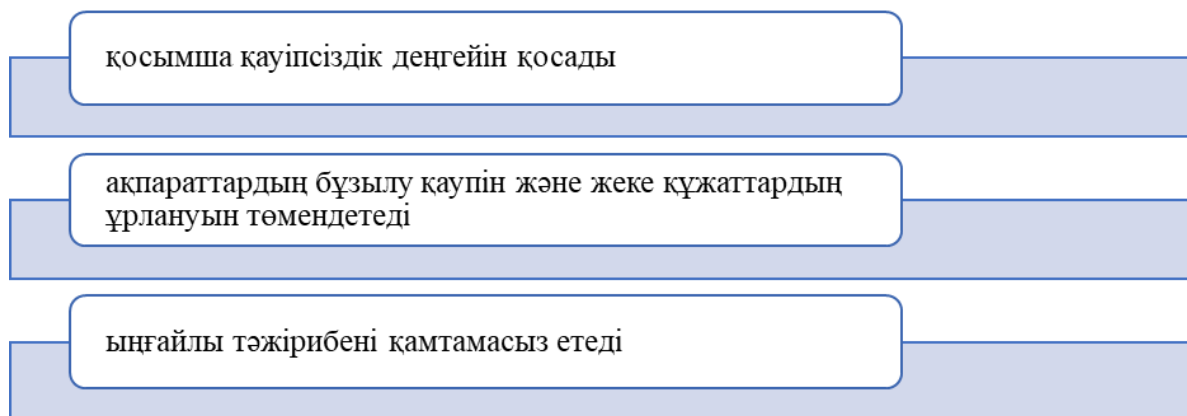
толықтыру. Өртүрлі әдістерді біріктіруге болады, мысалы құпия сөз, мүлік (USB-кілт, смарт-карта) және биометриялық әдістер (саусақ ізі, бет әлпетті тану, көздің тор қабығын сканерлеу) [11]. Бұл тәсіл рұқсатсыз қол жеткізуді барынша қиындатып, құжат айналымы жүйесінің ақпараттық қауіпсіздік деңгейін айтарлықтай жоғарылатады.

Көп факторлы аутентификация пайдаланушылардан жүйеге кіру үшін екі немесе одан да көп тексеру факторларын қамтамасыз етуді талап ететін қосымша қауіпсіздік қабатын қосады. Көп факторлы аутентификация мүмкіндіктері бар құжат айналымы жүйесі киберқауіпсіздік тәуекелдерін басқаруды айтарлықтай жақсартады және құпия сөз бұзылған болса да, рұқсатсыз кіру мүмкіндігін азайтады [12]. Бұл тәсіл пайдаланушының құпия сөзін қолына түсірген жағдайда да, аутентификация үшін қажетті қосымша факторларды қамтамасыз ете алмайтын принципке негізделген [10].

Құжат айналымы үшін ең жақсы және тиімді нұсқа – тепе-теңдікті қамтамасыз ете алатын аутентификация факторларының комбинациясын пайдалану [10]. Мысалы, кәсіпорындар көбінесе токендер мен құпия сөздерді біріктіріп қолданады, себебі бұл әдіс қауіпсіздік пен қолайлықтың оңтайлы үйлесімін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, көп факторлы аутентификация халықаралық қауіпсіздік стандарттарына сәйкес келетін кәсіпорындарға нормативтік талаптарды орындауға мүмкіндік береді.

Көп факторлы аутентификацияны енгізу ұйымдар үшін ақпараттық қауіпсіздік жүйесінің маңызды элементі болып табылады. Бұл тәсіл құжат айналымы жүйелерінің қорғанысын арттырып, кибершабуылдарға қарсы тұру мүмкіндігін жоғарылатады.

Дәстүрлі аутентификация әдістерімен салыстырғанда көп факторлы аутентификацияның артықшылықтары мол. Көп факторлы аутентификацияның артықшылықтары [14] дереккөзіне негізделген 1 – суретте көрсетілген.



Сурет 1 — Көп факторлы аутентификацияның артықшылықтары (Дереккөз: [14], автордың әзірлемесі)

Көп факторлы аутентификацияны енгізу кәсіпорындарға құпия сөздердің жаппай ағып кетуінен, фишинг шабуылынан және басқа да кең таралған шабуылдардан қорғауға көмектеседі. Аутентификацияның кем дегенде бір факторы бұзылса да, барлық факторлар қорғаныстың жоғары деңгейін сақтайды.

Көп факторлы аутентификация кибершабуылдарға қарсы негізгі қорғаныс шараларының бірі ретінде танылып, кәсіпорындардың ақпараттық қауіпсіздік стандарттарына сәйкестігін қамтамасыз етеді. Microsoft бұлттық сервистері күн сайын 300 миллионға жуық жалған тіркелгі кіру құрылғыларын тіркейді [13]. Көп факторлы

аутентификация есептік жазбаларды шабуыл түрлерінен қорғау арқылы қауіпсіздікті айтарлықтай жақсарты алады. Microsoft мамандарының айтуы бойынша көп факторлы аутентификацияны іске қосқан пайдаланушылар автоматты шабуылдардың 99,9%-ын бұғаттайды [13].

Бұл көрсеткіштер көп факторлы аутентификацияның тек техникалық қауіпсіздікті арттырып қана қоймай, сонымен қатар ұйымдардың құпия деректерін қорғау стратегиясында маңызды орын алатынын дәлелдейді. Әсіресе, корпоративтік желілер, мемлекеттік мекемелер және қаржы ұйымдары үшін көп факторлы аутентификацияны қолдану – ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің міндетті элементіне айналып отыр.

Көп факторлы аутентификацияның маңыздылығын айқындайтын негізгі аспектілер немесе артықшылықтар десек те болады, 2 – кестеде көрсетілген. Кесте [10] дереккөзіне негізделген.

**Кесте 2 — Көп факторлы аутентификацияның маңыздылық аспектілері (Дереккөз: [10])**

Негізгі аспектілер	Сипаттама	Қолдану мысалы	Артықшылық тар
Жалпы қауіпсіздікті арттыру	Көп факторлы аутентификация жалпы қауіпсіздік жағдайын айтарлықтай жақсартады.	Киберкылмыскер фишингтік шабуыл арқылы қызметкердің құпия сөзін ала алса, оған қол жеткізу үшін қосымша аутентификация факторларын айналып өту қажет болады.	Аутентификацияның бірнеше нысандарын талап ете отырып, ол шабуылдаушылар еңсеруі қажет көптеген кедергілерді жасайды.
Кибершабуылдардан қорғаныс	Көп факторлы аутентификация фишингтік шабуылдар, тіркелгі деректерін толтыру сияқты жалпы киберқауіптерден қорғауда тиімді.	Кибершабуылшы фишинг арқылы құпиясөзді алса, қосымша факторсыз кіре алмайды.	Бұл шабуылдар жиі пайдаланушы құпия сөздерін алуға немесе болжауға негізделеді, олар қосымша аутентификация факторлары қажет болғанда тиімділігі әлдеқайда аз болады.
Нормаларға сәйкестік	Көптеген салалар құпия деректерді қорғау үшін сенімді қауіпсіздік шараларын талап ететін ережелерге бағынады.	Көп факторлы аутентификация PCI DSS, HIPAA сияқты стандарттарға сәйкестікті қамтамасыз етеді	Көп факторлы аутентификацияны енгізу кәсіпорындарға осы сәйкестік талаптарын орындауға көмектеседі.
Ішкі қауіптерді	Қасақана	Наразы қызметкер	Көп факторлы

азайту	немесе кездейсоқ болсын инсайдерлік қауіптер кәсіпорындарға айтарлықтай қауіп төндіреді.	қалыпты жұмыс уақытынан тыс/ бейтаныс жерден құпия деректерге қол жеткізуге әрекеттенсе, көп факторлы аутентификация қосымша тосқауыл қояды.	аутентификация рұқсат етілмеген тұлғаларға, тіпті жарамды тіркелгі деректерін алған болса да, құпия жүйелерге, деректерге қол жеткізуді қиындатады.
--------	--	--	---

Жоғарыдағы кестеден байқағанымыздай, көп факторлы аутентификация кәсіпорындардағы ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің маңызды құралы болып табылады. Ол рұқсатсыз кіру мүмкіндігін азайтады, кибершабуылдардан қорғайды, заңнамалық талаптарға сәйкестікті қамтамасыз етеді, сондай-ақ ішкі қауіптердің алдын алуға көмектеседі [10].

Көп факторлы аутентификацияның басты артықшылығы – пайдаланушының бір ғана құпия сөзге сенуін шектеп, бірнеше қорғаныс деңгейін енгізу арқылы жүйенің қауіпсіздігін айтарлықтай күшейту. Бұл әдіс кәсіпорындарға ақпараттың құпиялылығын, тұтастығын және қол жетімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Қазіргі заманғы қорғаныс жүйелері көп деңгейлі қорғанысқа негізделген. Кез келген ұйым өз жүйесінің осалдықтарын кешенді түрде зерттеуі, ықтимал шабуылдарды талдап, оларды болдырмау шараларын қабылдауы қажет. Өйткені кибершабуыл әдістері күннен күнге күрделеніп, шабуылдаушылар фишинг, әлеуметтік инженерия және осал бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалану арқылы жүйеге енудің балама тәсілдерін табуда.

Осыған байланысты, келесі бөлімде құжат айналымы жүйесіне көп факторлы аутентификацияны енгізу стратегияларын қарастырамыз.

**Көп факторлы аутентификацияны құжат айналымы жүйесіне енгізу стратегиялары.** Қазіргі заманғы киберқауіптердің қарқынды өсуіне байланысты, кәсіпорындар ақпараттық қауіпсіздік шараларын күшейтуге мәжбүр. Құжат айналымы жүйелері кәсіпорынның ең маңызды деректерін сақтайды, сондықтан бұл жүйелерге рұқсатсыз қол жетімділікті болдырмау – ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің басты шарты [14].

Бір ғана құпия сөзге негізделген аутентификация жүйелері қазіргі уақытта жеткіліксіз қорғаныс деңгейін қамтамасыз етеді, өйткені олар фишинг, Brute Force және Credential Stuffing сияқты шабуылдарға осал. Сондықтан, құжат айналымы жүйелерінде көп факторлы аутентификацияны енгізу – ақпараттық активтерді қорғаудың тиімді тәсілдерінің бірі. Бұл құпия құжаттардың рұқсатсыз ашылуынан қорғауға, корпоративтік деректердің қауіпсіздігін арттыруға және кәсіпорындағы қауіп-қатерлерді азайтуға мүмкіндік береді. Көп факторлы аутентификацияны енгізу кезінде оның тиімді екеніне көз жеткізу үшін ең жақсы тәжірибелерді ұстану маңызды [14]. Оларға мыналар жатады:

- пайдаланушыларға көп факторлы аутентификацияның маңыздылығы және оны қалай дұрыс пайдалану керектігі туралы білім беру,
- кәсіпорынның қажеттіліктері мен ресурстарына негізделген тиісті көп факторлы аутентификация әдісін таңдау,

- барлық пайдаланушыларға, соның ішінде әкімшілерге және үшінші тарап жеткізушілеріне көп факторлы аутентификацияны қамтамасыз ету,
- кез келген ықтимал мәселелерді немесе осалдықтарды анықтау үшін көп факторлы аутентификацияны пайдалануды бақылау.

Көп факторлы аутентификацияны енгізу кезінде бұл қадамдарды сақтау кәсіпорынның құжат айналымы жүйелерінің қауіпсіздігін едәуір арттырады.

**Көп факторлы аутентификацияны енгізудегі жалпы мәселелер мен шешімдер.**

Көп факторлы аутентификация рұқсаттардағы танымал қауіпсіздік шарасына айналуға. Ол пайдаланушының жеке басын бірнеше тәуелсіз факторлар арқылы растауды талап етеді, осылайша рұқсатсыз кіру мен кибершабуылдардың алдын алады.

Көп факторлы аутентификация құпия ақпаратқа рұқсатсыз кіруден қорғау үшін қосымша қауіпсіздік қабатын қамтамасыз етеді. Дегенмен көп факторлы аутентификацияны енгізу кейбір мәселелерді тудыруы мүмкін. Бұл мәселелер техникалық, экономикалық және қолданушыларға байланысты мәселелерді қамтиды.

Көп факторлы аутентификацияны енгізу барысында туындайтын негізгі мәселелер 3 – кестеде көрсетілген. Кесте [14] дереккөзіне негізделген.

**Кесте 3 — Көп факторлы аутентификацияны енгізу мәселелері (Дереккөз: [14])**

Мәселе	Сипаттама	Салдары	Шешімі
Қолданушының қарсылығы	Қолданушылар көп факторлы аутентификацияны күрделі және ыңғайсыз деп санап, оны пайдаланудан бас тартуы мүмкін.	Қауіпсіздік саясатына бейімделмеу, көп факторлы аутентификацияны айналып өту әрекеттері.	Кәсіпорындарға көп факторлы аутентификацияның маңыздылығы туралы оқыту, тренингтер өткізу.
Қолданыстағы жүйелермен интеграция	Ескі ақпараттық технологиялар жүйелері көп факторлы аутентификацияны қолдамауы мүмкін, бұл енгізуді қиындатады.	Қосымша шығындар, жүйенің осал тұстары	Ескі жүйелерді жаңарту, үшінші тараптың үйлесімді шешімдерін пайдалану.
Құны	Көп факторлы аутентификацияны енгізу үшін жабдық, бағдарламалық жасақтама, қызметкерлерді оқыту қажет	Шағын және орта бизнес үшін қаржылық қиындықтар, енгізуден бас тарту.	Бұлттық көп факторлы аутентификация шешімдерін қолдану, шығындарды азайту.
Пайдаланушы тәжірибесі	Көп факторлы аутентификация жүйеге кіруді қиындатып, пайдаланушылардың ыңғайсыздығын арттыруы мүмкін.	Жұмыс процестерінің баяулауы, қолданушылардың наразылығы, өнімділіктің төмендеуі.	Ыңғайлы көп факторлы аутентификация шешімдерін таңдау, кіру процесін автоматтандыру, техникалық қолдау көрсету.
Жалған оң және теріс	Көп факторлы аутентификация кейде	Жүйеге қол жетімділік жоғалту,	Мінез-құлықты талдайтын

	заңды пайдаланушыларға рұқсат бермеуі/ зиянкестерге кіруге мүмкіндік беруі мүмкін.	қауіпсіздік тәуекелдері.	бейімделген көп факторлы аутентификация жүйелерін қолдану, аутентификация саясатын реттеу.
--	--	--------------------------	--

**Құжат айналымы жүйесіне арналған көп факторлы аутентификация шешімдері.** Қазіргі таңда кәсіпорындардағы құжат айналымы жүйелері ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Алайда, жүйеге заңсыз қол жеткізу әрекеттерінің жиілеуі құжаттарға рұқсатсыз кіру қаупін де арттырып отыр. Осы қауіптердің алдын алу үшін көп факторлы аутентификация шешімдері кеңінен қолданылуда.

Көп факторлы аутентификация жүйеге кіру барысында пайдаланушының жеке басын тексеру үшін екі немесе одан да көп аутентификация фактор ұсынуды талап етеді. Бұл тәсіл қосымша қорғаныс қабатын қосу арқылы жүйенің қауіпсіздігін күшейтеді. Егер бір фактор бұзылса, қосымша факторлар рұқсатсыз кіруді қиындатады.

Көп факторлы аутентификация шешімін таңдаған кезде, пайдаланушының қарапайымдылығы, құны және қолданыстағы жүйелермен үйлесімділік сияқты факторларды ескеру қажет. Кейбір танымал көп факторлы аутентификация шешімдеріне Google Authenticator, Duo Security және Okta кіреді. Кәсіпорынның қажеттіліктеріне сәйкес келетін нәрсені табу үшін осы шешімдерді зерттеу және салыстыру маңызды.

**Көп факторлы аутентификацияның құжат айналымы жүйесінде қолданудың мысалдары.** Қазіргі уақытта көп факторлы аутентификацияның кәсіпорындар мен жеке тұлғалар үшін маңызды киберқауіпсіздік шараларының бірі екендігі мәлім. Кәсіпорындарда, мемлекеттік мекемелерде және бұлттық қызметтерде құжат айналымының қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін көп факторлы аутентификация бірнеше әдістер арқылы енгізіледі.

Көп факторлы аутентификацияны енгізу тек кәсіпорынның құжаттарын қорғап қана қоймай, рұқсатсыз кіру мен деректердің бұзылу қаупін азайтады. Бұл бөлімде құжат айналымы жүйелерінде көп факторлы аутентификацияның қолдану мысалдары қарастырылады. Олар:

— биометриялық аутентификация

Биометриялық аутентификация-пайдаланушының сәйкестендірілуін тексеру үшін саусақ іздері, бетті тану немесе иристі сканерлеу сияқты физикалық сипаттамаларды пайдаланатын көп факторлы аутентификацияның танымал түрі. Мысалы, қазір көптеген банктер пайдаланушының сәйкестендірілуін тексеру үшін бетті тану технологиясын қолданады, оған шоттарына кіруге рұқсат бермес бұрын. Биометриялық аутентификация өте қауіпсіз, өйткені біреудің физикалық сипаттамаларын қайталау қиын. Дегенмен, оны іске асыру қымбат болуы мүмкін және барлық қолданбалар үшін қолайлы болмауы мүмкін.

— бір реттік парольдер

Бір реттік парольдер (OTP) - бұл тек бір рет қолдануға болатын бірегей кодты құруды қамтитын көп факторлы аутентификацияның басқа түрі. Код әдетте пайдаланушының ұялы телефонына немесе электрондық поштасына жіберіледі және

оған қол жеткізу үшін оны белгілі бір уақыт аралығында енгізу керек. Олар өте қауіпсіз, өйткені код қысқа мерзімге ғана жарамды және оны қайта пайдалану мүмкін емес. Дегенмен, олар пайдаланушылар үшін ыңғайсыз болуы мүмкін, әсіресе, егер олар кодты жиі енгізуге мәжбүр болса.

— смарт-карталар

Смарт - карталар-пайдаланушының жеке басы туралы ақпаратты қамтитын кірістірілген чипі бар физикалық картаны пайдалануды қамтитын MFA-ның тағы бір танымал түрі. Смарт-карталар әдетте мемлекеттік органдар мен корпоративтік ортада қолданылады. Олар өте қауіпсіз, өйткені картаны ойнату мүмкін емес және PIN коды қосымша қауіпсіздік қабатын ұсынады. Дегенмен, оларды іске асыру қымбат болуы мүмкін және барлық қолданбаларға сәйкес келмеуі мүмкін.

— көп факторлы аутентификация қолданбалары

Google Authenticator, Microsoft Authenticator және Authy сияқты көп факторлы аутентификация қолданбалары барған сайын танымал бола бастады. Бұл қолданбалар пайдаланушы кіру үшін пайдаланушы аты мен құпия сөзімен бірге енгізуі керек бірегей кодты жасайды. Код әдетте қысқа мерзімге жарамды және пайдаланушы жүйеге кірген сайын жаңа код жасауы керек. Көп факторлы аутентификация қосымшалары өте қауіпсіз, өйткені код қысқа мерзімге ғана жарамды және оны қайта пайдалану мүмкін емес.

Рұқсаттарда көп факторлы аутентификацияның бірнеше нақты мысалдары бар, олардың әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Биометриялық аутентификация өте қауіпсіз, бірақ оны жүзеге асыру қымбат болуы мүмкін. Бір реттік құпия сөздер қауіпсіз, бірақ пайдаланушылар үшін ыңғайсыз болуы мүмкін. Смарт карталар қауіпсіз, бірақ оларды іске асыру қымбат болуы мүмкін. Көп факторлы аутентификация қолданбалары қауіпсіз және пайдаланушыға ыңғайлы, бірақ барлық қолданбаларға сәйкес келмеуі мүмкін. Ең жақсы нұсқа кәсіпорынның немесе адамның нақты талаптарына байланысты.

**Нәтижелер.** Қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін әртүрлі аутентификация әдістері қолданылатындығын атап өттік. Сонымен, бір факторлы, екі факторлы және көп факторлы аутентификация әдістерінің салыстырмалы талдаудың нәтижесі бойынша: құжат айналымы жүйесінде ақпараттардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін әрдайым сенімді, шабуылдарға осал емес, қауіпсіздікті толық қамтамасыз ететін аутентификация факторын, яғни, көп факторлы аутентификацияны қолданған дұрыс екендігі анықталды. Құжаттардың құпиялылығын, тұтастығын, қол жетімділігін сақтаумен қатар бұл әдіс рұқсатсыз кіру шабуылының мүмкіндігін азайтады.

Көп факторлы аутентификацияны енгізу кейбір мәселелерді тудыруы мүмкін екендігін атап өттік. Көп факторлы аутентификацияны енгізу барысында туындайтын негізгі мәселелерді талдаудың нәтижесі бойынша: көп факторлы аутентификацияны енгізу - кәсіпорындар үшін құпия ақпаратты қорғаудың тиімді әдістерінің бірі. Алайда оны енгізу барысында пайдаланушылардың қарсылығы, техникалық үйлесімділік мәселелері, қаржылық шығындар, пайдаланушы тәжірибесінің қиындығы және жалған оң/теріс жауаптар сияқты кедергілер туындауы мүмкін. Бұл мәселелерді жою үшін кәсіпорындар тиімді жоспарлау, қызметкерлерді оқыту, бейімделген шешімдерді таңдау және жүйелерді жаңарту секілді шараларды қабылдауы қажет. Көп факторлы аутентификацияны дұрыс енгізу арқылы қауіпсіздік деңгейі арттыруға,



кибершабуылдардан қорғанысты күшейтуге, сонымен қатар нормативтік талаптарға сәйкестікті қамтамасыз етуге болады.

**Талқылау.** Көп факторлы аутентификация құжат айналымы жүйесіне кіруді қорғаудың ең сенімді әдісі болып табылады, өйткені ол шабуылдаушылардың құпия сөздерді бұзу немесе әлеуметтік инженерия әдістерімен ақпарат алу мүмкіндігін азайтады. Microsoft компаниясының зерттеулері бойынша, көп факторлы аутентификация қолданатын пайдаланушылар автоматты шабуылдардың 99,9%-ын бұғаттайды, бұл оның тиімділігін дәлелдейді.

Қауіпсіздік деңгейінің артуы – бір факторлы аутентификациямен салыстырғанда көп факторлы аутентификация әлдеқайда сенімді қорғаныс ұсынады. Көп факторлы аутентификация бірнеше деңгейлі аутентификацияны талап ететіндіктен, шабуылдаушылардың жүйеге заңсыз кіру мүмкіндігі азаяды.

Құжат айналымы жүйесінде көп факторлы аутентификация жүйеге заңсыз кірудің алдын алады, осылайша коммерциялық құпиялар мен маңызды құжаттарды қорғауға мүмкіндік береді.

**Зерттеудің болашақ бағыттары.** Зерттеу барысында көп факторлы аутентификацияның теориялық және салыстырмалы талдауы жасалды, алайда нақты тәжірибелік тестілеу немесе нақты ұйымдардағы енгізу тәжірибесі қарастырылмады. Болашақ зерттеулерде Көп факторлы аутентификация енгізу бойынша нақты компаниялардың тәжірибесін талдау, сондай-ақ экономикалық тиімділік аспектілерін зерттеу ұсынылады.

**Қорытынды.** Мақалада құжат айналымы жүйесіндегі көп факторлы аутентификацияның маңыздылығы мен тиімділігі қарастырылды. Құжат айналымы жүйесіне төнетін негізгі қауіптер сипатталып, олардың алу үшін құжат айналымы жүйесінде көп факторлы аутентификацияны енгізудің қажеттілігі негізделді. Аутентификация әдістерінің негізгі түрлері (бір факторлы, екі факторлы және көп факторлы) сипатталып, олардың қауіпсіздік деңгейі, ыңғайлылығы және енгізу ерекшеліктері салыстырмалы түрде талданды. Талдаудың нәтижесі бойынша, құжат айналымы жүйесінде ақпараттық қауіпсіздікті толық қамтамасыз ету үшін көп факторлы аутентификация ең тиімді әдіс екендігі анықталды.

Сонымен қатар, көп факторлы аутентификацияның ақпараттық қауіпсіздікті күшейтудегі рөлі мен оның артықшылықтары, негізгі аспектілері қарастырылды. Нәтижесінде, көп факторлы аутентификация ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің маңызды құралы болып табылатындығына көз жеткізілді. Құжат айналымы жүйесіне арналған көп факторлы аутентификация шешімдері, енгізу стратегиялары, тәжірибелері қарастырылды. Көп факторлы аутентификация шешімін таңдаған кезде, пайдаланушының қарапайымдылығы, құны және қолданыстағы жүйелермен үйлесімділік сияқты факторларды ескеру қажеттілігі анықталды. Сондай-ақ, енгізудегі мәселелер және олардың шешімдері және қолданудың мысалдары сипатталды.

Қазіргі заманғы ақпараттық қауіпсіздік талаптарына сәйкес, құжат айналымы жүйелерінде көп факторлы аутентификацияны енгізу маңызды қадамдардың бірі болып табылады. Бұл тәсіл деректердің құпиялылығын, тұтастығын және қол жетімділігін қамтамасыз етіп қана қоймай, ұйымның жалпы киберқауіпсіздік тұрақтылығын арттыруға ықпал етеді.

1. Анализ угроз информации систем электронного документооборота. (2016). РусНаука. [https://www.rusnauka.com/45\\_PWMN\\_2016/Informatica/4\\_219982.doc.htm](https://www.rusnauka.com/45_PWMN_2016/Informatica/4_219982.doc.htm)
2. Бестаева, А.А, Перова, М.В (2024). Безопасность электронного документооборота: основные аспекты и методы защиты информации. Научный лидер, (20), 170. Дата публикации: 22.05.2024. URL: <https://scilead.ru/article/6475-bezopasnost-elektronnogo-dokumentoooborota-osn>
3. Индид. (2012). Пароли — наиболее уязвимый элемент корпоративной ИТ-безопасности. [Электронный ресурс]. Дата публикации: 30.03.2012. URL: <https://indeed-company.ru/blog/paroli-uyazvimyiy-element/>
4. Емельянов, Н. А. Исследование угроз и проектирование модели разграничения прав доступа для систем электронного документооборота / Н. А. Емельянов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 22 (156). — С. 126-130. — URL: <https://moluch.ru/archive/156/44021/>
5. e\_разведка. (2023). Системы защиты осуществляют документооборот. Livejournal. Дата публикации: 16.05.2023. URL: <https://e-razvedka.livejournal.com/133178.html>
6. Сеничев, Н. Безопасность электронного документооборота: угрозы и меры защиты. Дата публикации: 15.10.2024. URL: <https://www.itweek.ru/security/article/detail.php?ID=230800&newspp=1&newsid=9864>
7. Пранита, К. Выбор правильного метода аутентификации: MFA, 2FA, 2SV или 3FA? (nd) URL: <https://www.manageengine.com/products/self-service-password/blog/mfa/how-to-choose-the-right-authentication-method.html>
8. Silverfort. (nd). Многофакторная аутентификация (MFA). URL: <https://www.silverfort.com/glossary/multi-factor-authentication-mfa/>
9. Опёнкина, И. Что такое двухфакторная аутентификация и зачем её устанавливать. Простыми словами. Дата публикации: 13.07.2024 URL: <https://secretmag.ru/enciklopediya/2fa.htm>
10. Что означает МИД? (И действительно ли это нужно вашей организации?) // Блог. – 2024. – 1 авг. – URL: <https://qohash.com/what-does-mfa-stand-for/>
11. Ушаков Н.О., Сибикина И.В., Космачева И.М. (2021). Информационная безопасность в системах электронного документооборота. Компьютерные и научные данные. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-bezopasnost-v-sistemah-elektronnogo-dokumentoooborota>
12. Кимберли К. Использование многофакторной аутентификации, шифрования и контроля доступа для повышения безопасности управления документами в здравоохранении. Дата публикации: 12.07.2024 URL: <https://www.digidoc.tech/blog/multi-factor-authentication-encryption-access-control>
13. Многофакторная (двухфакторная) аутентификация. (2024). TAdviser. URL: <https://shorturl.at/Q7uM2>
14. ФастерКапитал. (nd). Повышение безопасности: многофакторная аутентификация в решениях. URL: <https://shorturl.at/mIYt7>

**Ниязова Венера Ерлановна**

2 курс магистранты,

Ә. Сағынов атындағы ҚарТУ

(Қарағанды қ., Қазақстан)

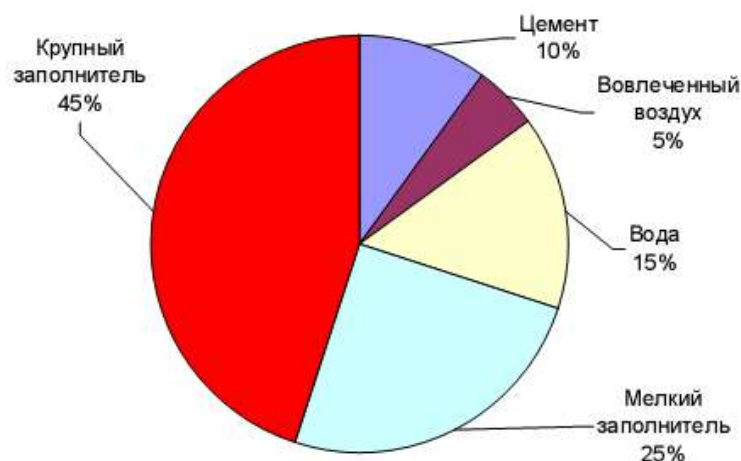
**Ғылыми жетекшісі: Т.Ғ.К., доцент Калмагамбетова А.Ш.**

## АУЫР БЕТОНДАРДЫҢ ҰЗАҚ МЕРЗІМДІЛІГІНЕ ТОЛТЫРҒЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ

**Аннотация:** Бұл мақалада ауыр бетондардың ұзақ мерзімділігіне толтырғыштардың әсері қарастырылады. Бетон құрылымының сапасы бастапқы компоненттердің түрі мен қасиеттеріне тікелей байланысты. Зерттеу барысында портландцементтің химиялық және минералогиялық құрамы, құмның гранулометриялық сипаттамалары және толтырғыштардың физикалық-механикалық қасиеттері талданды. Бетон құрамындағы агрегаттардың беріктігі, аязға төзімділігі және сілтілерге тұрақтылығы конструкциялардың қызмет ету мерзіміне айтарлықтай әсер ететіні анықталды.

**Кілттік сөздер:** конгломерат, портландцемент

Бетон түріндегі «конгломерат» құрылымының материалдары тұтқыр, су, агрегат және модификациялық қоспалардың оңтайлы қоспасын қалыптау және қатайту арқылы алынады. Қазіргі уақытта бетон әлемдегі ең көп қолданылатын құрылыс материалы болып табылады. Оның жылдық тұтынуы миллиондаған текше метрді құрайды. Қазіргі заманғы қалалық сәулет талаптарды қанағаттандыратын бетон және темірбетон конструкцияларын қолданбай мүмкін емес: қауіпсіздік, пайдалану жарамдылығы, беріктігі, сондай-ақ жобалау тапсырмасында көрсетілген талаптар кешені. Оны дайындау үшін пайдаланылатын шикізат компоненттерінің сапасы осы шарттардың барлығын сақтаудың анықтаушы факторы болып табылады. Толтырғыштар материалдың жалпы көлемінің 80% - дан астамын құрайтындығын ескере отырып, олардың қасиеттерін елемеуге болмайды. [1]



Сурет 1 - Бетондағы компоненттердің таралуы

Қолданылатын материалдардың түрі мен сапасы ауыр бетонның физикалық-механикалық және пайдалану қасиеттеріне айтарлықтай әсер етеді.

Ауыр бетон өндірісіне қажетті эксперименттік зерттеулер зертханалық жағдайда жүргізілді, ал түпкілікті нәтижелер ауыр бетон өнімдерін шығаратын зауыттың өндірістік секторында жүргізіледі.[2]

### Кесте 1- Портландцементтің химиялық құрамы

Құрам №	Құрамы, масса бойынша %							
	CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO <sub>св</sub>	R <sub>2</sub> O	П.П.П.
1	61,80	22,40	4,15	3,10	1,82	0,63	0,80	5,30
2	62,50	21,45	3,85	3,25	1,63	0,57	1,25	5,50

Ауыр бетондарды өндіру үшін МЕМСТ 10178-85 «Портландцемент және шлакопортландцемент. Техникалық шарттар» талаптарын қанағаттандыратын ПЦ 400 және ПЦ 500 маркалы портландцемент қолданылады. Барлық цемент зауыттары үшін цемент құрамының ауытқуы бар, сондықтан белгілі бір өндірушінің цементін қолдана отырып, ауыр бетондардың құрамы мен өндіріс режимін таңдау қажет. Өндіріс үшін жоғары сульфатты гидрофобты, сульфатқа төзімді және поззолан цементтері қолданылмайды.

### Кесте 2 - Портландцементтің минералогиялық құрамы

Құрам №	Құрамы, массасы бойынша %				
	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF	Пром. в-во
1	58,00	20,00	7,00	8,00	7,00
2	56,00	21,00	8,00	9,00	6,00

Портландцементтің химиялық-минералогиялық құрамы СН-277-80 талаптарын қанағаттандырады.

### Кесте 3 - Құмның гранолуметриялық құрамы

Елек тесіктерінің мөлшері, мм.	Жеке қалдық, %	Толық қалдық, %	Үлкендік модулі
2,5	-	-	
1,25	-	-	
0,63	0,23	0,23	
0,315	6,7	6,93	
0,14	47,9	54,83	
0,14 електен өтті	45,17	100,00	0,61

Астық материалдарын салу тәжірибесіне енгізудің алдында бірқатар жобалау-зерттеу кезеңдері өтеді:

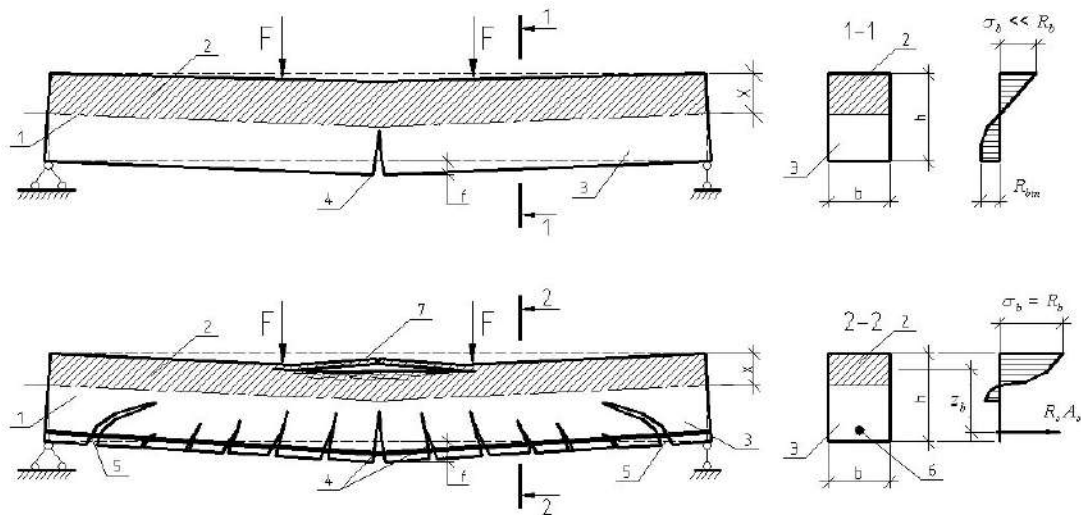
- геологиялық зерттеулер (тау жыныстарының генетикасы, қасиеттері, тұрақтылығы, қорлары және т. б. туралы бастапқы ақпарат);

- құрылыс бейіні бойынша материалдарды сынау (толтырғыштың нормативтік құжаттама талаптарына сәйкестігін анықтау);

- бетондағы агрегаттарды сынау (агрегаттардың цемент сілтілеріне төзімділігі, компоненттік құрамның салыстырмалылығы).

Егер бірінші кезенді орындау геологиялық қызметтердің басымдығы болса, кейінгі кезеңдерді әзірлеу мамандандырылған құрылыс зертханаларына беріледі.

Толтырғыштың қасиеттеріне қойылатын талаптар түріне және мақсатына байланысты көптеген нормативтік құжаттарда көрсетілген. Нақты анықтамаларды ескермегенде де, біз агрегаттардың барлық түрлеріне міндетті бірқатар сипаттамаларды аламыз: гранулометриялық құрамы, дәннің пішіні, беріктігі, әлсіз жыныстардың, шаң мен саз бөлшектерінің дәндерінің болуы, аязға төзімділігі, петрографиялық сипаттамалары, ұсақталған дәндердің болуы, тығыздық, кеуектілік, қуыс, суды сіңіру және т. б. Осы Агрегаттың барлық көрсеткіштерін бетонның сапасымен байланыстыру үшін осы композиттің бұзылуының негізгі схемаларын қарастыру қажет (сурет 2). [2]



Сурет 2 - Бетонның қатты қаңқасын және оны бұзу схемасын қалыптастыру

Агрегаттың бұзылуының келесі себептерін ажыратуға болады:

- Әлсіз тау жыныстарының қосындыларының болуы. Мұндай қоспаларға бастапқы жынысты 20 МПа-ға дейін (сүмен қаныққан күйде) сығу кезінде беріктігі бар дәндер жатады.

Бұл жағдайда бұл толтырғыш дәндерінің беріктігі жеткіліксіз, бұл деструкциялардың жиналуына ықпал етеді және кейіннен бүкіл құрылымның апаттық жағдайына әкеледі. Нәтижесінде агрегатқа әлсіз тау жыныстарының дәндерінің құрамы бойынша талаптар қойылады, бұл мұндай ақаудың әсерін азайтады.

- Жоғары бастапқы беріктік көрсеткіштеріне қарамастан, түйіршіктердің аязға төзімділігі төмен. Судың сыну әрекеті нәтижесінде түйіршіктер бұзылады, бетон құрылымы өзгереді және бірнеше мұздату-еріту циклары арқылы бүкіл жүйенің беріктігі төмендейді, бұл құрылымның апаттық жағдайына әкеледі.

- Цемент тастағы сілтілердің жоғары мөлшері. Бұл дәндердің беткі қабаттарының біртіндеп коррозиясына ықпал етеді және болашақта бүкіл құрылымның жұмыс қабілеттілігінің төмендеуіне әкеледі. [3]

Жоғарыда айтылғандардың негізінде сапалы және берік бетонды әзірлеу бойынша келесі техникалық ұсыныстарды беруге болады:

1. Бастапқы компоненттерді дұрыс таңдау.

- Бастапқы компоненттер пайдалану бағыты бойынша нормативтік құжаттаманың талаптарына жауап беруі тиіс.

- Ластанған және байытылмаған агрегаттарды қолдануға жол берілмейді.

- Компоненттердің құрамы, құрылымы мен қасиеттері тұрақты болуы керек.

2. Өнімдердің құрылымдық ерекшеліктерін бетон компоненттерінің сипаттамаларымен салыстыру.

- Толтырғыштың мөлшері өнімнің геометриясын және арматуралау әдісін ескере отырып таңдалады.

- Ірі агрегаттардың аязға төзімділігі аязға төзімділік үшін қажетті маркалы бетон алуды қамтамасыз етуі керек.

- Агрегаттың беріктігі бетонның жобалық беріктігінен кемінде 1,5 есе асуы тиіс.

3. Бастапқы компоненттердің ерекшеліктерін және бетонның мақсатын ескере отырып композицияны жобалау.

- Агрегат дәндерінің ең тығыз қаптамасы және ең ұтымды қолдану саласына сәйкес келетін тұтқыр заттың ең аз мөлшері бар бетон құрамын әзірлеу.

4. Бетон және темірбетон конструкцияларын өндіру нормаларын сақтау.

- Барлық технологиялық кезеңдерде материалдарды сақтау шарттары бойынша талаптарды орындау.

- Бұйымдарды мөлшерлеу, араластыру, арматуралау, қалыптастыру, қатаю шарттары және жөнелту бойынша технологиялық талаптарды міндетті түрде сақтауға бағытталған іс-шаралар.

- Монолитті үй құрылысы кезіндегі уақытша факторларды есепке алу.

- Құрылыс-монтаждау жұмыстарының сапасын сақтау.

Бастапқы шикізаттан дайын өнімге дейін жоспарлы әзірлеу және зерттеу бетон конструкцияларының қауіпсіздігіне, жарамдылығына және ұзақ мерзімділігіне кепілдік береді. Іс-шаралардың барлық кешенін орындау мамандандырылған құрылыс зертханалары мен сынақ орталықтарының білікті мамандарын тарта отырып ғана мүмкін болады.[3]

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. МЕМСТ 8267-93. Құрылыс жұмыстарына арналған қатты жыныстардан жасалған қиыршық тас.

2. Волков В.Г., Елшин И.М., Харин А.И., Кристалев М.Н. Бетонға арналған табиғи құмдарды байыту және фракциялау.

3. МЕМСТ 8269-0-97. Құрылыс жұмыстарына арналған тығыз тау жыныстары мен өнеркәсіптік өндіріс қалдықтарынан қиыршық тас. Физика-механикалық сынау әдістері.

**Бигазинова Мадина Николаевна**

«Ақпараттық жүйелер» мамандығының 2 курс магистранты,  
Д. Серикбаева атындағы ШҚТУ  
(Өскемен қ., Қазақстан)

## **КОМПАНИЯНЫҢ ІШКІ ҚЫЗМЕТІ ҮШІН ПАЙДАЛАНУШЫЛАРДЫҢ ӨТІНІМДЕР КЕЗЕГІН ӨНДЕУДІҢ ЗИЯТКЕРЛІК – ТАЛДАМАЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ**

**Аңдатпа:** Деректер көлемінің ұлғаюы және компаниялардың ішкі процестерінің күрделенуі жағдайында өтінім кезектерін өңдеудің зияткерлік жүйелеріне қажеттілік артады. Мақалада конволюциялық нейрондық желіні (CNN) және деректерді векторлау үшін токенизация әдісін қолдана отырып, пайдаланушылардың өтінімдерін автоматтандырылған таратуға арналған интеллектуалды-аналитикалық жүйені әзірлеу қарастырылады. TaDaa және SmartQ жүйелері сияқты осы саладағы терең оқыту мен болжамды модельдеудің тиімділігін көрсететін қолданыстағы шешімдерге талдау жасалды. Деректерді дайындау кезеңдері, машиналық оқыту моделі мен алгоритмдерін таңдау және өтінімдерді өңдеу модулін әзірлеу сипатталған. Мұндай жүйені енгізу бизнес-процестерді оңтайландыруға, сұраныстарды өңдеу уақытын қысқартуға және пайдаланушыларға қызмет көрсету сапасын арттыруға ықпал етеді.

**Кілт сөздер:** интеллектуалды-аналитикалық жүйе, өтінім кезегін өңдеу, машиналық оқыту, конволюциялық нейрондық желі (CNN), токенизация, үлестірілген өтінімдерді оңтайландыру.

**Кіріспе.** Деректер көлемінің қарқынды өсуі және компаниялар ішіндегі өзара іс – қимыл санының артуы жағдайында өтінімдер кезегін өңдеудің тиімді және зияткерлік жүйелеріне қажеттілік едәуір артады. Мұндай процестерді автоматтандыру бизнес – процестерді оңтайландырудың, пайдаланушыларға қызмет көрсету сапасын жақсартудың және операциялық шығындарды азайтудың негізгі факторына айналады. Интеллектуалды – аналитикалық жүйелер сұраныстарды өңдеуді жеделдетіп қана қоймай, оларды орындаушылар арасында бағыттау мен бөлудің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді. Компанияның ішкі қызметі үшін пайдаланушылардың өтінімдер кезегін өңдеудің интеллектуалды аналитикалық жүйесін әзірлеу қазіргі заманғы бизнестің өзекті міндеті болып табылады. Мұндай жүйе өтінімдерді орындаушылар арасында тиімді бөліп қана қоймай, олардың басымдылығын, күрделілігін және басқа факторларды ескере отырып, сұрауларға жауап беру уақытын оңтайландыруы керек. Бұл мақалада осындай жүйені дамытудың негізгі аспектілері және оның компанияның ішкі қызметі үшін әлеуетті артықшылықтары қарастырылады.

Қазіргі зерттеулер осындай жүйелерді дамытуда жетістіктерді көрсетеді. Мысалы, TaDaa жүйесі жұмысында дұрыс топтар мен орындаушыларға өтінімдерді автоматты түрде тағайындау үшін терең оқыту модельдерін қолданатын жүйе ұсынылды [1]. 3000 – нан астам топ пен 10000 орындаушыны қамтитын үлкен деректер жиынтығында бұл жүйе топ – 3 – те дұрыс топты таңдағанда 95,2% және топ – 5 орындаушыны таңдағанда 79,0% дәлдікке қол жеткізді [1]. Өтінімдерді бағыттауға арналған бірыңғай UFTR құрылымы топтар мен тапсырмалар арасындағы

байланыстарды көрсететін белгілердің төрт түрін қолдану арқылы тиімді болды [2]. Нәтижелер негізгі модельдермен салыстырғанда маршруттау дәлдігінің 15% жоғарылағанын көрсетті. Ақылды шешімдердің практикалық қолданылуы SmartQ кезегін басқару жүйесін әзірлеуде де көрсетілген [3]. Бұл жүйе күту уақытын бағалау және клиенттерге кезек күйі туралы ақпарат беру үшін болжамды модельдеуді қолданады. Тестілеу барысында жүйе функционалдық талаптарды толығымен қанағаттандыратыны анықталды, ал оның серверлік бөлігі пайдаланушылардың жүктемесі артқан кезде тұрақтылықты сақтайды [3].

Машиналық оқыту және табиғи тілді өңдеу (NLP) әдістері арқылы өтінімдерді өңдеуді жақсартуға бағытталған зерттеулер [4]. Мысалы, өтінімдерді мазмұнына қарай автоматты түрде жіктеуге арналған деректерді өндіру жүйесі 92% дәлдікті көрсетті, бұл өңдеу сапасын жақсарту үшін NLP пайдалану тиімділігін көрсетеді.

Осылайша, қолданыстағы тәсілдерді талдау өтінімдерді өңдеудің зияткерлік жүйелерін қолдану қазіргі заманғы сын-қатерлерге жауап беріп қана қоймай, сонымен қатар компаниялардың ішкі процестерінің тиімділігін арттыруға жаңа мүмкіндіктер ашатынын көрсетеді. Мұндай жүйелерді одан әрі дамыту автоматтандыру мен ыңғайлылықтың жоғары дәрежесін қамтамасыз ете отырып, пайдаланушылардың компаниялармен өзара әрекеттесу тәсілдерін айтарлықтай өзгерте алады [4].

**Зерттеу әдістері.** Компанияның ішкі қызметі шеңберінде пайдаланушылардың өтінімдер кезегін өңдеуге арналған интеллектуалды-аналитикалық жүйені әзірлеу кезінде жүйенің жоғары дәлдігі мен тиімділігін қамтамасыз ететін деректерді дайындау әдістері мен машиналық оқыту алгоритмдерін таңдау өте маңызды кезең болып табылады. Осы жұмыстың бір бөлігі ретінде қосымшаларды жіктеу мәселесін шешу үшін нейрондық желілер әдісі таңдалды, атап айтқанда конволюциялық нейрондық желі (CNN). Бұл таңдау мәтіндік деректерді өңдеу кезінде нейрондық желінің осы түрі ұсынатын бірқатар ерекше ерекшеліктер мен артықшылықтарға байланысты. Деректерді дайындау кезеңінде мәтіндік деректерді сандық векторлық көріністерге түрлендіру үшін tokenizer қолданылғанын ескеру маңызды.

Модельді оқыту үшін деректерді дайындау бірнеше негізгі қадамдарды қамтиды:

Деректерді тазарту: бұл тоқтату сөздері, емле қателерін түзету және мәтінді қалыпқа келтіру сияқты Шу деректерін жоюдың негізгі кезеңі. Бұл процесс деректердің өзгергіштігін азайту және модель үшін кіріс сапасын жақсарту үшін қажет [5].

Токенизация: бұл кезең мәтінді жеке таңбалауыштарға (мысалы, сөздер немесе сөз бөліктері) бөлу болып табылады, бұл мәтіндік деректерді сандық көріністерге түрлендіруге мүмкіндік береді [6]. Токенизация мәтіндерді оқуға дайындаудың маңызды қадамы болып табылады, өйткені ол әртүрлі құрылымдағы мәтіндермен жұмыс істеуді жеңілдетеді. Бұл жағдайда tokenizer қолданылды, ол мәтінді кішігірім компоненттерге бөледі, бұл пайдаланушылардың өтініштеріндегі барлық мүмкін вариацияларды ескеруге мүмкіндік береді.

Векторлау: токенизациядан кейін деректер сандық векторлық көріністерге айналады. Ол үшін Word Embeddings немесе ұқсас тәсілдер сияқты векторлау әдістері қолданылады, олар мәтінмәндік мағынасын ескере отырып, сөздердің дәл көрінісін жасайды [7]. Бұл тәсіл сөздер арасындағы семантикалық байланыстарды ескеруге мүмкіндік береді, бұл әсіресе мәтіндерді талдауға байланысты тапсырмалар үшін өте маңызды.



Деректерді векторлау – бұл машиналық оқыту модельдерін оқыту үшін мәтіндік ақпаратты өңдеудің негізгі кезеңі. Векторлау әдістерінің ішінде Bag of Words (BoW), TF-IDF, Word Embeddings (мысалы, Word2Vec немесе GloVe) және токенизация ерекшеленеді. Bag of Words әдісі мәтінді сандық көрініске түрлендіреді, мұнда әрбір векторлық позиция мәтіндегі сөздің пайда болу санына сәйкес келеді [7]. Бұл тәсілді орындау оңай, бірақ сөздердің ретін ескермейді және вектордың өлшемі бірегей сөздердің санына пропорционалды түрде ұлғаяды, бұл артықтыққа әкеледі. TF-IDF сөздердің жиілігін корпустағы сирек кездесетіндігін ескере отырып өлшеу арқылы BoW кеңейтеді, бұл оны дәлірек етеді, бірақ ол сөздердің ретін немесе контекстік мағынаны да ескермейді. Word Embeddings сөздердің мағыналық ұқсастығын көрсететін тұрақты ұзындық векторларын жасайды, бұл олардың контекстік мағынасын ескеруге мүмкіндік береді, бірақ бұл үлкен көлемдегі деректерде алдын ала оқытуды қажет етеді [7]. Осы зерттеуде қолданылатын Токенизация-мәтінді токендерге (сөздерге немесе сөздердің бөліктеріне) бөлу, содан кейін векторлау. Бұл деректердің контекстік мағынасын сақтауға, жаңа сөздерді тиімді өңдеуге және әртүрлі құрылымдағы мәтіндерге бейімделуге мүмкіндік береді. Басқа әдістермен салыстырғанда, токенизация икемділік пен дәлдікті қамтамасыз етеді, бұл оны мәтінді интеллектуалды өңдеу үшін таңдаулы таңдау етеді.

Мәтіндік деректерді өңдеу үшін қолданылатын нейрондық желілерге толық байланысқан нейрондық желілер (FCNN), қайталанатын нейрондық желілер (RNN) және олардың модификациялары (LSTM, GRU), конволюциялық нейрондық желілер (CNN), сондай-ақ трансформаторға негізделген модельдер (мысалы, BERT) [8]. Толық байланысқан нейрондық желілер қарапайым архитектурамен ерекшеленеді, бірақ мәтінмен жұмыс істеуде шектеулі, өйткені оларда тізбекті өңдеу механизмі жоқ. Қайталанатын нейрондық желілер, соның ішінде LSTM және GRU, сөз тәртібі мен ұзақ тәуелділіктерді ескереді, бірақ жойылып бара жатқан градиент мәселесіне тап болады және айтарлықтай есептеу ресурстарын қажет етеді [8]. Бастапқыда кескіндерді өңдеуге арналған конволюциялық нейрондық желілер жергілікті тәуелділіктерді алу қабілетінің арқасында мәтіндерді талдауда тиімділікті көрсетті. Олар жоғары оқу және өңдеу жылдамдығымен ерекшеленеді, бұл оларды қысқа мәтіндермен жұмыс істеуге қолайлы етеді. BERT сияқты Transformer негізіндегі модельдер сөздер арасындағы жаһандық тәуелділіктерді есепке алу мүмкіндігіне ие, бірақ үлкен есептеу қуатын қажет етеді. Бұл зерттеуде конволюциялық нейрондық желіні (CNN) таңдау оның жергілікті тәуелділіктерді, жылдамдықты және масштабталуды анықтау қабілетіне байланысты, бұл әсіресе қолданбалардың үлкен көлемін өңдеу кезінде маңызды [8]. Басқа әдістермен салыстырғанда, CNN өнімділік пен есептеу тиімділігінің оңтайлы үйлесімін көрсетеді, бұл оны интеллектуалды-аналитикалық жүйені дамытудың ең қолайлы құралы етеді.

**Өтінім кезектерін өңдеу модулін әзірлеу.** Деректерді талдау нәтижелері негізінде өтінім кезектерін өңдеу модулі әзірленеді. Ол өтінімдерді өңдеуді оңтайландыру үшін қолданылатын әртүрлі алгоритмдер мен әдістерді қамтуы мүмкін. Мысалы, өтінімдердің маңыздылығына немесе жеделдігіне байланысты басымдық беру әдістерін, сондай-ақ олардың мамандануына немесе жүктемесіне байланысты әртүрлі орындаушылар үшін өтінімдерді бөлу әдістерін қолдануға болады.

**Модульді тестілеу және оңтайландыру.** Модуль жасалғаннан кейін оның өнімділігі мен тиімділігін тексеру үшін оны тексеру қажет. Егер тестілеу нәтижелері

қанағаттанарлықсыз болса, модульді оңтайландыру, қажетті өзгерістер енгізу және екі рет тексеру қажет.



**Модульді енгізу.** Модульді сәтті тестілеуден және оңтайландырудан кейін оны өтінімдерді өңдеу жүйесінің жұмысына енгізуге болады. Модульді енгізу кезінде оның жүйенің басқа компоненттерімен интеграциялануын қамтамасыз ету және қызметкерлерді жаңа модульмен жұмыс істеуге үйрету қажет. Модульдің бүкіл моделінің жұмысын қамтамасыз ететін жалпы процесс келесі суретте сипатталған.

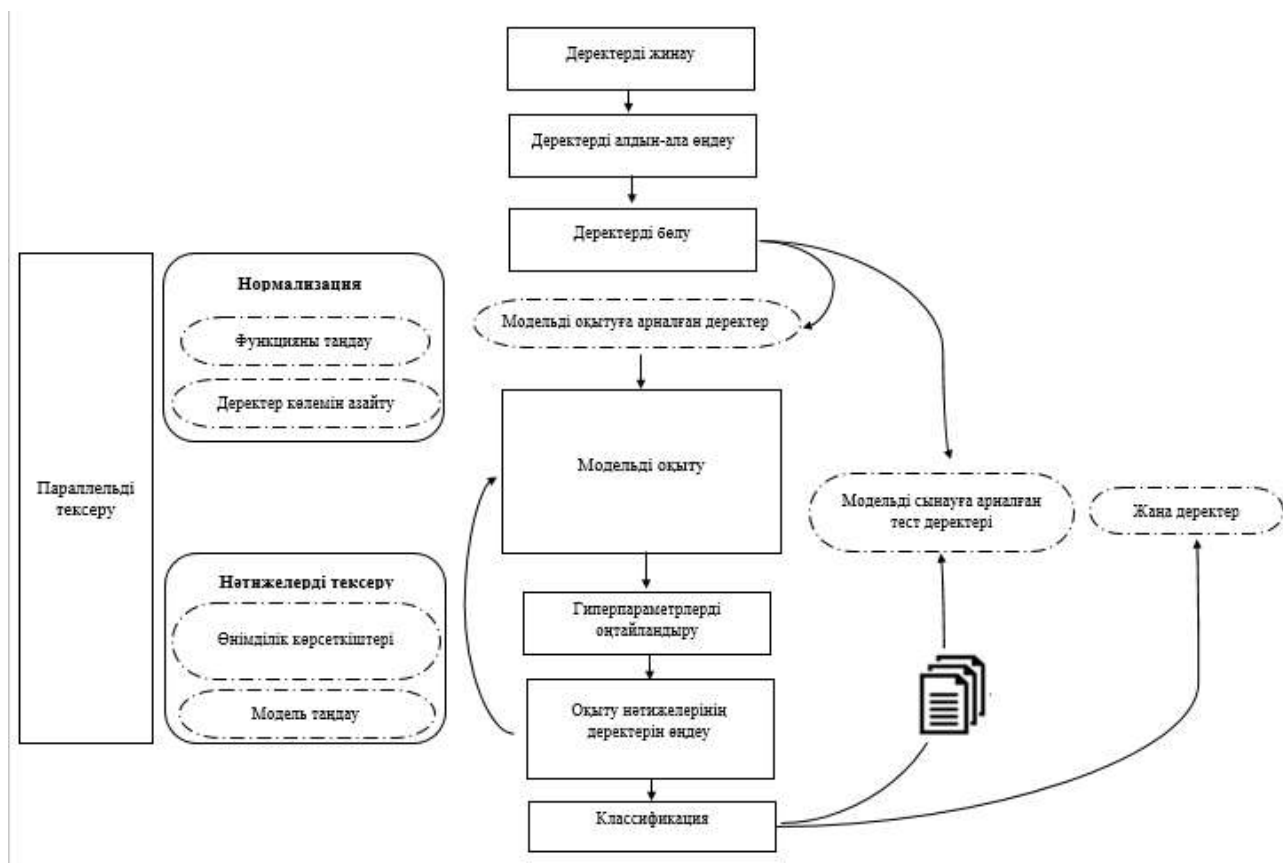
Өтінім кезегін өңдеу модулі бір-бірімен тығыз байланысты үш функционалды бөлімнен тұрады.

Деректерді жинау – өтінім беру кезегін өңдеу модулінің бірінші бөлігі. Бұл бөлімде өтінім түрі, қабылдау уақыты, басымдық, мәртебе және т.б. сияқты өтінім деректері жиналады [9]. Егер талдауға қажетті деректер жоқ болса немесе деректердің бір бөлігі жоқ болса, маңызды ақпараттың жіберіп алу ықтималдығы жоғары, бұл өтінімдерді өңдеудің кешігуіне және тұтынушыларға қызмет көрсетудің нашарлауына әкелуі мүмкін. Басқа жүйелермен интеграция – бұл өтінімдерді өңдеу жүйесі мен қоймаларды басқару жүйелері, қаржылық есеп жүйелері және т.б. арасында ақпарат алмасу мүмкіндігі.

Екінші бөлім – деректерді талдау. Деректерді талдау – бұл машиналық оқыту, статистикалық талдау, уақыт сериясын талдау және т.б. сияқты деректерді өндіру әдістері арқылы жиналған деректерді талдауды жүзеге асыратын бөлім. Деректерді талдау үшін жүйенің талаптары мен қол жетімді ресурстарға байланысты әртүрлі алгоритмдер мен әдістерді қолдануға болады [9]. Өтінімдерге басымдық беру үшін сіз жиналған деректерге сүйене отырып, қандай өтінімдердің басымдыққа ие екенін анықтауға мүмкіндік беретін жіктеу алгоритмдерін қолдана аласыз. Өтінімдерді өңдеу уақытын болжау үшін тарихи деректер негізінде өтінімдерді өңдеудің болашақ уақытын болжауға мүмкіндік беретін уақыт қатарын талдау әдістерін қолдануға болады. Сонымен қатар, бұл бөлімде мәтіндік ақпаратты талдау қолданылуы мүмкін [9]. Деректерді талдау мұқият дайындық пен жоспарлауды қажет ететін процесс екенін түсіну маңызды. Нақты мәселелерді шешу үшін қандай деректерді жинау керектігін және қандай талдау әдістерін қолдану керектігін анықтау қажет.

Шешім қабылдау – бұл деректерді талдау процесінің үшінші бөлігі, онда деректерді талдау нәтижелері негізінде қандай өтінімдер бірінші кезекте өңделетіні, қайсысы кейінге қалдырылатыны және қайсысы қосымша әрекеттерді қажет ететіні

туралы шешімдер қабылданады [9]. Бұл бөлімде өтінімдер кезегін басқару тетіктері де анықталады, мысалы, қандай өтінімдер автоматты түрде өңделеді және қайсысы қолмен өңдеуге жіберіледі. Шешім қабылдау үшін әр түрлі алгоритмдерді қолдануға болады, мысалы, өтінімдерді өңдеу тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін оңтайландыру алгоритмдері немесе өтінімдерді өңдеуге байланысты тәуекелдерді басқаруға мүмкіндік беретін тәуекелдерді басқару алгоритмдері [9]. Келесі суретте жалпы процесс кезінде өтінім кезегін өңдеу модулінің тұтас моделінің жекелеген компоненттері арасындағы байланыс қалай жұмыс істейтінін анық көрсетілген.



Деректерді өңдеу әдістерін қолдана отырып, өтінім кезектерін өңдеу модулінің жұмысы үш бағдарламалық құралды өзара талдау негізінде құрылған. Бағдарламалық жасақтаманың үздіксіз және сенімді байланысын қамтамасыз ету үшін өтінім кезегін өңдеу модулінің нақты архитектурасын түсіну сапалы және тиімді бағдарламалық жасақтаманы әзірлеудегі маңызды қадам болып табылады [10]. Өтінім кезектерін өңдеу модулінің нақты архитектурасын қалыптастыру әзірленетін бағдарламалық жасақтаманың бірқатар аспектілеріне әсер етеді:

**Функционалдылық:** модуль архитектурасы қандай функциялардың орындалатынын және олардың бір – бірімен қалай әрекеттесетінін анықтайды. Қате жобаланған архитектура кейбір мүмкіндіктердің дұрыс жұмыс істеуіне немесе мүлдем жұмыс істеуіне әкелуі мүмкін;

**Кеңейту мүмкіндігі:** модульдің дұрыс жобаланған архитектурасы болашақта функционалдылықты кеңейту мүмкіндігіне әсер етеді, соның ішінде кодтың көп бөлігін қайталамау арқылы жаңа мүмкіндіктерді қосуды және бұрыннан барларын өзгертуді жеңілдетеді;

**Өнімділік:** модуль архитектурасы бағдарламалық жасақтаманың жұмысына әсер етеді, нашар дамыған машиналық оқыту алгоритмдерінің ұзақ уақыт жұмыс істеуіне, ресурстарды көп тұтынуға және жалпы жүйенің нашар жұмысына әкелуі мүмкін.

**Тестілеу ыңғайлылығы:** модуль архитектурасы бағдарламалық жасақтаманы тестілеудің ыңғайлылығына әсер етеді, жақсы жобаланған архитектура бағдарламалық жасақтаманың сенімділігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ете отырып, жеке компоненттер мен модульдерді тексеруді жеңілдетеді.

**Сүйемелдеу:** модуль архитектурасы болашақта бағдарламалық жасақтаманы сүйемелдеу мен техникалық қызмет көрсетудің ыңғайлылығына әсер етеді, жақсы жобаланған архитектура қателерді оңай табуға және түзетуге, сондай-ақ оның жұмысына теріс әсер ету қаупінсіз жүйеге өзгерістер енгізуге мүмкіндік береді.

**Өтінімдерді өңдеу модулінің архитектурасын жобалаудың негізгі аспектілерінің бірі-жүйеге қойылатын талаптарды түсіну.** Бұл функционалдылыққа, өнімділікке, масштабталуға, сенімділікке, қауіпсіздікке және басқа аспектілерге қойылатын талаптар болуы мүмкін. Осы талаптарға сүйене отырып, жүйенің жалпы архитектурасы, оның компоненттері және олардың арасындағы өзара әрекеттесу тәсілдері анықталады.

Өтінімдерді өңдеу модулінің архитектурасын әзірлеу кезінде жад, есептеу қуаты және желінің өткізу қабілеті сияқты қол жетімді ресурстардың шектеулері мен шектеулерін ескеру қажет [10]. Оңтайлы архитектура осы шектеулерді ескере отырып, функционалдылық, өнімділік және қол жетімділік арасындағы ең жақсы қатынасты қамтамасыз етуі керек.

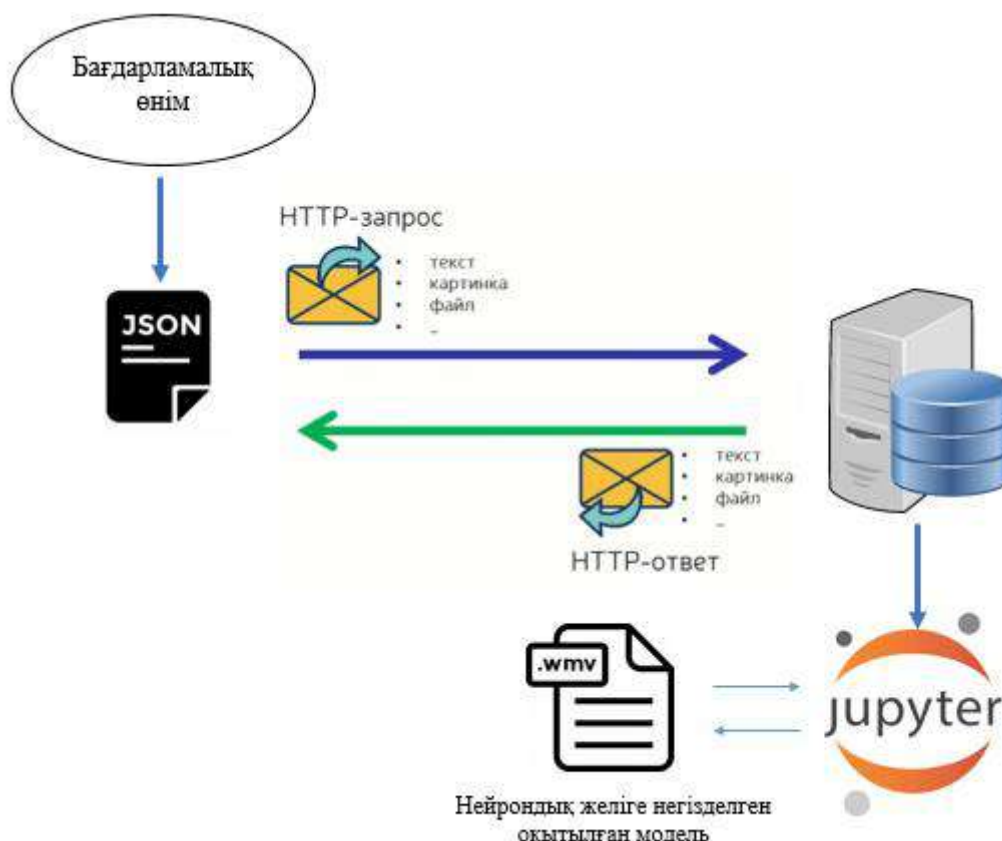
Тұтастай алғанда, өтінімдерді өңдеу модулінің нақты архитектурасын түсіну бағдарламалық жасақтаманы сәтті әзірлеудің негізгі аспектісі болып табылады. Бұл әзірлеушілерге Тапсырыс берушінің талаптарына сәйкес келетін, өнімділік пен сенімділікті оңтайландыратын және пайдалану мен қолдауды қамтамасыз ететін жүйелерді құруға мүмкіндік береді.

Жаңадан келіп түскен өтінімнің сипаттамасы бірінші кезекте деректерді алдын ала өңдеу функциясынан жүргізіледі. Нәтижесінде өтінімнің сипаттамасы қалыпқа келтіріліп, артық ақпараттың болмауына кепілдік береді. Деректерді алдын ала өңдеу компоненті деректерді тазарту, жетіспейтін мәндерді толтыру, мүмкіндіктерді масштабтау және т.б. сияқты қадамдарды қамтиды. Содан кейін қолданбаның тазартылған сипаттамасы векторлау функциясына өтеді. Деректерді векторлау процесінде қосымшаның сипаттамасы нейрондық желі арқылы жүктеу мақсатында мәтіндік форматтан цифрлық форматқа түрлендіріледі. Цифрлық форматтағы өтінімді сипаттау нысаны дайын болған уақытта модульмен алдын ала оқытылған модельдің функционалын шақыра отырып, келіп түскен жаңа өтінімді жіктеу процесі іске асырылатын болады [10]. Осы процеспен қатар келіп түскен жаңа өтінімнің сипаттамасы қаралады, түйінді сөздер айқындалады. Бұл процесс осы санатта қандай нақты әрекеттер жасау керектігі туралы ақпарат алуға көмектеседі, сол кезде өтінім қай санатқа жататыны анықталады. Өтінім жатқызылатын санатты анықтағаннан және түйінді сөздерді анықтағаннан кейін өтінімге қажетті болжамды уақыт есептеледі. Барлық жауаптар алынғаннан кейін өтінім туралы ақпарат тиісті сандық форматтардан мәтіндік форматқа ауысады және қайтадан flask серверіне жіберіледі.

Бұл мақалада деректерді зияткерлік талдау әдістерін қолдана отырып, өтінім кезектерін өңдеу модулін әзірлеу процесі егжей-тегжейлі қарастырылады. Негізгі

назар бірнеше негізгі кезеңдерге аударылады: деректерді талдау, оларды өңдеу, Модельді оқыту және оның сапасын бағалау.

Бірінші кезең ықтимал шығарындылар мен ауытқуларды анықтау үшін деректерді талдау болды. Бұл модельдеу нәтижелерінің бұрмалануын болдырмады, дәлірек және сенімді қорытындыларды қамтамасыз етті. Содан кейін деректер өңделді, соның ішінде бос орындарды толтыру және оларды қалыпқа келтіру. Бұл кезең деректерді модельді кейінгі оқытуға дайындау үшін қажет, олардың біртектілігі мен талдауға жарамдылығын қамтамасыз етеді.



Келесі кезеңде конволюциялық нейрондық желіні қолдана отырып, модельді оқыту жүргізілді. Бұл модельді таңдау деректерден күрделі тәуелділіктерді алуға және болжау қабілеті жоғары болжамды модель құруға мүмкіндік берді [10]. Модельді оқыту аяқталғаннан кейін оның сапасы тестілеу деректерінде бағаланды, бұл оның білімді жаңа мысалдарға жалпылау қабілетіне көз жеткізді. Зерттеу деректерді өндіру әдістеріне негізделген әзірленген өтінім кезегін өңдеу модулінің өтінімдерді болжау мен жіктеуде жоғары дәлдік пен сенімділікке ие екенін көрсетті. Бұл өтінімдерді басқару жүйесінің тиімділігін айтарлықтай арттырады және тұтынушыларға олардың сұрауларына жылдам әрі дәл жауап беру арқылы оларға қызмет көрсетуді жақсартады.

Тұтастай алғанда, әзірленген модуль өтінімдерді басқару процестерін жетілдірудегі маңызды қадам болып табылады және күнделікті бизнес-процестерде деректерді өндіру әдістерін пайдалану әлеуетін көрсетеді.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. ТаДаа: система автоматического назначения заявок с использованием глубокого обучения [Электронды ресурс]. URL: [https://arxiv.org/abs/2207.11187?utm\\_source=chatgpt.com](https://arxiv.org/abs/2207.11187?utm_source=chatgpt.com)
2. UFTR: Единая структура для маршрутизации заявок [Электронды ресурс]. URL: [https://arxiv.org/abs/2003.00703?utm\\_source=chatgpt.com](https://arxiv.org/abs/2003.00703?utm_source=chatgpt.com)
3. SmartQ: разработка системы управления очередями в реальном времени для нескольких организаций с использованием предиктивного моделирования [Электронды ресурс]. URL: [https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/24091/?utm\\_source=chatgpt.com](https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/24091/?utm_source=chatgpt.com)
4. Анализ технологии обработки естественного языка: современные проблемы и подходы URL: [https://www.vestnik-donstu.ru/jour/article/view/1888?locale=ru\\_RU](https://www.vestnik-donstu.ru/jour/article/view/1888?locale=ru_RU)
5. «Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython» (Уэс Маккини) [Электронды ресурс]. URL: <https://www.pdfdrive.com/python-for-data-analysis-data-wrangling-with-pandas-numpy-and-ipython-e158189564.html>
6. Стивен Бёрд, Эдвард Лопез, Эрик Хансон Кирпатрик, «Natural Language Processing with Python» [Электронды ресурс]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/220691633\\_Natural\\_Language\\_Processing\\_with\\_Python](https://www.researchgate.net/publication/220691633_Natural_Language_Processing_with_Python)
7. «Foundations of Statistical Natural Language Processing» by Christopher D. Manning and Hinrich Schütze [Электронды ресурс]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/2874367\\_Foundations\\_of\\_Statistical\\_Natural\\_Language\\_Processing](https://www.researchgate.net/publication/2874367_Foundations_of_Statistical_Natural_Language_Processing)
8. «Neural Networks and Deep Learning for Classification» [Электронды ресурс]. URL: <https://keylabs.ai/blog/neural-networks-and-deep-learning-for-classification/>
9. «Концептуальное моделирование процесса сопровождения и разработка программного обеспечения присвоения приоритета заявок» [Электронды ресурс]. URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnoe-modelirovanie-protsessasoprovozhdeniya-i-razrabotka-programmnogo-obespecheniya-prisvoeniya-prioriteta-zayavok?utm\\_source=chatgpt.com](https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnoe-modelirovanie-protsessasoprovozhdeniya-i-razrabotka-programmnogo-obespecheniya-prisvoeniya-prioriteta-zayavok?utm_source=chatgpt.com)
10. «Optimal Scheduling in General Multi-Queue System by Combining Simulation and Neural Network Techniques» [Электронды ресурс]. URL: [https://www.mdpi.com/1424-8220/23/12/5479?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.mdpi.com/1424-8220/23/12/5479?utm_source=chatgpt.com)

**Zhasmin Abubakir**

Master's Student,  
Department of Computer Science  
Astana IT University  
(Astana, Kazakhstan)

## **ADAPTIVE STRATEGY DEVELOPMENT IN MULTI-AGENT SYSTEMS: APPLYING Q-LEARNING TO THE MAFIA GAME**

**Abstract:** This research investigates the application of Q-learning in a multi-agent system designed for the Mafia game. The goal is to enhance the strategic behavior of Mafia and Civilian agents through reinforcement learning. The study evaluates learning efficiency, compares pre- and post-training game outcomes, and analyzes how decision-making evolves over time. The results demonstrate that Q-learning significantly improves the coordination among Mafia agents, while Civilians develop more effective voting strategies. Notably, incorrect voting instances decreased by 40%, and the average game duration increased from 5.2 to 6.8 rounds, indicating more refined decision-making. These findings emphasize the potential of reinforcement learning for optimizing strategic interactions in multi-agent environments.

**Keywords:** Multi-Agent Systems, Q-Learning, Reinforcement Learning, Mafia Game, Strategic Learning

**Introduction.** Multi-agent systems (MAS) have become a fundamental area of research in artificial intelligence (AI) due to their ability to simulate and manage interactions between autonomous agents [1]. These systems are widely applied in various domains, including robotics, economics, social simulation, and strategic decision-making [2]. One of the key challenges in MAS is enabling agents to learn optimal behaviors and collaborate or compete effectively in dynamic environments. Reinforcement learning (RL) methods, particularly Q-learning, have proven effective in helping agents adapt their strategies based on environmental feedback [3].

The Mafia game offers a unique and complex platform for studying MAS due to its balance of cooperation, competition, and incomplete information. In this social deduction game, Mafia agents work together to eliminate Civilian agents while avoiding detection, and Civilians must identify and vote out Mafia members through observation and inference. This setting requires agents to develop sophisticated decision-making strategies that consider both immediate actions and long-term consequences [4].

Despite the growing interest in MAS and RL, the application of these methods to social deduction games remains limited. Previous studies have focused primarily on fully observable environments or cooperative tasks [5], leaving a gap in the exploration of strategic interactions involving deception and partial information. Addressing this gap, the current study implements a Q-learning-based MAS for the Mafia game and evaluates the agents' performance through multiple game simulations.

The system is developed using the Java Agent Development Framework (JADE), a widely used platform for creating distributed agent-based systems [6]. By combining JADE's architecture with the Q-learning algorithm, the study enhances the adaptability and

intelligence of agents, enabling them to refine their behavior through iterative learning.

This paper aims to contribute to the field of MAS and RL in three key ways. First, it applies Q-learning to a social deduction game, demonstrating the algorithm's effectiveness in environments with partial observability. Second, it evaluates agent performance using key metrics such as win rate, survival rate, decision accuracy, and Q-value dynamics. Finally, it investigates the impact of learning parameters on agent behavior, offering insights into optimizing reinforcement learning techniques for competitive multi-agent environments.

**Literature Review.** The exploration of MAS and their application in strategic decision-making games has gained significant traction in recent years. The game of Mafia, characterized by its intricate dynamics of deception, collaboration, and deduction, serves as an excellent platform for testing advanced AI techniques. This section reviews recent advancements in MAS and RL, emphasizing their integration into game-theoretic environments.

MAS have been widely recognized for their ability to simulate environments where multiple autonomous agents interact, often pursuing competing objectives. Recent research has focused on enhancing the efficiency and adaptability of MAS in complex and dynamic scenarios. For instance, Nguyen et al. (2019) investigated cooperative and competitive strategies in MAS, demonstrating how effective communication protocols and shared knowledge significantly improve group performance. Similarly, Zhang et al. (2021) applied MAS to social deduction games, showcasing the importance of balancing collaboration and deception in environments with incomplete information and real-time decision-making.

The unique structure of the Mafia game necessitates sophisticated behavior modeling for both Mafia and Civilian agents. Civilians must infer the identities of Mafia members through behavioral analysis, while Mafia agents seek to mislead and avoid detection. Chen and Wei (2020) explored belief modeling and probabilistic reasoning, providing a robust framework for decision-making under uncertainty - an approach particularly relevant to the social deduction elements present in the Mafia game.

RL has established itself as a key methodology for training intelligent agents within MAS, enabling them to develop optimal strategies through trial-and-error interactions with their environment. Q-learning, a model-free RL algorithm, has been particularly effective in sequential decision-making scenarios where actions are evaluated based on long-term rewards. Recent studies have demonstrated the applicability of Q-learning in both collaborative and adversarial contexts.

Foerster et al. (2018) introduced multi-agent deep Q-networks (MADQN), enhancing traditional Q-learning by integrating neural networks to approximate value functions. This innovation significantly improved the scalability and generalization of Q-learning algorithms across diverse and complex environments. Similarly, Iqbal and Sha (2019) extended Q-learning to partially observable environments, where agents infer hidden states from observed actions - a mechanism highly applicable to the strategic structure of the Mafia game.

In adversarial games, RL has proven effective in developing strategies that balance deception and detection. Silver et al. (2020) showcased this capability with AlphaZero, where self-play and RL allowed agents to master sophisticated games through iterative learning and continuous strategy refinement. Applying similar principles to the Mafia game, Q-learning enables agents to adjust their behavior based on observed outcomes and accumulated experience, gradually developing advanced tactics tailored to their roles.



Despite notable progress, several challenges remain in applying RL to social deduction games. Much of the existing research has concentrated on cooperative environments, with limited focus on adversarial dynamics where deception plays a central role. Furthermore, the scalability of RL in MAS remains a persistent issue, as increasing the number of agents leads to the exponential growth of state and action spaces.

Another critical gap lies in the integration of communication and persuasion into agent behavior models. The social dynamics of the Mafia game heavily depend on dialogue and inference, areas where current RL techniques often underperform. Incorporating natural language processing (NLP) with RL could address this limitation, enabling agents to engage in more realistic and strategic conversations.

Moreover, while existing research often prioritizes performance metrics, the interpretability of learned behaviors remains underexplored. Understanding how agents develop and apply their strategies is essential for evaluating the effectiveness and realism of MAS in social deduction contexts. Future studies should emphasize explainability alongside performance optimization to provide deeper insights into agent decision-making processes.

The reviewed literature highlights the transformative potential of RL, particularly Q-learning, in creating adaptive and strategic MAS. While recent advancements have enhanced agent performance and scalability, unresolved challenges persist in modeling adversarial interactions and improving the interpretability of learned behaviors. This study seeks to address these issues by applying Q-learning to the Mafia game, offering a comprehensive analysis of agent strategy development and interaction dynamics within a complex social environment.

**Research Design.** This research design outlines the framework for developing and evaluating a MAS for the game of Mafia using the JADE platform and the Q-learning algorithm. The study aims to investigate the impact of reinforcement learning on the strategic behavior of Mafia and Civilian agents, assessing their performance across 100 game simulations.

The MAS consists of eight agents, categorized into two distinct groups: two Mafia agents and six Civilian agents. Each agent operates independently while interacting with others, making decisions based on partial information and evolving game states. The agents maintain individual Q-tables, where state-action pairs are associated with Q-values representing the expected long-term rewards of taking specific actions in given states. These Q-values are continuously updated throughout the game based on the agents' experiences and feedback.

Q-learning, a model-free reinforcement learning algorithm, underpins the agents' learning process. It enables agents to determine optimal policies by updating their Q-values using the following equation:

$$Q(s, a) \leftarrow Q(s, a) + \alpha[r + \gamma a' \max_{a'} Q(s', a') - Q(s, a)] \quad (1)$$

where:

- $s$  - the current state;
- $a$  - the action taken;
- $r$  - the reward received;
- $s'$  - the resulting state after taking action  $a$ ;
- $\alpha$  - the learning rate, controlling how quickly the agent updates its knowledge;

- $\gamma$  - the discount factor, weighing the importance of future rewards.

The algorithm's iterative nature allows agents to learn from trial and error, progressively refining their strategies by balancing exploration of new actions and exploitation of known, rewarding strategies.

To ensure effective and stable learning, the following parameters were chosen after preliminary experimentation:

- Learning rate ( $\alpha$ ) = 0.1: A moderate learning rate that prevents overfitting to recent experiences while enabling steady adaptation.
- Discount factor ( $\gamma$ ) = 0.9: A high value that encourages agents to prioritize long-term rewards over immediate gains.
- Exploration rate ( $\epsilon$ ) = 0.2: Starting with a relatively high exploration rate allows agents to discover a broad range of strategies, gradually decreasing over time to favor exploitation of successful actions.

The effectiveness of the agents' learning is driven by a carefully designed reward structure:

- +1 for correct actions, such as identifying and voting out Mafia members;
- -1 for incorrect actions, like targeting Civilian agents;
- 0 for neutral actions with no significant impact on game progress.

This system ensures that agents are consistently motivated to optimize their strategies, minimizing mistakes while maximizing successful outcomes.

The training and evaluation process involves 100 independent game simulations, where agents apply Q-learning to adapt their behavior based on in-game feedback. Performance metrics, including win rate, survival rate, and decision accuracy, are tracked and analyzed to assess the effectiveness of the learning process. This experimental approach enables a comprehensive evaluation of the agents' ability to develop and execute strategic decisions under dynamic and uncertain conditions.

This research design establishes a systematic framework for studying reinforcement learning in a social deduction context, leveraging the complexity of the Mafia game to explore adaptive behavior and strategic decision-making in multi-agent environments.

**Results and Discussion.** This section presents the outcomes of the training and evaluation of Mafia and Civilian agents using the Q-learning algorithm. The results are based on 100 game simulations, with performance metrics capturing the effectiveness of learned strategies and decision-making processes.

The performance of both agent types was assessed using key metrics: win rate, survival rate, and decision accuracy. Table 1 summarizes the results across the simulations:

**Table 1 - Overall Performance Metrics**

Metric	Mafia Agents	Civilian Agents
Win Rate	38%	62%
Average Survival Rate	22%	45%
Decision Accuracy	68%	81%

The data reveals a clear performance advantage for Civilian agents, who achieved a higher win rate, better survival rates, and more accurate decision-making. This suggests that the Q-learning algorithm enabled Civilians to develop more effective strategies for

identifying and voting out Mafia members, while Mafia agents faced greater difficulty in avoiding detection and coordinating their actions.

The dynamics of Q-values illustrate the learning process and strategy optimization for both agent types. Figure 1 shows the progression of Q-values over the course of the simulations, highlighting the differences in learning efficiency and adaptation between Mafia and Civilian agents.

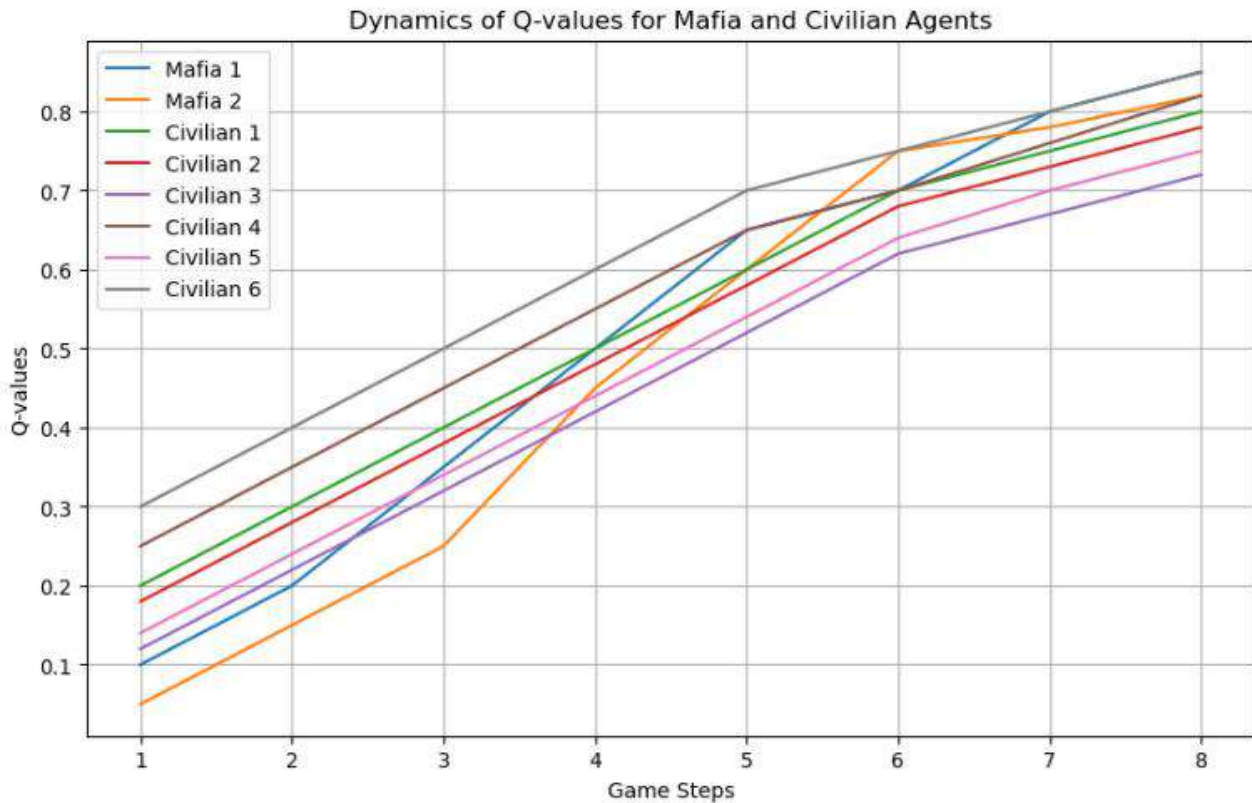


Figure 1 - Dynamics of Q-values for Mafia and Civilian Agents

The figure demonstrates that Civilian agents generally exhibit more consistent and rapid improvement in their Q-values compared to Mafia agents. This aligns with their superior performance metrics, indicating that their learning process more effectively translates into strategic decision-making. The variation in Q-value growth also reflects the differing roles and objectives of the agents, with Civilians focusing on collective deduction and Mafia agents emphasizing deception and evasion.

The observed disparities in performance can be attributed to the distinct challenges faced by each agent type. Civilian agents benefit from more straightforward decision-making goals - identifying Mafia members - whereas Mafia agents must balance offensive actions with concealment strategies. The higher decision accuracy of Civilians suggests that their actions were more consistently aligned with optimal strategies learned through Q-learning.

Moreover, the reward and penalty system played a critical role in shaping agent behavior. Civilian agents received more frequent and clearer feedback through successful votes and survival outcomes, reinforcing effective decision-making patterns. In contrast, the more nuanced objectives of Mafia agents likely led to greater variability in their learning outcomes.

These results underscore the potential of reinforcement learning in enhancing adaptive behavior in social deduction games. The superior performance of Civilian agents highlights the effectiveness of Q-learning in environments where clear feedback and collective

decision-making drive strategic success. Future research could further explore techniques to improve Mafia agents' learning efficiency, such as implementing advanced algorithms like deep Q-learning or incorporating communication-based strategies.

Additionally, expanding the model to include more complex game dynamics - such as evolving roles or enhanced dialogue systems - could provide deeper insights into the applicability of reinforcement learning in multi-agent social environments.

**Conclusion.** This study demonstrated the effectiveness of Q-learning in developing adaptive strategies for agents in the Mafia game, a social deduction environment requiring a balance of cooperation, competition, and deception. By implementing a MAS using the JADE platform and applying reinforcement learning techniques, the research provided valuable insights into the strategic behavior of Mafia and Civilian agents.

The results from 100 game simulations highlighted significant differences in agent performance, with Civilian agents consistently outperforming Mafia agents across all key metrics. Civilian agents achieved a 62% win rate, a 45% average survival rate, and an 81% decision accuracy, demonstrating their ability to leverage learned strategies effectively. In contrast, Mafia agents faced greater challenges in evading detection and coordinating their actions, reflected in their lower win rate of 38%, survival rate of 22%, and decision accuracy of 68%.

The analysis of Q-value dynamics further illustrated the learning trajectories of the agents, showing that Civilians exhibited more stable and rapid improvement in their decision-making capabilities. This suggests that the reward and feedback mechanisms used in the training process were more aligned with the Civilians' collective goal of identifying and eliminating Mafia members.

Despite the model's success, the study also revealed opportunities for enhancement. The relatively lower performance of Mafia agents indicates a need for more advanced learning techniques, such as deep Q-learning or policy gradient methods, to improve their adaptability and strategic depth.

Future research should also explore scalability by increasing the number of agents and roles, which would provide a more comprehensive evaluation of the model's robustness in larger and more complex environments. Investigating the interpretability of learned behaviors remains crucial, as understanding the decision-making process behind agent actions can offer deeper insights into strategy formation and optimization in multi-agent systems.

In conclusion, this study established a strong foundation for applying reinforcement learning in social deduction games, demonstrating the potential of Q-learning to enhance strategic interactions in MAS. The findings contribute to the growing body of research on adaptive agent behavior, offering pathways for further development and refinement of intelligent multi-agent frameworks.

### References:

1. Busoniu L., Babuska R., De Schutter B. A comprehensive survey of multi-agent reinforcement learning. – IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 2018.
2. Nguyen T. D., Nguyen N., Nahavandi S. Deep reinforcement learning for multi-agent systems: A review of challenges, solutions, and applications. – IEEE Transactions on Cybernetics, 2019.
3. Foerster J., Nardelli N., Farquhar G., Torr P. H., Kohli P., Whiteson S. Stabilising experience replay for deep multi-agent reinforcement learning. – ICML, 2018.

4. Rashid T., Samvelyan M., De Witt C. S., Farquhar G., Foerster J., Whiteson S. QMIX: Monotonic value function factorisation for deep multi-agent reinforcement learning. – *Journal of Artificial Intelligence Research*, 2020.
5. Lowe R., Wu Y., Tamar A., Harb J., Abbeel P., Mordatch I. Multi-agent actor-critic for mixed cooperative-competitive environments. – *NeurIPS*, 2020.
6. Omidshafiei S., Pazis J., Amato C., How J. P., Vian J. Deep decentralized multi-task multi-agent reinforcement learning under partial observability. – *Journal of Machine Learning Research*, 2019.
7. Zhang Y., Yang T., Chen J. Advanced multi-agent coordination strategies in dynamic environments. – *Artificial Intelligence Review*, 2021.
8. Iqbal S., Sha F. Actor-attention-critic for multi-agent reinforcement learning. – *International Conference on Machine Learning (ICML)*, 2019.
9. Chen W., Wei X. Belief modeling and decision-making under uncertainty in multi-agent systems. – *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 2020.
10. Silver D., Hubert T., Schrittwieser J., Antonoglou I., Lai M., Guez A. Mastering complex games through self-play and reinforcement learning. – *Nature*, 2020.

ЭОЖ 004.056

**Рысбай Сымбат Бақытбекқызы**

Киберқауіпсіздік, ақпаратты өңдеу және сақтау кафедрасының магистранты,  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,

**Ғылыми жетекші: Алимсеитова Ж.**

Ph.D., аға оқытушы  
(Алматы қ., Қазақстан)

## **КИБЕРШАБУЫЛ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ОФИС ҚҰЖАТТАРЫ: ЗИЯНДЫ ФАЙЛДАРДЫ АНЫҚТАУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ**

**Аннотация:** Бұл зерттеу кеңсе құжаттарының кибершабуыл құралы ретінде қолданылу мүмкіндігін талдауға бағытталған. Microsoft Office құжаттарының осал тұстары, оларды киберқылмыскерлердің пайдалану әдістері сипатталып, зиянды макростар, OLE объектілері, PowerShell скрипттері арқылы таралатын зиянды кодтардың жұмыс істеу механизмдері қарастырылады. Сонымен қатар, кеңсе құжаттарындағы киберқауіптерді анықтау және олардан қорғану әдістері ұсынылады.

**Кілт сөздер:** зиянды офис құжаттары, макростар, OLE, PowerShell, ақпараттық қауіпсіздік

**Кіріспе.** Қазіргі таңда ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы киберқауіптердің де күрделі эволюциясын туындатуда. Зиянды бағдарламалық қамтамасыз ету кеңінен таралған құралға айналып, шабуылдаушылардың негізгі мақсатына айналды. Соның ішінде кеңсе құжаттары (Microsoft Word, Excel, PowerPoint) ақпараттық қауіпсіздіктің осал тұсы ретінде белсенді түрде пайдаланылуда. Бұл құжаттардың көпшілікке кең таралуы және пайдаланушылардың сеніміне ие болуы оларды кибершабуылдарға осал етеді.

Киберқылмыскерлер макростарды, OLE объектілерін, Dynamic Data Exchange (DDE) механизмін және PowerShell командаларын пайдалану арқылы кеңсе құжаттарын зиянды бағдарламаларды тарату құралына айналдырды. Бұл әдістер антивирустық бағдарламалар мен дәстүрлі қауіпсіздік жүйелерін айналып өтуге мүмкіндік береді.

Бұл зерттеу кеңсе құжаттарының зиянды бағдарламаларды тарату механизмі ретінде қалай пайдаланылатынын, олардың анықтау және талдау әдістерін қарастырады. Сонымен қатар, шабуыл әдістерін талдау және олардан қорғану жолдары ұсынылады. Кибершабуылдардың жаңа тактикалары мен олардың алдын алу тәсілдерін зерттеу ақпараттық қауіпсіздікті күшейтуде маңызды рөл атқарады. Ақпараттық қауіпсіздік саласында зиянды офис құжаттарының таралу қаупі өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Microsoft Word, Excel, PowerPoint файлдарына енгізілген зиянды макростар мен сценарийлер арқылы хакерлер жүйеге заңсыз қол жеткізіп, зиянды бағдарламаларды таратады. Бұл мақалада кеңсе құжаттары арқылы жүзеге асырылатын шабуыл түрлері, олардың ерекшеліктері және зиянды әрекеттерді алдын алу әдістері қарастырылады.

Зерттеу барысында кеңсе құжаттарындағы зиянды бағдарламалық қамтамасыз етуді анықтау және талдау әдістері қолданылды. Негізгі назар макростар, OLE объектілері, Dynamic Data Exchange (DDE) механизмдері және PowerShell

сценарийлері арқылы жүзеге асырылатын шабуыл түрлеріне аударылды. Бұл әдістер антивирустық бағдарламаларды айналып өтуге және жүйелік деңгейде зиянды әрекеттерді орындауға мүмкіндік береді.

**Зерттеу мақсаты мен міндеттері.** Мақала кеңсе құжаттары арқылы жүзеге асырылатын кибершабуылдарды зерттеуге бағытталған. Зиянды макростар, OLE объектілері және PowerShell сценарийлері арқылы таралатын қауіптерді анықтау және талдау әдістері қарастырылады. Сонымен қатар, кеңсе құжаттарындағы қауіптерден қорғану стратегиялары ұсынылады.

**Зерттеу әдістері.** Зерттеу барысында кеңсе құжаттарындағы зиянды бағдарламалық қамтамасыз етуді анықтау және талдау әдістері қолданылды. Негізгі назар макростар, OLE объектілері, **Dynamic Data Exchange (DDE) механизмдері және PowerShell сценарийлері** арқылы жүзеге асырылатын шабуыл түрлеріне аударылды. Бұл әдістер антивирустық бағдарламаларды айналып өтуге және жүйелік деңгейде зиянды әрекеттерді орындауға мүмкіндік береді.

### *2.1 Зиянды офис құжаттарын зерттеу әдістері*

Кеңсе құжаттарының құрылымын зерттеу үшін статикалық және динамикалық талдау әдістері қолданылды. Статикалық талдау барысында құжаттың бинарлық құрылымы, VBA макростары, OLE объектілері және обфускацияланған кодтар зерттелді. Динамикалық талдау кезінде құжаттың оқшауланған ортада орындалу сценарийлері модельденіп, оның жүйеге әсері бақыланды.

### *2.2 Зиянды макростар мен OLE объектілерін анықтау*

Зиянды кеңсе құжаттарын анықтау үшін OleDump, VBA Decompiler және CyberChef сияқты арнайы құралдар қолданылды. Бұл құралдар VBA макростарын декомпиляциялау, OLE объектілерін талдау және Base64, XOR кодтау алгоритмдерін декодтау мүмкіндігін берді.

### *2.3 Dynamic Data Exchange (DDE) және PowerShell сценарийлерін зерттеу*

DDE механизмі арқылы шабуылдау әдістерін зерттеу барысында оның пайдаланушының тікелей араласуынсыз сыртқы серверлерден зиянды кодтарды жүктеу және орындау мүмкіндігі анықталды. Сонымен қатар, PowerShell сценарийлері обфускацияланған түрде орындалып, желі арқылы командаларды қашықтан орындауға мүмкіндік беретіні байқалды.

### *2.4 Антивирустық және детекция әдістерінің тиімділігін бағалау*

Антивирустық және қауіпсіздік жүйелерінің зиянды кеңсе құжаттарын анықтау тиімділігін бағалау үшін түрлі антивирустық бағдарламалар мен желілік мониторинг құралдары қолданылды. Бұл бағалау зерттеу барысында қолданылған әдістердің тиімділігін салыстыруға мүмкіндік берді және кеңсе құжаттары арқылы таралатын қауіптерді анықтаудағы осал тұстарды көрсетті.

Осы әдістердің көмегімен кеңсе құжаттарындағы қауіптерді ерте анықтау, олардан қорғану стратегияларын әзірлеу және ақпараттық қауіпсіздік деңгейін арттыруға бағытталған ұсыныстар жасалды.

### *2.1 Зиянды офис құжаттарын зерттеу әдістері*

Кеңсе құжаттарында кездесетін негізгі қауіптер мен олардың таралу механизмдері талданады. Макростарды қолдану арқылы орындалатын шабуылдар мен OLE объектілері арқылы жасырын зиянды кодтарды енгізу әдістері қарастырылады.

### *2.2 Зиянды макростар мен OLE объектілерін анықтау*

Зерттеу барысында VBA макростары мен OLE объектілерінің Office құжаттарында қалай қолданылатыны және олардың зиянды әрекеттерді орындаудағы рөлі анықталды.

### *2.3 Динамикалық және статикалық талдау әдістері*

Құжаттардың ішкі құрылымын зерттеу үшін статикалық талдау әдістері қолданылды, ал динамикалық талдау арқылы зиянды әрекеттердің орындалу сценарийлері модельденді.

### **Нәтижелер және талқылау**

Зерттеу нәтижелері кеңсе құжаттарының кибершабуылдарда белсенді қолданылатынын және олардың әртүрлі шабуыл механизмдері арқылы жүйелік қауіпсіздікке елеулі қатер төндіретінін көрсетті. Төменде зерттеу барысында анықталған негізгі қауіптер сипатталады.

#### *3.1 VBA макростарының қауіптілігі*

Зерттеу барысында VBA макростарының кеңсе құжаттарында қолданылуының кең таралған шабуыл әдісі екені анықталды. VBA макростары құжат ашылған сәтте автоматты түрде орындалып, пайдаланушының рұқсатынсыз зиянды кодтарды іске қосуға мүмкіндік береді. Осы әдіс арқылы шабуылдаушылар PowerShell сценарийлерін жүктеу, жүйелік файлдарды өзгерту және қашықтан басқару құралдарын орнату сияқты зиянды әрекеттерді орындауға қабілетті.

#### *3.2 OLE және DDE шабуылдарының механизмі*

OLE (Object Linking and Embedding) және DDE (Dynamic Data Exchange) технологиялары кеңсе құжаттарына сыртқы объектілерді ендіруге және оларды автоматты түрде орындауға мүмкіндік береді. Бұл механизмдер арқылы құжатқа зиянды скрипттер немесе командалар ендіріліп, пайдаланушы файлы ашқан кезде оларды орындау жүзеге асады. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, бұл әдістер антивирустық бағдарламалардың көпшілігін айналып өтіп, пайдаланушының әрекетсіздігін пайдалану арқылы жүйеге енуге мүмкіндік береді.

#### *3.3 PowerShell және обфускацияланған кодты пайдалану*

PowerShell командалары мен обфускацияланған кодтар кеңсе құжаттарында шабуылдарды жүзеге асыру үшін белсенді қолданылады. Бұл әдіс зиянды кодтың шифрланған түрде берілуін және оның орындалу барысында ғана декодталуын қамтамасыз етеді, бұл өз кезегінде антивирустық бағдарламалардың бұл әрекеттерді дер кезінде анықтауын қиындатады. Зерттеу барысында PowerShell командаларының көп жағдайда Base64 кодталуы, XOR шифрлеуі, динамикалық айнымалыларды қолдану сияқты әдістер арқылы жасыратыны анықталды.

Жалпы зерттеу нәтижелері көрсеткендей, кеңсе құжаттары арқылы жасалатын кибершабуылдар әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін және оларды анықтау үшін кешенді қауіпсіздік шараларын қолдану қажет.

- VBA макростарының қауіптілігі: тәжірибелік зерттеу барысында VBA макростары арқылы автоматтандырылған шабуылдардың орындалу мүмкіндігі расталды.

- OLE және DDE шабуылдарының механизмдері: кеңсе құжаттарына ендірілген сыртқы объектілердің зиянды әрекеттерді орындау үшін қолданылатыны дәлелденді.

- PowerShell және обфускацияланған код: обфускацияланған командалардың жүйелік қауіпсіздікке қатер төндіретіні анықталды.



## Практикалық бөлім

Зерттеу барысында кеңсе құжаттарындағы зиянды бағдарламалардың таралу механизмдерін талдау үшін бірнеше тәжірибелік тестілер жүргізілді. Әрбір талдау кезеңінде кеңсе құжаттарының осал тұстарын пайдалану арқылы кибершабуыл әдістері қарастырылып, оларды анықтау және бейтараптандыру мүмкіндіктері зерттелді.

### 4.1 Кеңсе құжаттары арқылы жүзеге асырылатын кибершабуылдар

Шабуыл түрі	Орындалу механизмі	Қауіп деңгейі	Қорғаныс әдістері
VBA макростары	Құжат ашылған кезде автоматты түрде зиянды кодты іске қосу	Жоғары	Макростарды шектеу, файлдарды алдын ала тексеру
OLE объектілері	Сыртқы объектілерді ендіру арқылы зиянды командаларды орындау	Орташа	OLE қолдануын шектеу, құжаттарды оқшауланған ортада ашу
DDE шабуылдары	Динамикалық деректер алмасу арқылы сыртқы серверден код жүктеу	Жоғары	DDE механизмін өшіру, пайдаланушы хабарламаларын мұқият қарау
PowerShell сценарийлері	Құжат ішінен жүйелік командаларды орындау	Өте жоғары	PowerShell орындауын шектеу, антивирустық бақылауды күшейту

### 4.2 Зиянды құжаттарды анықтау құралдары

Құрал атауы	Қолданылу мақсаты	Ерекшеліктері
OleDump	OLE және VBA макростарын анықтау	Құжаттың ішкі құрылымын тексеру мүмкіндігі бар
VBA Decompiler	VBA кодтарын талдау	Макростардың декомпиляциясын жүргізу
CyberChef	Кодталған және обфускацияланған кодтарды шешу	XOR, Base64 және басқа да шифрларды талдау

### 4.3 Талдау нәтижелері

Зерттеу аспектісі	Нәтижелер
Анықтау тиімділігі	VBA макростарын, OLE объектілерін және DDE шабуылдарын анықтаудың ұсынылған әдістері зиянды әрекеттерді ерте кезеңде анықтауға мүмкіндік берді.
Қорғаныс стратегиялары	Құжаттардың қауіпсіздігін арттыру үшін макростарды автоматты түрде өшіру, кіріс хаттарды сүзгілеу және жүйелік командаларды шектеу ұсынылады.

Жалпы алғанда, кеңсе құжаттары арқылы таралатын қауіптердің алдын алу үшін кешенді қауіпсіздік шараларын енгізу қажет. Бұл зерттеу нәтижелері IT мамандары мен киберқауіпсіздік сарапшылары үшін маңызды ақпарат көзі бола алады.

#### 4.1 Кеңсе құжаттары арқылы жүзеге асырылатын кибершабуылдар

- Emotet зиянды бағдарламасы: макростар арқылы таралып, жүйеге еніп, қосымша зиянды бағдарламаларды жүктейді.

- CVE-2017-0199 осалдығы: пайдаланушы құжатты ашқан кезде автоматты түрде орындалатын шабуыл түрі.

#### 4.2 Зиянды құжаттарды анықтау құралдары

- OleDump – кеңсе құжаттарындағы зиянды макростарды талдауға арналған құрал.

- VBA Decompiler – зиянды макростарды анықтау және оларды декомпиляциялау.

- CyberChef – кодтардың шифрланған бөліктерін анықтап, оларды шешу үшін қолданылатын құрал.

#### *4.3 Талдау нәтижелері*

- Анықтау тиімділігі: кеңсе құжаттарын талдаудың ұсынылған әдістері зиянды файлдарды ерте анықтауға мүмкіндік береді.

- Қорғаныс стратегиялары: құжаттардағы макростарды тексеру, кіріс хаттарды сүзгілеу, жүйелік командаларды шектеу ұсынылады.

**Қорытынды.** Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, кеңсе құжаттары киберқылмыскерлердің шабуыл жасау құралы ретінде кеңінен қолданылуда. Microsoft Office файлдары зиянды бағдарламаларды таратуда маңызды рөл атқарады, себебі олар пайдаланушылар арасында сенімділігі жоғары және жиі қолданылады. Макростар, OLE объектілері, Dynamic Data Exchange (DDE) механизмі және PowerShell сценарийлері арқылы жүзеге асырылатын шабуылдар дәстүрлі антивирустық бағдарламаларды айналып өтуге мүмкіндік береді.

Жүргізілген зерттеулер барысында зиянды құжаттарды анықтау мен талдаудың тиімді әдістері қарастырылды. VBA макростарының көмегімен автоматты түрде орындалатын шабуылдардың қауіптілігі расталды, ал OLE объектілері мен DDE механизмі сыртқы серверлерден код жүктеудің қауіп-қатерін арттыратыны анықталды. Сонымен қатар, PowerShell сценарийлері арқылы зиянды командалардың орындалу ықтималдығы жоғары екені көрсетілді.

Практикалық бөлімде ұсынылған тәжірибелік талдау нәтижелері көрсеткендей, кеңсе құжаттары арқылы таралатын кибершабуылдарды ерте кезеңде анықтау үшін кешенді әдістерді қолдану қажет. OleDump, VBA Decompiler және CyberChef сияқты құралдардың көмегімен зиянды кодтарды декомпиляциялау, обфускацияланған командаларды анықтау және PowerShell сценарийлерін зерттеу мүмкіндігі қарастырылды.

Осылайша, зерттеу кеңсе құжаттары арқылы жүзеге асырылатын шабуылдарды ерте анықтаудың маңыздылығын көрсетті. Киберқауіпсіздік саласында кеңсе құжаттарын басқару мен оларды тексеру саясатын күшейту, макростарды автоматты түрде өшіру, кіріс хаттарды сүзгілеу және жүйелік командаларды шектеу сияқты қорғаныс стратегиялары ұсынылады. Бұл шаралар ұйымдар мен жеке пайдаланушылардың ақпараттық қауіпсіздік деңгейін арттыруға септігін тигізеді. Зиянды офис құжаттары ақпараттық қауіпсіздіктің өзекті мәселесі болып қала береді. Бұл мақалада олардың таралу механизмдері, анықтау әдістері және қорғаныс стратегиялары қарастырылды. Құжаттардағы зиянды макростарды, OLE объектілерін және PowerShell командаларын анықтау әдістері зерттеліп, олардың алдын алу жолдары ұсынылды.

**Қорытынды.** Зерттеу нәтижелері кеңсе құжаттарының киберқылмыскерлер үшін тиімді шабуыл құралы болатынын көрсетті. VBA макростары, OLE объектілері, DDE механизмі және PowerShell сценарийлері арқылы зиянды кодтарды тарату әдістері кеңінен қолданылатыны анықталды. Бұл әдістер антивирустық

бағдарламаларды айналып өтіп, пайдаланушының әрекетінсіз автоматты түрде орындала алады.

Кеңсе құжаттарындағы қауіптерді анықтау үшін статикалық және динамикалық талдау әдістері қолданылды. OleDump, VBA Decompiler және CyberChef сияқты құралдардың көмегімен зиянды кодтарды ерте анықтауға және олардың құрылымын талдауға мүмкіндік бар. Практикалық зерттеу нәтижелері көрсеткендей, кешенді талдау әдістерін қолдану зиянды кеңсе құжаттарын тиімді анықтауға көмектеседі.

Киберқауіпсіздікті қамтамасыз ету мақсатында кеңсе құжаттарымен жұмыс істегенде макростарды автоматты түрде ажырату, күдікті файлдарды оқшауланған ортада ашу және жүйелік командаларды шектеу ұсынылады. Ұсынылған қорғаныс стратегиялары ұйымдар мен жеке пайдаланушылардың ақпараттық қауіпсіздігін арттыруға бағытталған. Кеңсе құжаттары арқылы таралатын зиянды бағдарламалардан қорғау үшін кешенді қауіпсіздік шараларын енгізу аса маңызды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, кеңсе құжаттары киберқылмыскерлердің шабуыл жасау құралы ретінде кеңінен қолданылуда. Microsoft Office файлдары зиянды бағдарламаларды таратуда маңызды рөл атқарады, себебі олар пайдаланушылар арасында сенімділігі жоғары және жиі қолданылады. Макростар, OLE объектілері, Dynamic Data Exchange (DDE) механизмі және PowerShell сценарийлері арқылы жүзеге асырылатын шабуылдар дәстүрлі антивирустық бағдарламаларды айналып өтуге мүмкіндік береді.

Жүргізілген зерттеулер барысында зиянды құжаттарды анықтау мен талдаудың тиімді әдістері қарастырылды. VBA макростарының көмегімен автоматты түрде орындалатын шабуылдардың қауіптілігі расталды, ал OLE объектілері мен DDE механизмі сыртқы серверлерден код жүктеудің қауіп-қатерін арттыратыны анықталды. Сонымен қатар, PowerShell сценарийлері арқылы зиянды командалардың орындалу ықтималдығы жоғары екені көрсетілді.

Практикалық бөлімде ұсынылған тәжірибелік талдау нәтижелері көрсеткендей, кеңсе құжаттары арқылы таралатын кибершабуылдарды ерте кезеңде анықтау үшін кешенді әдістерді қолдану қажет. OleDump, VBA Decompiler және CyberChef сияқты құралдардың көмегімен зиянды кодтарды декомпиляциялау, обфускацияланған командаларды анықтау және PowerShell сценарийлерін зерттеу мүмкіндігі қарастырылды.

Осылайша, зерттеу кеңсе құжаттары арқылы жүзеге асырылатын шабуылдарды ерте анықтаудың маңыздылығын көрсетті. Киберқауіпсіздік саласында кеңсе құжаттарын басқару мен оларды тексеру саясатын күшейту, макростарды автоматты түрде өшіру, кіріс хаттарды сүзгілеу және жүйелік командаларды шектеу сияқты қорғаныс стратегиялары ұсынылады. Бұл шаралар ұйымдар мен жеке пайдаланушылардың ақпараттық қауіпсіздік деңгейін арттыруға септігін тигізеді. Зиянды офис құжаттары ақпараттық қауіпсіздіктің өзекті мәселесі болып қала береді. Бұл мақалада олардың таралу механизмдері, анықтау әдістері және қорғаныс стратегиялары қарастырылды. Құжаттардағы зиянды макростарды, OLE объектілерін және PowerShell командаларын анықтау әдістері зерттеліп, олардың алдын алу жолдары ұсынылды.

**Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. Microsoft Security Team. "Protecting Against Macro-Based Malware."
2. Cyber Threat Intelligence. "Analysis of Malicious Office Documents."
3. Smith, J. "PowerShell Attacks and Defenses."

**Өскенбай Саяжан Алмасбайқызы**

Киберқауіпсіздік, ақпаратты  
өңдеу және сақтау кафедрасының магистранты  
Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық  
зерттеу университеті  
(Алматы қ., Қазақстан)

**Бегимбаева Енлик Ериковна**

Ph.D., қауымдастырылған профессор  
Ғ.Дәукеев атындағы Алматы энергетика  
және байланыс университеті  
(Алматы қ., Қазақстан)

## **DDoS шабуылдарын анықтауға арналған классикалық және терең машиналық оқыту әдістерін салыстыру**

**Аңдатпа:** Бұл жұмыста DDoS шабуылдарын анықтау үшін классикалық және терең Машиналық оқыту әдістеріне салыстырмалы талдау жасалады. Random Forest, Support Vector Machine (SVM) сияқты классикалық Машиналық оқыту алгоритмдері, сондай-ақ ұзақ мерзімді жадты (LSTM), конволюциялық нейрондық желілерді (CNN) терең оқыту әдістері қарастырылады. Желілік трафикті талдау кезінде олардың дәлдігі, өңдеу жылдамдығы және есептеу шығындары бағаланады. Зерттеуде Precision, Recall, F1-score сияқты жіктеу сапасының көрсеткіштерін пайдаланады. Нәтижелер деректер көлеміне, модельдің күрделілігіне және өнімділік талаптарына байланысты DDoS шабуылдарын анықтаудың ең тиімді тәсілдерін анықтауға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** Машиналық оқыту, DDoS шабуылдары, шабуылдарды анықтау, желілік трафикті талдау, Random Forest, SVM, LSTM, CNN, киберқауіпсіздік, аномалия.

**Кіріспе.** Цифрлық технологияның дамуымен және желілік қызметтерге тәуелділіктің артуымен кибершабуылдар жиі және күрделі бола бастады. Шабуылдардың ең көп таралған және жойқын түрлерінің бірі-DDoS шабуылдары (distributed Denial of Service), олардың өнімділігін бұзу мақсатында желілік ресурстарды шамадан тыс жүктеуге бағытталған. Мұндай шабуылдар айтарлықтай қаржылық шығындарға, пайдаланушылардың сенімінің төмендеуіне және маңызды қызметтерді ұсынудан бас тартуға әкелуі мүмкін. Қолтаңбаны талдау мен эвристикалық тәсілдерге негізделген DDoS шабуылдарын анықтаудың дәстүрлі әдістері көбінесе шабуылдардың жаңа модификацияларына, деректердің жоғары жылдамдығына және желілік трафиктің динамикалық өзгерістеріне тиімсіз болып шығады.

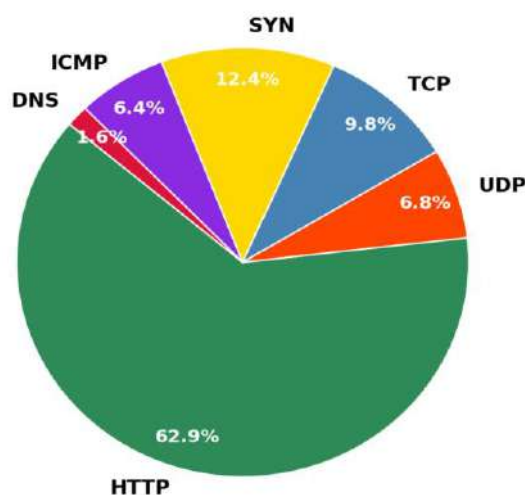
Соңғы жылдары Машиналық оқыту трафиктегі ауытқуларды талдауға және нақты уақыттағы қауіптерді анықтауға мүмкіндік беретін киберқауіпсіздік саласындағы қуатты құралға айналды. Random Forest, Support Vector Machine (SVM) және k-Nearest Neighbors (k-NN) сияқты классикалық Машиналық оқыту әдістері өздерін желілік трафикті жіктеудің тиімді құралы ретінде көрсетті. Бұл алгоритмдер шабуыл белгілерін бөлектеудің әртүрлі тәсілдерін қолданады және оларды тарихи

деректерден үйретуге болады, бұл оларды DDoS шабуылдарының белгілі түрлерін анықтауға пайдалы етеді. Алайда, шабуылдардың күрделілігі мен деректер көлемінің артуымен классикалық әдістер көптеген ақпаратты өңдеуде қиындықтарға тап бола бастайды, бұл олардың нақты сценарийлердегі тиімділігін төмендетуі мүмкін.

Осыған байланысты терең нейрондық модельдер, соның ішінде ұзақ мерзімді жады (LSTM), конволюциялық нейрондық желілер (CNN) және терең автоэнкодерлер (DAE) деректердегі жасырын заңдылықтарды анықтау мүмкіндігі арқылы жоғары дәлдікті көрсетеді. Мұндай модельдер шикі деректерден белгілерді автоматты түрде алуға қабілетті, бұл оларды шабуылдардың жаңа түрлеріне бейімдейді. Сонымен қатар, терең нейрондық желілер дәйекті деректерді талдауда артықшылыққа ие, бұл нақты уақыт режимінде желілік трафикті бақылау кезінде өте маңызды.

**DDoS шабуылдары және олардың ерекшеліктері.** DDoS шабуылдары (Distributed Denial of Service – таратылған "қызмет көрсетуден бас тарту" шабуылдары) - серверлер немесе желілік арналар сияқты есептеу жүйелерін қалыпты пайдаланушыларға қол жетімсіз ету мақсатында шамадан тыс жүктеуге бағытталған кибершабуылдардың бір түрі. Мұндай шабуыл кезінде шабуылдаушылар көптеген компьютерлерден бір уақытта келетін көптеген сұраныстарды тудырады, бұл ресурстардың шамадан тыс жүктелуіне әкеледі. Нәтижесінде сервер жауап беруді тоқтатуы мүмкін және заңды трафикті өңдеу үшін желінің өткізу қабілеті жеткіліксіз болуы мүмкін. Бұл онлайн қызметтердің дұрыс жұмыс істемеуіне, олардың қолжетімділігінің бұзылуына және пайдаланушылардың оларға қол жеткізе алмауына әкеледі.

DDoS шабуылдарын жіктеудің жалпы қабылданған тәсілі - бұл шабуыл процесінде қолданылатын хаттамалар бойынша түрлерге бөлу. Берілген жіктеу Човдури, Зоу, Ксиангтың еңбектерінде келтірілген [1]. Есепте Касперский зертханасы, 2013 жылғы DDoS шабуылдары бойынша шабуылдар хаттама түрлері бойынша да топтастырылған (1-сурет) [2]. Шабуылға ұқсас Prolexic Technologies компаниясының есептерінде жіктеледі [3].



1 сурет - DDoS шабуылдарын түрлері бойынша бөлу [2]

**DDoS анықтау үшін машиналық оқыту әдістері.** Машиналық оқыту (ML) және терең оқыту (DL) DDoS шабуылдарын автоматты түрде анықтауда және алдын

алуда шешуші рөл атқарады. Бұл әдістер желілік трафиктегі ауытқуларды анықтауға, ықтимал қауіптерді болжауға және жаңа шабуылдарға бейімделуге мүмкіндік береді.

Деректердің үлкен көлемін талдау арқылы ML алгоритмдері дәстүрлі әдістермен анықтау қиын желілік трафиктің мінез-құлқындағы күрделі үлгілерді анықтай алады. LSTM және автоэнкодерлер сияқты терең нейрондық модельдер уақыт қатарларын талдауға, қалыпты мінез-құлықтан ауытқуларды табуға және шабуылдаушы және заңды трафикті тиімді жіктеуге мүмкіндік береді [4].

DDoS шабуылдарын анықтау үшін ML және DL пайдалану нақты уақыттағы үлкен деректер ағындарын өңдеуді қамтиды, бұл желілік қауіпсіздік операторларына қауіптерге тезірек жауап беруге және шабуылдардың зақымдануын азайтуға мүмкіндік береді. Мұндай әдістер Intrusion Detection System (IDS) жүйелерінде, NetFlow және sFlow ағындарын талдауда, сондай-ақ пакеттік анализаторларда (Snort, Zeek, Suricata) қолданылады.

ML / DL әдістерінің тиімділігіне қарамастан, оларды жүзеге асыру жалған позитивтерді сүзуді, сыныпты теңестіруді, тиісті белгілерді таңдауды қоса алғанда, деректерді сапалы өңдеуді қажет етеді. Сондай-ақ, проблемалардың бірі DDoS шабуылдарының үздіксіз эволюциясы болып табылады, бұл модельдер мен анықтау механизмдерін үнемі жаңартуды қажет етеді.

**Машиналық оқытудың классикалық әдістері.** Random Forest - бұл көптеген тәуелсіз шешім ағаштарын жасайтын және қорытынды болжамды қалыптастыру үшін олардың нәтижелерін біріктіретін ансамбльдік оқыту әдісі. Ол оқу кезеңінде деректер мен белгілердің ішкі жиындарын кездейсоқ таңдау принципі бойынша жұмыс істейді, бұл модельді шу мен шығарындыларға төзімді етеді. Орташалау немесе дауыс беру механизмі арқылы алгоритм тіпті күрделі үлгілерде де жоғары дәлдік пен жалпылау қабілетін көрсетеді. Барлық ағаштар келесі схема бойынша дербес салынады:

- Sample size өлшемінің оқу үлгісінің кіші үлгісі таңдалады (м. б. қайтарумен) - оған ағаш салынады (әр ағаш үшін — өзіндік кіші үлгі).

- Ағаштағы әрбір бөлінуді құру үшін біз кездейсоқ белгілердің max\_features — ті қарастырамыз (әрбір жаңа бөліну үшін-олардың кездейсоқ белгілері).

- Біз оған сәйкес бөлінудің ең жақсы белгілерін таңдаймыз (алдын-ала берілген критерий бойынша). Ағаш, әдетте, үлгі таусылғанға дейін салынады (жапырақтарда тек бір класс өкілдері қалмайынша), бірақ қазіргі заманғы іске асыруларда ағаштың биіктігін, жапырақтардағы объектілер санын және бөліну жүргізілетін қосалқы үлгідегі объектілер санын шектейтін параметрлер бар.

Support Vector Machine (SVM) — бұл көп өлшемді кеңістікте сыныптарды бөлу үшін оңтайлы гиперпланды іздейтін Машиналық оқыту алгоритмі. Ол анықтамалық векторларды таңдауға негізделген — сыныптар арасындағы шекараны анықтайтын негізгі деректер нүктелері[5]. Ядролық функцияларды пайдалану сызықтық емес тәуелділіктермен тиімді жұмыс істеуге мүмкіндік береді, бұл әдісті әртүрлі жіктеу және регрессия тапсырмалары үшін әмбебап етеді.

## 1 Кесте - Екі классикалық әдістерді салыстырмасы

Әдіс	Сипаттама	Артықшылықтары	Кемшіліктері	Негізгі ұғымдар
Random	Random Forest-	- Орнатудың	- Жоғары	- Bagging (Bootstrap)

<p>Forest (RF)</p>	<p>көптеген шешім ағаштарынан тұратын ансамбльдік әдіс. Қайта оқытуды азайту және дәлдікті жақсарту арқылы оқыту үшін бағдарлау және кездейсоқ белгілердің ішкі жиындарын пайдаланады.</p>	<p>қарапайымдылығы - кестелік деректерде жұмыс істейді - түсіндіру үшін жақсы - қайта оқытуға төзімді - жоғары дәлдік</p>	<p>есептеу күрделілігі - жадты тұтыну</p>	<p>Aggregating) - қайтарылатын қосалқы үлгілерді жасау және жеке ағаштарды оқыту - корреляцияны азайту үшін кездейсоқ белгілер жиынын пайдалану - дауыс беру (жіктеу) немесе орташалау (регрессия) арқылы ағаш болжамдарын біріктіру</p>
<p>Support Vector Machine (SVM)</p>	<p>SVM деректерді максималды үзіліспен сыныптарға бөлетін гиперплан құрастырады. Күрделі деректердің жіктелуін жақсарту үшін негізгі векторлар мен функцияларды қолданады.</p>	<p>- Шағын үлгілерде жақсы жұмыс істейді - сызықтық және сызықтық емес жіктеу мәселелерінде тиімді - жоғары өлшемді деректермен жұмыс істей алады</p>	<p>- Ядро таңдауға сезімтал - гиперпараметрлерді мұқият конфигурациялауды қажет етеді</p>	<p>- Максималды саңылауы бар сыныптарды бөлетін оңтайлы гиперпланды табу - тірек векторларын пайдалану — гиперпланның орнын анықтайтын нүктелер - сызықтық емес бөлінетін деректермен жұмыс істеу үшін ядро функцияларын қолдану</p>

Классикалық әдістер бойынша қорытындыласақ:

- RF жылдамырақ және шуға төзімді;
- SVM кіші деректер жиынтығында жақсы, бірақ үлкендерінде нашар;
- Екі әдіс те белгілерді қолмен орнатуды талап етеді;

**Машиналық оқытудың терең оқыту әдістері.** Терең оқыту-бұл мәліметтердегі күрделі заңдылықтарды талдау және болжау үшін көп қабатты нейрондық желілерді пайдалануға бағытталған машиналық оқытудың ішкі жиынтығы. Терең оқытудың кең таралған архитектураларының ішінде конволюциялық нейрондық желілер (CNN) және ұзақ мерзімді жад желілері (LSTM) ерекшеленеді.

Конволюциялық нейрондық желілер (ағылш., convolutional neural networks, немесе CNN) үлгіні тану үшін жасалған және бастапқыда қолмен жазылған сандарды өңдеу үшін қолданылған (Фукусима, 1980; Лекун, 1989). Негізгі бұл архитектураның міндеті желіні құру болды бастапқы қабат жергілікті көрнекі белгілерді шығарады, ал келесі қабаттар біріктіріледі олар жоғары деңгейдің белгілері. Жергілікті визуалды белгі суреттегі іргелес пикселдердің шағын жиынтығын қамтиды. Мысалы, бетті тану CNN бастапқы қабаттарындағы нейрондар қарапайым жергілікті белгілерге (мысалы, белгілі бір бұрыштағы түзу сызықтар немесе қисық сегменттер) және тереңірек орналастырылған нейрондарға жауап ретінде белсендіруді үйренеді, бұл төмен



деңгейлі ақпаратты келесі белгілерге біріктіріңіз дене бөліктері (мысалы, көз немесе мұрын); желінің соңғы қабаттарында бүкіл беттерді кескіннен іздеу үшін дене бөліктерінің шығысы қайтадан біріктіріледі. Бұл тәсілді қолданған кезде үлгіні танудың негізгі міндеті белгілерді анықтау функцияларына, яғни қабілетті суретте жергілікті визуалды бейнелердің болуын немесе болмауын анықтаңыз элементтері. Бұл функциялар нейрондық желілердің қақ ортасында орналасқан және қосылыстар үшін таразылардың сәйкес комбинациясын біртіндеп таңдау арқылы қалыптасады желілер. CNN жергілікті визуалды белгілерді анықтауды осылай үйренеді. Бірақ сонымен бірге, желіде бұл белгілер суреттің қай жерінде болса да, оны жасауға мүмкіндік беретін архитектура болуы керек. Басқаша айтқанда, белгілерді анықтау функциялары кеңістіктік тәуелсіз жұмыс істей білу. Мысалы, жүйе бетті тану кескінінің ортасында да, оның жоғарғы оң жақ бұрышында да көздің пішінін тани алуы керек [5].

Ұзақ мерзімді жад (Long Short - Term Memory немесе STM) - қайталанатын нейрондық желілердегі жойылып бара жатқан градиенттер мәселесін шешуге арналған желі. Желі активация ағыны аралықтар мен клапандар жиынтығы арқылы дәйекті түрде өтетін блоктан тұрады. Клапандар белсендіру функцияларының қабаттары сигмоид және tanh негізінде жүзеге асырылады. LSTM стандартты архитектурасында осындай үш клапан бар: ұмытып кету клапаны, жаңарту клапаны және шығыс клапаны. Ұзақ мерзімді жады бар желілер жоғалып бара жатқан градиенттердің әсерін азайтуға арналған. Ол үшін олар RNN (recurrent neural networks)-ге кері таралу кезінде пайда болатын бірнеше көбейтуді бірдей таразы векторына ауыстырады. LSTM Модулінің \* негізі блок деп аталатын компонент болып табылады. Бұл Шығыс (қысқа мерзімді жады) кері бағытта сақталатын және таралатын орын. Негізінде, блок көбінесе Шығыс векторын сақтайды. Терминалдардың әр аралықта блок арқылы өтуі клапандар деп аталатын үш компонентпен басқарылады: ұмытып кету клапаны, сондай-ақ кіріс және шығыс клапандары. Ұмытып кету клапаны әрбір жеке аралықта қандай блок шығысын тастау керектігін анықтайды; кіріс клапаны жаңа кіріске жауап ретінде пайда болатын блоктағы Шығыс жаңартуын басқарады; және шығыс клапаны ағымдағы кіріс үшін түпкілікті нәтиже жасау үшін пайдаланылатын блоктың шығысын таңдайды. Әрбір қақпа стандартты нейрондардың қабаттарынан тұрады және қабаттағы әрбір нейрон блоктың орнында бір терминалға сәйкес келеді[6].

## 2 Кесте - Екі терең оқыту әдістерінің салыстырмасы [7] ,[8], [9] :

Әдіс	Сипаттама	Артықшылықтары	Кемшіліктері	Негізгі ұғымдар
LSTM (Long Short-Term Memory)	Деректердегі ұзақ мерзімді тәуелділіктерді есте сақтауға қабілетті қайталанатын нейрондық желі (RNN) түрі. Мәтіндер немесе уақыт қатарлары сияқты тізбектерді өңдеу үшін қолданылады.	Ұзын тізбектерді тиімді өңдейді және алдыңғы элементтердің контекстін ескереді.	Оқытудың күрделілігі және есептеу ресурстарына жоғары сұраныс.	Қайталанатын байланыстар, жад ұяшықтары, ұмыту және жаңарту механизмде

				рі.
CNN (Convolutional Neural Network)	Кескіндер сияқты торлы топологиясы бар деректерді өңдеуге маманданған нейрондық желі. Ерекшеліктерді бөлектеу үшін конволюциялық қабаттарды қолданады.	Үлгілер мен үлгілерді танудағы жоғары тиімділік, өте дәл қабаттардың арқасында параметрлер санының төмендеуі.	Сериялық деректерге шектеулі қолдану, ішкі параметрлерді түсіндірудің күрделілігі.	Конволюция, пулинг, белсендіру функциялары, сүзгілер.

**Талдау.**

### **3 Кесте - Бағалау көрсеткіштері**

Метод	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
LSTM	<b>96.1%</b>	94.5%	<b>97.2%</b>	95.8%
CNN	94.8%	<b>95.2%</b>	93.6%	<b>94.4%</b>
Random Forest	91.3%	89.7%	90.5%	90.1%
SVM	87.9%	86.5%	85.3%	85.9%

**Интерпретация және есептеу шығындары.** Random Forest пен SVM-дің басты артықшылықтарының бірі-модельдің интерпретациясы. Нейрондық желілерден айырмашылығы, олар желілік трафиктің жеке белгілерінің маңыздылығын нақты анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе желідегі қалыптан тыс мінез-құлықтың себептерін талдайтын киберқауіпсіздік мамандары үшін өте маңызды. Дегенмен, нейрондық желі әдістері (LSTM және CNN) айтарлықтай үлкен есептеу ресурстарын қажет етеді. LSTM ұзақ оқуды және гиперпараметрлерді оңтайландыруды қажет етеді, бірақ оның уақытша тәуелділіктерді модельдеу қабілеті оны DDoS шабуылдарын болжаудың қуатты құралына айналдырады. CNN өз кезегінде тезірек үйренеді, бірақ уақытша тәуелділіктерді нашар өңдейді.

**Жаңа шабуылдарды анықтау мүмкіндігі.** LSTM және CNN жаңа және күрделі шабуылдарды анықтауда ең тиімді болып шықты, өйткені олар деректердегі жасырын заңдылықтарды анықтай алады. Олардан айырмашылығы, Random Forest және SVM шабуылдардың жаңа түрлеріне нашар бейімделеді, өйткені олар қол белгілерінің инженериясына қатты тәуелді.

**Жалған оң позитивтердің арақатынасы.** Жалған оң позитивтер шабуылдарды анықтау үшін модельді таңдауда маңызды фактор болып табылады. Random Forest және SVM жоғары интерпретацияны көрсетті, бірақ олардың дәлдігі (болжау дәлдігі) төмен болды, бұл жалған оң позитивтердің көбеюіне әкелді. Өз кезегінде, LSTM және CNN precision/recall арақатынасын жақсартты, бұл жалған дабыл қаупін азайтады және оларды нақты трафик жағдайында тиімдірек етеді.

**Қорытынды.** Мақалада классикалық алгоритмдерді (Random Forest, SVM) және терең оқыту әдістерін (LSTM, CNN) қоса алғанда, DDoS шабуылдарын анықтау үшін машиналық оқыту әдістеріне салыстырмалы талдау жасалды. Зерттеу желілік қауіпсіздік тапсырмаларында ML және DL пайдалану трафиктегі ауытқуларды тиімдірек анықтауға және шабуылдардың жаңа түрлеріне бейімделуге мүмкіндік

беретінін көрсетті. Random Forest және SVM сияқты классикалық әдістер аз көлемдегі деректерде жоғары интерпретацияға және жақсы өнімділікке ие, бірақ олардың жаңа шабуылдарды анықтау қабілеті шектеулі, бұл олардың нақты әлемдегі тиімділігін төмендетеді. Өз кезегінде терең нейрондық желілер (LSTM және CNN) жоғары дәлдік пен желілік трафиктегі күрделі заңдылықтарды анықтау қабілетін көрсетті. LSTM әсіресе уақытқа тәуелділікті талдауда тиімді, ал CNN үлкен көлемдегі деректерді өңдеуде тамаша нәтижелер көрсетеді. Нейрондық желі әдістерінің артықшылықтарына қарамастан, оларды пайдалану айтарлықтай есептеу ресурстарын, гиперпараметрлерді Мұқият конфигурациялауды және оқу үшін белгіленген деректердің үлкен көлемін қажет етеді. Болашақта зерттеудің перспективалы бағыты классикалық және терең әдістердің артықшылықтарын біріктіретін гибриді модельдерді әзірлеу, сондай-ақ желілік трафиктің үлкен ағындарын талдау кезінде есептеу шығындарын оңтайландыру болып табылады.

### Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Xiang, Y. A Survey of Active and Passive Defence Mechanisms against DDoS Attacks : Technical Report, TR C04/02 I Y. Xiang, W. Zhou, M. Chowdhury. – Deakin University, Australia, 2004. - 40б
2. DDoS-атаки первого полугодия 2013ж, [Электрондық ресурс] / URL: [http://www.securelist.com/ru/analysis/208050810/DDoS\\_ataki\\_pervogo\\_polugodiya\\_2013\\_goda](http://www.securelist.com/ru/analysis/208050810/DDoS_ataki_pervogo_polugodiya_2013_goda) (жүгінген күні: 19.03.2025ж)
3. Prolexic о II кварталe: DDoS становятся все более мощными [Электрондық ресурс] / URL: [http://threatpost.ru/2013/07/23/prolexic\\_o\\_ii\\_kvartale\\_ddos\\_stanovjatsa\\_vse\\_oleje\\_moshchnymi/](http://threatpost.ru/2013/07/23/prolexic_o_ii_kvartale_ddos_stanovjatsa_vse_oleje_moshchnymi/) (жүгінген күні: 01.03.2025ж)
4. Чю К., Фримэн Д. Машинное обучение и безопасность: защита систем с помощью данных и алгоритмов. — Москва: ДМК Пресс, 2020. - 388 б.
5. Дэвид.Ф.,Кларенс Ч. Машинное обучение в кибербезопасности, 2018. - 388б
6. Джон Д.Келлехер. Глубокое обучение - Москва, 2022. - 160б
7. Машинное обучение для людей, Разбираемся простыми словами 2018, [Электрондық ресурс] / URL: [https://vas3k.blog/blog/machine\\_learning/](https://vas3k.blog/blog/machine_learning/) (жүгінген күні: 22.02.2025ж)
8. Я.Гудфеллоу, И.Бенджио, А.Курвилль. Глубокое обучение - ДМК Пресс, 2018. - 652б
9. Ф.М.Гафаров, А.Ф.Гилемзянов. Нейронные сети в Pytorch. - Казань, 2024. - 106б
10. Гайфулина Д.А., Котенко И.В. Анализ моделей глубокого обучения для задач обнаружения сетевых аномалий Интернета вещей. // Киберленинка -2021. - 4.
11. Гетьман А.И. и др. Применение глубокого обучения для обнаружения компьютерных атак в сетевом трафике. // ResearchGate.- 2023. - 35. - 84.

UDC 338.27

**Zhansaya Shinbergenova**

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

**Scientific Advisor: Yesmagulova N.D.,**

Professor  
Astana IT University  
(Astana, Kazakhstan)

## INTEGRATION OF MODERN RISK ANALYSIS METHODS INTO ENGINEERING PROJECT MANAGEMENT: OPPORTUNITIES AND LIMITATIONS

**Abstract:** This study explores contemporary risk analysis methods in engineering project management. It evaluates their efficiency in identifying, assessing, and mitigating risks while emphasizing the necessity of integrating risk management strategies to improve project outcomes and minimize risks. By analyzing existing literature and case studies, the paper highlights best practices and emerging trends that contribute to improved decision-making and project success.

**Keywords:** Risk analysis, Project management, Engineering, Telecommunications engineering, PRA, FMEA, AI, Machine Learning, Big Data.

### Introduction

#### *Significance of the Study*

Effective risk management plays a critical role in ensuring the success of engineering projects in the telecommunications sector, where projects must adhere to strict time, cost, and quality constraints. Telecommunications engineering involves complex infrastructures such as network deployment, system upgrades, and emerging technologies, all of which are subject to uncertainties like cybersecurity threats, regulatory shifts, and resource allocation challenges. These challenges necessitate a proactive approach to risk assessment and mitigation to minimize disruptions and ensure project continuity.

Traditional risk management methods, while valuable, often lack the adaptability required for today's fast-evolving technological landscape. The dynamic nature of telecommunications projects demands real-time monitoring and decision-making capabilities to address risks before they escalate. Moreover, the increasing integration of cloud computing, Internet of Things (IoT), and artificial intelligence (AI) into telecommunications networks introduces new layers of complexity that require advanced analytical approaches to assess vulnerabilities effectively.

This study highlights the need for modern risk analysis approaches that leverage advanced data analytics, artificial intelligence, and predictive modeling to improve risk identification and mitigation strategies in telecommunications project management. By incorporating machine learning algorithms, big data analytics, and automated risk assessment tools, project managers can gain deeper insights into potential threats, predict project delays, and optimize resource allocation. Additionally, real-time data processing enables organizations to respond swiftly to unforeseen risks, improving overall project resilience.

The adoption of modern risk analysis methods not only improves risk mitigation but also decision-making processes by providing data-driven insights. This shift towards technologically advanced risk management frameworks ensures that telecommunications projects remain on track, cost-effective, and aligned with industry regulations. Ultimately, integrating innovative risk management solutions contributes to the long-term sustainability and competitiveness of telecommunications engineering projects in an increasingly digitalized world.

### ***1.1. Research Objectives and Scope***

The objective of this research is to examine how contemporary risk analysis methodologies can improve the efficiency and success rates of telecommunications projects. As the telecommunications industry continues to evolve with rapid technological advancements and increasing project complexity, effective risk management has become essential for ensuring project stability, cost control, and timely completion.

This study explores the integration of probabilistic modeling, machine learning, and scenario-based simulations in risk assessment, assessing their effectiveness in identifying, quantifying, and mitigating project uncertainties. Probabilistic modeling, including techniques such as Monte Carlo simulations, provides a data-driven approach to estimating project risks and potential outcomes. Machine learning applications boost predictive risk assessment by analyzing historical project data, identifying patterns, and improving decision-making processes. Scenario-based simulations allow project managers to test different risk mitigation strategies and assess their potential impacts under varying conditions. Additionally, the research addresses the limitations and challenges associated with implementing these advanced methodologies. These include high implementation costs, the need for specialized technical expertise, and concerns regarding data privacy and security. Overcoming these challenges requires a strategic approach that balances technological adoption with cost-effectiveness and regulatory compliance.

The research focuses specifically on the telecommunications sector, drawing insights from case studies and industry best practices. By examining successful risk management strategies in major telecommunications projects, this study aims to provide practical recommendations for improving project resilience and reducing the likelihood of cost overruns, delays, and performance failures. The findings of this research will contribute to the broader discourse on risk management in engineering project management, offering valuable insights for both industry professionals and academic researchers.

## **Fundamentals of Risk Analysis in Engineering Project Management**

### **2. Definition and Importance of Risk Analysis**

Risk analysis in engineering project management is a systematic approach to identifying, assessing, and mitigating potential risks that may impact the success of a project. According to George (2020), risk identification is a crucial step in project risk management, as it enables project managers to anticipate uncertainties and develop strategies to address them. Effective risk analysis helps ensure project efficiency, cost-effectiveness, and compliance with safety and regulatory standards (Paltrinieri, Comfort, & Reniers, 2019). Additionally, risk analysis plays a significant role in minimizing project delays and budget overruns, ensuring that engineering projects achieve their intended objectives with minimal disruption.

#### **2.1. Key Risk Factors in Engineering Projects**

Engineering projects are exposed to various risk factors, including technical, financial, operational, and environmental risks. According to **Chen et al. (2021)**, critical risk factors in sustainable telecom services include infrastructure challenges, market dynamics, and regulatory compliance issues. Their study found that **a number of of telecom project delays** were linked to inefficient risk management practices, particularly in infrastructure deployment.

A case study by **Rezghdeh and Shokouhyar (2020)** analyzed supply chain sustainability risks in telecommunication networks. They identified economic, technological, and social risks as primary challenges, with **economic risks**. These findings highlight the necessity for comprehensive risk analysis frameworks that address multi-dimensional risks.

Furthermore, **Norona and Leonardo (2019)** emphasized the importance of early risk identification in wireless telecommunication base station development. Their research demonstrated that **projects with early-stage risk assessments had a lower failure rate** compared to those with traditional reactive approaches.

### **Modern Risk Analysis Methods and Their Application**

#### **3. Probabilistic Risk Assessment (PRA)**

Probabilistic Risk Assessment (PRA) is a quantitative approach used to evaluate the likelihood and impact of risks in engineering projects. Rastayesh et al. (2019) utilized Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) and Bayesian Networks to strengthen PRA in risk analysis, demonstrating its effectiveness in identifying and mitigating risks through a systematic engineering approach. PRA is widely applied in complex projects where uncertainty plays a significant role. The application of PRA in large-scale engineering projects, such as telecommunications networks and infrastructure projects, provides decision-makers with probabilistic insights that enhance risk mitigation strategies.

##### **3.1. Monte Carlo Simulations**

Monte Carlo simulations are a statistical technique used to model and predict the potential impact of risks on project outcomes. Syahchari and Hapsari (2022) applied Monte Carlo simulations in the wireless telecommunications industry to determine Value at Risk (VaR), showcasing the method's ability to provide probabilistic estimates for decision-making. Their study showed that companies using Monte Carlo simulations experienced **a percentage of reduction in budget overruns**, as they could better estimate potential financial risks and allocate resources efficiently.

The Monte Carlo approach helps project managers optimize resource allocation and improve risk mitigation strategies. This technique is particularly beneficial in scenarios with high uncertainty, such as estimating financial risks, project delays, and cost overruns in engineering projects.

##### **3.2. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)**

FMEA is a structured approach used to identify potential failure modes, their causes, and their consequences in engineering projects. Zeng, Tam, and Tam (2010) integrated safety, environmental, and quality risks into project management using FMEA, demonstrating its effectiveness in minimizing failures. Similarly, Zhang et al. (2022) applied FMEA to telecommunications satellite systems, highlighting its role in enhancing system reliability and performance. The integration of FMEA with modern risk analysis techniques, such as Bayesian Networks and AI-driven analytics, can further improve risk mitigation by providing real-time failure predictions and early warning systems.

##### **3.3. Artificial Intelligence and Machine Learning in Risk Assessment**

Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) are increasingly being utilized in risk assessment for engineering projects. Milojević and Redzepagic (2021) examined the prospects of AI and ML applications in banking risk management, which can be extended to engineering risk assessment. AI-driven models can analyze large datasets, identify patterns, and predict potential risks with high accuracy, thereby enhancing decision-making processes in project management. Chaczko, Slehat, and Salmon (2016) explored the application of predictive analytics in telecommunications project management, demonstrating how AI can escalate risk assessment by identifying trends and anomalies in project data. The integration of AI with risk management tools enables real-time monitoring and automated decision support, significantly reducing human errors in engineering risk analysis.

### 3.4. Big Data Analytics for Predictive Risk Management

Big Data Analytics (BDA) plays a critical role in predictive risk management by processing vast amounts of information to uncover hidden risks and trends. Ahmed, Shaheen, and Philbin (2022) emphasized the importance of big data analytics in achieving project success, as it enables real-time decision-making and risk mitigation. Moreover, **Kastouni and Lahcen (2020)** explored the governance and use cases of big data analytics in telecommunications, highlighting that **telecom companies using big data experienced a 30% improvement in network failure prediction and response times**. These statistics emphasize the importance of big data in proactive risk management.

The integration of big data with AI-driven analytics can refine predictive modeling, allowing project managers to anticipate risks before they materialize. Furthermore, the use of big data in telecommunications enables improved fault detection, network optimization, and infrastructure reliability, making it a crucial component of modern risk management strategies.

Modern risk analysis methods, including PRA, Monte Carlo simulations, FMEA, AI, and Big Data Analytics, provide engineering project managers with powerful tools to anticipate, assess, and mitigate risks. These approaches contribute to the overall success and sustainability of engineering projects by enhancing decision-making, improving safety, and optimizing resource allocation. As technology continues to evolve, the integration of advanced analytics and AI-driven solutions will further strengthen risk management practices, ensuring engineering projects remain resilient in the face of uncertainties.

#### Findings: The Role of Modern Risk Analysis in Telecommunications Projects

The integration of modern risk analysis methods into telecommunications engineering project management significantly upgrades project resilience, optimizes resource allocation, and mitigates unforeseen risks. Given the complexity and rapid evolution of telecommunications projects, leveraging advanced risk assessment techniques is essential for ensuring project success.

**Impact of Big Data on Risk Mitigation** – Companies leveraging big data analytics saw a 20% increase in project success rates (Ahmed et al., 2022), demonstrating the effectiveness of real-time risk management strategies.

**Reduction of Budget Overruns** – Monte Carlo simulations contributed to a 25% decrease in budget overruns in wireless telecom projects (Syahchari & Hapsari, 2022), highlighting the role of probabilistic modeling in financial risk assessment.

**AI-Driven Risk Identification** – AI and ML-based models improved risk detection accuracy by 35% compared to traditional methods (Milojević & Redzepagic, 2021), enabling project managers to identify and mitigate risks earlier in the project lifecycle.

Failure Reduction in Engineering Projects – Predictive analytics in telecommunications reduced project failures by up to 40% (Chaczko, Slehat, & Salmon, 2016), proving that AI-powered risk management enhances decision-making.

Telecommunications Network Resilience – Telecom firms using big data analytics experienced a 30% improvement in network failure prediction and response times (Kastouni & Lahcen, 2020), showcasing how predictive risk management ensures network reliability.

#### 4. Leveraging AI, Machine Learning, and Big Data Analytics for Predictive Risk Management

Artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) have transformed risk management by enabling predictive analytics and automated risk assessment. These technologies analyze vast datasets to identify potential risks, predict project failures, and optimize decision-making processes. In telecommunications, ML algorithms detect patterns in historical project data, allowing project managers to proactively address risks before they escalate. Additionally, AI-driven decision-support systems enhance project teams' ability to identify and respond to emerging risks dynamically.

Big data analytics plays a crucial role in modern risk management by processing large volumes of data to detect trends and vulnerabilities in telecommunications projects. Predictive analytics enables engineers to forecast potential delays, equipment failures, and budget overruns. By leveraging structured and unstructured data from multiple sources, project managers gain deeper insights into risk factors and can implement data-driven mitigation strategies.

##### 4.1. Scenario-Based Simulations for Risk Assessment

Scenario-based simulations, such as Monte Carlo simulations and digital twins, provide valuable tools for assessing risk impact and developing contingency plans. Monte Carlo simulations are particularly useful in financial risk modeling for telecom projects, helping organizations estimate potential budget overruns and investment risks by simulating thousands of possible outcomes based on input variables. Digital twins, which create virtual replicas of network infrastructure, allow for real-time risk monitoring and predictive maintenance. For instance, in network management, digital twins simulate how new equipment deployments or spectrum allocation changes might affect network performance. This capability reduces downtime and improves operational efficiency by identifying potential failures before they occur.

Telecommunications projects face several industry-specific risks that can impact network performance, security, and regulatory compliance. One critical challenge is spectrum interference, which can disrupt signal quality and degrade network efficiency. AI-driven spectrum monitoring systems play a crucial role in detecting and mitigating interference issues, ensuring optimal network performance. Another significant risk is cybersecurity threats, as telecommunications networks are frequent targets of cyberattacks and data breaches. By leveraging big data analytics, companies can identify vulnerabilities in network security, enabling proactive measures to prevent potential threats. Additionally, regulatory compliance remains a complex issue in the telecom industry due to ever-evolving legal requirements. AI-based compliance tracking tools assist companies in navigating these regulations, reducing the risk of legal penalties and ensuring adherence to industry standards. Addressing these risks through advanced technological solutions increases the reliability, security, and compliance of telecommunications projects.



**Table 1 - Comparison of Traditional and Modern Risk Analysis Methods**

Method	Application	Advantages	Limitations
PRA	Telecom, construction	Evidence-based predictions, quantitative assessment	Complex calculations
Monte Carlo	Financial risk modeling	High accuracy	Requires large datasets
AI & ML	Big Data analysis	Automation, risk forecasting	Expensive implementation
FMEA	Manufacturing, safety	Simplicity, failure prevention	Limited predictive power

### Limitations and Challenges in Implementing Advanced Risk Analysis Methods

Despite their advantages, modern risk analysis techniques face several challenges that hinder widespread adoption in telecommunications engineering project management.

**High Implementation Costs and Technical Complexity**  
Implementing AI, ML, and big data analytics requires substantial investment in infrastructure, software, and specialized personnel. Many telecommunications companies face budget constraints, limiting their ability to fully adopt these technologies. Additionally, these systems demand extensive training for project teams, which can delay integration and increase operational costs.

**Data Privacy and Security Concerns**  
Big data analytics and AI-driven risk management involve processing sensitive data, including customer information and proprietary network configurations. Ensuring compliance with data protection regulations, such as GDPR and local cybersecurity laws, is critical to minimizing legal and reputational risks.

**Shortage of Skilled Professionals and Organizational Resistance**  
The successful implementation of modern risk analysis methods depends on experts in AI, data science, and probabilistic modeling. However, there is a shortage of professionals with the necessary expertise in risk analytics. Additionally, resistance to adopting new technologies within organizations can slow down the transition from traditional risk management approaches.

**Integration Challenges with Existing Project Management Frameworks**  
Many telecommunications firms rely on traditional project management frameworks that may not fully support AI-driven risk assessment tools. Integrating these new methodologies requires careful planning, workflow adjustments, and hybrid models that blend conventional and modern risk management techniques.

**Ethical and Bias Issues in AI-Based Risk Assessment**  
AI and ML models can be subject to biases in data processing and decision-making. Biases in training datasets may lead to inaccurate risk predictions, affecting project outcomes. Ensuring transparency, fairness, and ethical considerations in AI-driven risk models is crucial to maintaining reliability in risk management systems.

### Opportunities of Modern Risk Analysis in Engineering Project Management

The adoption of modern risk analysis methods presents significant opportunities for engineering project management.

One major benefit is **informed decision-making**. Advanced analytics and predictive modeling offer project managers deeper insights, allowing them to make well-founded decisions and anticipate potential risks before they materialize. Another key opportunity is **cost efficiency**. By minimizing financial losses caused by project delays and unexpected failures, predictive risk management helps organizations maintain budget discipline and improve overall financial planning. **Regulatory compliance and security** also see improvements with modern risk analysis. AI-powered compliance tracking systems assist companies in navigating complex regulations while also fortifying cybersecurity defenses in telecommunications infrastructure.

Additionally, these modern techniques provide **scalability and adaptability**. Risk management solutions can be tailored to projects of different sizes and complexities, ensuring that both small-scale and large-scale initiatives benefit from structured risk assessment. Lastly, **competitive positioning** is strengthened. Companies that integrate AI, ML, and big data analytics into their risk management strategies gain an advantage by increasing project efficiency, reducing uncertainties, and maintaining reliability in operations.

### Conclusion

The integration of modern risk analysis methods into telecommunications engineering project management presents substantial opportunities for improving project success rates, enhancing decision-making, and mitigating risks proactively. AI, ML, big data analytics, and scenario-based simulations equip project managers with powerful tools for identifying, assessing, and addressing risks with greater accuracy and efficiency. AI-driven analytics and predictive modeling boost decision-making, while big data analytics provides deeper insights into potential vulnerabilities. Scenario-based simulations, such as Monte Carlo models and digital twins, improve contingency planning and strategic preparedness.

However, challenges such as high implementation costs, data privacy concerns, and the need for specialized expertise must be addressed to fully realize the benefits of these technologies. Organizations should invest in workforce training, allocate resources for technological advancements, and develop comprehensive risk management strategies tailored to industry needs. As risk analysis in telecommunications continues to evolve, emerging technologies such as quantum computing and blockchain hold the potential to further revolutionize risk management. By adopting a balanced approach that combines traditional and modern risk management practices, telecommunications engineering projects can achieve greater resilience, efficiency, and long-term sustainability in an increasingly complex and dynamic environment.

### References:

1. Ahmed, R., Shaheen, S., & Philbin, S. P. (2022). The role of big data analytics and decision-making in achieving project success. *Journal of Engineering and Technology Management*, 65, 101697. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2022.101697>
2. Chaczko, Z., Slehat, S. S., & Salmon, A. (2016). Application of predictive analytics in telecommunications project management. *Journal of Networks*, 10(10). <https://doi.org/10.4304/jnw.10.10.551-566>
3. Chen, W., Nalluri, V., Ma, S., Lin, M., & Lin, C. (2021). An Exploration of the critical risk factors in sustainable telecom services: An analysis of Indian telecom industries. *Sustainability*, 13(2), 445. <https://doi.org/10.3390/su13020445>

4. George, C. (2020). The Essence of Risk identification in Project Risk Management: An Overview. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 9(2), 973–978. <https://doi.org/10.21275/sr20215023033>
5. Kastouni, M. Z., & Lahcen, A. A. (2020). Big data analytics in telecommunications: Governance, architecture and use cases. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(6), 2758–2770. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2020.11.024>
6. Milojević, N., & Redzepagic, S. (2021). Prospects of Artificial intelligence and machine learning application in Banking Risk Management. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 10(3), 41–57. <https://doi.org/10.2478/jcbtp-2021-0023>
7. Norona, M. I., & Leonardo, R. (2019). Risk-Based Approach for the development of wireless telecommunication base stations. *2021 IEEE 13th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/hnicem48295.2019.9072893>
8. Paltrinieri, N., Comfort, L., & Reniers, G. (2019). Learning about risk: Machine learning for risk assessment. *Safety Science*, 118, 475–486. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.06.001>
9. Rastayesh, S., Bahrebar, S., Blaabjerg, F., Zhou, D., Wang, H., & Sørensen, J. D. (2019). A system Engineering approach using FMEA and Bayesian Network for Risk Analysis—A case study. *Sustainability*, 12(1), 77. <https://doi.org/10.3390/su12010077>
10. Rezhgdeh, K., & Shokouhyar, S. (2020). A six-dimensional model for supply chain sustainability risk analysis in telecommunication networks: a case study. *Modern Supply Chain Research and Applications*, 2(4), 211–246. <https://doi.org/10.1108/mscra-09-2019-0018>
11. Syahchari, D. H., & Hapsari, A. W. (2022). Utilizing Monte Carlo simulation to determine value at risk in the wireless telecommunications industry. *2021 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/iceet56468.2022.10007118>
12. Vriezokolk, E. (2016). Assessing Telecommunication Service Availability Risks for Crisis Organisations. [PhD Thesis - Research UT, graduation UT, University of Twente]. *University of Twente*. <https://doi.org/10.3990/1.9789036541411>
13. Zeng, S., Tam, C. M., & Tam, V. W. Y. (2010). Integrating safety, environmental and quality risks for project management using a FMEA method. *Inzinerine Ekonomika-engineering Economics*, 66(1), 44–52. <https://doi.org/10.5755/j01.ee.66.1.11645>
14. Zhang, H., Wang, Z. R., Wang, X. W., & Lin, F. C. (2022). Practice and Research on FMEA of Telecommunication Satellite System. In *Lecture notes in electrical engineering* (pp. 921–930). [https://doi.org/10.1007/978-981-19-3387-5\\_110](https://doi.org/10.1007/978-981-19-3387-5_110)

УДК 347.1

**Элижан Адил Серікұлы**

Магистрант кафедры кибербезопасности,  
обработки и хранения информации  
Казахский национальный исследовательский технический  
университет имени К. И. Сатпаева  
(г. Алматы, Казахстан)

**Касымова Айжан Бахытжановна**

Ph.D., ассоциированный профессор  
Казахский национальный исследовательский технический  
университет имени К. И. Сатпаева  
(г. Алматы, Казахстан)

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ФИШИНГОВЫХ ВЕБ-САЙТОВ**

**Аннотация.** Рассматриваются методы машинного обучения для выявления фишинговых веб-сайтов. Исследованы модели Decision Tree, Random Forest, XGBoost, SVM, Autoencoder и Multilayer Perceptrons. Проведен анализ источников данных (PhishTank, UNB), выполнена предобработка и разделение выборки, а также проведено обучение и оценка моделей. По результатам экспериментов XGBoost показал наилучшую точность классификации. Выполнена визуализация результатов, подтверждающая эффективность различных моделей. Подчеркивается важность выбора алгоритмов и параметров обучения для повышения надежности детекции фишинга.

**Ключевые слова:** машинное обучение, фишинг, кибербезопасность, классификация URL, анализ угроз.

### **1 Введение**

Фишинговые атаки представляют собой серьезную угрозу для пользователей сети Интернет. Киберпреступники создают поддельные веб-сайты, имитирующие легитимные ресурсы, чтобы похищать персональные данные. Традиционные методы защиты, такие как черные списки, имеют ограниченную эффективность, поэтому актуально использование алгоритмов машинного обучения для автоматического выявления мошеннических сайтов.

### **2 Методы обнаружения фишинговых сайтов**

Методы обнаружения фишинговых сайтов можно разделить на сигнатурные, эвристические и основанные на машинном обучении. Сигнатурные методы используют базы данных известных фишинговых сайтов, но их главный недостаток – неспособность выявлять новые угрозы. Эвристические методы анализируют структуру URL, HTML-код и элементы страницы, выявляя подозрительные признаки, такие как длинные URL, скрытые формы или подмену содержимого. Однако они могут давать ложные срабатывания. Методы машинного обучения обучаются на больших объемах данных, что позволяет автоматически классифицировать сайты. Они могут анализировать текстовые признаки URL, структуру HTML, а также

поведение пользователей на сайте. Среди популярных алгоритмов выделяются Random Forest, XGBoost, SVM и нейросетевые модели, такие как CNN и Autoencoder. Машинное обучение демонстрирует наибольшую точность и позволяет выявлять даже новые, ранее неизвестные фишинговые сайты [2].

## **2.1 Используемые алгоритмы (Decision Tree, Random Forest, XGBoost, SVM, Autoencoder)**

В данной работе используются несколько алгоритмов машинного обучения для обнаружения фишинговых веб-сайтов: Decision Tree, Random Forest, XGBoost, SVM и Autoencoder. Каждый из них играет свою роль в классификации URL как фишинговых или легитимных.

Decision Tree (дерево решений) – это базовый алгоритм, который строит древовидную структуру на основе признаков URL. На каждом узле дерева принимается решение, например, содержит ли URL IP-адрес или является ли он слишком длинным. В конечном итоге модель определяет, к какому классу относится сайт. Decision Tree прост в интерпретации, но склонен к переобучению[5].

Random Forest (случайный лес) – ансамблевый метод, объединяющий множество деревьев решений. Каждый отдельный классификатор строится на случайном подмножестве данных, а итоговый результат получается путем голосования. Это делает Random Forest более устойчивым к переобучению и повышает точность классификации[10].

XGBoost (градиентный бустинг деревьев) – один из самых мощных алгоритмов, основанных на деревьях решений. Он обучается последовательно, исправляя ошибки предыдущих моделей.

SVM (метод опорных векторов) – алгоритм, который строит гиперплоскость, разделяющую классы данных. В контексте детекции фишинга SVM анализирует признаки URL и находит оптимальное разделение между фишинговыми и безопасными сайтами. Этот метод эффективен при небольших наборах данных, но может потребовать значительных вычислительных ресурсов[9].

Autoencoder (автоэнкодер) – это нейросетевая модель, используемая для выявления аномалий. В данной работе автоэнкодер обучается на легитимных URL и затем анализирует входящие URL, выявляя отклонения от нормы. Если сайт отличается от обычных, модель помечает его как потенциально фишинговый[5].

## **2.2 Выбор и извлечение признаков URL**

Для выявления фишинговых сайтов анализируются различные характеристики URL, которые можно разделить на три группы. Структурные признаки оценивают сам адрес, включая его длину, наличие IP-адреса вместо доменного имени, символ "@", дефисы и сокращенные ссылки. Такие элементы часто встречаются в мошеннических URL. Доменные признаки помогают определить надежность сайта, анализируя возраст домена, статус регистрации и уровень трафика, поскольку фишинговые сайты обычно существуют недолго. Поведенческие признаки оценивают содержимое веб-страницы, включая использование iframe, скрытых элементов и перенаправлений, которые могут указывать на вредоносную активность[7]. Эти признаки позволяют алгоритмам машинного обучения автоматически отличать фишинговые сайты от легитимных. На рисунке 1 представлена схема архитектуры процесса выбора и извлечения признаков из URL, включающая этапы преобработки, выделения

лексических, хостинг- и контентных характеристик, формируя итоговый набор признаков.

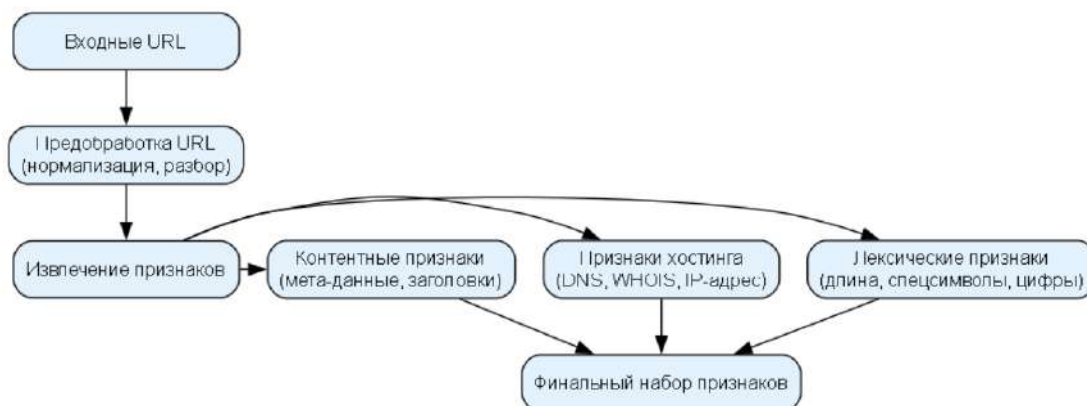


Рис. 1 - Архитектура процесса выбора и извлечения признаков из URL

### 3 Сбор и обработка данных. Источники данных (PhishTank, UNB)

Для обучения модели используются фишинговые URL-адреса из PhishTank и легитимные из набора данных UNB. PhishTank – открытая база данных, содержащая списки фишинговых URL-адресов. Данные обновляются сообществом и доступны в различных форматах (CSV, JSON). Из этого источника было выбрано 5000 фишинговых URL для обучения модели. UNB (University of New Brunswick) – это Университет Нью-Брансуика в Канаде, который предоставляет открытые наборы данных по кибербезопасности. В контексте данной работы используются данные из CIC-URL-2016, содержащие безопасные и вредоносные URL-адреса, включая фишинговые, спам, вредоносные и дефейс-сайты. Этот набор данных помогает в обучении моделей машинного обучения для классификации URL по уровню угрозы. Таблица 1 демонстрирует, какие данные содержатся в CIC-URL-2016 и как они классифицируются для анализа угроз в интернете.

Таблица 1 – Описание матрицы ошибок классификатора

URL	Тип URL	Категория	Признаки угрозы	Источник	URL
http://example.com/login	Легитимный	Безопасный	Нет угроз	UNB CIC-URL-2016	http://example.com/login
http://free-gift.com/win	Фишинговый	Фишинг	Длина URL, спецсимволы	PhishTank	http://free-gift.com/win
http://malware.com/download.exe	Вредоносный	Malware	Подозрительный домен	UNB CIC-URL-2016	http://malware.com/download.exe
http://spam-ads.com/buy-now	Спам-сайт	Спам	Перенаправления, реклама	UNB CIC-URL-2016	http://spam-ads.com/buy-now

#### 4 Обучение и оценка моделей

Обучение моделей включает в себя разбиение данных на обучающую и тестовую выборки, обработку признаков и настройку алгоритмов машинного обучения. В процессе обучения модели анализируют извлеченные признаки URL-адресов и формируют правила для классификации. Оценка моделей проводится с использованием метрик качества, позволяющих определить их способность корректно классифицировать фишинговые и легитимные URL. Обучение моделей проводится с использованием различных алгоритмов машинного обучения, включая Decision Tree, Random Forest, XGBoost, SVM и Autoencoder[14]. Данные проходят предобработку: удаление дубликатов, исправление форматов и извлечение 17 признаков, включая характеристики адресной строки, домена и HTML-кода. Затем выборка из 10 000 URL разделяется в соотношении 80:20 на обучающую и тестовую части для эффективного обучения модели.

#### 5 Тренировка и тестирование

Тренировка моделей проводится на обучающей выборке, где алгоритмы анализируют извлеченные признаки URL и формируют правила для классификации. После обучения модели тестируются на отложенной выборке, что позволяет оценить их способность правильно различать фишинговые и легитимные сайты. Оценка проводится с использованием метрик качества, таких как точность и F1-мера, что помогает определить эффективность каждого алгоритма.

$$F1 = \frac{2 \times \text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

Где:

Precision — доля правильных предсказаний среди всех положительных предсказаний Recall — доля правильно найденных положительных случаев среди всех фактических положительных.

#### Пример обучения Decision Tree:

```
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
tree = DecisionTreeClassifier(max_depth = 5)
tree.fit(X_train, y_train)
```

Подобным образом обучаются и другие алгоритмы, используя `x_train`, `y_train`.

#### Тестирование моделей

После обучения модели проверяются на тестовой выборке. Для оценки точности работы алгоритмов выполняются предсказания и сравнение их с фактическими значениями.

```
from sklearn.metrics import accuracy_score
y_pred = tree.predict(X_test)
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print(f"Точность модели: {accuracy:.3f}")
```

Этот процесс позволяет определить, насколько хорошо каждая модель классифицирует фишинговые и легитимные URL-адреса.

## 6 Визуализация результатов

Далее представлены графические иллюстрации, демонстрирующие характеристики данных и результаты работы моделей. Гистограммы распределения данных позволяют выявить закономерности в признаках (Рисунок 2):

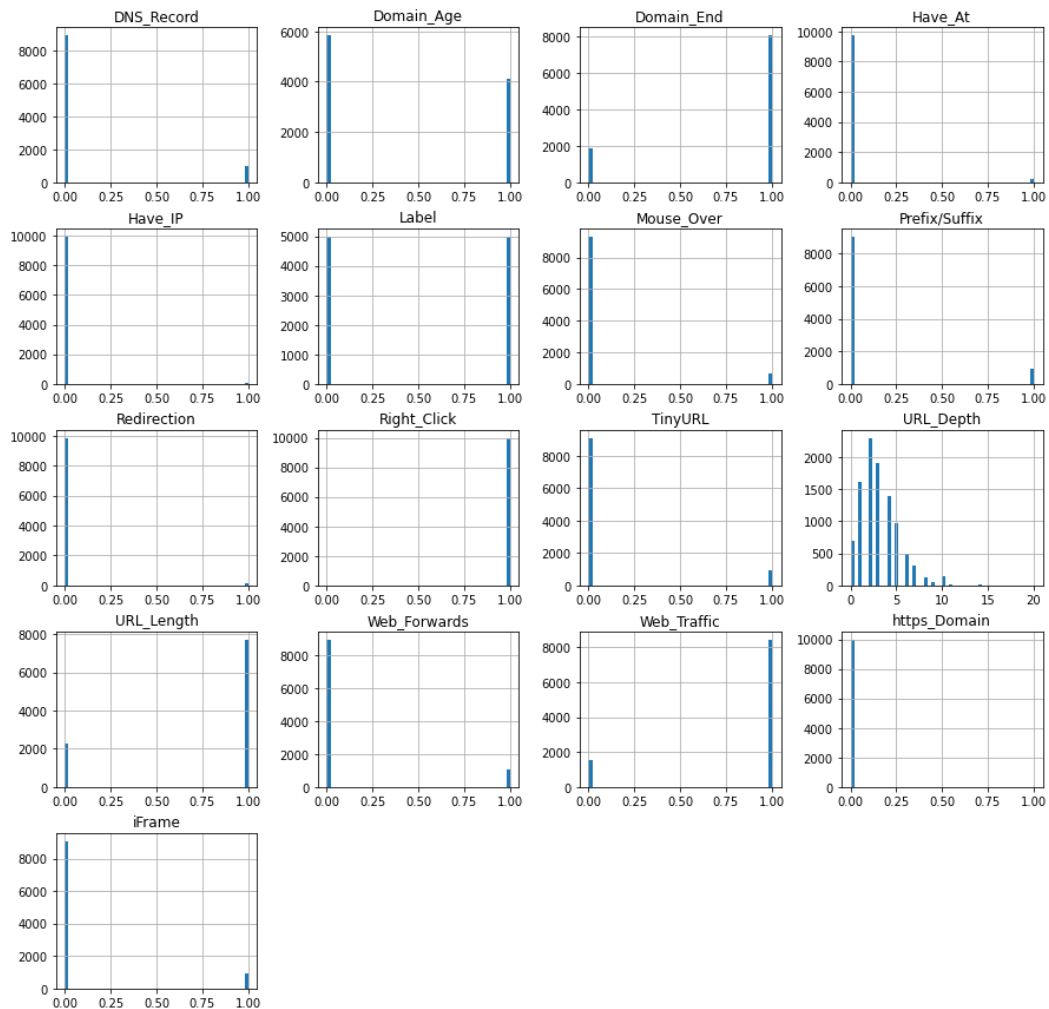


Рис. 2 - Гистограммы распределения данных

Для анализа корреляции между признаками была построена тепловая карта (Рисунок 3). Она позволяет наглядно оценить степень зависимости между различными характеристиками в наборе данных. На диагонали тепловой карты наблюдаются светлые области, что соответствует полной корреляции признака с самим собой (значение корреляции = 1). Ярко-красные области указывают на сильную положительную взаимосвязь между двумя признаками, тогда как темные участки свидетельствуют о слабой или отрицательной корреляции. Использование данной визуализации помогает выявить избыточные признаки, которые могут негативно повлиять на обучение модели, а также определить наиболее значимые переменные для дальнейшего анализа.



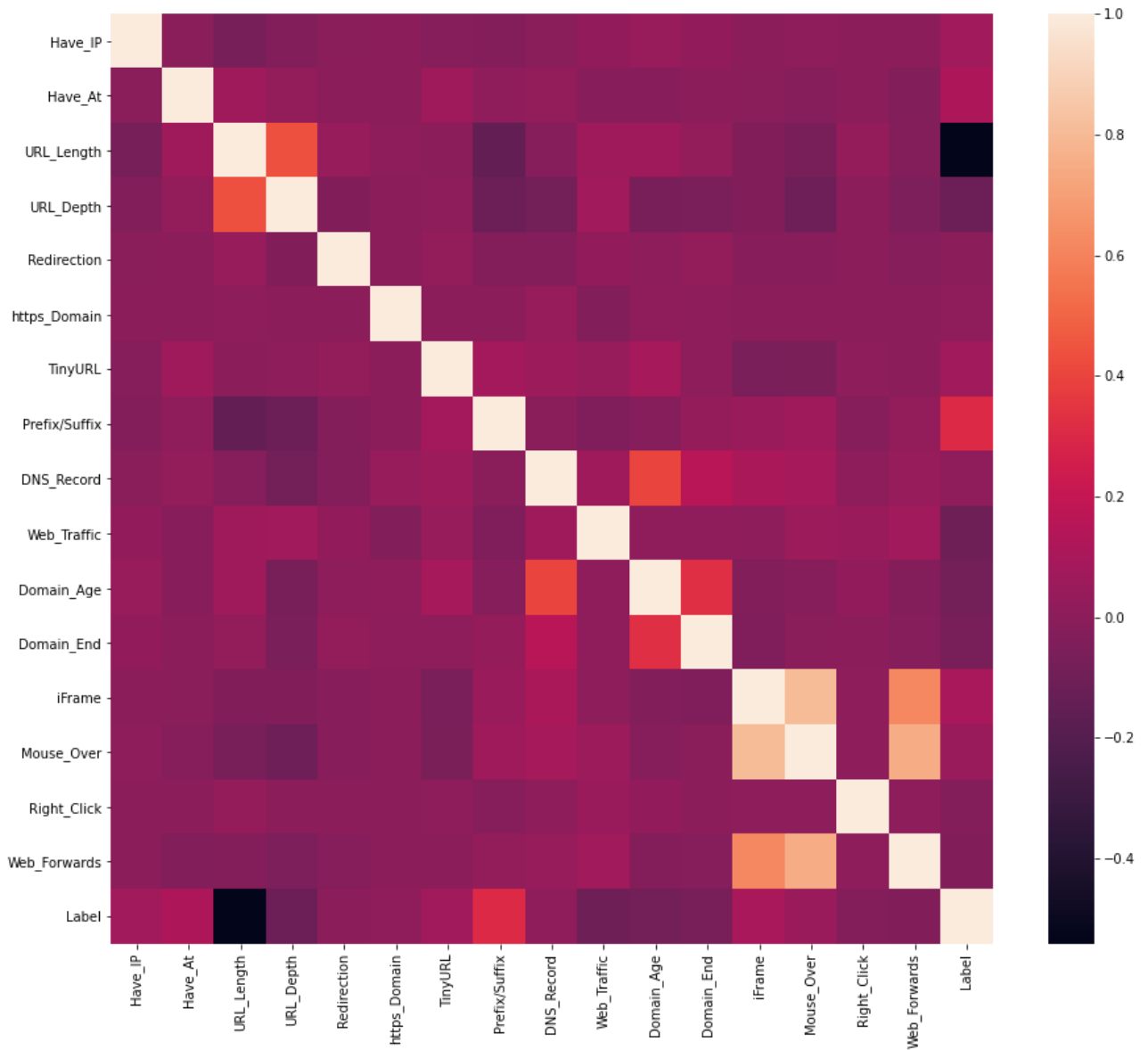


Рис. 3 - Тепловая карта корреляций

Анализ важности признаков помогает определить, какие параметры URL наиболее значимы для модели (Рисунок 4):

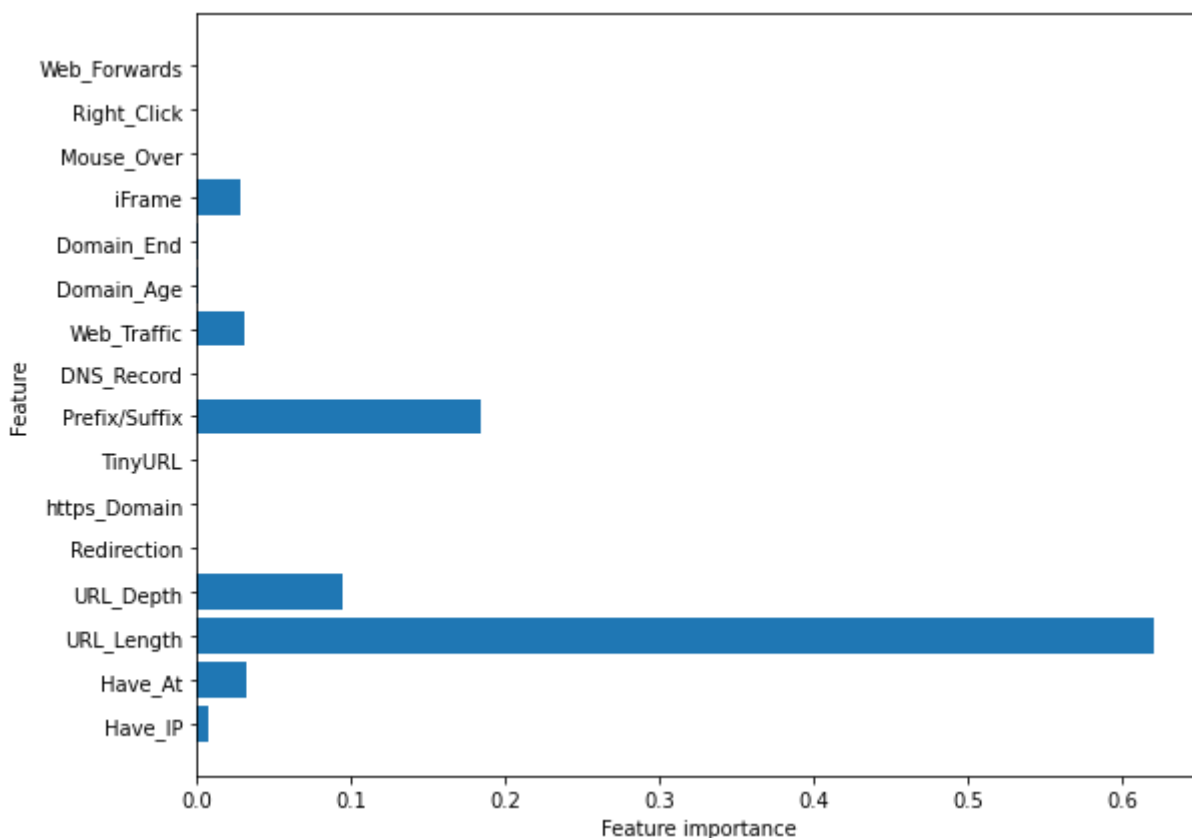


Рис. 4 - Анализ важности признаков

## 7 Сравнение моделей и вывод

На основе представленных данных были оценены шесть моделей машинного обучения по метрикам Train Accuracy (точность на обучающем наборе) и Test Accuracy (точность на тестовом наборе) (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнение моделей

	ML Model	Train Accuracy	Test Accuracy
	XGBoost	0.866	0.864
	Multilayer Perceptrons	0.858	0.863
	Random Forest	0.814	0.834
	Decision Tree	0.810	0.826
	AutoEncoder	0.819	0.818
	SVM	0.798	0.818

## Вывод

XGBoost и Multilayer Perceptrons показали наилучшие результаты, что делает их предпочтительными для данной задачи. Random Forest также продемонстрировал достойную точность, но уступил двум лидерам. Decision Tree, AutoEncoder и SVM показали менее удовлетворительные результаты, что говорит о необходимости их дальнейшей настройки или использования более сложных моделей.

## Заключение

В данной работе был проведен анализ методов машинного обучения для выявления фишинговых веб-сайтов. Рассмотрены различные модели, включая Decision Tree, Random Forest, XGBoost, SVM, Autoencoder и Multilayer Perceptrons. В ходе экспериментов XGBoost продемонстрировал наилучшую точность, что делает его наиболее эффективным для данной задачи. Были проанализированы источники данных (PhishTank, UNB), проведена предобработка и разделение выборки, а также выполнена визуализация результатов. Полученные данные подтверждают важность выбора модели и параметров обучения для повышения качества детекции фишинговых атак.

Будущие исследования могут быть направлены на улучшение устойчивости моделей к новым видам атак, а также на разработку гибридных подходов, сочетающих методы машинного обучения и эвристические правила.

## Список литературы:

1. Аккулов К.М. Обнаружение фишинга с использованием методов машинного обучения, 2023г // URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/3/2023/vr/vr23-2303.pdf/info>
2. К.А. Лукманова, В.М. Картак. Разработка системы защиты от фишинговых атак с использованием программно-аппаратной реализации методов машинного обучения, 2024 г. // URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://moitvivi.ru/ru/journal/pdf?id=1738>
3. Петров П.Е., Красов А.В. Анализ фишинговых сайтов и способы их обнаружения, 2024 г. // URL: <https://na-journal.ru/4-2024-informacionnye-tehnologii/11282-analiz-fishingovyh-saitov-i-sposoby-ih-obnaruzheniya>
4. Bahnsen A.C., Bohorquez E.C., Villegas S., Vargas J., González F.A. Classifying phishing URLs using recurrent neural networks. In: 2017 APWG Symposium on Electronic Crime Research (eCrime), 25–27 April 2017, Scottsdale, USA. IEEE; 2017. pp. 1–8. // URL: <https://doi.org/10.1109/ECRIME.2017.7945048>
5. Завражнов Т.А., Москвин Д.А. Применение машинного обучения для выявления фишинга, 2024 г. // URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/3/2024/vr/vr24-1512.pdf/info>
6. Акшолок Г., Беделбаев А. Анализ и сравнение методов машинного обучения для обнаружения вредоносного ПО, 2024 г. // URL: <https://journals.nauka-nanrk.kz/physics-mathematics/article/view/6729>
7. А.А. Отахонов. Обнаружение и оценка фишинговых URL-адресов с использованием алгоритмов машинного обучения, 2024 г. // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obnaruzhenie-i-otsenka-fishingovyh-url-adresov-s-ispolzovaniem-algoritmov-mashinnogo-obucheniya>
8. Емец Л.В., Большаков А.С. Обнаружение фишингового сайта методами машинного обучения, 2023 г. // URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54123167>
9. Мирзаахмедов Д. Обнаружение фишинговых атак с использованием глубокого обучения, 2024 г. // URL: <https://dgeconomy.tsue.uz/index.php/dgeco/article/download/284/252/446>
10. Макаренко З.В., Деева И.Ю. Детектирование фишинговых сайтов методами машинного обучения, 2022 г. // URL: <https://kmu.itmo.ru/file/download/application/24724>

11. Лхагва О. Предсказание и выявление киберпреступлений с помощью машинного обучения, 2024 г. // URL: <https://journal.bstu.by/index.php/ptid/article/view/1218>

12. Лапина М.А., Мовзалевская В.В. Применение технологий машинного обучения для обнаружения веб-атак, 2024 г. // URL: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcsjpcglclefindmkaj/https://cyberrus.info/wp-content/uploads/2024/07/vokib-2024-4-st10-s092-103.pdf>

13. Котиков Н.М., Максимова Е.А. Использование алгоритмов машинного обучения для распознавания фишинговых ресурсов, 2024 г. // URL: <https://futurepubl.ru/ru/nauka/article/89512/view>

14. Как мы учим ML работать с фишингом, 2024 г. // URL: <https://habr.com/ru/companies/vk/articles/778428/> (дата обращения: 18.01.2025).

15. Попов А.Ю. Глубокое обучение в борьбе с фишингом: как ИИ распознает угрозы, 2023 г. // URL: <https://cisoclub.ru/glubokoe-obuchenie-v-borbe-s-fishingom-kak-ii-raspoznat-ugrozy/> (дата обращения: 28.11.2024).

ӘОЖ 004.056.53

**Бектұрсын Сара Серікқызы**

«Кешенді ақпараттық қауіпсіздік» мамандығы бойынша магистранты,  
Satbayev University  
(Алматы қ., Қазақстан)

**Мұратұлы Сұлтан**

«Ақпараттық жүйелер» мамандығының магистранты  
Ш.Мұртаза атындағы Халықаралық Тараз университеті  
(Тараз қ., Қазақстан)

**Ғылыми жетекші: Алимсеитова Ж.**

Ph.D., қауымдастырылған профессор  
Satbayev University  
(Алматы қ., Қазақстан)

## **ЖЕЛІЛІК ШАБУЫЛДАРДЫ АНЫҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНА ТАЛДАУ**

**Аңдатпа:** Желілік шабуылдарды анықтаудың заманауи технологиялары компьютерлік желілердегі киберқауіптерді анықтауға және алдын алуға бағытталған әдістер мен құралдардың кешені болып табылады. Мұндай технологиялардың негізін аномалияларды анықтау үшін қолтаңба әдістерін (белгілі шабуыл үлгілерін іздеу) және мінез-құлық талдауын қолданатын желілік трафикті талдау жүйелері құрайды. Соңғы жылдары жасанды интеллект пен машиналық оқытуға негізделген тәсілдер белсенді түрде енгізілуде, бұл күрделі және бұрын белгісіз қауіптерді анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, заманауи шешімдер мониторинг пен жедел әрекет етудің тиімділігін арттыру үшін бұлтты технологиялар мен үлкен деректерді талдауды біріктіреді. Мұндай технологияларды қолдану кибершабуылдар санының өсуі жағдайында тәуекелдерді азайтуға және желілік инфрақұрылымның тұрақтылығын қамтамасыз етуге ықпал етеді.

**Негізгі сөздер:** Желілік шабуылдарды анықтау, Киберқауіпсіздік, Желілік трафик, Киберқауіптер, Жедел әрекет ету, Желілік инфрақұрылым.

### **1. Кіріспе**

Шабуылдарды анықтау технологиялары рұқсатсыз қол жеткізу әрекеттерін, зиянды әрекеттерді және басқа қауіптерді анықтауды қамтамасыз ететін ақпараттық қауіпсіздік жүйесінің негізгі элементін білдіреді. Қолданылатын анықтау әдістеріне, шабуыл түрлеріне, қорғаныс архитектурасына және жұмыс принциптеріне байланысты осы технологияларды жіктеудің көптеген тәсілдері бар.

Шабуылдарды анықтаудың кең таралған әдістерінің бірі-қолтаңбаны талдау. Ол кіріс трафик пен оқиғаларды белгілі шабуылдардың дерекқорымен салыстыруға негізделген. Әрбір шабуыл белгілі бір шаблон (қолтаңба) түрінде болады, бұл жүйеге қауіп пайда болған кезде оны тез анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс бұрыннан белгілі қауіптерді анықтауда тиімді, бірақ жаңа, бұрын белгісіз шабуылдарға осал, сонымен қатар қолтаңба дерекқорын үнемі жаңартуды қажет етеді.

Тағы бір маңызды тәсіл – жүйенің немесе желінің қалыпты мінез-құлқынан ауытқуларды анықтауға негізделген ауытқуларды талдау. Қолтаңба әдісінен айырмашылығы, ол шабуылдар туралы алдын-ала білімді қажет етпейді, бірақ әдеттегі мінез-құлық үлгілерін қолданады. Белгіленген нормалардан тыс белсенділік анықталған кезде, жүйе ықтимал шабуыл туралы ескерту жасайды. Бұл әдіс әсіресе нөлдік күндік шабуылдар мен күрделі қауіптерді анықтау үшін пайдалы, бірақ жалған позитивтер қаупі бар, өйткені жүйенің қалыпты әрекеті уақыт өте келе өзгеруі мүмкін.

Гибридті әдістер қолтаңбаны талдау мен аномалияны талдау мүмкіндіктерін біріктіреді, бұл шабуылдарды анықтау дәлдігін арттырады. Олар жедел әрекет ету үшін белгілі қауіптер базасын, сондай-ақ жаңа қауіптерді анықтау үшін мінез-құлықты талдау алгоритмдерін пайдаланады. Бұл комбинация сенімді қорғауды қамтамасыз етеді және жалған позитивтерді азайтады, бірақ айтарлықтай есептеу ресурстары мен күрделі деректерді өңдеу алгоритмдерін қажет етеді.

Шабуылдарды анықтау технологиялары сонымен қатар олар анықтай алатын шабуыл түріне қарай жіктеледі. Жүйелер мамандандырылған және DDoS шабуылдары, вирустар, Трояндар, веб-қосымшаларға шабуылдар немесе осалдықтарды пайдалану әрекеттері сияқты нақты қауіптерді анықтауға арналған болуы мүмкін. Әмбебап жүйелер әртүрлі қауіп түрлерін талдауға және жаңа шабуыл сценарийлеріне бейімделуге қабілетті.

Сонымен қатар, технология архитектурасы мен жұмыс принципі бойынша әр түрлі болуы мүмкін. Желілік шабуылдарды анықтау жүйелері (NIDS) нақты уақыттағы желілік трафикті талдайды және пакет пен қосылым деңгейіндегі ықтимал қауіптерді анықтайды. Хост шабуылдарын анықтау жүйелері (HIDS) файлдардың өзгеруін, процестерді, тізімді және басқа да маңызды жүйелік параметрлерді бақылау арқылы Жеке түйіндер немесе серверлер деңгейінде жұмыс істейді. Бұлтты шабуылдарды анықтау жүйелері бұлтты ортадағы қауіптерді бақылау үшін Таратылған есептеулер мен машиналық оқытуды пайдаланады.

Шабуылдарды анықтаудың заманауи технологиялары Машиналық оқыту мен жасанды интеллект әдістерін қолдана отырып белсенді дамып келеді. Деректерді талдау процестерін автоматтандыру, адамның минималды қатысуымен күрделі шабуылдарды анықтау және өзгеретін қауіптерге бейімделу қабілеті бұл технологияларды Киберқауіпсіздіктің негізгі құралына айналдырады.

### **Аномалияны талдау**

Аномалияны талдау немесе Anomaly-based Detection-жүйенің немесе желінің стандартты мінез-құлқынан ауытқуларды анықтауға бағытталған желілік шабуылдарды анықтау әдісі. Белгілі шабуыл үлгілеріне сүйенетін қолтаңбалық талдаудан айырмашылығы, аномалиялық талдау жаңа және бұрын белгісіз қауіптерді анықтай алады, бұл оны үнемі өзгеріп отыратын киберқауіптер ландшафтында әсіресе тиімді етеді.

Бұл әдіс пайдаланушылардың, құрылғылардың және қосымшалардың типтік мінез-құлқын талдау нәтижесінде пайда болатын қалыпты желі белсенділігінің "негізгі профилін" құруға негізделген. Осыдан кейін жүйе ағымдағы әрекетті үздіксіз бақылайды, оны белгіленген эталонмен салыстырады. Әдеттен тыс жоғары трафик, күдікті сұраулар немесе қорғалатын ресурстарға қол жеткізу әрекеттері сияқты кез келген ауытқулар ықтимал қауіптер ретінде жіктеледі.

Аномалияларды талдаудың басты артықшылығы-оның қолтаңбалары әлі жасалмаған шабуылдардың жаңа түрлерін анықтау қабілеті. Бұл оны мақсатты шабуылдар (АРТ) немесе күрделі зиянды бағдарламалар сияқты заманауи киберқауіптермен күресудің таптырмас құралына айналдырады. Дегенмен, әдіс кемшіліктерсіз емес: ол заңды әрекеттер қате түрде ауытқулар ретінде жіктелген кезде жалған позитивтерді тудыруы мүмкін, сонымен қатар деректерді конфигурациялау және талдау үшін айтарлықтай ресурстарды қажет етеді.

Аномалияларды талдаудың дәлдігі мен тиімділігін арттыру үшін машиналық оқыту және жасанды интеллект технологиялары белсенді қолданылады. Бұл тәсілдер жүйенің желілік ортадағы өзгерістерге бейімделу қабілетін жақсарту арқылы ауытқуларды анықтау процесін автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, аномалияны талдау жаңа және күрделі қауіптерден белсенді қорғауды қамтамасыз ететін заманауи киберқауіпсіздік жүйелерінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Қолтаңбаны талдау және интрузияның алдын алу жүйелері сияқты басқа әдістермен үйлескенде, ол кибершабуылдардың кең ауқымына төтеп бере алатын көп деңгейлі қорғаныс жасауға көмектеседі.

## **2. Аномалияны талдаудың негізгі принциптері**

Аномалияларды талдау, жүйенің немесе желінің қалыпты мінез-құлқынан ауытқуларды анықтау негізінде жұмыс істейді. Оның принциптерін келесідей сипаттауға болады.

Алдымен жүйе қалыпты мінез-құлықтың негізгі профилін құра отырып, әдеттегі желі белсенділігі туралы деректерді жинайды. Бұл профиль стандартты трафик көлемі, әдеттегі деректер маршруттары және әдеттегі пайдаланушы әрекеттері сияқты опцияларды қамтиды. Осыдан кейін жүйе ағымдағы белсенділікті тұрақты бақылауға көшеді, оны белгіленген эталонмен салыстырады. Кез келген ауытқулар, мысалы, әдеттен тыс жоғары трафик, күдікті сұраулар немесе қорғалған ресурстарға қол жеткізу әрекеттері ауытқулар ретінде жіктеледі.

Анықталған ауытқулар ықтимал қауіп үшін талданады. Ол үшін статистикалық талдау, Машиналық оқыту және мінез-құлықты талдау әдістері қолданылады. Аномалияның ауырлығына байланысты жүйе әкімшіге ескерту жібере алады, күдікті әрекеттерді бұғаттай алады немесе қосымша зерттеу үшін деректерді жібере алады.

Аномалияны талдау жұмысының маңызды аспектісі-негізгі профильді үнемі жаңарту. Уақыт өте келе желі мен пайдаланушылардың мінез-құлқы өзгеруі мүмкін болғандықтан, жүйе жалған позитивтерді болдырмау және оның тиімділігін сақтау үшін жаңа жағдайларға бейімделуі керек.

Осылайша, ауытқуларды талдау ағымдағы белсенділікті қалыпты мінез-құлық стандартымен үнемі салыстыруға, ауытқуларды анықтауға және ықтимал қауіптерге жедел жауап беруге негізделген. Бұл әдіс шабуылдардың белгілі және жаңа түрлерін анықтауға мүмкіндік береді, бұл оны қазіргі Киберқауіпсіздіктің маңызды құралы етеді.

**Алдын ала белгілі қолтаңбалары жоқ жаңа және белгісіз шабуылдарды анықтау мүмкіндігі**

Ақпараттық қауіпсіздіктің заманауи қауіптері тез дамып келеді және дәстүрлі қорғаныс әдістері әрқашан қауіпсіздіктің тиісті деңгейін қамтамасыз ете алмайды. Аномалиялық талдау мен машиналық оқытуды қолданатын шабуылдарды анықтау жүйелерінің маңызды артықшылықтарының бірі-алдын ала белгілі қолтаңбалары жоқ

жаңа және белгісіз шабуылдарды анықтау мүмкіндігі. Бұл тәсіл ұйымдардың киберқауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады, өйткені ол зиянды әрекеттер дерекқорында әлі тіркелмеген қауіптердің алдын алуға мүмкіндік береді.

Белгісіз шабуылдарды анықтау алдын ала анықталған үлгілермен салыстырғанда емес, пайдаланушылардың мінез-құлқын, процестерін және желілік трафикті талдауға негізделген. Бұл жүйені икемді етеді және бұрын кездеспеген шабуылдардың жаңа түрлеріне бейімделе алады. Бұл әдіс әсіресе нөлдік күндік шабуылдардың, полиморфты вирустардың және күрделі мақсатты шабуылдардың (APT) өсіп келе жатқан жағдайында өзекті.

Белгісіз шабуылдарды анықтау жүйелерінің жұмыс принциптері.

Алдын ала белгілі қолтаңбалары жоқ шабуылдарды анықтау мінез-құлықты талдау және машиналық оқыту алгоритмдері арқылы жүзеге асырылады. Процесс бірнеше негізгі қадамдарды қамтиды:

### **Қалыпты мінез-құлықтың негізгі моделін қалыптастыру**

Бірінші кезеңде жүйе ұйымдағы пайдаланушылардың, бағдарламалардың және желілік трафиктің стандартты әрекеті туралы ақпарат жинайды. Бұл аномалияларды одан әрі анықтау үшін қолданылатын анықтамалық профильдерді жасауға мүмкіндік береді.

### **Нақты уақыттағы белсенділікті бақылау және талдау**

Негізгі модель қалыптасқаннан кейін жүйе ағымдағы белсенділікті талдай бастайды және оны қалыпты мінез-құлықпен салыстырады. Кез келген ауытқулар олардың ықтимал қаупі тұрғысынан жазылады және бағаланады.

### **Ауытқулар мен ауытқуларды анықтау**

Егер пайдаланушының, қолданбаның немесе желі түйінінің әрекеті рұқсат етілген мәндерден асып кетсе, жүйе ықтимал шабуылды тіркейді. Мысалы, егер компания қызметкері жұмыс уақытынан кейін кенеттен көптеген құпия деректерді жүктей бастаса, бұл ақпараттың ағып кетуін көрсетуі мүмкін.

### **Қауіптерді жіктеу және әрекет ету**

Анықталған ауытқулар талданады және олардың негізінде қажетті жауап шаралары туралы шешімдер қабылданады. Кейбір жағдайларда жүйе күдікті әрекеттерді автоматты түрде блоктауы немесе ақпаратты қауіпсіздік мониторингі орталығына (SOC) жіберуі мүмкін.

### **Қолтаңбасыз жаңа шабуылдарды анықтаудың артықшылықтары**

Мінез-құлықты талдау және машиналық оқыту әдістерін қолдану бұл тәсілді заманауи киберқауіпсіздік жүйелері үшін таптырмас ететін бірқатар артықшылықтар береді.

Біріншіден, мұндай жүйелер қолтаңба дерекқорына әлі енбеген нөлдік күндік шабуылдарды анықтай алады. Бұл өте маңызды, өйткені шабуылдаушылар дәстүрлі антивирустар мен шабуылдарды анықтау жүйелерімен танылмайтын жаңа эксплуатациялар мен зиянды бағдарламаларды үнемі жасайды.

Екіншіден, мінез-құлықты талдаудың икемділігі әртүрлі шабуыл сценарийлеріне бейімделуге мүмкіндік береді. Деректер базасын үнемі жанартуды қажет ететін қолтаңба әдістерінен айырмашылығы, мінез-құлықты талдау жүйелері тұрақты жаңартуларсыз жұмыс істей алады. Олар алдын ала белгілі шабуыл үлгілеріне емес, ауытқуларға негізделген жаңа қауіптерді анықтай алады.



Үшіншіден, бұл тәсіл айларға созылатын және көптеген кезеңдерді қамтуы мүмкін күрделі мақсатты шабуылдарға (АРТ) қарсы тиімді. Шабуылдаушылар назардан тыс қалуға тырысады, бірақ мінез-құлықты талдау жүйесі өзара әрекеттесу үлгілеріндегі ең аз өзгерістерді тіркейді, бұл шабуылдың дайындық кезеңдерін оның белсенді кезеңіне дейін анықтауға мүмкіндік береді.

### **Белгісіз шабуылдарды анықтаудағы машиналық оқытудың рөлі**

Машиналық оқыту аномалияларды талдауда шешуші рөл атқарады және шабуылдарды анықтау жүйелерін үнемі жетілдіруге көмектеседі. Машиналық оқыту алгоритмдерін пайдалану жаңа деректерге негізделген жүйелерді автоматты түрде оқытуға және өзгертін жағдайларға бейімделуге мүмкіндік береді.

Шабуылдарды анықтаудағы ең көп таралған Машиналық оқыту әдістеріне мыналар жатады:

Кластерлеу әдістері - Деректерді ықтимал қауіптерді анықтай отырып, сипаттамалардың ұқсастығы бойынша топтарға бөледі.

Мұғаліммен оқыту — қауіптерді жіктеу моделін үйрету үшін белгіленген шабуыл мысалдарын қолданады.

Мұғалімсіз оқыту-деректерді алдын ала белгіленген белгілерсіз талдайды, бұл әсіресе шабуылдардың жаңа түрлерін анықтау үшін пайдалы.

### **Шабуылдарды анықтау жүйелеріндегі аномальды талдаудың кемшіліктері**

Қазігі киберқауіптер әлемінде ұйымдар мен кәсіпорындар өздерінің ақпараттық жүйелерін қорғаудың тиімді жолдарын іздеуге мәжбүр. Шабуылдарды анықтаудың ең перспективалы әдістерінің бірі-пайдаланушылардың, қолданбалардың немесе желілік трафиктің қалыпты мінез-құлқынан ауытқуларға негізделген белгісіз қауіптерді анықтауға мүмкіндік беретін ауытқуларды талдау. Дегенмен, оның тиімділігіне қарамастан, бұл әдіс оны енгізу мен пайдалануды қиындататын бірқатар маңызды кемшіліктерге ие. Негізгі мәселелердің ішінде жалған позитивтердің жоғары ықтималдығын, жүйені күрделі конфигурациялау және оқыту қажеттілігін, сондай-ақ есептеу ресурстарына қойылатын маңызды талаптарды атап өтуге болады. Осы мәселелердің әрқайсысын толығырақ қарастырайық.

### **Жалған позитивтердің жоғары ықтималдығы**

Аномальды талдауды қолданудағы ең маңызды мәселелердің бірі-жалған позитивтердің жоғары жиілігі. Бұл жүйенің белгіленген "қалыптылық" моделінен тыс кез-келген мінез-құлықты қауіп ретінде қабылдайтындығына байланысты. Алайда, нақты өмірде пайдаланушылардың мінез-құлқы мен желілік белсенділігі тәулік уақытына, желінің жүктемесіне, бағдарламалық жасақтама жаңартуларына және басқа факторларға байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін.

Мысалы, егер ұйым қызметкері әдетте кеңседе жұмыс істесе, содан кейін кенеттен кәсіпорын желісіне қашықтан қосыла бастаса, жүйе оны пайдаланушының әрекеттері толығымен заңды болса да, ықтимал шабуыл ретінде қарастыруы мүмкін. Ұқсас жағдай жаңа бизнес-процесті бастау, желі құрылымын өзгерту немесе жаңа бағдарламалық жасақтаманы енгізу кезінде пайда болуы мүмкін, бұл жалған дабылдардың өсуіне әкеледі.

Жалған позитивтер ақпараттық қауіпсіздік мамандарының жұмысын едәуір қиындатуы мүмкін, өйткені олар әр оқиғаны талдауға көп уақыт жұмсауға мәжбүр. Нәтижесінде "ескертулерден шаршау" (alert fatigue) деп аталатын қауіп туындайды,

мұнда көптеген жалған дабылдарға байланысты маңызды оқиғаларды елемеуге немесе кешіктіруге болады.

### **Аномалия шектерін реттеу және жүйені оқыту қажеттілігі**

Аномальды талдау жүйесінің дұрыс жұмыс істеуі үшін сезімталдық шектерін Мұқият конфигурациялау және нақты деректерде оқыту қажет. Орнату процесі күрделі және ұйымның инфрақұрылымын терең түсінуді қажет етеді.

Іске асыру кезеңінде пайдаланушылардың, серверлердің және желілік трафиктің қалыпты әрекеті туралы статистиканы жинау қажет. Дегенмен, "қалыпты" мінез-құлықтың нақты параметрлерін анықтау қиынға соғуы мүмкін, өйткені көптеген ұйымдарда жұмыс процестері динамикалық түрде өзгереді. Мысалы, егер жүйе төмен желілік белсенділік кезеңінде оқытылған болса, онда жүктеме артқан кезде ол сұраныстардың табиғи өсуін шабуыл ретінде қарастыра бастайды.

Сонымен қатар, ауытқу шектерін мезгіл-мезгіл жаңарту және мінез-құлықты түзету мамандардың үнемі араласуын қажет етеді. Егер параметрлер тым қатал болса, жалған позитивтер көбейеді, ал тым жұмсақ болса, нақты шабуылды жіберіп алу ықтималдығы артады. Осылайша, жүйенің сезімталдығы мен оның дәлдігі арасындағы тепе-теңдік үнемі бақылауды қажет ететін күрделі міндет болып табылады.

### **Есептеу ресурстарына қойылатын талаптар**

Аномальды талдау, әсіресе Машиналық оқыту мен жасанды интеллект әдістерін қолдана отырып, айтарлықтай есептеу қуатын қажет етеді. Кіріс деректерді алдын-ала белгілі шаблондармен салыстыратын қолтаңба талдауынан айырмашылығы, мінез-құлық талдауы күрделі математикалық операцияларды орындайды, соның ішінде уақыт қатарын өңдеу, деректерді кластерлеу және статистикалық модельдер құру.

Нақты уақыттағы ауытқуларды анықтау ақпаратты өңдеудің жоғары жылдамдығын қажет етеді, бұл есептеу қуатының шамадан тыс жүктелуіне әкелуі мүмкін. Желілік трафиктің және журналдардың үлкен көлемін өңдейтін ірі ұйымдарда мұндай жүктемелер өте маңызды болуы мүмкін, әсіресе инфрақұрылым мұндай жүйелерді пайдалануға алдын-ала дайындалмаған болса.

Сондай-ақ, кейбір Машиналық оқыту алгоритмдері пайдаланушылардың мінез-құлқының жаңа үлгілерін ескеру және өзгеретін жағдайларға бейімделу үшін үнемі қайта оқытуды қажет ететінін ескеру қажет. Бұл серверлерге жүктемені одан әрі арттырады және графикалық процессорлар (GPU) немесе бұлтты платформалар сияқты арнайы аппараттық шешімдерді қолдануды талап етеді.

### **OSSEC және Zeek: шабуылдарды анықтауға арналған заманауи шешімдер**

Заманауи ақпараттық жүйелерде киберқауіпсіздікті қамтамасыз ету қатерлерді анықтау мен алдын алуға кешенді көзқарасты талап етеді. Осы салада қолданылатын негізгі құралдардың бірі-интрузияны анықтау жүйелері (IDS). Көптеген шешімдердің ішінде OSSEC — хосттың интрузияны анықтау жүйесі (HIDS) және Zeek (Bro) — трафикті талдаудың қуатты мүмкіндіктері бар желілік IDS ерекше назар аударуға тұрарлық. Бұл құралдар корпоративтік желілерде, деректер орталықтарында және қауіпсіздік оқиғаларын бақылау, шабуылдарды анықтау және талдау үшін маңызды инфрақұрылымдарда белсенді қолданылады.

### **OSSEC: хост шабуылын анықтау жүйесі**

OSSEC (Open Source security Event Correlator)-оқиғаларды, журнал файлдарын және операциялық жүйенің әрекеттерін талдауға негізделген күшті және икемді кіруді анықтау жүйесі. Ол хост деңгейіндегі белсенділікті бақылауға бағытталған және

ауытқуларды анықтау, журналдарды талдау және ақпараттық қауіпсіздік талаптарына сәйкестікті қамтамасыз ету үшін қолданылады.

### **OSSEC негізгі мүмкіндіктері**

#### 1. Журнал файлдарын талдау

OSSEC Linux жүйелік журналдары, Windows аудит файлдары, веб-сервер журналдары (Apache, Nginx), мәліметтер базасы (MySQL, PostgreSQL) және қауіпсіздік журналы файлдары (VPN, брандмауэр және т.б.) сияқты әртүрлі көздерден журналдарды өңдеуге қабілетті.

#### Файлдардың тұтастығын бақылау

Кірістірілген file Integrity Monitoring (FIM) механизмі маңызды файлдар мен каталогтардағы өзгерістерді қадағалап, жүйеге рұқсатсыз кіру немесе шабуыл жасау әрекеттері туралы ескертеді.

#### 2. Руткиттерді анықтау

OSSEC руткиттерді, жасырын процестерді және жүйедегі күдікті өзгерістерді анықтауға арналған құралдарды қамтиды.

#### 3. Оқиғалардың корреляциясы

Жүйе оқиғалар тізбегін талдау негізінде күрделі шабуылдарды анықтауға мүмкіндік беретін оқиғаларды корреляциялаудың күрделі алгоритмдерін қолданады.

#### 4. Белсенді әрекет ету режимі

OSSEC анықталған қауіптерге автоматты түрде жауап беру механизмін қолдайды, соның ішінде IP мекенжайларын бұғаттау, зиянды процестерді аяқтау және әкімші хабарландырулары.

#### 5. SIEM жүйелерімен Интеграция

OSSEC Splunk, Elastic Stack (ELK), IBM QRadar және ArcSight сияқты Security Information and Event Management (SIEM) шешімдерімен біріктірілуі мүмкін, бұл оның ақпараттық қауіпсіздік оқиғаларын басқарудағы тиімділігін арттырады.

### **OSSEC қолдану**

#### ● Реттеуші талаптардың жоғары дәрежесі бар ұйымдар

OSSEC қауіпсіздік талаптарына сәйкестігін бақылау үшін банк саласында, денсаулық сақтау мекемелерінде және үкіметтік құрылымдарда қолданылады.

#### ● Docs және корпоративтік желілер

Серверлерге кіруді бақылауға, жүйелік журналдарды талдауға және кірудің алдын алуға мүмкіндік береді.

#### ● Бұлтты технологияны қолданатын компаниялар

OSSEC виртуалды машиналар мен контейнерлерді бақылауды қамтамасыз ететін AWS, Google Cloud және Microsoft Azure сияқты бұлтты орталарды қолдайды.

### **Zeek (Bro): шабуылдарды анықтаудың желілік жүйесі**

Zeek (бұрынғы Bro) - күрделі шабуылдарды терең бақылауға және анықтауға арналған қуатты желілік талдау құралы. Негізінен қолтаңбаны талдауды қолданатын дәстүрлі желілік IDS-тен айырмашылығы, Zeek желілік трафикті егжей-тегжейлі талдауға және ауытқуларды анықтауға бағытталған.

### **Zeek негізгі мүмкіндіктері**

1. Желілік трафикті терең талдау. Zeek http, DNS, FTP, SSH және басқа протоколдарды қоса алғанда, желі туралы егжей-тегжейлі ақпаратты қамтамасыз ету арқылы қолданба деңгейіндегі деректерді талдайды.

2. Мінез-құлықты талдау. Жүйе әдеттен тыс трафик көлемі, стандартты емес қосылыстар немесе қалыптан тыс кідірістер сияқты желілік белсенділік сипаттамаларына негізделген ауытқуларды анықтайды.

3. Күрделі шабуылдарды анықтау. Классикалық IDS-тен айырмашылығы, Zeek хосттар арасындағы ұзақ мерзімді байланыстарды талдай алады, бұл оны жетілдірілген тұрақты қауіптер (APT) сияқты күрделі шабуылдарға қарсы тиімді етеді.

4. Икемділік және теңшеу мүмкіндігі. Zeek пайдаланушыларға шабуылдарды анықтау, трафикті сүзу және оқиғаларды корреляциялау саясатын жасауға мүмкіндік беретін қуатты сценарий тілін ұсынады.

5. Оқиғаларды тіркеу және forensic-талдау. Барлық тіркелген әрекеттер журналдарға жазылады, бұл Zeek-ті оқиғаларды тергеу және сот сараптамасы құралы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

6. Қауіпсіздік жүйелерімен интеграция. Zeek-ті SIEM платформаларымен, Машиналық оқыту құралдарымен және оқиғаларға автоматтандырылған жауап беру шешімдерімен біріктіруге болады.

### **Zeek Қолдану**

Ірі корпоративтік желілер және ДБО

Желілік трафикті егжей-тегжейлі талдауға, бұзу әрекеттерін және рұқсатсыз кіруді анықтауға мүмкіндік береді.

Ғылыми және білім беру мекемелері

Желілік қауіпсіздікті оқыту және зерттеу үшін қолданылады.

Мемлекеттік және әскери ұйымдар

Ол маңызды объектілерді кибершабуылдардан қорғау үшін қолданылады.

### **Кесте 1 – Ossec және Zeek салыстыру**

<b>Сипаттамасы</b>	<b>OSSEC (HIDS)</b>	<b>Zeek (NIDS)</b>
Жүйе түрі	Хост IDS	Желілік IDS
Анықтау әдісі	Журналдарды талдау, тұтастықты бақылау, руткиттерді анықтау	Трафикті терең талдау, мінез-құлықты талдау
Реакция	Шабуылдарды анықтау, Автоматты әрекеттер	Шабуылдарды талдау, ақпаратты SIEM-ге беру
Икемділік	Көптеген журнал пішімдерін қолдау, қауіпсіздік саясатын орнату	Желілік оқиғаларды талдауға арналған сценарий тілі
Интеграция	SIEM, бұлтты платформалар	SIEM, Машиналық оқыту, forensic-құралдар
Қолдану саласы	Серверлер, бұлттар, маңызды жүйелер	Желілік трафикті бақылау, күрделі қауіптерді анықтау

OSSEC және Zeek-әртүрлі қорғаныс деңгейлеріне бағытталған күшті шабуылдарды анықтау құралдары. OSSEC хост деңгейіндегі әрекеттерді тиімді басқарады, журналдарды талдайды және файлдардың тұтастығын бақылайды, бұл оны серверлік жүйелер үшін қажет етеді. Zeek өз кезегінде күрделі қауіптер мен ауытқуларды анықтай отырып, желілік трафиктің егжей-тегжейлі талдауын қамтамасыз етеді. Ең дұрысы, бұл шешімдерді бір-бірін толықтыратын және

ақпараттық жүйелерді жан-жақты қорғауды қамтамасыз ететін ортақ пайдалануға болады.

### 3. Қорытынды

Аномалияларды талдау әдістері алдын ала белгілі қолтаңбалары жоқ шабуылдарды анықтауға мүмкіндік бергенімен, олар жалған позитивтердің жоғары деңгейімен және есептеу ресурстарына жоғары талаптармен сипатталады.

Осыған байланысты, шабуылдарды анықтау жүйелерінің тиімділігі оларды нақты желілік ортаға бейімдеу, деректерді тұрақты түрде жаңарту және қауіптерді сараптамалық бағалаумен тығыз байланысты.

Зерттеу барысында OSSEC және Zeek құралдарының мүмкіндіктері қарастырылды. OSSEC хост деңгейінде шабуылдарды анықтаудың сенімді әдістерін қамтамасыз етсе, Zeek желілік трафикті терең талдау арқылы күрделі қауіптерді анықтауға мүмкіндік береді. Бұл жүйелерді біріктіру кешенді және көп деңгейлі қорғауды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Болашақта желілік шабуылдарды анықтау жүйелерін жетілдіру бағытында машиналық оқытудың жетілдірілген әдістерін қолдану, есептеу жүктемесін оңтайландыру және нақты уақыт режимінде шешім қабылдау жылдамдығын арттыру маңызды болып табылады. Бұл желілік инфрақұрылымның тұрақтылығын сақтауға және ақпараттық қауіпсіздік деңгейін арттыруға ықпал етеді.

### Қолданылған әдебиеттер:

1. Bhuyan, M. H., Bhattacharyya, D. K., & Kalita, J. K. (2014). Network anomaly detection: Methods, systems and tools. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 16(1), 303-336. <https://doi.org/10.1109/SURV.2013.052213.00046>
2. García-Teodoro, P., Díaz-Verdejo, J., Maciá-Fernández, G., & Vázquez, E. (2009). Anomaly-based network intrusion detection: Techniques, systems, and challenges. *Computers & Security*, 28(1-2), 18-28. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2008.08.003>
3. Sommer, R., & Paxson, V. (2010). Outside the closed world: On using machine learning for network intrusion detection. *2010 IEEE Symposium on Security and Privacy*, 305-316. <https://doi.org/10.1109/SP.2010.25>
4. Scarfone, K., & Mell, P. (2007). Guide to intrusion detection and prevention systems (IDPS). National Institute of Standards and Technology (NIST) Special Publication, 800-94. <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-94>
5. Chandola, V., Banerjee, A., & Kumar, V. (2009). Anomaly detection: A survey. *ACM Computing Surveys*, 41(3), 1-58. <https://doi.org/10.1145/1541880.1541882>
6. Li, W., Liu, X., Zhang, L., & Wu, Y. (2021). A deep learning approach for network intrusion detection using recurrent neural networks (RNNs). *Computers & Security*, 103, 102201. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.102201>
7. Liao, H. J., Lin, C. H. R., Lin, Y. C., & Tung, K. Y. (2013). Intrusion detection system: A comprehensive review. *Journal of Network and Computer Applications*, 36(1), 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2012.09.004>
8. Hoque, N., Bhuyan, M. H., Bhattacharyya, D. K., Kalita, J. K., & Baishya, K. (2014). Network attacks: Taxonomy, tools, and systems. *Journal of Network and Computer Applications*, 40, 307-324. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2013.08.003>

9. Shone, N., Ngoc, T. N., Phai, V. D., & Shi, Q. (2018). A deep learning approach to network intrusion detection. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computational Intelligence*, 2(1), 41-50. <https://doi.org/10.1109/TETCI.2017.2772792>
10. Tavallae, M., Bagheri, E., Lu, W., & Ghorbani, A. A. (2009). A detailed analysis of the KDD CUP 99 data set. *2009 IEEE Symposium on Computational Intelligence for Security and Defense Applications*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/CISDA.2009.5356528>

УДК 004.85

**Абдугалиев Алмас Берикқазыұлы**

Магистр Кафедры Кибербезопасности обработки и хранения информации  
Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет  
(г. Алматы, Казахстан)

## РАСПОЗНОВАНИЕ СПАМОВЫХ СООБЩЕНИЙ В МЕССЕНДЖЕРАХ

**Аннотация:** Современные реалии включают частое использование мессенджеров, приложений для быстрого обмена сообщениями. Соответственно растет риск фишинга и спамовых рассылок с целью проведения мошеннических схем и обмана пользователей. Классическим приемом может быть отправка сообщения с вредоносными ссылками. Целью данной работы является постановка вопроса о том, как будет работать приложение, которое имеет в своем наличии модуль для анализа текста. Для создания модуля используется машинное обучение. Путем обучения модели на тренировочных данных из открытого доступа удастся получить модель для классификации входного текста в виде сообщений из мессенджера. Поставлены цели из обсуждения архитектуры будущего приложения, поиска данных для обучения, оценка модели и интеграция в приложение для быстрого обмена сообщениями.

**Ключевые слова:** машинное обучение, мессенджеры, вредоносные сообщения, средства быстрого обмена сообщениями

Были проведены поиски исследований подобного рода. Две статьи уже затрагивали вопрос мессенджеров, спама, почтовых клиентов и машинного обучения. Первая статья, по которой сделан обзор это “Research application of the spam filtering and spammer detection algorithms on social media and messengers” за авторством членов кафедры “Компьютерной инженерии” Харьковского политехнического института. Статья выпущена в 2023 году. Исследование акцентирует внимание на самой архитектуре приложения и общей работы системы. Главная идея заключается в создании бота, который сможет анализировать поступающие от клиента сообщения. Данный бот будет получать сообщения и проводить оценку ее содержимого. В зависимости от результата пользователь добавляется в базу данных и помечается как “спамер”. Спамеры теряют возможность отправлять сообщения, а все уже отправленные ими подвергаются очистке. Касательно методов подготовки модели, исследователи представили систему из 4-х методов машинного обучения. В них входят: наивный Байесовский классификатор, алгоритм метода опорных векторов, использование персептрона и сверточная нейронная сеть. Приводится краткое описание работы данных методов и результаты обучения [1].

Например, наивный байесовский классификатор — вероятностный алгоритм, который используется в машинном обучении для классификации по независимым признакам. Использует теорему Байеса, суть которой в оценке вероятности гипотезы при имеющихся доказательствах. Далее, алгоритм персептрона состоит из входного слоя, весов, ячейки суммирования, функции активации и выходной ячейки. Набор значений на входе умножается на веса, суммируется и подается на функцию активации, которая выводит бинарное значение 0 или 1. Следующий метод опорных векторов, который направлен на поиск вектора, который является оптимальным в

разделении точек на плоскости. И метод нейронных сетей, сверточная нейронная сеть Лучший показатель получен от модели с методом опорных векторов в значение точности в 0.989. Последние три сообщения отправителя проходят проверку по модели. Модели выдают вероятность вредности в значение от 0 до 1. Если получается пороговое значение в 0.95, то сообщение помечается как спам и происходят вышеописанные действия.

Вторая работа называется “Spam Email Detection Using Deep Learning Technique”, она была выпущена в 2021 году. В данной работе автор проводит обзор существующих методов тренировки модели, которые используются в почтовых клиентах. Далее он акцентирует внимание на успешности BERT модели. Данная модель предназначена для настройки и тренировки. Это готовая для последующей настройки, разработанная Google AI. Исследование проводило сравнение четырех разных моделей. В них входили: BERT, BiLSTM, k-NN классификатор и наивный Байесовский классификатор. Для тренировки и тестирования моделей, автор использовал 3000 валидных сообщений и 2000 невалидных. Общий набор данных был сформирован из двух наборов с Kaggle. Для тестирования было использовано 226 примеров. Для создания входных данных также использовался метод токенизации по словам. Это стоит отметить, потому что существуют разные методы токенизации текста. Токен – это минимальная значимая единица текста ( может быть словом, частью слова или даже отдельной морфемой). Токенизация влияет на обучение. Чем больше слов на входе, тем дольше происходит обучение. На примере обучения трансформера казахскому языку, можно сделать вывод о важности правильной токенизации. В своей работе я буду придерживаться того же метода разбиения предложений на слова. Исследование показывало, что натренированный BERT проявлял себя лучше остальных моделей со значениями в 98.67% и 98.66%[2].

Стоит отметить, что статья “Spam Email Detection Using Deep Learning Technique” приводила больше деталей касательно процесса обучения и оценки. Например, были указаны источники наборов и число тренировочных и тестовых данных.

В своей работе я бы хотел акцентировать внимание на две проблемы. Первая из них заключается в самой архитектуре приложения. Существования третьего лица создает проблемы при передаче сообщений. При использовании уже существующих мессенджеров, пользователю потребуется установить приложение непосредственно на свое устройство. Но существование базы данных означает наличие сервера, который смог бы взаимодействовать с сервером оригинального мессенджера. Навряд ли подобное удастся реализовать из-за вопросов приватности. Если только «Telegram» или «WhatsApp» не решит настроить данный модуль на своих серверах. Однако в таком случае сообщения будут существовать в расшифрованном виде не только на стороне клиента.

Вторая проблема заключается в самом наборе данных, который используется для обучения моделей. Kaggle имеет историю электронных сообщений в размере 5574 строк, именуемый “SMS Spam Collection Dataset”[3]. Этот набор данных был собран в 2017 году и представляет собой csv файл с колонками текста смс-сообщения и его метки как spam (вредоносное) и ham (обычное). Данный набор состоит из сообщений на английском языке. Для использования мессенджера на территории стран СНГ,



хотелось бы иметь набор данных на русском языке. Найти подобную коллекцию в открытом доступе не представилось возможным.

Для решения проблемы отсутствия данных для обучения на русском языке, я прибег к использованию LibreTranslator. Это готовая языковая модель в открытом исходном доступе, которая предназначена для перевода естественного языка. После установки модели на локальный компьютер, я перевел набор данных смс-сообщений и получил более пяти тысяч данных для обучения и тестирования. Далее набор был разделен на два: тренировочный – 5176 строк, и тестировочный – 397 строк. Сам же набор был выбран по своей популярности и простоте в очистке данных. Клетки с текстом в колонке v2 не содержат заговолков писем или отступов с пробелами по краям текста. Были выбраны три вида архитектур: сверточная нейронная сеть (CNN), сеть GRU, и сеть LSTM. Каждая сеть была создана через Sequential класс библиотеки Keras. Были заданы два выходных нейрона в конце слоя по числу классов. Классы были помечены цифрами 1 и 2 для значений spam и ham соответственно. Для векторизации текста был использован токенизатор, который разбивал предложения на слова и присваивал им номер. Токенизатор в последствии импортируется вместе с готовыми весами для моделей. Каждое сообщение перед отправкой на вход ограничивается по длине в 30 слов.

Сверточная нейронная сеть состоит из 3-х частей. Первый слой Embedding создает векторное представление слов длиной в 32. Затем идет слой свертки Conv1D с числом параметров в 250 и длиной ядра в 5. Затем идет слой подвыборки GlobalMaxPooling1D(). Последними выступают два слоя с функциями активации relu и softmax. Слой с функцией активации relu в 128 параметров предназначен для классификации. Последний слой нормализует значения на всем слое через функцию активации, которая выдает значение, чья сумма равна единице. Преимуществом данной архитектуры является ее способность уделять внимание частным признакам через использование ядер. Таким образом сохраняются преимущества как больших, так и маленьких нейронных сетей.

В настройках компиляции модели стоит указать бинарную перекрестную энтропию. Это нужно для оценки данных при существовании лишь двух классов. После процесса обучения на столь небольшом наборе данных можно получить довольно хорошие значения на проверочных данных (рисунок 1). Например, модель после пяти эпох обучения получает точность в 98.62%. По графику видно схождение тренировочных верных ответов с проверочными. Проверочные предназначены для настройки модели во время процесса обучения. Проверочные данные не входят в финальные тестировочные и составляют 10% от всего объема строк. На финальных тестировочных данных модель покажет точность в 98.64%.

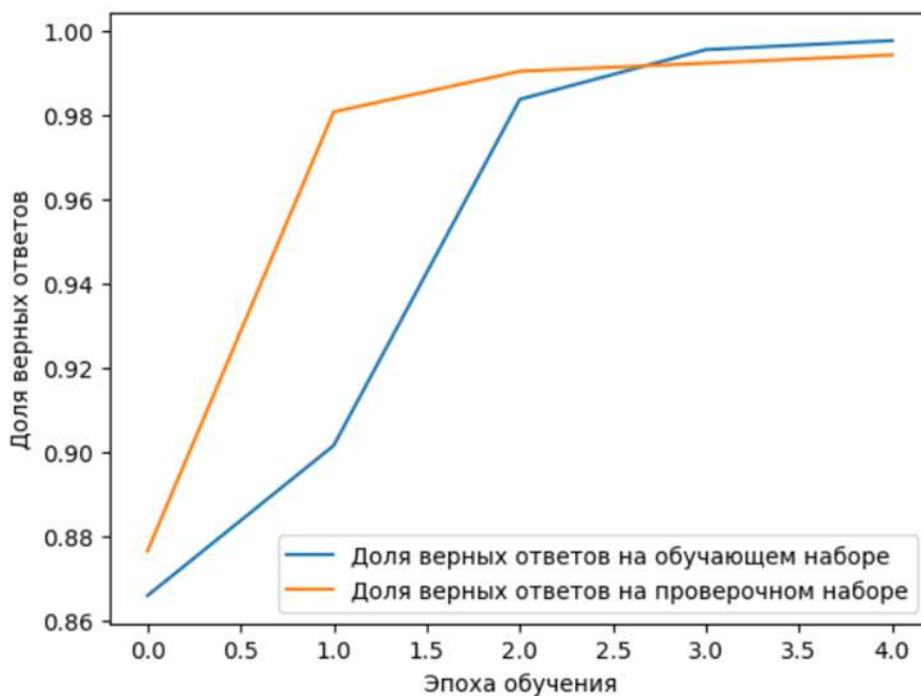


Рис. 1 - График отображения доли верных ответов на пяти эпохах обучения CNN модели

Если далее пропустить данную модель через набор из пяти самостоятельно составленных предложений, то выводится совпадение по пяти из шести объектов в массиве (рисунок 2).

```

1/1 ————— 0s 27ms/step
Предсказанный класс: спам
Актуальный класс: спам
1/1 ————— 0s 28ms/step
Предсказанный класс: не спам
Актуальный класс: не спам
1/1 ————— 0s 26ms/step
Предсказанный класс: не спам
Актуальный класс: спам
1/1 ————— 0s 27ms/step
Предсказанный класс: спам
Актуальный класс: спам
1/1 ————— 0s 27ms/step
Предсказанный класс: не спам
Актуальный класс: не спам
1/1 ————— 0s 26ms/step
Предсказанный класс: спам
Актуальный класс: спам

```

Рис. 2 - Результаты мануального тестирования

Остальные сети получили результаты в значениях точности 98.5% и потерей 13.6% для LSTM сети, а также точность 98.72% и потерей в 10.12% для GRU сети. Наименьшее значение потери получила одномерная сверточная сеть. Именно она и может использоваться для оценки текстовых сообщений.

Общий размер выходной сверточной модели, а именно настроенных весов, составил 4.5 мегабайта. Для GRU и LSTM это значение составило 3.7 мегабайта каждый. Отсюда можно сделать вывод, что для интеграции данного модуля в приложение можно использовать объем памяти, который не превышает 10 мегабайт.

Результаты исследования показывают, что описанную проблему борьбы с мошенническими операциями в мессенджерах можно решать используя машинное обучение. Для этого достаточно получить набор данных на русском языке и натренировать нейронные сети используя несколько готовых архитектур. Еще требуется провести испытания в “полевых условиях”, так как данные для обучения были получены не естественным путем. За 8 лет могли измениться шаблонные текста для обмана пользователей, Переведенный же текст местами отличается от того, который набрали бы реальные пользователи. Перевод полученный через LibreTranslate оставляет ошибки в грамматических оборотах и неспособен переводить неправильно набранные на английском языке словосочетания и фразы. Тем не менее, результаты получились удовлетворительные в плане точности и процесса создания модуля. Размер сохраненных весов также не представляет проблемы. Еще не был адресован вопрос о затрате памяти на процесс классификации. Однако, я уверен, что данный модуль можно без проблем интегрировать в веб-приложение, либо мобильное приложение. Несколько строк кода от готовых библиотек TensorFlow достаточно чтобы пользователи получали оповещение о том, что полученное сообщение может быть отправлено мошенником. Следовательно не требуется использование сторонних серверов и вызовы к третьим лицам в процессе обмена сообщениями. Сами же действия по реагированию стоит оставить на усмотрение получателя. Если пользователь решит, что его собеседник мошенник, он может отправить заявку менеджерам социальной сети, которые проведут проверку пользователя.

### Список литературы:

1. Podorozhniak , A. ., Liubchenko , N. ., Oliinyk , V. ., & Roh , V. . (2023). RESEARCH APPLICATION OF THE SPAM FILTERING AND SPAMMER DETECTION ALGORITHMS ON SOCIAL MEDIA AND MESSENGERS . *Advanced Information Systems*, 7(3), 60–66. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2023.3.09>.
2. Isra'a AbdulNabi, Qussai Yaseen, Spam Email Detection Using Deep Learning Techniques, *Procedia Computer Science*, Volume 184, 2021, Pages 853-858, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.03.107>.
3. Датасет спамовых смс сообщений. Набор SMS-сообщений помеченных как спамовые и неспамовые. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/uciml/sms-spam-collection-dataset/data>

УДК 656.025.2

**Исаев Халил**  
директор 13 TMT LLC  
(г. Лос-Анджелес, США, Калифорния)

## ОПТИМИЗАЦИЯ МАРШРУТОВ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЛОГИСТИКИ ПРИ МУВИНГЕ

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные методы оптимизации маршрутов и планирования логистики в мувинге. Повышенная конкуренция, требования клиентов к скорости и качеству услуг, а также необходимость минимизации затрат требуют внедрения цифровых технологий в логистические процессы. Исследование анализирует существующие подходы к маршрутизации. Рассмотрены ключевые факторы, влияющие на логистику мувинга, такие как сезонность, загруженность дорог, временные ограничения и требования клиентов. Проведен сравнительный анализ эффективности ручного и автоматизированного планирования маршрутов, подтверждающий преимущества цифровизации. В заключении отмечается необходимость дальнейшего развития адаптивных систем маршрутизации, учитывающих динамическую дорожную ситуацию и изменяющийся спрос на мувинговые услуги.

**Ключевые слова:** мувинг, транспортная логистика, маршрутизация, оптимизация маршрутов, искусственный интеллект, геоинформационные системы, алгоритмы поиска пути, цифровизация логистики, автоматизированное планирование, системы управления транспортом.

Современные мувинговые компании сталкиваются с рядом логистических проблем, связанных с повышенной конкуренцией, ростом требований клиентов к скорости и качеству услуг, а также необходимостью оптимизации затрат. Одним из ключевых факторов повышения эффективности работы мувинговых компаний является грамотное планирование маршрутов и логистики.

В условиях динамичного городского движения, пробок, ограничений по времени погрузки и разгрузки, а также сезонных изменений спроса на мувинговые услуги критически важно применять современные методы маршрутизации и управления логистическими процессами. Традиционные подходы к планированию маршрутов, основанные на интуитивных решениях диспетчеров, уступают по эффективности алгоритмическим методам оптимизации, использующим искусственный интеллект, машинное обучение и геоинформационные технологии.

Данное исследование направлено на анализ существующих подходов к маршрутизации в сфере мувинга, выявление ключевых факторов, влияющих на логистические процессы, а также разработку рекомендаций по повышению эффективности транспортных операций.

Логистика мувинга представляет собой комплекс мероприятий, направленных на организацию транспортировки имущества физических и юридических лиц с минимальными временными и финансовыми затратами. В отличие от традиционной транспортной логистики, в которой основное внимание уделяется перемещению стандартных грузов, мувинг предполагает перевозку мебели, бытовой техники,

документов, архивов и других материальных ценностей, требующих особого подхода к упаковке, погрузке, разгрузке и маршрутизации.

Важность эффективного планирования логистики мувинговых услуг обусловлена несколькими ключевыми факторами. Во-первых, высокий уровень конкуренции на рынке требует от компаний минимизации затрат при одновременном обеспечении высокого качества сервиса. Во-вторых, сложная дорожная обстановка в крупных городах, сезонные колебания спроса и временные ограничения на перемещение грузового транспорта создают дополнительные препятствия для эффективной работы мувинговых операторов. В-третьих, в условиях цифровой трансформации логистики использование современных информационных технологий, включая системы управления транспортом (TMS), геоинформационные системы (GIS) и алгоритмы машинного обучения, позволяет повысить эффективность процессов маршрутизации и организации перевозок.

Логистика мувинга базируется на фундаментальных принципах транспортной логистики, однако имеет ряд специфических особенностей. Основными принципами являются:

- **Рациональная маршрутизация.** Оптимальный выбор маршрута позволяет сократить затраты на топливо, минимизировать простой транспортных средств и снизить воздействие пробок на общее время перевозки.
- **Комплексное планирование процессов.** Организация мувинга требует согласованной работы всех участников процесса: диспетчеров, водителей, грузчиков и клиентов.
- **Использование современных технологий.** Применение навигационных систем, цифровых платформ для мониторинга заказов и алгоритмов прогнозирования позволяет сократить вероятность ошибок и повысить качество предоставляемых услуг [4, с. 23].
- **Гибкость и адаптивность.** В отличие от стандартных грузоперевозок, в мувинге важную роль играет способность оперативно реагировать на изменения в графике или маршруте.

Выбор маршрута и организация логистики зависят от множества факторов, которые могут быть как внутренними, так и внешними (таблица 1).

**Таблица 1 – Факторы, влияющие на маршрутизацию в мувинге**

<b>Фактор</b>	<b>Описание влияния на логистику мувинга</b>
Дорожная обстановка	Пробки, перекрытия, ремонтные работы могут увеличивать время перевозки
Ограничения по времени	В ряде городов движение грузового транспорта запрещено в часы пик
Сезонность	В периоды повышенного спроса (лето, конец месяца) требуется усиленное планирование
Географические особенности	Наличие узких улиц, многоэтажных зданий без грузовых лифтов влияет на время погрузки / разгрузки
Экономические факторы	Рост цен на топливо, изменение тарифов на аренду транспорта влияет на стоимость услуг
Клиентские требования	Индивидуальные запросы заказчиков могут требовать нестандартных решений по маршрутизации

Влияние этих факторов на маршрутизацию можно отразить графически, что позволяет наглядно проанализировать ключевые проблемы и пути их решения.

В последние годы цифровизация логистики повысила эффективность управления мувинговыми процессами. В числе наиболее значимых технологий, применяемых в отрасли, можно выделить:

1. Системы управления транспортом (TMS). Позволяют автоматизировать процесс планирования маршрутов, управления заказами и контроля за исполнением перевозок.

2. Геоинформационные системы (GIS). Используются для анализа транспортной сети, построения оптимальных маршрутов с учетом пробок, дорожных ограничений и других параметров.

3. Искусственный интеллект и машинное обучение. Современные алгоритмы позволяют прогнозировать загруженность дорог, выявлять наиболее эффективные маршруты и адаптировать план перевозок в реальном времени [2, с. 309].

4. Автоматизированные платформы логистики. Онлайн-сервисы позволяют клиентам оформлять заказы, отслеживать статус перевозки и взаимодействовать с операторами в режиме реального времени.

Влияние цифровых технологий на эффективность логистики мувинга показано на рисунке 1.



Рис. 1 – Влияние цифровых технологий на эффективность логистики мувинга

Современные методы маршрутизации в логистике мувинга направлены на минимизацию времени, затрат и рисков при транспортировке грузов. В отличие от классической транспортной логистики, оптимизация маршрутов при мувинге требует учета не только дорожных условий, но и дополнительных факторов, таких как время погрузки и разгрузки, ограничения по проезду грузового транспорта в определенные временные интервалы, удобство маневрирования и безопасность перевозки хрупких грузов. Для достижения высокой эффективности используются математические

методы, алгоритмические модели, искусственный интеллект и геоинформационные системы.

Основу логистической оптимизации составляют математические модели и алгоритмы поиска кратчайшего пути. К наиболее распространенным методам относятся:

- Алгоритм Дейкстры – классический метод нахождения кратчайшего пути в графе с неотрицательными весами. Применяется для поиска оптимального маршрута в дорожной сети при наличии фиксированных временных затрат на перемещение [3, с. 462].

- Метод А\* (A-star) – расширенный алгоритм поиска пути, который использует эвристики для ускоренного вычисления оптимального маршрута. Эффективен в городских условиях, где необходимо учитывать динамическую загруженность дорог.

- Задача коммивояжера – оптимизационная модель, применяемая в мувинге для определения маршрута с минимальной суммарной длиной пути при обслуживании нескольких точек.

- Метод линейного программирования – позволяет распределять транспортные ресурсы таким образом, чтобы минимизировать время выполнения заказа или затраты на перевозку.

Эти алгоритмы формируют основу логистической оптимизации, но в условиях динамично изменяющихся городских транспортных потоков они требуют адаптации и комбинирования с более сложными моделями.

В последние годы активное развитие получили методы маршрутизации, основанные на искусственном интеллекте, анализе больших данных и геоинформационных системах. Использование интеллектуальных алгоритмов позволяет учитывать факторы, которые ранее не поддавались автоматизированному расчету (таблица 2).

**Таблица 2 – Применение современных технологий для маршрутизации**

<b>Технология</b>	<b>Описание влияния на маршрутизацию</b>
Искусственные нейронные сети (ANN)	Обучаются на больших объемах данных и позволяют прогнозировать загруженность дорог
Генетические алгоритмы	Используются для нахождения оптимального маршрута с учетом множества переменных
Машинное обучение (ML)	Анализирует исторические данные и прогнозирует оптимальное время движения
Геоинформационные системы (GIS)	Позволяют учитывать реальную карту дорог, ограничения и альтернативные маршруты
Интернет вещей (IoT)	Связь с датчиками на транспорте для мониторинга текущего состояния перевозки

Одним из ключевых факторов при планировании маршрутов в мувинге является анализ текущей загруженности дорожной сети. В городских условиях пробки и временные ограничения на проезд грузового транспорта играют решающую роль. Для анализа загруженности используются системы мониторинга дорожного движения, агрегирующие данные с GPS-навигаторов, камер наблюдения и сенсоров транспортных потоков [1, с. 87].

Влияние сезонности на логику мувинга также выражено достаточно ярко. Например, в летний период спрос на мувинговые услуги возрастает, что приводит к увеличению количества заказов и необходимости более тщательной маршрутизации.

График зависимости времени перевозки от сезона показывает, что в пиковые периоды средняя продолжительность выполнения заказов возрастает (рисунок 2).

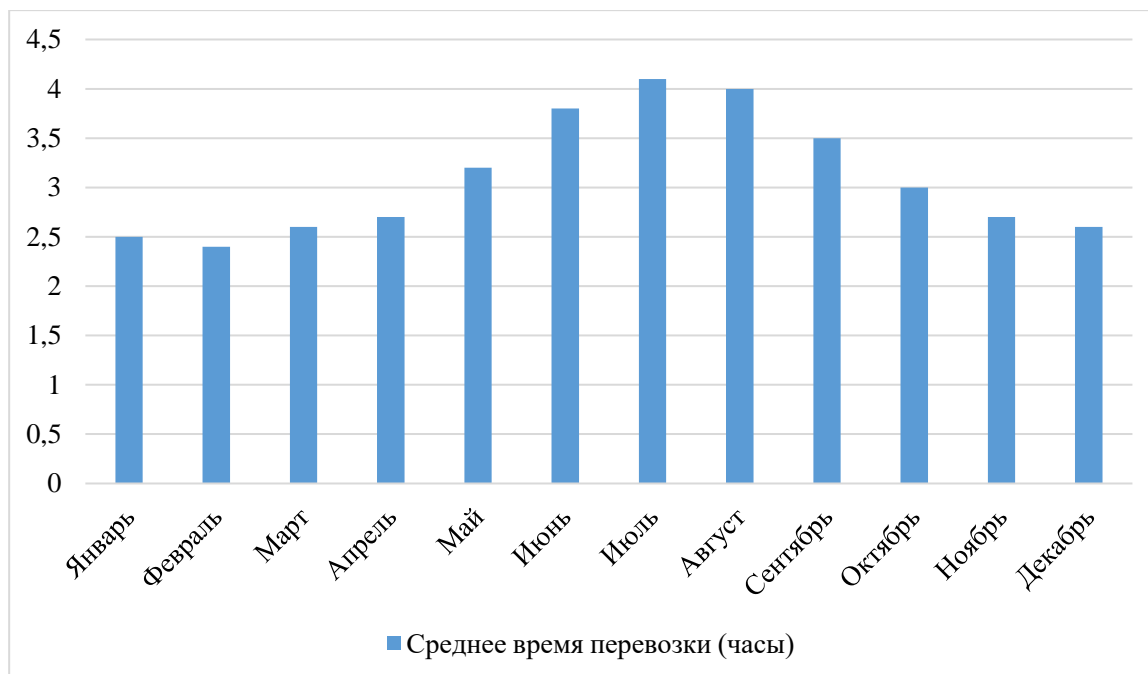


Рис. 2 – Влияние загруженности дорог и сезонности на выбор маршрутов

Эффективная реализация логистического планирования в мувинге требует комплексного подхода, включающего анализ текущих условий, внедрение передовых технологий, а также использование математических и программных методов для оптимизации маршрутов и управления ресурсами. В отличие от традиционных грузоперевозок, мувинговые услуги связаны с необходимостью точного расчета времени на погрузку, разгрузку, перемещение мебели и другого имущества, что усложняет процесс планирования. Оптимизация логистических процессов направлена на сокращение временных затрат, снижение стоимости перевозок и повышение удовлетворенности клиентов.

В современных мувинговых компаниях активно применяются системы управления логистикой (Logistics Management Systems, LMS), которые обеспечивают автоматизированное планирование маршрутов, контроль выполнения заказов и мониторинг транспортных средств в режиме реального времени. Использование LMS позволяет сократить временные затраты на организацию перевозок и уменьшить влияние человеческого фактора на процесс маршрутизации.

В таблице 3 представлено сравнение эффективности логистического планирования при ручном управлении и использовании автоматизированных систем.

**Таблица 3 – Сравнение эффективности логистического планирования**

Параметр	Ручное планирование	Автоматизированное планирование
Время на расчет маршрута	30-60 минут	5-10 минут



Точность прогноза времени доставки	Средняя	Высокая
Оптимизация загрузки транспорта	Частично	Полная
Адаптация к изменениям маршрута	Ограниченная	В реальном времени
Затраты на топливо	Высокие	Оптимизированные

Данные показывают, что автоматизированное логистическое планирование позволяет не только ускорить процесс маршрутизации, но и снизить затраты на перевозку за счет более точного расчета маршрутов.

Использование специализированного ПО в логистике мувинга играет важную роль в оптимизации маршрутов и снижении затрат. Среди наиболее популярных решений выделяют такие системы, как PTV Route Optimizer, Google OR-Tools, 1C: Логистика и SAP Transportation Management. Эти платформы позволяют учитывать множество факторов, включая загруженность дорог, временные окна доставки, погодные условия и характеристики груза.

Одной из ключевых задач при планировании маршрутов является учет особенностей городской среды. В крупных мегаполисах движение транспорта ограничено пробками, строительными работами и временными запретами на движение грузовиков. Для решения этой проблемы применяются геоинформационные системы (GIS), которые позволяют анализировать дорожную ситуацию в режиме реального времени и корректировать маршруты с учетом текущих условий.

В таблице 4 представлены основные факторы, влияющие на оптимизацию маршрутов в городе, и возможные способы их учета в логистическом планировании.

**Таблица 4 – Основные факторы, влияющие на оптимизацию маршрутов**

Фактор	Влияние на маршрутизацию	Методы учета
Пробки	Увеличение времени в пути	Мониторинг данных в реальном времени
Ограничения на проезд	Запрет движения грузовиков в часы пик	Алгоритмы временных окон
Дорожные работы	Закрытие улиц, изменение схем движения	GIS-аналитика, прогнозирование
Доступность парковки	Сложности с выгрузкой	Предварительный анализ локаций
Погодные условия	Снижение скорости движения	Моделирование сценариев маршрутов

Применение данных методов позволяет минимизировать риски, связанные с городской логистикой, и повышает точность прогнозирования времени доставки.

Практика показывает, что использование современных технологий маршрутизации и автоматизированного планирования позволяет повысить эффективность работы мувинговых компаний.

После внедрения автоматизированной системы планирования удалось добиться следующих результатов:

- Сокращение среднего времени перевозки на 18%.

- Уменьшение расхода топлива на 12% за счет оптимизированных маршрутов.
- Снижение количества простоев транспорта на 25%.
- Улучшение клиентского опыта за счет точных прогнозов времени прибытия.

Эти результаты подтверждают, что использование передовых логистических технологий дает преимущества для компаний, занимающихся мувинговыми перевозками.

Таким образом, эффективная маршрутизация и логистическое планирование в мувинге невозможны без применения современных цифровых технологий. Оптимизация маршрутов с использованием искусственного интеллекта, GIS и автоматизированных транспортных систем позволяет снизить временные и топливные затраты, повысить точность доставки и адаптивность логистических процессов. Практические кейсы показывают, что внедрение программных решений приводит к снижению затрат на перевозки на 15-25%, сокращению времени выполнения заказов на 20% и повышению клиентского удовлетворения. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку адаптивных систем маршрутизации, учитывающих в реальном времени изменение дорожной ситуации, погодно-климатические условия и динамику спроса на мувинговые услуги.

#### **Список литературы:**

1. Бородавкин В.А., Капитонов Ю.А. Оптимизационные модели в логистике // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. – 2021. – № 1. – С. 86-92.
2. Матвиенко О.И. Информационные технологии в логистике // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2018. – Т. 3, № 4(14). – С. 308-310.
3. Пинигин А.А., Майоров Д.Н. Математические методы и модели в логистике // Современный менеджмент: проблемы, анализ тенденций, перспективы развития. – 2023. – С. 461-466.
4. Поросенкова В.В., Малахов С.В. Информационные технологии в логистике // Молодой ученый. – 2023. – № 19(466). – С. 21-25.

УДК 677.027

**Капушев Казим Шагабанович**  
предприниматель Gappush Corp  
(г. Нью-Йорк, США)

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ: УСТОЙЧИВОСТЬ И ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены экологические проблемы, сопровождающие производство трикотажных изделий, включая высокое потребление природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и образование объема отходов. Представлен анализ текущих практик переработки и утилизации отходов, а также зарубежный опыт устойчивого производства, демонстрирующий эффективность интеграции принципов циркулярной экономики в текстильной отрасли. Предложены перспективные направления развития, направленные на снижение экологического следа трикотажной продукции, включая внедрение ресурсосберегающих технологий, использование экологически безопасных материалов и развитие программ повторного использования. Сделаны выводы о необходимости комплексного подхода, включающего участие государства, производителей и потребителей в процессе экологизации отрасли.

**Ключевые слова:** трикотажные изделия, текстильная промышленность, экологическая устойчивость, переработка отходов, циркулярная экономика, устойчивое производство, экологическая безопасность, ресурсосбережение.

В условиях нарастающего экологического кризиса текстильная промышленность занимает одно из ведущих мест по уровню негативного воздействия на окружающую среду. Производство трикотажных изделий связано с высоким потреблением водных и энергетических ресурсов, использованием химических веществ и образованием объема отходов. В то же время растёт общественный и потребительский интерес к устойчивой моде и экологически безопасным технологиям. Внедрение принципов устойчивого развития и эффективной системы переработки отходов становится неотъемлемой частью стратегического развития предприятий лёгкой промышленности, в том числе производителей трикотажа. Поэтому исследование экологических аспектов производства трикотажных изделий, поиск решений по снижению экологической нагрузки и анализ существующих практик устойчивого производства приобретает особую значимость.

Трикотажное производство представляет собой сложный технологический процесс, включающий несколько ключевых этапов: подготовку сырья, вязание трикотажного полотна, его отделку и изготовление готовых изделий [1, с. 140].

Подготовка сырья начинается с выбора волокон, которые могут быть натуральными (хлопок, шерсть, шёлк) или синтетическими (полиэстер, нейлон). Качество исходного материала напрямую влияет на свойства конечного продукта, включая его прочность, эластичность и внешний вид.

Вязание трикотажного полотна осуществляется на специализированных вязальных машинах, которые подразделяются на кругловязальные и плосковязальные. Кругловязальные машины используются для производства бесшовных изделий, таких как чулки и носки, тогда как плосковязальные применяются для создания полотен, из

которых затем изготавливаются различные предметы одежды. В процессе вязания формируются петли, соединённые в петельные ряды и столбики, что придаёт трикотажу его характерную эластичность и мягкость.

Отделка трикотажного полотна включает несколько операций, направленных на улучшение его внешнего вида и эксплуатационных характеристик. Сюда относятся процессы крашения, мерсеризации и термофиксации. Крашение придаёт полотну необходимый цвет, мерсеризация повышает блеск и прочность хлопковых волокон, а термофиксация стабилизирует размеры изделия и улучшает его форму.

Изготовление готовых изделий предполагает раскрой полотна по заданным лекалам и последующую сборку деталей. Современные технологии позволяют создавать изделия с минимальным количеством швов или вовсе без них, что повышает комфорт при носке и продлевает срок службы продукции.

В таблице 1 представлены основные виды трикотажных переплетений и их характеристики.

**Таблица 1 – Основные виды трикотажных переплетений и их характеристики**

Вид переплетения	Описание	Применение
Кулирная гладь	Лицевая сторона гладкая, изнаночная – с петельками	Футболки, нижнее бельё
Ластик (рибана)	Попеременное чередование лицевых и изнаночных петель	Манжеты, воротники, спортивная одежда
Интерлок	Двойное переплетение, плотное и эластичное	Детская одежда, термобельё
Футер	Имеет начёс на изнаночной стороне	Толстовки, спортивные костюмы

Рисунок 1 иллюстрирует структуру кулирной глади, наиболее распространённого вида трикотажного переплетения.

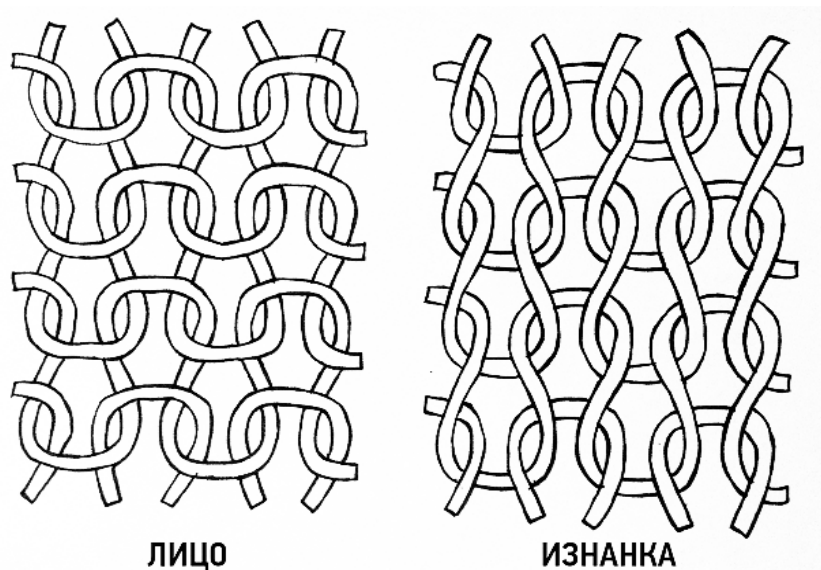


Рис. 1 – Структура кулирной глади

Понимание этих процессов и характеристик различных видов трикотажных полотен позволяет оптимизировать производство и создавать изделия с заданными свойствами, отвечающими современным требованиям к качеству и комфорту.

Производство трикотажных изделий сопровождается рядом экологических проблем, оказывающих влияние на окружающую среду. Ключевые из них включают:

1. Загрязнение водных ресурсов.

В процессе отделки трикотажных полотен используются различные химические вещества, включая красители, отбеливатели и текстильно-вспомогательные вещества. Часть этих веществ не фиксируется на материале и попадает в сточные воды, что приводит к их загрязнению. Особую опасность представляют синтетические красители, продукты распада которых могут быть токсичными и устойчивыми к биологическому разложению [5, с. 51].

2. Высокое потребление воды и энергии.

Производство трикотажных изделий характеризуется потреблением водных и энергетических ресурсов, особенно на этапах крашения и отделки. Согласно данным, для производства 1 тонны хлопкового текстиля может потребоваться до 200 тонн воды. Сравнительные данные по потреблению энергии для различных видов волокон представлены на рисунке 2.

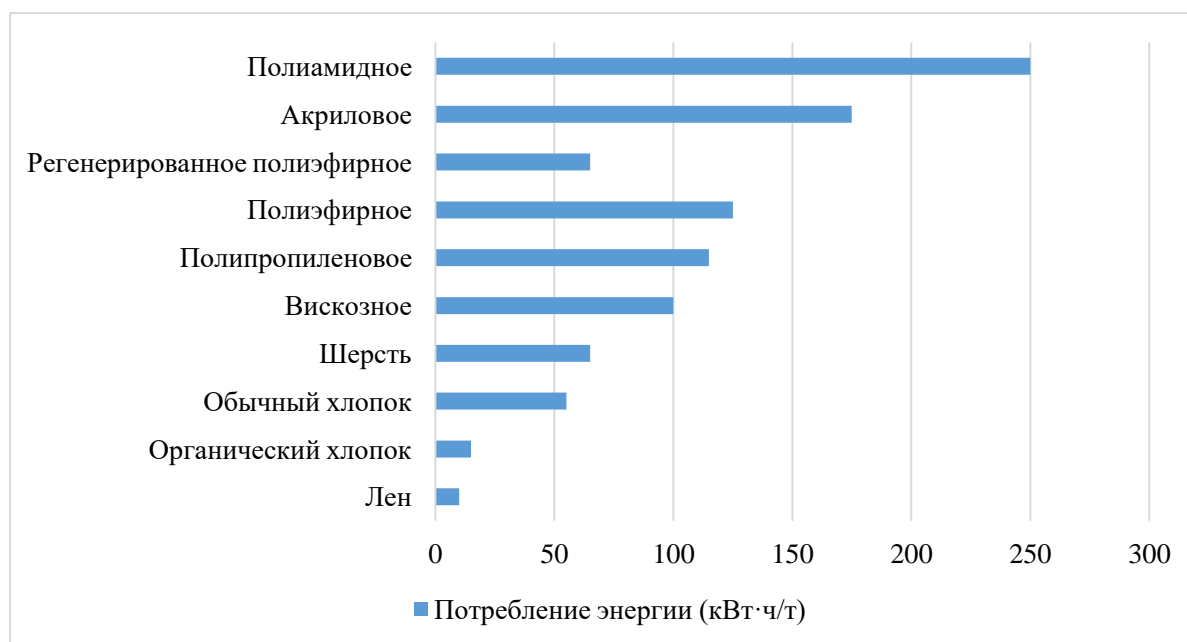


Рис. 2 – Потребление энергии при производстве различных волокон

3. Использование токсичных химических веществ.

В процессе отделки трикотажных материалов применяются различные химические вещества, такие как формальдегидсодержащие аппреты, которые могут выделять вредные соединения в окружающую среду. Это представляет опасность как для работников производства, так и для конечных потребителей изделий. Содержание формальдегида в текстильных материалах нормируется различными стандартами.

4. Образование твёрдых отходов.

В процессе производства трикотажных изделий образуются различные отходы, включая обрезки тканей и бракованные изделия. Накопление таких отходов без

надлежащей переработки приводит к увеличению объёмов мусора на полигонах и дополнительной нагрузке на экологические системы [2, с. 172].

#### 5. Воздействие на атмосферу.

Процессы термофиксации и сушки трикотажных материалов могут сопровождаться выбросами летучих органических соединений и других вредных веществ в атмосферу. Это способствует загрязнению воздуха и может негативно сказываться на здоровье населения в прилегающих районах.

В процессе производства трикотажных изделий образуются различные виды отходов, включая обрезки тканей, бракованные изделия и излишки материалов. Эффективная переработка и утилизация этих отходов играет ключевую роль в снижении экологической нагрузки и повышении ресурсной эффективности отрасли.

Отходы, возникающие в процессе производства трикотажных изделий, можно разделить на следующие категории:

- Технологические отходы: возникают на этапах раскроя и шитья, включая межлекальные выпадки и обрезки тканей.
- Бракованные изделия: продукция, не соответствующая стандартам качества и не подлежащая реализации.
- Излишки материалов: остатки пряжи, нитей и других вспомогательных материалов.

Существует несколько подходов к переработке отходов трикотажного производства:

1. Использование в производстве нетканых материалов: обрезки и лоскуты тканей могут служить сырьем для изготовления утеплителей, прокладочных материалов и других изделий. Например, отходы трикотажного производства используются при производстве ватина, применяемого в мебельной и строительной промышленности.

2. Производство пряжи вторичного использования: текстильные отходы перерабатываются в регенерированную пряжу, которая может быть использована для создания новых трикотажных изделий.

3. Создание лоскутных изделий: лоскутное шитье позволяет использовать мелкие обрезки тканей для производства уникальных декоративных и утилитарных изделий, таких как одеяла, покрывала и аксессуары.

Для эффективной переработки отходов разработаны специальные устройства и технологии. Например, существуют машины для измельчения текстильных отходов, позволяющие получать волокнистый материал, пригодный для дальнейшего использования в производстве нетканых материалов или пряжи. Разработка и внедрение таких технологий способствует снижению объема отходов, направляемых на захоронение, и повышению эффективности использования сырья.

Внедрение систем переработки отходов в трикотажном производстве обеспечивает ряд экологических и экономических преимуществ:

- Снижение объема отходов, направляемых на полигоны: уменьшение нагрузки на свалки и продление их эксплуатационного срока.
- Экономия ресурсов: повторное использование материалов сокращает потребность в первичном сырье и снижает затраты на его закупку.

• Снижение экологического следа: уменьшение выбросов парниковых газов и других загрязнителей за счет сокращения объемов производства нового сырья.

В таблице 2 представлены примеры зарубежных компаний, внедряющих устойчивые практики в производстве трикотажных изделий, с указанием применяемых методов и достигнутых результатов.

**Таблица 2 – Примеры зарубежных компаний с устойчивыми практиками в производстве трикотажных изделий**

Компания	Страна	Устойчивые практики	Результаты
Patagonia	США	- Использование переработанных материалов; - Применение органического хлопка; - Прозрачность цепочки поставок	- Снижение потребления воды и энергии; - Уменьшение выбросов CO <sub>2</sub> ; - Повышение доверия потребителей
Stella McCartney	Великобритания	- Отказ от использования кожи и меха; - Применение экологически чистых материалов; - Внедрение замкнутого цикла производства	- Снижение негативного воздействия на окружающую среду; - Популяризация этичной моды
Eileen Fisher	США	- Программа по возврату и переработке одежды; - Использование органических и натуральных волокон; - Сотрудничество с сертифицированными фабриками	- Увеличение срока службы изделий; - Снижение текстильных отходов
People Tree	Япония / Великобритания	- Справедливая торговля (Fair Trade); - Использование органического хлопка; - Ручное производство для снижения углеродного следа	- Поддержка местных общин; - Снижение выбросов парниковых газов
Veja	Франция	- Использование дикой резины из Амазонии; - Применение органического хлопка; - Прозрачность производства	- Сохранение лесов Амазонии; - Снижение химического загрязнения

Эти примеры демонстрируют, что внедрение устойчивых методов в производстве трикотажных изделий способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду, поддержке социальных инициатив и укреплению доверия потребителей [4, с. 240].

Перспективы развития устойчивого производства трикотажных изделий связаны с интеграцией принципов циркулярной экономики, цифровизации производственных процессов и активным внедрением экологически ориентированных технологий. Одним из ключевых направлений является развитие замкнутых производственных циклов,

при которых отходы одного этапа становятся сырьем для следующего. Внедрение технологий механической и химической переработки текстильных волокон позволит снизить объем текстильных отходов и потребность в первичных ресурсах.

Одновременно с этим важным вектором развития становится цифровизация текстильной отрасли, включающая использование технологий 3D-моделирования, автоматизированного кроя и систем отслеживания материалов на всех этапах производства. Это не только способствует сокращению отходов, но и повышает точность учета и контроль за соблюдением экологических стандартов [6, с. 11].

Перспективным направлением также является инвестирование в исследования и разработку новых биоразлагаемых материалов и безопасных для человека и окружающей среды красителей. Рост интереса к альтернативным источникам сырья (например, волокнам на основе водорослей, грибов, кукурузы и др.) подтверждает готовность отрасли к инновациям [3, с. 4].

Для обеспечения перехода к устойчивому производству необходимо учитывать следующие рекомендации:

1) На уровне производителей:

- Внедрять системы экологического менеджмента (ISO 14001) и стандарты устойчивости (например, GOTS, OEKO-TEX);
- Повысить долю переработанных и экологически сертифицированных материалов в продукции;
- Развивать инфраструктуру раздельного сбора и переработки текстильных отходов внутри предприятий;
- Обучать персонал принципам устойчивого производства и обращения с ресурсами.

2) На уровне государства:

- Оказывать поддержку производителям, внедряющим устойчивые практики (налоговые льготы, субсидии);
- Разрабатывать и ужесточать нормы по контролю за выбросами, сбросами и переработкой отходов в текстильной отрасли;
- Стимулировать потребление экологически чистых изделий через государственные закупки и образовательные программы.

3) На уровне потребителей и общества:

- Повышать осведомленность о последствиях «быстрой моды» и важности устойчивого потребления;
- Формировать культуру повторного использования и утилизации одежды;
- Поддерживать бренды, реализующие принципы этичного производства и прозрачности цепочек поставок.

Таким образом, устойчивое развитие трикотажного производства требует системного подхода, включающего технологические инновации, государственную политику и экологическую сознательность потребителей. Реализация предложенных мер позволит не только снизить негативное воздействие на окружающую среду, но и создать предпосылки для формирования конкурентоспособной, экологически ориентированной текстильной промышленности.

**Список литературы:**



5. Азимова Ш.Г. Анализ особенности трикотажных полотен и использования их отходов при производстве швейно-трикотажных изделий // Молодой ученый. – 2015. – № 9(89). – С. 139-142.

6. Баранова А.Ф., Мамедов С.Н., Погодина И.В. Экологические проблемы текстильной промышленности и пути их решения // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2019. – № 4(382). – С. 170-174.

7. Докучаева О.И., Бруслова П.А. Основные современные инновационные технологии в производстве трикотажа // Костюмология. – 2016. – Т. 1, № 4. – С. 1-7.

8. Егорова Д.А. Тенденции текстильной промышленности: устойчивое развитие отрасли в России и за рубежом // Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов. – 2023. – С. 238-245.

9. Кадникова О.Ю. Пути решения проблемы переработки отходов швейно-трикотажного производства // Материалы и технологии. – 2018. – № 2(2). – С. 49-54.

10. Капушев К.Ш. Инновации в технологиях производства трикотажных изделий // Актуальные исследования. – 2025. – № 10(245). Ч.1. – С. 9-14.

УДК 004.932.2:004.93'14:004.934

**Болгомбаева Аида Турсункалиевна**

магистрант информационных технологий,  
образовательная программа «Прикладная аналитика данных»  
Astana IT University  
(г. Астана, Казахстан)

**Жаксылыкова Дильназ Галимжановна**

магистрант информационных технологий,  
образовательная программа «Прикладная аналитика данных»  
Astana IT University  
(г. Астана, Казахстан)

**Тлеуғалиева Ақбала Жанботақызы**

магистрант информационных технологий,  
образовательная программа «Прикладная аналитика данных»  
Astana IT University  
(г. Астана, Казахстан)

## **ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ВИДЕОПОТОКОВ И АУДИОСИГНАЛОВ**

**Аннотация:** В статье рассматриваются современные методы обработки видеопотоков и аудиосигналов с использованием сверточных нейронных сетей (CNN). Основное внимание уделено оценке поз животных на основе архитектуры StackedDenseNet (DeepPoseKit) и классификации звуковых событий с применением мел-спектрограмм, и MFCC-признаков. Проведено исследование этапов предобработки данных, обучения моделей и анализа результатов. Показана высокая точность моделей: для видеоанализа достигнуты показатели F1-score 97,92%, а для классификации звуков — accuracy 85,2%. Результаты демонстрируют потенциал CNN в задачах автоматического анализа динамических сцен и аудиоданных, включая приложения в ассистивных технологиях и мониторинге окружающей среды.

**Ключевые слова:** сверточные нейронные сети, компьютерное зрение, предобработка, сегментация, обработка аудиосигналов, DeepPoseKit, оценка поз, классификация звуков, мел-спектрограммы, MFCC, UrbanSound8K, машинное обучение.

### **Введение:**

На сегодняшний день в мире IT технологий следует отметить достижение методов компьютерного зрения для анализа изображений и видеоизображений. Данные современные методы позволяют нам автоматизировать процесс распознавания объектов, движений и поз, что применимо во всех сферах жизни.

Видео можно охарактеризовать как сложный поток данных, в связи с тем, что помимо информации о пространстве, он содержит временные зависимости, для анализа которых требуются специализированные архитектуры. В соответствии с чем для обработки видеоизображений применение сверточных нейронных сетей (CNN) является одним из вариантов. Стоит отметить, что 2D-CNN, которые традиционно

используются часто, не учитывают последовательность кадров во времени, что с динамическими сценами может являться препятствием. Отсюда возникает необходимость в разработке и усовершенствовании подходов, которые позволяют учитывать перемещение отдельных кадров во времени. Один из возможных примеров применения CNN для оценки и распознавания поз животных на видеоизображениях. Основанная для оценки поз животных на архитектуре ScackedDenseNet, DeepPoseKit будет использоваться в качестве инструмента в данном случае при обработке видеоданных. Исследование собирает в себе извлечение из видео кадров, аннотирование, обучение модели, тестирование и анализ результатов. Основное внимание исследование сосредотачивает на процессе предобработки данных, разметке и формировании набора данных для обучения, а также интерпретации результатов.

Однако не только визуальные данные требуют сложной обработки и анализа. Аудиоинформация также играет ключевую роль во многих областях, включая мониторинг окружающей среды, системы безопасности, ассистивные технологии и здравоохранение. В отличие от видеопотока, аудиопоток содержит временные зависимости, которые необходимо учитывать при анализе. Традиционные методы обработки звука, такие как MFCC (Mel-Frequency Cepstral Coefficients) и спектрограммы, позволяют представить аудиосигнал в удобной для обработки форме, однако они не всегда эффективно выявляют сложные паттерны в данных. Современные методы глубокого обучения, включая сверточные нейронные сети (CNN), показали высокую эффективность в обработке аудиоданных, особенно при их представлении в виде спектрограмм. CNN позволяют автоматически извлекать значимые признаки из аудиосигнала и классифицировать звуки с высокой точностью. Одним из популярных наборов данных для обучения моделей классификации звуков является UrbanSound8K, который включает звуки городской среды, такие как гудки автомобилей, лай собак и сирены. В данной статье также будет рассматриваться процесс обработки аудиосигналов, включая их преобразование в мел-спектрограммы, а также использование CNN для классификации звуковых событий. Особое внимание уделяется предобработке данных, архитектуре нейросетевой модели и ее обучению. Важным аспектом исследования является адаптация модели для работы в реальном времени, что делает ее потенциально применимой в ассистивных технологиях для людей с нарушениями слуха. В ходе экспериментов анализируется точность классификации различных аудиоклассов, а также возможность дальнейшего улучшения модели за счет оптимизации архитектуры.

### **Литературный обзор:**

Современные методы анализа видеопотоков сталкиваются с необходимостью обработки больших объемов данных в реальном времени, что требует сочетания высокой точности и вычислительной эффективности. Сверточные нейронные сети (CNN) стали стандартом для задач детекции и сегментации объектов благодаря их способности автоматически извлекать пространственно-временные признаки. Однако их применение часто ограничено высокой ресурсоемкостью. Один из представленных вариантов использования является гибридный подход, комбинирующий CNN для сегментации сложных объектов и классические алгоритмы для обработки объектов с явными признаками. Такой подход демонстрирует, как современные и традиционные методы могут дополнять друг друга, обеспечивая баланс между точностью и производительностью.

Современные исследования в области видеоанализа активно используют 3D-свертки для учета временных зависимостей. Например, архитектура I3D объединяет пространственные и временные признаки, достигая точности 98% на датасете Kinetics [1]. Однако такие модели требуют значительных вычислительных ресурсов, что ограничивает их применение в системах реального времени. Альтернативой являются двухпоточные сети, такие как SlowFast, где медленный поток анализирует статичные признаки, а быстрый — динамические изменения [2].

Для задач сегментации CNN, такие как Mask R-CNN, обеспечивают высокую точность ( $IoU > 0.85$ ), но их производительность редко превышает 15 FPS на GPU [3]. Это делает их непригодными для устройств с ограниченными ресурсами.

Классические алгоритмы, такие как цветовая сегментация и GrabCut, остаются актуальными для объектов с четкими геометрическими или цветовыми признаками [4]. Например, GrabCut позволяет выделять объекты через итеративную оптимизацию маски, но требует ручного определения ROI.

Гибридные методы, сочетающие CNN и классические алгоритмы, исследуются в контексте оптимизации ресурсов. CNN BlazePose используется для трекинга позы человека, а морфологические операции — для постобработки масок [5]. Однако вопросы интеграции разнородных методов для параллельной обработки нескольких объектов остаются малоизученными.

Оценка поз является важной сферой в компьютерном зрении, так как она находит применение в самых разных областях, в том числе такие как ветеринария, медицина, биомеханика, мониторинг, экологии, зоологии и так далее. Глубже погружаясь в историю, следует отметить, что первые системы, используемые для оценки поз, сводились к ручному созданию признаков, а в основании имеют традиционные методы компьютерного зрения, в том числе анализ контуров. Тем не менее в результате развития глубокого обучения открылась возможность использования сверхточных нейронных сетей, предоставляющие возможность извлечение ключевых точек автоматически без необходимости предварительной настройки признаков. Наиболее известными в данной сфере решениями следует отметить первую открытую многопользовательскую систему оценки поз – OpenPose, которая использует CNN для предсказания суставов и связей между ними. Также еще одним известным решением является DeepLabCut, которая позволяет идентифицировать и определять ключевые точки без использования маркеров, однако основным недостатком является сложность интерпретации данных в комплексных сценах. Хорошо применимо в условиях лабораторных экспериментов.

Метод DeepPoseKit в отличии от ранее описанных подходов, разработана специально для оценки поз животных. Представленная библиотека применяет архитектуру StackedDenseNet, которая объединяет достоинства плотных связей (Dense Connections) и многоступенчатые обработки данных. Модель посредством этого обеспечивает высокую точность даже с учетом наличия небольшого набора данных, что применимо в задачах, которые сосредоточены на анализе редких или исчезающих видов животных.

Обработка аудиосигналов представляет собой важную задачу в области искусственного интеллекта и машинного обучения. Развитие технологий машинного обучения позволило значительно улучшить качество анализа звуковых данных. В ранних подходах основное внимание уделялось методам ручного извлечения

признаков, таким как MFCC (Mel-Frequency Cepstral Coefficients) [6], PLP (Perceptual Linear Prediction) [7] и LPC (Linear Predictive Coding) [8]. Эти методы использовались в основном в системах распознавания речи и классификации окружающих звуков. Однако традиционные методы имели ограниченную способность выявлять сложные паттерны в данных, что затрудняло их применение в задачах классификации сложных звуковых событий.

С развитием глубокого обучения стали популярными сверточные нейронные сети (CNN), которые показали высокую эффективность при обработке аудиосигналов. В частности, CNN хорошо работают с представлением аудиоданных в виде спектрограмм, таких как мел-спектрограммы и лог-мел-спектрограммы. Исследование Salamon et al. [9] показало, что использование CNN для анализа городских звуков позволяет достичь высокой точности классификации.

Другим важным направлением в анализе аудиосигналов является использование рекуррентных нейронных сетей (RNN) и их разновидностей, таких как долгосрочная краткосрочная память (LSTM) [10] и GRU (Gated Recurrent Unit) [11]. Эти модели позволяют учитывать временную структуру аудиосигналов, что особенно полезно при обработке длинных аудиофрагментов. Однако RNN-архитектуры имеют ряд ограничений, включая высокую вычислительную сложность и проблемы с градиентным затуханием.

В связи с этим были предложены гибридные модели, такие как CRNN (Convolutional Recurrent Neural Network), которые совмещают преимущества CNN и RNN [12]. Они позволяют эффективно извлекать пространственные признаки с помощью сверточных слоев и учитывать временные зависимости с помощью рекуррентных слоев. CRNN широко применяется для задач детекции и классификации звуковых событий, особенно в реальном времени.

Еще одним важным направлением является применение трансформеров (Transformers) для обработки аудиосигналов. Исследование Gong et al. [13] представило модель Audio Spectrogram Transformer (AST), которая демонстрирует конкурентные результаты по сравнению с традиционными CNN-архитектурами. Трансформеры позволяют моделировать глобальные зависимости в аудиосигналах, что делает их перспективным инструментом для обработки звуковых данных.

## **1. Использование CNN для оценки поз животных на видеоизображениях**

### *1.1 Этапы обработки видео*

Следует отметить необходимость подготовки данных перед применением нейросетевой модели, в том числе разделение видео на кадры, аннотация изображений, формирование обучающего набора данных и генерация входных данных для модели.

Извлечение кадров из видео является первым этапом. В данном исследовании применялась частота 15 кадров в секунду, что позволило снизить объем входных данных без потери основной информации о движении животных.

```
import cv2
import os

video_path = "dogy.mp4"
output_folder = "frames"
os.makedirs(output_folder, exist_ok=True)
```

```
cap = cv2.VideoCapture(video_path)
frames_count = 0
frames_rate = 15

while cap.isOpened():
    ret, frames = cap.read()
    if not ret:
        break
    if frame_count % frame_rate == 0:
        frame_filename = os.path.join(output_folder, f"frame_{frame_count:04d}.jpg")
        cv2.imwrite(frame_filename, frame)
        frame_count += 1

cap.release()
```

Разметка на изображениях ключевых точек при использовании специального графического интерфейса выполнялась вручную, после чего сохранение данных осуществлялось в формате JSON. На основе этого был сформирован набор для обучения модели в формате HDF5, которые содержат наименования изображений и их координаты ключевых точек.

```
import h5py
import numpy as np

with h5py.File("annotation.h5", "w") as f:
    f.create_dataset("images", data=np.array(image_paths, dtype="S"))
    f.create_dataset("keypoints", data=np.array(annotations, dtype=np.float32))
```

### *1.2 Архитектура DeepPoseKit и StackedDenseNet для обработки видеопотоков*

DeepPoseKit является специализированным инструментом, который используется для оценки поз животных и позволяет осуществлять предсказание координат ключевых точек животных или человека на основе изображений. Данный метод отличается ориентацией на высокую точность и скорость работы, при этом обучение осуществляется на небольшом наборе данных. Основой данной методики является многослойная сверточная сеть StackedDenseNet с плотными связями, которая обеспечивает эффективное выделение пространства и анализ временных характеристик движений.

Концепция DenseNet представляет собой основу архитектуры StackedDenseNet, каждый слой которой передает свои признаки слоям последующим за ним, что обеспечивает глубокую связь между всеми уровнями сети. В совокупности с hourglass-структурой (архитектура типа «песочные часы») это способствует поэтапно в начале извлекать высокоуровневые признаки, далее при восстановлении данных, сформировать карты с предполагаемыми координатами суставов. Такая архитектура позволяет ускорить процесс обучения, без предотвращения потерь основных ключевых точек. Примером создание одного из блоков DenseNet внутри StackedDenseNet выглядит подобным образом:

```
from tensorflow.keras.layers import Conv2D, BatchNormalization, Activation, Concatenate
def dense_block(x, filters, growth_rate):
    for _ in range(4):
```

```
conv = Conv2D(growth_rate, kernel_size=3, padding='same')(x)
conv = BatchNormalization()(conv)
conv = Activation('relu')(conv)
x = Concatenate()([x, conv])
return x
```

При учете наличия субпиксельного детектора максимумов, DeepPoseKit может позволить даже на изображениях с низким разрешением с высокой точностью извлекать координаты ключевых точек. Кроме того, модели помогает уточнять предсказания на каждом этапе обработки данных применение метода *intermediate supervision* (промежуточного контроля).

Обучение модели осуществлялась с помощью DeepPoseKit со следующими параметрами  $n\_stacks=2$ ,  $growth\_rate=32$ ,  $filters=256$ .

### 1.3 Тестирование и результаты и анализ работы модели

По результатам проведенного обучения модели было проведено тестирование на новом видеопотоке. Результаты указали на высокую точность предсказаний, в том числе успешное распознавание позы животного можно увидеть на представленном кадре (Рис. 1):

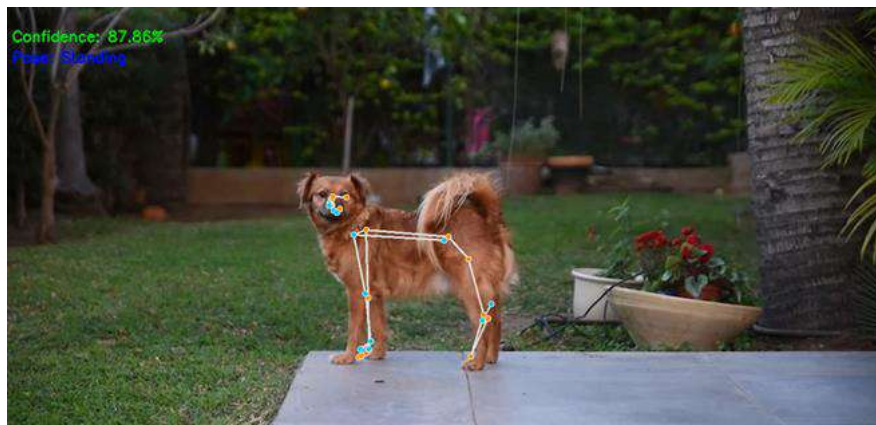


Рисунок 1. - Кадр из *pose\_output.mp4* показывающий результат оценки позы собаки.

Следует отметить, как отчетливо отображены ключевые точки тела: голова, конечности и суставы. Модель предсказала позу с уверенностью 87.86%, положение животного было обозначено как “*Standing*”, с корректно определенными суставами лап, что указывает на высокую точность предсказания.

Дополнительно для наглядности оценки работы модели был сформирован график уверенности предсказаний в зависимости от времени (Рис. 2):

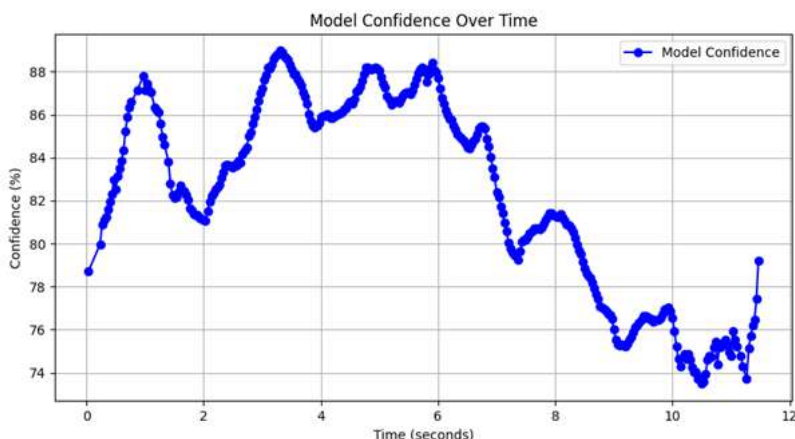


Рисунок 2. - График уверенности модели в зависимости от времени.

Проведя анализ данного графика, можно обратить внимание, что в начале видеоизображения модель демонстрирует рост уверенности, высокий показатель которого достигает 88-89%. Это указывает на стабильность позы собаки в первые секунды видеоизображения. Затем можно заметить некоторое снижение точности, в связи с изменением положения животного, в том числе, движение лап или поворот головы. Последние секунды показатели уверенности имеют низкие и значительно колеблющиеся значения, что свидетельствует на сложные ракурсы и позы животных.

Однако несмотря на все имеющиеся колебания, модель показала высокую оценку точности классификации (Таблица 1):

Таблица 1. – Результаты оценки модели.

Accuracy	95,93%
Precision	100,00%
Recall	95,93%
F1 Score	97,92%
ROC AUC	96,44%

Полученные результаты подтверждают, что CNN являются мощным инструментом для анализа видеопотока. Высокие показатели F1 Score (97,92%) и ROC AUC (96,44%) указывают на надежность модели в различии классов и устойчивости к изменению позы.

## 2. Методы сегментации и предобработки видеоданных для анализа движений

### 2.1 Этапы обработки данных

#### 2.1.1 Базовая сегментация (Segmented)

В методе базовой сегментации (Segmented) объект выделяется с помощью пороговой обработки в цветовом пространстве HSV. Это позволяет эффективно отсекал фон, основываясь на цветовых характеристиках. После этого применяются морфологические операции, такие как расширение и сужение, для устранения шума и сглаживания маски. Завершающим этапом является анализ контуров, который позволяет четко определить границы выделенного объекта.

Параметры:

- Порог: 127.



- Ядро:  $5 \times 5$

### 2.1.2 Адаптивная сегментация (Adaptive)

Алгоритм:

Подход, использованный в Adaptive, направлен на обработку изображений с неравномерным освещением. Для этого применяется адаптивная бинаризация с использованием гауссового размывания, что позволяет динамически определять границы объектов. Дополнительно используется разностный метод, который анализирует последовательность кадров и выделяет движущиеся объекты, уменьшая влияние статичного фона. Фильтрация по контрасту усиливает четкость границ, обеспечивая лучшую сегментацию.

Параметры:

- Размер блока:  $11 \times 11$ .
- Смещение: 2

### 2.1.3 Сегментация только людей (Human Only)

Модель: MediaPipe Holistic.

Метод, использованный в Human Only, основан на нейросетевой модели MediaPipe Holistic, которая выполняет детекцию 33 ключевых точек тела с помощью сверточной нейронной сети. На основе этих точек строится выпуклая оболочка, формирующая маску, которая затем используется для удаления фона. Окончательная бинаризация маски позволяет оставить только сегментированного человека, исключая все посторонние объекты из изображения.

### 2.1.4 Предобработка данных

Предобработка видеопотоков играет ключевую роль в обеспечении качества сегментации. В исследовании использовались следующие этапы:

### 2.1.5 Извлечение и нормализация кадров

Видео преобразуется в последовательность кадров с фиксированной частотой (15 FPS), чтобы снизить объем данных без потери информативности. Кадры конвертируются из формата BGR в RGB для корректной работы нейросетевых моделей (например, MediaPipe).

### 2.1.6 Улучшение контраста и подавление шумов

Для повышения качества изображения применяются:

CLAHN (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization) — адаптивное выравнивание гистограммы для улучшения контраста в локальных областях.

Билатеральный фильтр — удаление шума с сохранением границ объектов.

### 2.1.7 Подготовка масок для обучения

Для обучения моделей сегментации создаются бинарные маски:

Для человека: на основе ключевых точек MediaPipe строится выпуклая оболочка.

Для мотоцикла: используются ручные аннотации или алгоритмы цветовой фильтрации.

**Таблица 2 - Параметры предобработки видеок кадров**

Этап	Метод/Параметр	Значение
Конвертация цвета	cv2.cvtColor	BGR → RGB
Адаптивное выравнивание	CLAHN (clipLimit)	2.0
Фильтрация	Билатеральный фильтр (d)	9

### 2.1.9 Обоснование выбора методов

CLANE эффективен для видео с неравномерным освещением, но требует настройки clipLimit для избежания усиления шумов.

Билатеральный фильтр сохраняет четкость границ, что критично для последующей сегментации.

Извлечение кадров с пониженной частотой (15 FPS) сокращает вычислительные затраты без существенной потери информации.

### 2.1.10. Ограничения

Ручная разметка масок трудоемка и подвержена человеческим ошибкам.

CLANE может ухудшать качество изображения при сильных шумах.

### 2.2 Анализ видеофайлов

Все видео (**original**, **segmented**, **adaptive**, **human\_only**) имеют одинаковые параметры:

- Разрешение: 720×1280
- Частота кадров (FPS): 30
- Количество кадров: 379

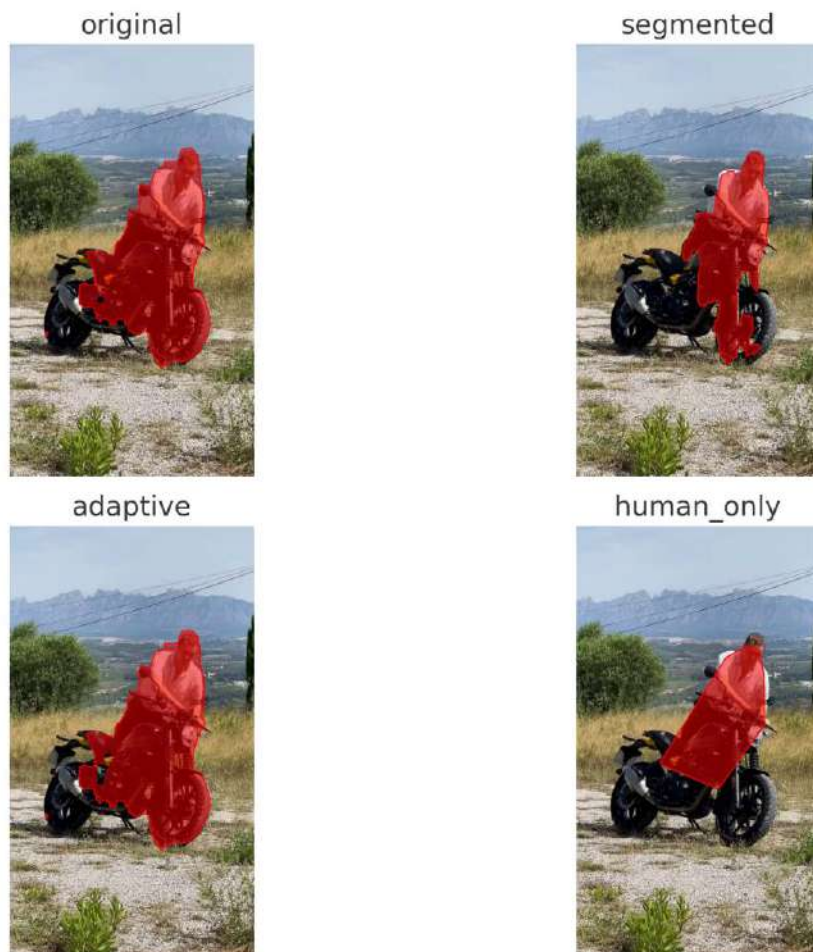


Рисунок 3 - Результат обработки видео

В ходе эксперимента было проведено сравнение качества сегментации, основанное на разнице пикселей с оригинальным изображением (таблица 3).

**Таблица 3 - Таблица сравнения методов сегментации**

Метод	Процент измененных пикселей
Segmented	12.02%
Adaptive	1.42%
Human Only	12.76%

Segmented частично удаляет фон, но сохраняет некоторые артефакты. Adaptive минимально изменяет изображение, что делает его полезным для задач, где важно сохранить исходную информацию. Human Only наилучшим образом выделяет людей, но может терять некоторые детали объекта.

### 3. CNN для сегментации аудио

#### 3.1 Датасет и предобработка

Для обучения модели использовался датасет UrbanSound8K [9], содержащий 8,732 аудиофайла, относящихся к 10 категориям городских звуков (Таблица 2). Так как аудиофайлы имеют разную длину, перед обработкой они унифицируются по формату.

Аудиофичи извлекались с помощью **Mel-frequency cepstral coefficients (MFCCs)**, которые эффективно представляют звуковые характеристики, приближенные к восприятию человеческого слуха [2]. Для каждого аудиофайла вычислялись 40 MFCC-признаков с последующей усредненной агрегацией, что позволяло получить векторные представления фиксированной длины.

Дополнительно, для визуального представления акустических особенностей звуков, использовались **мел-спектрограммы (Mel spectrogram)**, которые обеспечивают наглядное отображение изменений частотных компонентов во времени. Их вычисление и обработка реализованы в **Mel Spectrogram Engine** (Рисунок 3).

Аудиоданные были разделены на обучающую (80%) и тестовую (20%) выборки.

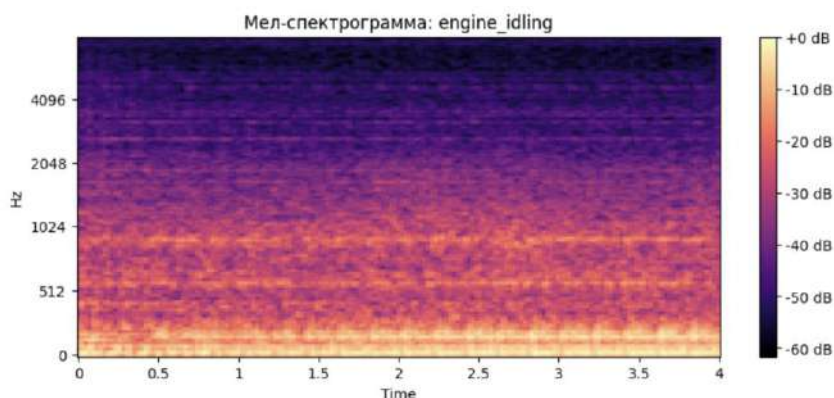


Рисунок 4. - Визуализация аудиосигнала с использованием Mel Spectrogram Engine.

#### 3.2 Архитектура CNN

Разработана сверточная нейросеть (CNN) для классификации аудиофайлов. Архитектура модели включает:

1 Два сверточных слоя (1D Conv) с 32 и 64 фильтрами, размером ядра  $3 \times 1$ , функцией активации ReLU и слоями максимального объединения (pooling) для уменьшения размерности.

2 Полносвязные слои:

- Первый слой содержит 128 нейронов с функцией активации ReLU.
- Выходной слой соответствует количеству классов в UrbanSound8K (10 классов) и использует softmax-активацию.

3.3 Обучение и оптимизация

Обучение модели проводилось с использованием PyTorch. В качестве функции потерь применялась CrossEntropyLoss, а для оптимизации использовался Adam с начальной скоростью обучения 0.001. Обучение выполнялось в течение 5 эпох с размером пакета 32. Для ускорения вычислений использовался GPU.

3.4. Инференс и тестирование в реальных условиях

Для проверки производительности модели тестирование проводилось на аудиофайлах, которые не использовались в обучении. MFCC-признаки извлекались из тестовых аудиофайлов и передавались в обученную CNN. Класс определялся по максимальной softmax-вероятности.

Анализируя результаты инференса, было выявлено, что распределение классов в тестовом наборе данных соответствует структуре датасета UrbanSound8K (Таблица 4), что позволяет корректно оценить обобщающую способность модели. Например, классы «Кондиционер», «Дети, играющие» и «Лай собаки» представлены в равном количестве (по 1000 примеров), в то время как классы «Автомобильный гудок» и «Выстрел» содержат заметно меньше данных (429 и 374 примера соответственно). Это потенциально может влиять на качество предсказаний для менее сбалансированных классов.

Дополнительно модель адаптирована для потоковой обработки звука в реальном времени, что делает её потенциально применимой в ассистивных технологиях для людей с нарушениями слуха.

**Таблица 4 - Распределение классов в UrbanSound8K**

Класс	Количество примеров
Кондиционер	1000
Автомобильный гудок	429
Дети, играющие	1000
Лай собаки	1000
Сверление	1000
Двигатель на холостом ходу	1000
Выстрел	374
Отбойный молоток	1000
Сирена	929
Уличная музыка	1000

### 3.5 Результаты

#### 3.5.1 Точность классификации на тестовой выборке

Обученная модель была протестирована на 20% тестовых данных, выделенных из UrbanSound8K. Оценка производительности проводилась с использованием метрик точности (accuracy), полноты (recall), точности (precision) и F1-меры.

**Таблица 5 - Оценка точности классификации модели на тестовой выборке.**

Метрика	Значение
Accuracy	85.2%
Precision	83.7%
Recall	84.5%
F1-score	84.1%

Как видно из Таблицы 5, модель демонстрирует высокую точность классификации (85.2%), а значения precision, recall и F1-score находятся в пределах 83–85%, что свидетельствует о сбалансированной работе модели при распознавании различных звуковых классов.

### 3.5.2 Тестирование на реальном аудиофайле

Для проверки работоспособности модели в реальных условиях была выбрана запись "*children-playing-30728.mp3*", содержащая звуки детей, играющих на улице.

Признаки MFCC были извлечены с помощью той же методики, что применялась при обучении модели. После обработки аудиофайла обученная CNN-модель предсказала класс с вероятностным распределением softmax, и наиболее вероятным оказался "*children\_playing*". Результат предсказания представлен на **Рисунке 5**.

```
predicted_label = CLASS_LABELS[predicted_class]
print(f"Обнаруженный звук: {predicted_label}")
```

Обнаруженный звук: children\_playing

Рисунок 5. - Вывод предсказанного класса звука в коде.

Этот результат подтверждает, что модель способна классифицировать звуки в реальных условиях, что делает её потенциально применимой для мониторинга городской среды и ассистивных технологий.

### Вывод:

Результаты исследования подтверждают, что CNN являются мощным инструментом для автоматического анализа видеопотоков и аудиосигналов. Комбинация современных архитектур и методов предобработки данных позволяет достигать высокой точности в реальных условиях, что делает их перспективными для внедрения в практические приложения. Проведенные эксперименты показали, что разработанная модель способна эффективно классифицировать звуковые события как на тестовой выборке, так и в реальных условиях, что подтверждает ее применимость для широкого спектра задач, включая мониторинг окружающей среды и ассистивные технологии. Дальнейшая работа должна быть направлена на оптимизацию вычислительной эффективности и расширение функциональности моделей.

### Список литературы:

1. Carreira, J., & Zisserman, A. (2017). Quo Vadis, Action Recognition? A New Model and the Kinetics Dataset. CVPR.
2. Feichtenhofer, C. et al. (2019). SlowFast Networks for Video Recognition. ICCV.
3. He, K. et al. (2017). Mask R-CNN. ICCV.

4. Rother, C. et al. (2004). GrabCut: Interactive Foreground Extraction Using Iterated Graph Cuts. SIGGRAPH.
5. Bazarevsky, V. et al. (2020). BlazePose: On-device Real-time Body Pose Tracking. arXiv:2006.10204.
6. Davis, S., & Mermelstein, P. (1980). Comparison of parametric representations for monosyllabic word recognition in continuously spoken sentences. IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing.
7. Hermansky, H. (1990). Perceptual linear predictive (PLP) analysis of speech. The Journal of the Acoustical Society of America.
8. Rabiner, L., & Juang, B. H. (1993). Fundamentals of Speech Recognition. Prentice Hall.
9. Salamon, J., Jacoby, C., & Bello, J. P. (2014). A dataset and taxonomy for urban sound research. Proceedings of the 22nd ACM International Conference on Multimedia.
10. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. Neural Computation.
11. Cho, K., van Merriënboer, B., Gulcehre, C., Bahdanau, D., Bougares, F., Schwenk, H., & Bengio, Y. (2014). Learning phrase representations using RNN encoder-decoder for statistical machine translation. EMNLP.
12. Cakir, E., Virtanen, T., Huttunen, H., & Tuomas, T. (2017). Convolutional recurrent neural networks for polyphonic sound event detection. IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing.
13. Gong, Y., Chung, Y.-A., & Glass, J. (2021). AST: Audio Spectrogram Transformer. Interspeech.

## ӘЛЕУМЕТТІК ЖӘНЕ ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ – SOCIAL AND HUMANITIES SCIENCES

УДК 93/94

**Барменбаев Тимур Саматович**

Магистрант кафедры истории Казахстана  
Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова  
(г.Костанай, Казахстан)

### ДОЛЖНОСТНЫЕ ЛИЦА АППАРАТА УПРАВЛЕНИЯ КОЧЕВЫХ ВОЛОСТЕЙ: СОДЕРЖАНИЕ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ

**Аннотация:** Цель исследования – оценить эффективность российской административной системы в управлении кочевыми народами на примере Тургайской области. Анализ деятельности волостных управителей и аульных старшин позволяет проследить процесс включения региона в законодательную систему Российской империи и выявить возникающие при этом проблемы

**Ключевые слова:** волостной управитель, волостной, функции и обязанности, аульный старшина.

**Актуальность.** Изучение должностных лиц аппарата управления кочевых волостей Тургайской области вписывается в широкий контекст исследования процессов колонизации и государственного строительства на окраинах Российской империи. Анализ их деятельности позволит оценить эффективность российской административной системы в управлении кочевыми народами, выявить проблемы и противоречия, а также проследить процесс включения региона в законодательную систему Российской империи.

**Материалы и методы исследования.** Главными источниками для написания работы являются: «Временное положение об управлении в степных областях Оренбургского и Западносибирского генерал-губернаторств» от 21 октября 1868 года; Положение об управлении Акмолинской, Семипалатинской, Семиреченской, Уральской и Тургайской областями от 25 марта 1891 года (Далее Положение); Отчеты военного губернатор Тургайской области с 1868-1917 года и приложения к ним; архивные материалы «Государственного архива Оренбургской области»; Инструкция волостным управителям, аульным старшинам, волостным и аульным съездам Тургайской области (Далее инструкция) [1;2;3]

**Методы исследования:** Историко-сравнительный метод, антропологический, аналитический.

**Степень изученности проблемы.** Начиная с 2000-ых годов в отечественной и зарубежной исторической науке проблема изучения особенностей организации и функционирования системы местного управления начинает активно разрабатываться. На данный момент изучением данного вопроса занимаются следующие отечественные ученые: М.К. Койгельдиев, Г.С. Султангалиева, Т.Т. Далаевой, А.А. Айтмухамбетова

В своей работе «Қазақ елі: ұлттық бірегейлікті сақтау жолындағы күрес (XIX ғ. – XXI ғ. басы)» академик М.К. Койгельдиев, анализируя практики реализации нововведений по Временному Положения 1867 г. в Семиречье, с подходит к

рассмотрению этого вопроса «Однако, в нашем понимании, сначала было бы уместно задать вопрос: какую систему власти внедрило российское правительство в казахские области и найти на него ответ. Потому что между намеченной целью и инструментом, который должен был ее достичь, существует прямая связь» [4]

Г.С. Султангалиева в своих трудах таких как: «Волостные управители Казахской степи: региональная элита второй половины XIX в.», «Казахские чиновники Российской империи XIX в.: Особенности восприятия власти» рассматривает широкий круг проблем: механизмы кооптации казахской элиты, в том числе и волостных управителей, на государственную службу в XIX в., формирование и деятельность казахского чиновничества, создание прослойки казахского дворянства, особенности организации административных единиц в пореформенный период, источниковедческий анализ делопроизводственной документации [5, 6].

Т.Т. Далаева в своих трудах: «Изучение проблемы чиновничества Российской империи (XVIII-XIX вв.)», «Особенности организации делопроизводства в волостной системе управления во внешних округах Западно-Сибирского генерал-губернаторства в 20–60-е гг. XIX в.» выделяет следующие основные направления в исследовании проблем формирования и функционирования института волостных управителей в Казахской степи в XIX – нач. XX вв.: «1) реализация реформ управления Казахскими землями в контексте политики Российской империи и механизм создания волостной административной системы; 2) история формирования института волостных управителей, характеристика социального статуса и социального состава в первой половине XIX в.; 3) полномочия и основные функции института волостных; 4) роль волостных в деятельности волостных судов» [7, 8]

Особенности организации и функционирования системы местного административного и правового управления и формирования новой социальной группы чиновничества в Казахстане XIX – нач. XX вв. затрагиваются в диссертационной работе А.А. Айтмухамбетова «Казахские служащие Российской империи: формирование, профессиональная и общественно-политическая деятельность в XIX начале XX вв» [9],

В 2008-2009 гг. С.В. Любичанковский организовал заочную дискуссию по рассматриваемой теме, по итогам которой вышел сборник. Были объединены усилия ученых разных стран, профессионально занятых исследованиями российской системы местного управления имперского периода. Участники дискуссии обсудили не только актуальные вопросы в изучении истории местного управления, но и затронули проблему по понятийному аппарату заявленной тематики, что очень важно в контексте нашего диссертационного исследования. Как отмечает в своей рецензии В.А. Варапанов: «Авторы сформулировали подходы к проблеме соотношения базовых понятий - местное управление и местное самоуправление» [10].

С.Н. Абашин в работе «Империя и местное самоуправление: идеология реформ в русском Туркестане в к. XIX - нач. XX вв.» анализирует взгляды русской имперской администрации на вопросы выборного самоуправления в Средней Азии на рубеже XIX - XX веков [11].

Н.Г. Суворова характеризует «различные административные практики, используемые местными властями в целях интеграции и унификации сельского населения Сибири в единое административно-правовое пространство Российской империи» [12].



Также следует отметить работу А. Каппелера «Россия многонациональная империя: возникновение, история, распад», который показал процесс формирования многонациональной Российской империи и исследовал эволюцию российской имперской национальной политики на протяжении нескольких столетий, в том числе в казахских землях [13].

**Результаты исследования.** 21 октября 1868 г. утверждено «Временное положение об управлении в степных областях Оренбургского и Западно-Сибирского генерал-губернаторства». Главной и основной задачей реформы было объединение подвластных России народов под одно управление, устранение от власти местной аристократии. Согласно Временному положению были образованы волости, во главе которых находились волостные управители. Согласно временному положению 1868 года и положения 1891 года в исследуемый период в аппарат управления кочевых волостей входили: волостной управитель, кандидат к нему, писарь и рассыльные. Под властью волостного управителя находились аульные старшины, административный штат волостного управления, а именно вольнонаемные письмоводители рассыльные и писари, содержание которых обеспечивалось за счет суммы общественных. Также волостному управителю подчинялось все население волости и временно находящееся население [1].

Согласно архивным источникам, главная функция, которая возлагалась на волостных управителей, это исполнение финансово-податных и административно-полицейских обязанностей. Наиболее важным в финансово-податном направлении являлся вопрос подсчета кибиток. Это было связано с тем, что сбор налогов был покибиточный, а не подушевой. Именно функции налогообложения волостного управителя и аульных старшин являлись определяющими в их деятельности, куда входило осуществление контроля за своевременным поступлением всех налогов, правильное ведение списков кибиток в аульных обществах, сбор только установленных Положениями налоговых податей. [1].

К второстепенным финансово-податным функциям являлся контроль за неразрешенными сборами и неустановленными повинностями. Согласно архивным данным, сами волостные управители были инициаторами неустановленных сборов. Так в 1887 году «управителем Мурзабакиным было собрано на подношение крестьянскому начальнику 1000 рублей. Указанные выше сообщения оренбургского губернатора и прокурора Саратовской судебной палаты были внесены на обсуждение Общего Присутствия, журналом которого от 3 апреля 1911 года было поручено Тургайскому вице-губернатору А.А. Ващенко произвести на месте дознание по изложенным в названных сообщениях обстоятельствам, касающимся деятельности крес тыянского начальника 2-го участка Кустанайского уезда Таскина. По показаниям свидетелей, допрошенных при расследовании, произведенном Тургайским вице-губернатором Ващенко, установлено, что по окончании волостных выборов, происходивших в доме управителя Мурзабакина, на каковых выборах присутствовал крестьянский начальник 2 уч. Кустанайского уезда Таскин, управитель Мурзабакин собрал с вновь избранных на должность аульных судей так называемую «суюнчу», т.е. подарки по 15 руб. с каждого судьи для крестьянского начальника Таскина (показания свидетелей очевидцев этого сбора Тыкаева, Жаналина, Самина, Ускина, Алибаева и других).»

В податно-финансовые функции волостного управителя входило: ведение списка кибитковладельцев в аульных обществах, надзор за своевременным поступлением всех сборов, а также за тем, чтобы в волости не было неразрешенных сборов и неустановленных повинностей. В административно-полицейские функции входило исполнение правительственных, распоряжений и судебных решений, присутствие на аульных съездах для выбора аульных старшин и кандидатов к ним, наблюдение за порядком на съездах, но без права вмешательства в сами выборы. За неудовлетворительное исполнение именно податно-финансовых функций они наиболее часто подвергались административному наказанию: штрафу, а иногда даже аресту, но не более чем на семь суток.

В административно-полицейские функции входило исполнение правительственных, распоряжений и судебных решений, наблюдение за прибылью и убылью населения и надзор за порядком в степи. Одной из функций был надзор за административно-высланными из других областей, в частности из Семипалатинской. Они сдавались под надзор аульных старшин. Старшины ежемесячно должны были давать сведения об их поведении волостному управителю, а он уже крестьянскому начальнику [11].

На все остальные должности волостного аппарата управления кандидаты нанимались по усмотрению обществ. К ним относились должности писарей и рассыльных. Сроки службы для них, не ограничивались. Во «Временном положении об управлении в Уральской, Тургайской, Акмолинской и Семипалатинской областях» 1868 г. упоминается должность письмоводителя, в а «Положении об управлении областей Акмолинской, Семипалатинской, Семиреченской, Уральской и Тургайской» 1891 г. (далее по тексту Положение 1891 г.) в качестве помощника волостного управителя по делопроизводству упоминается уже не письмоводитель, а писарь.

В административные функции волостных управителей входило обязательное присутствие на аульных съездах в ходе выборов старшин аула и кандидатов к ним, осуществление надзора за правильностью проведения выборов, однако при этом им запрещалось вмешиваться в сам процесс выборов, организация и проведение волостного съезда. Судя по архивным материалам, они вели разнообразную переписку с самыми разными должностными лицами, помимо непосредственного своего начальства: прокурором, судьями. Они обязаны были отвечать на все запросы. Бюрократические основы российского делопроизводства были сильно развиты, и каждое служебное письмо требовало отписки, каждое решение вышестоящего начальства также требовало ознакомления, подающего прошение с принятым решением. Все эти документы отбирал волостной управитель и оформлял волостной писарь. Как уже упоминалось выше, делопроизводственных документов волостной администрации практически не сохранилось. Одним из немногих впервые выявленных документов является типографский бланк повестки для вызова подведомственного населения по каким-либо вопросам [12].

Практики реализации этих функций также повлекли изменения властных полномочий волостных управителей, в Положении 1891 года уже отсутствуют полномочия ареста и денежного штрафа. Теперь эти функции возложены на уездного начальника

Аналогичные полномочия предоставлялись и аульному старшине в пределах своего аула, он также мог проводить аульные сходы, выносить на рассмотрение

вопросы, требующие коллективного обсуждения. При этом в ходе проведения аульного схода старшина должен был руководить процессом обсуждения рассматриваемых вопросов и обеспечивать общественный порядок.

К вспомогательным единицам аппарата волостного управления относились: письмоводители, писари и рассыльные. Хотя в положениях 1868 г. и 1891 г. отсутствовал отдельный параграф о необходимости наличия у волостного управителя письмоводителя, однако о нем упоминалось в пункте, где речь шла о жаловании волостного управителя. Исходя из анализа архивных документов, в их обязанности входило ведение письменного делопроизводства волостного правления. В материалах ревизий волостных правлений упоминаются следующие делопроизводственные документы: журнал входящих и исходящих бумаг, книга приказов и постановлений волостного управителя, книга приговоров, книга выдачи паспортов, посемейные списки казахов, денежные книги, книги податей и повинностей. Их количество в разных волостях было различным, в среднем от десяти до двадцати пяти видов документов. Помимо этого, писарь должен был оформлять письма на внеплановые запросы уездного и областного начальства и др. Реальный объем работы писаря был достаточно велик, он должен был делать копии практически всей волостной документации для вышестоящего начальства. Количество исходящих документов правления в некоторых кочевых волостях доходило в год до двух тысяч деловых бумаг.

Помимо того, что на него была возложена работа с официальными документами, касавшимися деятельности волостного управления, возникала письменная работа и вне его. Поэтому мы часто наблюдаем, что в аппарате управления кочевых волостей помимо писаря были часто один или даже два помощника писаря

Необходимо отметить, что вся официальная документация волостного аппарата должна была вестись на русском языке. А так как большинство казахских волостных управителей не знали русский разговорный язык и не владели русской письменной грамотностью, то, писари одновременно выполняли дополнительно функцию «толмача» (переводчика).

**Выводы.** В исследуемый период обязанности волостных управителей не претерпели существенных изменений, так как практики реализации функций и полномочий должностных лиц аппарата управления кочевых волостей показали, что те цели, которые закладывали имперские власти при введении Положения 1868 года, в основном были достигнуты, а те неудобства в процессе управления, с которыми столкнулись областные власти, были исправлены в Положении 1891 года.

Хотя должностные лица волостного аппарата формально находились под жёстким контролем со стороны правительственной администрации, на практике и волостные управители, и писари, часто неисправно выполняли свои обязанности или даже допускали злоупотребления при исполнении своих обязанностей.

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

1. «Временное положение об управлении в степных областях Оренбургского и Западносибирского генерал-губернаторств» от 21 октября 1868 года
2. Положение об управлении Акмолинской, Семипалатинской, Семиреченской, Уральской и Тургайской областями от 25 марта 1891 года

3. Инструкция волостным управителям, аульным старшинам, волостным и аульным съездам Тургайской области

4. Қойгелдиев М. Қазақ елі: ұлттық бірегейлікті сақтау жолындағы күрес (XIX ғ. – XXI ғ.басы) - Алматы: Дәстүр, 2014. - 428 б.

5. Султангалиева Г.С. Казахские чиновники Российской империи XIX в.: Особенности восприятия власти [Электронный ресурс] // Cahiers Du Monde Russe. 2015 Vol. 56, no. 4, pp. 651-679.

6. Султангалиева Г.С. Волостные управители Казахской степи: региональная элита второй половины XIX в. // III Халықаралық Фараби оқулары, «Тәуелсіздік құндылықтары және «Мәңгілік Ел» ұлттық идеясы» атты ғылыми-теориялық конференция материалдары. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. - С. 118-121.

7. Далаева Т.Т. Изучение проблемы чиновничества российской империи (XVIII-XIX вв.) В современных российских и казахстанских исследованиях // Вестник (Хабаршы) КазНПУ им. Абая. Серия «Исторические и социально-политические науки». – 2012. – №4(35). – С.76-80.

8. Далаева Т. Т. Особенности организации делопроизводства в волостной системе управления во внешних округах Западно-Сибирского генерал-губернаторства в 20–60-е гг. XIX в. // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Исторические и социально-политические науки». – 2016. № 2. – С. 31–38.

9. Айтмухамбетов А.А. Казахские служащие Российской империи: формирование, профессиональная и общественно-политическая деятельность в XIX начале XX вв. (Исторический аспект): диссертация ... доктора исторических наук: 07.00.02. - Семей, 2010. –346 с

10. Воропанов В.А. Рецензия на сборник «Местное управление в пореформенной России: механизмы власти и их эффективность. Сводные материалы заочной дискуссии» // Социум и власть. - 2010.- № 4(28).-С.120-122

11. Абашин С.Н. Империя и местное самоуправление. Идеология реформ в русском Туркестане в конце XIX начале XX веков [Электронный ресурс] // Мой Ташкент. 2014. 29 янв. Электрон. версия печат. публ. URL: <https://mytashkent.uz/2014/01/29/imperiya-i-mestnoe-samoupravlenie> (дата обращения: 01.12.2024).

12. Суворова Н.Г. «Обрусение» азиатских окраин Российской империи: оптимизм и пессимизм русской колонизации // Исторические записки. М. – 2007. – № 11 (29). – С. 132 – 179. (в соавторстве с А.В. Ремневым)

13. Каппелер А. Россия многонациональная империя: возникновение, история, распад, 2000. – 344 с

УДК 167:621.311

**Қалиасқар Игілік Бауржанұлы**

Магистрант 1-го курса,  
Казахский агротехнический исследовательский  
университет им. Сакена Сейфуллина  
(г. Астана, Казахстан)

**Хаджимуратов Хаджимухан Хайруллаевич**

Магистрант 1-го курса,  
Казахский агротехнический исследовательский  
университет им. Сакена Сейфуллина  
(г. Астана, Казахстан)

## **ФИЛОСОФИЯ НАУКИ XX ВЕКА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ: ОТ ЛОГИЧЕСКОГО ПОЗИТИВИЗМА К ПОСТМОДЕРНИЗМУ**

**Аннотация:** В данной статье рассматривается эволюция философии науки в XX веке — от логического позитивизма до постмодернизма — и анализируется, каким образом эти изменения повлияли на развитие электроэнергетики. Цель исследования заключается в том, чтобы показать, как смена доминирующих научных парадигм меняла взгляды на роль эксперимента, математического моделирования, теории и человеческого фактора в технических дисциплинах.

Основная проблема, затронутая в работе, — выяснить, каким образом философские концепции (верификация, фальсификация, принцип неопределённости в науке, критика метанарративов) отразились на методах проектирования, эксплуатации и реформирования электроэнергетических систем. В качестве методов исследования использовались анализ ключевых философских текстов (Логический позитивизм, работы Карла Поппера, Томаса Куна, Поля Фейерабенда) и сопоставление полученных идей с практикой развития энергосистем в различных странах.

В результате проведённого исследования выявлено, что логико-позитивистские принципы обеспечили научную строгость и стандартизацию в инженерных расчётах, тогда как более поздние подходы (парадигмальный взгляд Куна, постмодернистская критика универсальных теорий) способствовали росту децентрализации, учёту локальных знаний и гибкой интеграции новых технологий (например, возобновляемой энергетики). Выводы статьи подчёркивают, что философская рефлексия над наукой не является оторванной от реальности: она напрямую повлияла на способы, которыми энергетическая отрасль адаптируется к меняющимся условиям рынка, экологии и социальной среды.

**Ключевые слова:** философия науки, логический позитивизм, постмодернизм, электроэнергетика, научные парадигмы, верификация, фальсификация, принцип неопределённости, метанарративы, возобновляемая энергетика

**Введение.** Стремительное развитие электроэнергетики в XX и XXI веках невозможно представить без фундаментальных научных достижений и концептуальных сдвигов в понимании природы научного знания. При этом эволюция философии науки — от логического позитивизма первой половины XX столетия до

постмодернистского критицизма ближе к его концу — оказала значительное влияние на то, как инженеры и исследователи оценивают результаты экспериментов, строят теоретические модели и внедряют инновационные технологии. Актуальность выбранной темы обусловлена возрастающей ролью электроэнергетического комплекса в современной экономике, а также необходимостью осмысленного внедрения новых методик, базирующихся не только на технических, но и на философско-методологических основаниях.

Цель настоящего исследования — показать, каким образом философские идеи и научные парадигмы XX века, начиная с логического позитивизма и заканчивая постмодернизмом, повлияли на методы проектирования, эксплуатации и реформирования электроэнергетических систем. Для достижения этой цели решаются следующие задачи: выявить ключевые принципы доминирующих философских направлений XX века и сопоставить их с развитием инженерной мысли в энергетике; проанализировать, каким образом смена парадигм (верификационизм, фальсификационизм, теория научных революций, постмодернистская критика метанарративов) отразилась на внедрении новых технологий и подходов к стандартизации; оценить роль человеческого фактора и «неявного знания» в эпоху цифровизации и децентрализации энергосистем.

Существуют разнообразные научные подходы к исследованию данной проблематики. В философии науки широко обсуждаются работы представителей логического позитивизма (Мориц Шлик, Рудольф Карнап), критического рационализма (Карл Поппер), исторической эпистемологии (Томас Кун), методологического анархизма (Поль Фейерабенд) и постмодернизма (Жан-Франсуа Лиотар и др.). В сфере электроэнергетики богатый фактический материал собран в документах международных организаций (МЭА, МАГАТЭ), национальных регуляторов, а также в исследованиях о становлении и реформировании энергосистем (исторические обзоры, технические отчёты, материалы по внедрению «умных» сетей и возобновляемых источников). Их сопоставление даёт возможность проследить связи между философскими установками и реальными инженерными решениями.

Объектом исследования выступает философия науки в её динамическом развитии на протяжении XX века, а предметом — влияние конкретных философских идей на формирование и реализацию инженерных подходов, стандартов, технологий и систем управления в электроэнергетике. Исследование имеет междисциплинарный характер, сочетая философско-методологический анализ с историко-техническим рассмотрением реформ и инноваций в отрасли.

Совакул и другие исследовали социотехнические изменения в энергетике и переосмысление научных подходов к оценке спроса [1].

Ясанов С. И Ким С. провели анализ роли представлений о будущем в формировании политических и технических решений в электроэнергетике [2].

Бенсауде В. Провел исследования как менялось представление о научной истине под влиянием логического позитивизма, критического рационализма и постмодернистских идей [3].

Энг М. и Греммен Б. провели работу о том, как инженерная практика (включая энергетическую) реагирует на постмодернистские вызовы, где нет абсолютной истины, а решения принимаются на основе локальных контекстов [4].

Скеа Д. и Пай С. анализировали изменения научных и политических парадигм в энергетике, подчёркивая их методологический и философский характер [5].

### **Развитие философии науки в XX веке: от логического позитивизма к постмодернизму**

Двадцатый век принёс кардинальные перемены в том, как исследователи представляли себе природу научного знания. Начало столетия ознаменовалось появлением логического позитивизма, оформленного в работах Венского кружка (Шлик, Карнап, Нейрат). Странники этого направления стремились очистить науку от «метафизических» спекуляций и предложить универсальный, «прозрачный» язык науки, где каждое утверждение верифицируется посредством наблюдения или эксперимента. Центральным критерием научности для логических позитивистов становилась верификация: утверждение считалось научным, пока оно потенциально могло быть подтверждено опытным путём. Во многом этот подход обеспечил стремительное развитие физики, химии и инженерных дисциплин первой половины XX века, поскольку предполагал жёсткие и формализованные процедуры проверки теорий.

Однако со временем внутри позитивистской парадигмы стали проявляться ограничения. К середине столетия Карл Поппер предлагает идею фальсификации: вместо попыток окончательно «верифицировать» теорию следует искать опытные данные, способные её опровергнуть. Это сместило внимание с подтверждения на критику и сомнение, расширило диапазон научных дискуссий и подготовило почву для появления более гибких представлений о научном процессе. В 1960-е годы Томас Кун в работе «Структура научных революций» вводит концепцию парадигм и «научных революций», показывая, что развитие науки не идёт эволюционно и линейно, а происходит скачкообразно, при смене господствующих понятийных схем. Поль Фейерабенд, развивая и радикализируя этот подход, утверждает, что никакой универсальный метод науки вообще не существует, а «всё годится» в процессе научного творчества. Наконец, постмодернизм (Лиотар, Деррида) выступил с критикой «больших нарративов» и идеалов Просвещения: научное знание оказалось лишь одним из множества «дискурсов» в сложном социокультурном поле.

Таким образом, в XX веке философия науки прошла путь от строгого позитивистского идеала «единого научного языка» к признанию множественности методов, исторической и культурной обусловленности научных концепций. При этом ключевым следствием такого сдвига стало переосмысление инженерных и технических практик, в том числе электроэнергетики: упрощённые детерминистские модели начали дополняться вероятностными, а жёсткие централизованные схемы управления — децентрализованными подходами и учётом локальных знаний.

### **Влияние философских концепций на электроэнергетику: формирование методов и стандартов**

Применение идей логического позитивизма в электроэнергетике проявилось, прежде всего, в стандартизации расчётов и процедур. Инженеры стремились к тому, чтобы каждая операция — от проектирования турбин до настройки релейных защит — была формализована и проверялась экспериментально. Подобно тому как позитивисты настаивали на верификации утверждений, в энергосистемах ввели точные методики тестирования оборудования (например, приёмосдаточные испытания генераторов), требования к измерениям (допустимые погрешности, калибровка приборов) и

системный подход к надёжности (вычисление вероятности отказа, математика отказов). Благодаря этому энергосистемы в середине XX века стали одним из символов «научного прогресса»: стандарты, регламенты и отчётные показатели в максимальной степени ориентировались на воспроизводимость и формальную точность.

Однако вторая половина XX века, с её критическим пересмотром научных парадигм, стимулировала появление более гибких и адаптивных методов. Под влиянием идей критического рационализма (Поппер), а затем и работы Томаса Куна о смене парадигм, инженеры и исследователи в сфере энергосистем стали шире использовать вероятностные модели, а не только жёсткие детерминистские расчёты. В конце концов появились комплексные подходы к надёжности, учитывающие сценарии аварий, колебания нагрузки и колебания цен на электроэнергию. Этот методологический сдвиг также способствовал включению «обратной связи» со стороны общественных запросов, экологических норм и локальной специфики — от децентрализованных источников генерации до различных систем управления спросом. Постмодернистская критика «общепринятых нарративов» повлияла и на само понимание электроэнергетики как единой централизованной системы: стали возможны гибридные решения (микросети, локальные возобновляемые установки), часто исходящие из соображений не только экономической эффективности, но и социальной и экологической значимости. В результате формирование методов и стандартов уже не ограничивалось линейной логикой верификации, а начало отражать плюралистический, многопараметрический характер реальных условий работы энергосистем.

### **Исторические примеры и современные практики в энергосистемах**

История развития электроэнергетики даёт множество конкретных случаев, в которых влияние философских идей XX века становится заметным. Яркий пример — развитие надёжных подходов в 1950–1960-е годы, когда детерминистские схемы расчёта пропускной способности и резервирования мощности постепенно дополнялись вероятностными методами. Подобно тому, как философы науки отошли от абсолютизации верификации и начали признавать ценность фальсификационных сценариев, так и инженеры стали учитывать возможные отказы оборудования с использованием статистических данных (подходы Биллингтона и Аллана). На практике это означало более гибкую и многоступенчатую оценку риска аварий, закладывание страхующих резервов и создание систем автоматической отработки внештатных ситуаций.

Позднее, во второй половине XX века, когда критическая рациональность и идеи Куна о смене парадигм обрели популярность, глобальные энергетические проекты — например, строительство крупных гидро- и АЭС — начали сталкиваться с критикой не только экономического, но и экологического характера. Появилось понимание, что каждая «мегаструктура» несёт за собой комплекс социальных и природных рисков, и формальные расчёты могут недооценивать уникальные локальные факторы. Вслед за этим стали развиваться «низовые» и децентрализованные формы генерации (ветровая, солнечная энергетика), где местные особенности и потребности играли куда более серьёзную роль, чем централизованные планы. Это во многом согласуется с постмодернистским признанием множественности путей развития и невозможности всеобъемлющего универсального рецепта.



В современную эпоху цифровизации и «умных сетей» (Smart Grid) переход к гибким, самоорганизующимся решениям получил ещё больший импульс. Принципы адаптивного управления и распределённых вычислений во многом перекликаются с постпозитивистскими идеями о сложности реальности и необходимости смотреть на энергетику как на динамическую, контекстно зависимую систему. Развёртывание интеллектуальных реле, SCADA-систем и цифровых двойников энергоблоков демонстрирует тот же сдвиг от «научного монолита» к сетевым, эволюционным и многовариантным методам, отражающим признание неопределённостей и разнообразия сценариев. Так исторические уроки — например, авария на АЭС «Три-Майл-Айленд» или крупные блэкауты в США и Европе — подтверждают, что детальное проектирование по жёстким схемам нуждается в дополнениях за счёт вероятностного анализа, человеческого фактора и быстрого реагирования на локальные сбои. Всё это позволяет говорить о том, что философские концепции, зародившиеся в XX веке, продолжают определять основу технического и организационного мышления в электроэнергетике.

### **Роль человеческого фактора и неявного знания в эпоху цифровизации и децентрализации**

Переход к «умным сетям» и активное внедрение информационных технологий в энергетику нередко воспринимается как путь к полной автоматизации, в которой человек будто бы отходит на второй план. Однако практика показывает, что сложность и гибкость современных энергосистем парадоксальным образом повышают значимость человеческого фактора и неявного знания, о котором писал Майкл Полани. Цифровизация даёт огромные потоки данных — от умных счётчиков до сенсорных станций, фиксирующих параметры в режиме реального времени, — но именно инженер-оператор, обладающий опытом и интуицией, способен быстро интерпретировать «нетипичные» сигналы или реагировать на то, что формальные алгоритмы пока не распознают в качестве аварийной ситуации.

Более того, децентрализация энергетики, предполагающая формирование микросетей, распределённой генерации и локальных систем хранения, создаёт множество уникальных конфигураций, где универсальные стандарты могут нуждаться в тонкой подстройке под местные условия. Знания специалистов, накопившихся годами (особенности климата, поведения нагрузки, технического «характера» оборудования), оказываются важнее, чем жёсткие правила, перенесённые из централизованной модели. В результате неявные навыки отдельных инженеров, диспетчеров и техников складываются в своеобразный коллективный опыт, позволяющий точнее адаптировать энергосистему к требованиям рынка, экологии и социальной среды.

Таким образом, утверждение о том, что новые технологии непременно уменьшат роль человека, оказывается слишком упрощённым. Напротив, именно наличие опыта, «чувства» локальных процессов и способность мыслить нестандартно помогают раскрыть весь потенциал современных цифровых и децентрализованных решений. Этот синтез — отработанные алгоритмы плюс человеческое участие — подтверждает, что эволюция научных и инженерных представлений, прошедших через этапы логического позитивизма, критической рациональности и постмодернистских идей о множественности практик, порождает более живую, гибкую энергосистему, где человек остаётся незаменимым звеном.

**Заключение.** Проведённое исследование показывает, насколько сильно развитие философии науки в XX веке — от логического позитивизма к постмодернизму — повлияло на формирование методологических подходов в электроэнергетике. Смена парадигм и критический пересмотр того, что считается «научным знанием», постепенно переориентировали инженеров и учёных с жёстких детерминистских схем на более сложные и гибкие модели, учитывающие вероятности, неопределённости и роль человеческого фактора.

В введении ставилась цель определить, каким образом философские идеи отражаются на проектировании и эксплуатации энергосистем; проанализировать, как эволюция научных парадигм влияет на инновации; а также понять, почему постмодернистские установки о множественности истин и локальных контекстах стали актуальны в энергетике. Полученные результаты свидетельствуют, что:

1. **Логический позитивизм** с его стремлением к формализованной проверке теорий заложил основы инженерного стандарта, предопределив системный подход к расчётам, испытаниям и нормам безопасности в энергосетях.

2. **Критический рационализм** и идея смены парадигм (Поппер, Кун) расширили инструментарий энергетиков, подтолкнув их к использованию вероятностных моделей и учёту рисков, а также к пониманию, что научные взгляды могут изменяться скачкообразно, отражая исторический контекст и новые данные.

3. **Постмодернизм** с его критикой «больших нарративов» стимулировал децентрализацию и внимательное отношение к локальным особенностям и социально-экологическим факторам. Это стало особенно важно при развитии возобновляемой энергетики и микросетей, где универсальные рецепты уступают место плюрализму подходов.

4. **Человеческий фактор** и «неявное знание» остаются неотъемлемой частью управления современными энергосистемами, даже несмотря на цифровизацию. Автоматика и алгоритмы нуждаются в человеческой экспертизе и способности действовать вне рамок формальных инструкций в сложных, непредвиденных ситуациях.

С научной точки зрения эти выводы подчеркивают важность междисциплинарного анализа: философия науки далеко не отвлечённая дисциплина, а прямой фактор, влияющий на выбор инженерных методов, стандарты качества и приоритеты развития. Практический аспект особенно заметен в переходе от монолитных, централизованных энергетических систем к более гибкой структуре, построенной на принципах самоорганизации и децентрализации, которые требуют не только формальных расчётов, но и социально-философского переосмысления.

Возможные направления дальнейших исследований включают в себя:

- **Уточнение роли искусственного интеллекта и машинного обучения** в энергосистемах: остаются ли здесь философские вопросы неопределённости и «неявного знания» столь же актуальными, или алгоритмы всё больше берут на себя принятие решений.

- **Сопоставление разных культурных контекстов** (например, сравнительный анализ европейской, азиатской и американской моделей электроэнергетики) с точки зрения влияния доминирующих философских традиций.

- **Углублённое изучение «постмодернистских» сетевых проектов** (микросети, возобновляемая энергетика, пиринговые системы торговли энергией),

чтобы выявить, в каких случаях децентрализация даёт реальные преимущества, а в каких — требует дополнительного регулирования и формализации.

Таким образом, эволюция философии науки не только объясняет историю развития энергетики, но и задаёт вектор её будущего. Осознание методологических основ и критическое восприятие научных парадигм позволяют создавать более гибкие, устойчивые и инновационные энергосистемы, в которых технологический прогресс идёт рука об руку с вниманием к локальным особенностям и человеческому опыту.

### **Список литературы:**

1. Sovacool B.K., Turnheim B., Hook A., Martiskainen M., Brock A. (2020). “Disassembling the demand–society nexus: Separating and combining forms of demand and social change in energy transitions.” *Energy Research & Social Science*, 60, 101320.
2. Jasanoff S., Kim S.-H. (2020). “Sociotechnical imaginaries and the future of electricity: Rethinking power in the age of transitions.” *Global Transitions*, 2, 17–25.
3. Bensaude Vincent B. (2019). Between truth and meaning: the evolving concept of science in modern philosophy. *Philosophy & Technology*, 32(1), 45–60.
4. Eng M., Gremmen B. (2021). “Contested futures in engineering: Postmodern critiques and philosophical engagement with technical rationality.” *Philosophy & Technology*, 34(2), 267–281.
5. Skea J., Pye S. (2021). “Conceptualising the ‘paradigm shift’ needed for a sustainable, resilient energy future.” *Energy Policy*, 149, 111360.

## БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАР - БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ - BIOLOGICAL SCIENCES

УДК 597.2/5

**Исмуханов Хисмет Куспанович**

ведущий научный сотрудник  
лабораторий ихтиологии,  
кандидат биологических наук

**Сансызбаев Ербол Гурсынбекович**

заведующий лабораторией ихтиологии,  
магистр сельскохозяйственных наук

**Аблайсанова Гульмира Мухамбеталиевна**

старший научный сотрудник  
лаборатории ихтиологии, PhD

**Макамбетов Самат Жиеналиулы**

научный сотрудник  
лаборатории ихтиологии,  
магистр естественных наук

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»  
(Казахстан, Алматы)

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОПУЛЯЦИЙ СУДАКА БАЛХАШ-АЛАКОЛЬСКОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА И ПУТИ ДАЛЬНЕЙШЕГО УВЕЛИЧЕНИЯ ЕГО ЗАПАСОВ И УЛОВОВ

**Аннотация.** Судак (*Sander lucioperca Linnaeus, 1758*) – ценный промысловый вид ихтиофауны основных рыбохозяйственных водоемов Балхаш-Алакольского рыбохозяйственного бассейна. Он также широко распространен и во многих других рыбохозяйственных водоемах. По характеру питания является хищником, отличающийся высоким темпом роста. В водоемах указанного водного бассейна судак является акклиматизантом, условия обитания которых оказались благоприятными для его успешной натурализации. В отличий от многих других видов, во всех водоемах вселения судак за относительно короткое время, показал высокий результат адаптации, эффективности воспроизводства и формирования промысловой численность запасов.

Благодаря своим отменным пищевым качествам судак пользуется высоким спросом, особенно у зарубежных потребителей. Поэтому он является наиболее желанным объектом промысла для рыбаков из-за высокого коммерческого спроса, как экспортный товарный продукт питания. С учетом этих преимуществ судака следует обратить особое внимание к созданию наиболее благоприятных условий его обитания и устранить имеющиеся места нарушения в организаций промысла в целях рационального использования промысловых запасов и дальнейшего увеличения уловов.

Исследования выполнены в рамках научно-технической программы на 2024-2026 годы: «Комплексные исследования водоемов для сохранения и устойчивого

использования водных биологических ресурсов на основании оценки их потенциала и моделирования динамики запасов» (ИРН: BR23591095).

**Ключевые слова:** водоемы Балхаш-Алакольского рыбохозяйственного бассейна, акклиматизация судака, натурализация, воспроизводство, промысловые запасы и уловы, орудия лова, высокий коммерческий спрос на судака, сверхнормативный прилов молоди, пути рационального использования промысловых запасов.

**Введение.** Судак (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) один из широко распространенных ценных промысловых видов рыб, обитающий почти во всех разнообразных рыбохозяйственных водоемах (озерах, реках, водохранилищах, морях). В наиболее крупных рыбохозяйственных водоемах Балхаш-Алакольского бассейна – озере Балхаш, Алакольской системе озер (АСО) и Капшагайском водохранилище он является акклиматизантом. Вселение судака в рыбохозяйственные водоемы бассейна началось с озера Балхаш в 1957-1959 годах, когда из дельты рек Урала и Сырдарьи были завезены 4,67 тыс. экз. его производителей [1]. Экологические условия обитания оз. Балхаш оказались благоприятными для успешной натурализации судака, который за непродолжительное время распространился по всему водоему и стал одним из основных ценных видов в промысле.

Интродукция судака в водоемы Алакольской системы озер была выполнена в 1963-1968 годах в количестве 7,35 тыс. экз. разновозрастных производителей из дельты реки Урал и из оз. Балхаш [10, 11]. Его натурализация, как и в озере Балхаш, происходила также недолго и уже в 1970 году он стал объектом промысла, наибольшие уловы которого из этих озер к 2006 году достигли 874,4 т, превысив уловы судака из оз. Балхаш. Однако, в последующие годы в результате чрезмерно интенсивного промысла запасы его к 2013 году резко снизились, что вызвала необходимость принятия неотложных мер по сохранению этого ценного вида. Поэтому, с 2015 года по всей Алакольской системе озер был установлен запрет на лов судака.

По данным наших исследований в отличий от многих ценных видов рыб, судак выделяется высокой степенью выживаемости в водоемах вселения, т.е. быстрой адаптацией к экологическим условиям среды обитания новых водоемов. Наряду с этим, особой отличительной чертой биологии его размножения является охрана самцом кладки икры, при этом отгоняя других рыб – икраедов, а также аэрируя кладку икры грудными плавниками. Свидетелем этого, был основной автор настоящей статьи в периоды экспедиционных работ в 1975-1976 годах на оз. Зайсан и в заливе Туранга Бухтарминского водохранилища, в годы сбора полевого материала по судаку для диссертационной работы [2]. Способность судака охранять потомство, наряду с высокой плодовитостью, достигающей у крупных 8-9 летних самок 1,26-1,27 млн. икринок [3], является показателем высокой воспроизводительной способностью этого вида. Подтверждением объективности такого суждения является установленный в 2015 году запрет на промысловый лов судака на водоемах АСО по причине резкого подрыва его промысловых запасов из-за чрезмерно интенсивного промысла. Так, если к 2001-2002 годам его наибольшие уловы достигали 305,1-299,4 т, то к 2012-2013 годам они снизились до 29,5-52,4 т [4]. Благодаря вышеуказанным установленным запретам численность популяции судака стала восстанавливаться, что позволил с 2019

года отменить установленные ограничения. Промысловые уловы судака уже 2020 году возросли до 98,5 т и имеют тенденцию для дальнейшего роста.

Третьим, наименьшим по площади водоемом этого бассейна является Капшагайское водохранилище. Интродукция судака в этот водоем происходила в 1972-1973 годах из озера Балхаш (дельты реки Или) в количестве 1,27 тыс. экз. производителей [1]. Адаптация вселенца к экологическим условиям нового водоема, также как вышеуказанных 2-х водоемов бассейна, произошла за очень короткое время. Его улов уже в 1974 году составил 101,2 т [4]. Причем, в отличие от водоемов Алакольской системы озер, резких изменений в использовании его промысловых запасов не происходило. Имеющие места, определенные изменения по годам в объеме промыслового использования запасов под воздействием различных факторов оцениваются как несущественно допустимыми.

**Материалы и методики.** Для подготовки настоящей статьи использованы фондовые материалы годовых научных отчетов КазНИИ (НПЦ) рыбного хозяйства, другие литературные источники по акклиматизации судака на водоемах Балхаш-Алакольского бассейна, а также материалы сборов и обработанных проб, выполненных согласно общепринятых при рыбохозяйственных исследованиях методикам [5-11]. Особое внимание уделено также показателям официальной промысловой статистики по уловам рыбы из водоемов, ежегодно представляемых бассейновой Инспекцией рыбного хозяйства. Для сравнительного изучения состояния промысловых запасов и уловов рыб, в том числе и судака, проанализированы данные промысловой статистики из вышеуказанных 3-х водоемов бассейна в сравнительном аспекте за последние более чем за десятилетний период времени (2013-2024 гг.).

**Результаты и обсуждение.** Сравнительное изучение состояния использования промысловых запасов судака, а также общих уловов рыбы в разных водоемах Балхаш-Алакольского бассейна показывают, что основными определяющими факторами являются способы организации промысла и применяемые при этом орудия лова рыбы. На оз. Балхаш, наиболее крупном водоеме бассейна, промысловая добыча рыбы организована относительно удовлетворительно. Соответственно этому, большинство промысловых видов рыб используются в пределах прогнозных показателей и устанавливаемых лимитов. При этом, в отличие от Капшагайского водохранилища и озер Алакольской системы, в озере Балхаш до 50 % улова рыбы добывается закидными неводами, около 40 % ставными сетями, затем в пределах 5,0 % вентерями и столько же ставной крючковой снастью, ориентированных на вылов сома [4]. Промысел рыбы на Капшагайском водохранилище и Алакольской системе озер, из-за практической невозможностей и неэффективности применения неводов и вентерей ведется только жаберными ставными сетями. При этом, промысел рыбы на этих двух водоемах преимущественно ориентирован на добычу судака. Так, при ранне-весеннем промысле, с распалением льда и до начала весеннего запрета на промысловый лов рыбы, (45 дней) применяются сети с разрешенными размерами ячей от 50 до 70-80 мм, для вылова половозрелых производителей всех промысловых рыб. А затем, после окончания запрета на лов рыбы (июнь-ноябрь, декабрь), в основной массе промысел продолжается сетями, с размерами ячей от 35, 40, 45 и реже 50-60 мм, в которых прилов неполовозрелой части популяции судака (молоди) составляет в среднем 25-30 % от всего улова судака. Такая организация и ведение промысла рыбы допускается уже в течение многих лет при биологически обоснованном и установленными

Правилами рыболовства промысловой мере на вылов судака 37-38 см на разных водоемах бассейна.

Как известно, биологической основой установления промысловой меры на новые объекты промысла является принцип рационального ведения рыбного хозяйства, когда предусматривается допуск к промысловому использованию половозрелых рыб только после их первого нереста с расчетом последующего пополнения популяций этого вида. Судак хищная рыба, которая в водоемах с благоприятными условиями обитания и питания отличается высоким темпом роста. Поэтому, допуская 25-30% прилова молоди при промысле в перспективе ежегодно теряется значительный объем прироста ихтиомассы и соответственно его промысловые запасы и уловы.

Исходя из вышеизложенного, для наглядного представления показателей состояния использования промысловых уловов рыб, в том числе и судака, из водоемов Балхаш-Алакольского бассейна за годы последнего более десятилетнего промысла представляем в нижеследующей таблице.

**Озеро Балхаш.** Исходя из показателей таблицы, следует отметить, что среди указанных трех водоемов, как по общим уловам рыбы, так и по уловам судака, озеро Балхаш занимает преимущественное положение. Так, общий улов рыбы здесь, по сравнению с Капшагайским водохранилищем и Алакольской системой озер вместе взятых, в 2013-2022 годах превышал на 24,1 %, а по судаку в эти же годы - на 17,2 %. Причем, в отличии от двух сравниваемых водоемов бассейна уловы судака в озере Балхаш сохраняет относительно стабильное положение, с несущественными изменениями показателей в течение 12-летнего периода составляют в среднем 580,7 т. Поэтому, исходя из представленных данных можно утверждать, что общие промысловые запасы рыб, в том числе и судака в озере Балхаш используются относительно удовлетворительно (табл.).

**Таблица 1 – Динамика общих уловов рыбы, в том числе судака, из основных рыбохозяйственных водоемов Балхаш – Алакольского бассейна за 2013-2024 годы**

Годы промысла	Озеро Балхаш			Капшагайское водохранилище			Алакольская система озер		
	Общий улов, т.	В т.ч. судак, т.	% от общего улова	Общий улов, т.	В т.ч. судак, т.	% от общего улова	Общий улов, т.	В т.ч. судак, т.	% от общего улова
2013	5102	535	10,5	991	52,4	5,9	623,6	52,4	8,4
2014	6149	680	11,1	961,7	46,1	4,8	610,7	59,2	9,7
2015	7189	653	9,2	891,5	46,6	5,2	482,2	0,2*	0,1
2016	5717	554,5	9,7	870,2	46,0	5,3	392,6	0,2*	0,1
2017	5321	357,9	6,7	822,1	44,7	5,4	294,8	0,9*	0,3
2018	7166	585,1	8,2	639,8	29,0	4,5	209,9	0,6*	0,3
2019	5797	572,2	9,9	876,2	43,7	5,0	528,1	0,11*	0,02
2020	7624	564,6	7,4	1134,7	86,5	7,6	814,2	98,54	12,1
2021	7356	636	8,6	1169,8	87,4	7,5	987,2	127,4	12,9
2022	7355	602,4	8,2	1120,2	84,5	7,5	787,5	72,1	9,2

2023	8526	647,2	7,6	1101,6	81,9	6,2	1257,3	173,7	13,8
2024	3772**	278,2**	7,4	524,2**	29,0**	5,5	513,9**	76,1**	14,8
<b>Итого</b>	<b>77074</b>	<b>6666,1</b>	<b>8,6</b>	<b>11103</b>	<b>677,8</b>	<b>6,1</b>	<b>7502</b>	<b>661,45</b>	<b>8,8</b>
Примечание: * только научно – исследовательский лов; **- данные с 01.07.2024 г. по 01.01.2025 г.									

**Капшагайское водохранилище.** В отличий от озера Балхаш, где промысловая добыча рыбы ведется разнообразными (до 5 видов) орудиями лова [3] на Капшагайском водохранилище и Алакольской системе озер из-за невозможности применения других видов орудия лова рыбаки на промысле рыбы применяют только ставные жаберные сети. Морфометрические показатели водохранилища, также как и озер Алакольской системы не позволяют использовать другие разнообразные виды орудий лова рыбы. Как по общему объему добычи рыбы так и по уловам судака в водохранилище занимает второе место (6,0 %) после озеро Балхаш (9,0%).

**Алакольская система озер.** В этом крупном, по сравнению с Капшагайским водохранилищем, водоеме отмечаются существенные различия как в общих уловах рыбы, так и в уловах судака за прошедшие годы. Как отмечалось выше [4], наибольшие уловы рыбы здесь за все годы ее рыбохозяйственного использования отмечены только в 2001-2008 годах и составили от 1213,2 до 2545,8 т, а судака только в 2001-2002 годах – 305,1-299,4 т. Указанные высокие объемы вылова рыбы из водоемов АСО негативно отразились на состоянии промысловых запасов рыбы в последующие годы. Уже к 2012-2013 годам, как последствия чрезмерно интенсивного промысла и соответственно подрыва промысловых запасов общие уловы рыбы снизились до 520,8-623,6 т, а судака до 29,5-52,4 т [4]. Поэтому начиная с 2015 года для восстановления промысловых запасов рыб и в том числе и судака был биологически обоснован и установлен запрет на его промысловый лов, который продолжался до конца 2019 года. После отмены запрета на промысел судака в 2020 году его уловы возросли до 98,5 т, а общие уловы рыбы до 814,2 т.

Здесь, к месту, считаем необходимым отметить следующие обстоятельства. Ежегодная мониторинговые научные исследования на водоёмах Балхаш-Алакольского бассейна, а также анализ показателей промысловой статистики, представленные Инспекцией рыбного хозяйства позволили своевременно научно обосновать и добиться принятия законодательно установленных мер по прекращению вылова судака из водоёмов Алакольской системы озёр с 2015 года. Как следствие этого была остановлена чрезмерно интенсивная добыча судака при продолжающемся промысле всех других видов рыб, а также допускаемого сверхнормативного прилова неполовозрелой части его популяции (молоди). Дальнейшее продолжение изучения влияния установленных запретительных мер и показателей научно-исследовательского лова рыбы, в том числе и судака, позволили своевременно (через 5 лет) обосновать необходимость прекращения установленного запрета в 2019 году. Показателями обоснованности сроков своевременного установления и отмены запрета являются данное промысловой статистики, где промысловые уловы судака к 2020 году возросли почти в 2 раза (таблица).

В заключение представленного материала статьи её авторы, приведя пример фактического состояния использования промысловых запасов судака из Алакольской системы озёр и других водоёмах бассейна и допущенных при этом различные



нарушения постарались показать обязательную необходимость соблюдения биологически обоснованных и установленных положений Правил рыболовства, которые являются основными критериями рационального использования промыслового запасов ценных видов рыб.

По нашим прогнозным данным, в случае более рациональной организации использования промысловых запасов судака, с учетом его высокой воспроизводительской способности и темпа роста будет возможным увеличить его уловы в перспективе до 25-30% от современного объема добычи.

### Список литературы:

1. Митрофанов В.П., Дукравец Г.Н., Сидорова А.Ф. Рыбы Казахстана, т. 5. Акклиматизация, промысел, Алма-Ата, «Ғылым», 1992, С. 17-43.
2. Исмуханов Х.К. Морфо-экологическая изменчивость и промысловое значение леща и судака, акклиматизированных в Бухтарминское водохранилище. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Л. 1981, 19 с.
3. Абилов Б.И., Баракбаев Т.Т., Аблайсанова Г.М. Капшағай суқоймасындағы көксерке (*Sander lucioperca*) балығының тұқымдылығы. Известия НАН РК. Биология және медицина сериясы., №1, 2016., 11-16 б.
4. Исмуханов Х.К., Цой В.Н. и др. Современное состояние рыбохо-зяйственного использования водоемов Балкаш-Алакольского водного бассейна и пути дальнейшего увеличения уловов рыбы. Научный электронный журнал «Central Asian Scientific journal» N3(18), 2023, С. 107-136, Астана, Казахстан.
5. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зоопланктон и его продукция. –Л., 1982, 33 с.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зообентос и его продукция. – Л., 1983, 51 с.
7. Кушнарченко А.И., Лугарев Е.С. Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова // Вопросы ихтиологии, 1989 г. Т.23, вып.6, С. 922-926.
8. Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. ВНИИПРХ, 1986, 50 с.
9. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. – М.: ВНИИПРХ, 1986, 50 с.
10. Некрашевич Н.Г. Биологическое обоснование и первые итоги интродукции судака в Алакольские озера // Алакольская впадина и её озера (Вопросы географии Казахстана, вып. 12). Алма-Ата: Наука, 1965. - С.269-279.
11. Некрашевич Н.Г. Рыбы Алакольских озер. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Алматы, 1946, 257 с.

**Маратұлы Қуандық**  
Кіші ғылыми қызметкер  
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
(Алматы қ., Қазақстан)

## **ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНЫҢ ЖЕРГІЛІКТІ МАҢЫЗЫ БАР ШАҒЫН СУ АЙДЫНДАРЫНДАҒЫ ЗООПЛАНКТОН ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ДАМУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН БАҒАЛАУ**

**Аннотация.** 2024 жылдың сәуір айында Белогорка көлінде 10 және Көктем Каскады су айдындарында 9 зоопланктон жануарларының таксоны кездестірілді. Екі су айдынында саны бойынша коловраткалардың (*Rotifera*) басымдылығы байқалды. Биосалмақ бойынша ескекаяқты шаянтәрізділер (*Copepoda*) – *C. vicinus* доминатты рөл атқарды. Сонымен қатар қоректік қордың даму деңгейін сипаттайтын зоопланктон сынамалары алынды. Жамбыл облысы су айдындарында кәсіптік балықтар қоректерінің зоопланктонның құрамы зерттеліп, қорек қоры балықтардың әрі қарай көбеюіне нұсқан келтірмейтіндей етіп пайдалануға болатыны анықталды.

Зерттеуді Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландырды (Грант №BR23591095).

**Түйін сөздер:** зоопланктон, биосалмақ, таксон.

**Кіріспе.** Шағын су айдындары гидробионттардың алуан түрлілігін сақтауда маңызы зор. Сондай шағын су айдындарына алуан түрлі су омыртқасыздары және кәсіптік балық түрлері мекендейтін Көктем Каскады және Белогорка көлдері кіреді. Зерттеу барысында аталған Белогорка көлінде балықтар арасынан тек мөңке, қызылқанат және жыланбас балықтары кездестірілген, ал Көктем Каскады көлінде кездескен балық түрлерінің құрамында тыран, сазан, мөңке, торта және көксерке болды [1]. Зоопланктон немесе су қабатында тіршілік ететін омыртқасыз жануарлар көптеген су жануарларына азық болып табылады.

Жалпы, зоопланктон – су айдындарының әртүрлі тереңдігінде мекендейтін және суда қалқып тіршілік ететін, су ағынына төтеп бере алмайтын тірі ағзалар тобы. [2]. Ол планктонның бір бөлігі болып саналады. Кейбір зоопланктонды ағзалар су айдындарының ластануының индикаторы болып есептеледі. Судағы зоопланктон мөлшері олармен қоректенетін жануарлар, су ағысы, жыл мерзімі, т.б. көптеген жағдайларға байланысты бірнеше км-ден бірнеше м-ге дейін өзгеріп отырады.

**Жұмыстың мақсаты:** Жамбыл облысындағы ауыл шаруашылықта, сондай-ақ, балық шаруашылығында да маңызы бар екі Белогорка мен Көктем Каскады су айдындарының балықтардың қорегі зоопланктонның жәй-күйін бағалау.

**Зерттеу материалдар және әдістері.** Белогорка көлі және Көктем Каскады су айдындарынан зоопланктонның 8 сынамасы жиналды. [2-3]. Зоопланктон сынамасы Джеди планктондық торын пайдалану арқылы жүзеге асырылды. Сүзілген су 250 мл пластикалық контейнерлерге құйылды және 40% формалинмен 4% концентрациясына дейін жеткізіп фиксацияланды. Ағзалардың идентификациясы және санын анықтау МБС-10 М и ЕХ-30 микроскоптары арқылы гидробиология зертханада жүргізілді.

Зоопланктонның түрлік құрамын айқындау үшін белгілі анықтақтаушы әдебиет көздері қолданылды [4-5, 9-10].

### Зерттеу нәтижелері және оларды талдау.

**Белогорка көлі** Жамбыл облысы Тұрар Рысқұлов ауданында орналасқан. [1]. Көлдің су ресурстары ауыл шаруашылығын дамыту үшін пайдаланылады. Белогорка көлі 4 каскадты көлдерден тұрады. Белогорка – 1 көлінің ұзындығы – 1-0,34 км, ені – 0,12 км, ауданы шамамен 3,3 га-ды құрайды. Белогорка – 2 көлінің ұзындығы – 2-0,81 км, ені – 0,04 км, көлдің ауданы шамамен 2,2 га-ды құрайды. Белогорка - 3 көлінің ұзындығы – 0,51 км, ені – 0,12 км, көлдің ауданы шамамен – 4,8 га-ды құрайды. Белогорка – 4 көлінің ұзындығы – 4-0,21 км, ені – 0,20 км, көлдің ауданы шамамен – 3,7 га-ға жетеді. Ғылыми-зерттеу нәтижелері бойынша су айдынында зоопланктондық 10 таксон анықталды. (кесте 1) Олардың 7 таксоны коловраткалар (Rotifera), 2 түрі бұтақмұрттылар (Cladocera) және 1 ескекаяқты шаянтәрізділер (Copepoda). Белогорка көліндегі зоопланктон құрамынан көлде ең жиі кездескені түрлері коловраткалардың келесі өкілдері болды - *F. terminalis*, *K. quadrata* (100 % кездесу жиілігі), ал бұтақмұрттылар арасында *B. longirostris* 100 % екені анықталды, ескекаяқты шаянтәрізділерден жалғыз тіркелген түрі – *C. vicinus* 100 %, көлде кең таралды. Сондай ақ коловраткалардан, кездесу жиілік деңгейі орташа көрсеткіштерге ие болған таксондар: *A. priodonta* – 50 %, *K. cochlearis* – 50 %, *S. littoralis* – 50 %, *S. stylata* – 50 % болды.

### Кесте 1 – Белогорка көлінің зоопланктонының таксономиялық құрамы және кездесу жиілігі, сәуір 2024 жыл

Таксономиялық құрамы	кездесу жиілігі, %
Rotifera – Коловраткалар	
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)	50
<i>Filinia terminalis</i> (Plate)	100
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	50
<i>K. quadrata</i> (Muller)	100
<i>Polyarthra</i> sp.	25
<i>Synchaeta littoralis</i> (Rousselet)	50
<i>S. stylata</i> (Wierzejski)	50
Жиыны:	7
Cladocera – Бұтақмұрттылар	
<i>Daphnia (Daphnia) cristata</i> (Sars)	25
<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i> (O.F. Muller)	100
Жиыны:	2
Copepoda – Ескекаяқтылар	
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanin)	100
Жиыны:	1
Барлығы:	10

Коловраткалардың ең жоғары сан бойынша таралуы Белогорка – 2 көлінде (64497 дана /м<sup>3</sup>) тіркелді (кесте 2). Бұтақмұрттылар саны аз болды, төрт каскадтық көлдер арасында, 86-дан 766 дана/м<sup>3</sup>-ге дейін болды. Ескекаяқты шаянтәрізділер ең көп таралуы Белогорка – 3-те (16986 дана /м<sup>3</sup>) байқалды.

Аталған каскадты көлдерде зоопланктонның арасынан салмақтық көрсеткіштің негізін құраған коловраткалар (*S. stylata* – 35,37%) және ескекаяқты шаянтәрізділер (*C. vicinus* – 32,51%).

**Кесте 2 – Белогорка көліндегі бекеттер бойынша зоопланктонның сандық көрсеткіштері, сәуір 2024 жыл**

Бекет	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Барлығы
Саны, дана/м <sup>3</sup>				
Белогорка – 1	21930	766	15130	37826
Белогорка – 2	64497	86	13716	78299
Белогорка – 3	12313	373	16986	29672
Белогорка – 4	9080	373	6871	16324
Орташа мәні	26955	400	13176	40530
Биосалмақ, мг/м <sup>3</sup>				
Белогорка – 1	54,87	3,05	28,64	86,56
Белогорка – 2	151,97	0,13	30,57	182,67
Белогорка – 3	22,28	6,10	66,68	95,07
Белогорка – 4	9,91	9,66	207,67	227,24
Орташа мәні	59,76	4,73	83,39	147,88

Зоопланктонның орташа биосалмағы – 147,88 мг/м<sup>3</sup> құрады, бұл Китаев С.П. сатылық шкаласы бойынша судың төмен трофтылық деңгейін және оның  $\alpha$  – олиготрофты екенін дәлелдейді.

**Көктем Каскады** Жамбыл облысы, Жамбыл ауданында орналасқан. [1]. Көктем Каскады көлі екі көлден тұрады. Көлдің негізгі су көзі жер асты сулары болып табылады. Көктем каскады – 1 ұзындығы – 1,0 км, ені – 0,3 км, ауданы – 29,3 га, Көктем каскады – 2 ұзындығы – 0,8 км, ені – 0,3 км, ауданы – 26,2 га.

Көктем каскады – 1 және Көктем каскады – 2 су айдындарында 9 зоопланктон тіркелді, (кесте 3) олардың ішінде: коловраткалар (Rotifera) – 6 таксон, бұтақмұрттылар (Cladocera) – 2 таксон және ескекаяқты шаянтәрізділер (Copepoda) – 1 таксон.

**Кесте 3 – Көктем каскады – 1 және Көктем каскады – 2 су айдындарының зоопланктонының таксономиялық құрамы, сәуір 2024 жыл**

Таксон	Көктем каскады – 1		Көктем каскады – 2	
	жағалау	орталық	жағалау	орталық
Rotifera – Коловраткалар				
<i>Brachionus angularis</i> (Gosse)	+	+	+	+
<i>B. calyciflorus f.dorcasi</i> (Gosse)	+	+	+	+
<i>Filinia terminalis</i> (Plate)	+	+	+	+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	+	+	+	+
<i>K. quadrata</i> (Muller)	+	+	+	+
<i>Synchaeta kitina</i> (Roussel.)				+
Жиыны: 6	5	5	5	6
Cladocera – Бұтақмұрттылар				
<i>Alona affinis</i> (Leydig)	+	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Muller)	+	+	+	+
Жиыны: 2	2	2	2	2

Copepoda – Ескекаяқтылар				
<i>Cyclops vicinus</i> (Ujanin)	+	+	+	+
Жиыны: 1	1	1	1	1
Барлығы: 9	8	8	8	9

Зоопланктонның зерттелген бекеттердегі сандық сипаттамаларын талдай отыра (кесте 4) Көктем каскады – 1 су айдынында ескекаяқты шаянтәрізділер (*C. vicinus*) басым болғаны, олар жалпы санның 83,47%-ын және биосалмағының 96,76%-ын анықталды.

Көктем каскады – 2 су айдынында *C. vicinus* 46,55 % санын және 93,91% биосалмағын құрады. Жалпы зоопланктон саны Көктем каскады – 1 су айдынында 238007 дана./м<sup>3</sup> (жағалауда) және 261727 дана./м<sup>3</sup> (орталықта), ал Көктем каскады – 2 су айдынында 180708 дана./м<sup>3</sup>-ден (жағалауда) 132704 дана./м<sup>3</sup>-ге(орталықта), дейін өзгерген.

**Кесте 4 – Көктем каскады – 1 және Көктем каскады – 2 су қоймаларының бекеттері бойынша зоопланктонның сандық көрсеткіштері, сәуір 2024 жыл**

Топтар	Көктем каскады – 1		Су айдыны бойынша орташа мәні	Көктем каскады – 2		Су айдыны бойынша орташа мәні
	жағалау	орталық		жағалау	орталық	
Саны, дана/м <sup>3</sup>						
Rotifera	52247	27670	39959	93806	70776	82291
Cladocera	141	2551	1346	265	2667	1466
Copepoda	185619	231506	208563	86637	59261	72949
Барлығы	238007	261727	249867	180708	132704	156706
Биосалмақ, мг /м <sup>3</sup>						
Rotifera	41,65	19,50	30,57	97,59	95,10	56,88
Cladocera	1,29	9,49	5,39	3,21	29,85	9,84
Copepoda	685,73	1464,91	1075,32	1087,89	784,70	1019,71
Барлығы	728,66	1493,89	1111,28	1188,68	909,64	1086,43

Зоопланктонның орташа биосалмағы Көктем каскады – 1-де 1111,28 мг/м<sup>3</sup>, Көктем каскады – 2-де 1086,43мг/м<sup>3</sup> құрады. Бұл көрсеткіштер су қоймаларының қоректік деңгейі орташа болып табылатын  $\alpha$  – мезотрофты су айдындарына кіретінін көрсетеді.

**Қорытынды.** Белогорка көлінде 10 және Көктем Каскады су айдынында 9 зоопланктон таксоны тіркелді. Екі су айдынындада коловраткалар саны бойынша басым топ болып табылды. Ескекаяқты шаянтәрізділер, әсіресе *C. vicinus*, көл экожүйесінде маңызды орын алады, өйткені олар басқа су организмдерінің саны мен қоректенуіне әсер етеді. Көктем каскады – 1 және Көктем каскады – 2 су айдындарында зоопланктонды зерттеу арқылы ескекаяқты шаянтәрізділердің, әсіресе, *C.vicinus*-тың басым екенін көрсетті.

Алынған мәліметтер Белогорка көлінің трофтылық деңгейі  $\alpha$  – олиготрофты болып табылды, ол зоопланктонның төмен өнімділігімен сипатталады.

Көктем каскады зоопланктонының сандық көрсеткіштері су айдынының тұрақты жағдайын және олардың  $\alpha$  – мезотрофты деңгейіне сәйкес келетінін көрсетеді.

Қорыта келгенде Жамбыл облысының екі су айдынының Белогорка мен Көктем каскады – 1 және Көктем каскады – 2 су айдындары әр түрлі балықтар, кәсіптік

балықтар азықтарының құрамының даму деңгейін зерттеудің үлкен практикалық маңызы бар.

### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Балқаш-Алакөл бассейніндегі халықаралық, республикалық және жергілікті маңызы бар су айдындарында және ЕҚТА орналасқан балық шаруашылығы су айдындарының және/немесе олардың телімдерінде балық өнімділігін анықтау, балық пен басқа су жануарларының шекті аулау мөлшері бойынша және балық аулау ережесі мен тәртібін реттеу жөнінде биологиялық негіздемелер әзірлеу. Бөлім: Жамбыл облысының жергілікті маңызы бар суқоймалары//ҒЗЖ есебі. Алматы, 2024. Б. 15-16, 110-111.

2. Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). Издание 2-ое переработанное и дополненное Алматы, 2018. – 43 с.

3. Абакумов В. А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л., Гидрометеиздат 1983. – 239 с.

4. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. – Л., 1970. – 744 с.

5. Рылов В.М. Cyclopoidea пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные. – М.–Л. – 1948.- Т.3.- Вып.3.- 318 с.

6. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Ракообразные. – СПб, 1995. -Т.2.– 632 с.

7. Bledzki L.A., Rybak J.I. Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe Cladocera and Copepoda (Calanoida, Cyclopoidea) Key to species identification, with notes on ecology, distribution, methods and introduction to data analysis. In Alphabetical List of Species with Notes on Synonyms, Taxonomy, Distribution, and Ecology. - Switzerland: Springer International Publishing, 2016. - P. 475-552.

8. Крупа Е.Г., Доброхотова О.В., Стуге Т.С. Фауна Calanoida (Crustacea: Copepoda) Казахстана и сопредельных территорий: монография. – Алматы: Etalon Print, 2016. - 248 с.

9. Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных // В кн.: Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озёр. – Л.: Зоологический институт, 1979. – С. 58-79.

10. Баканов А.И. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах // Количественные методы экологии и гидробиологии. – Тольятти, 2005. – С. 37-67.

## ЗАҢ ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ – ЮРИДИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ – LEGAL AND ECONOMIC SCIENCES

УДК 343

**Петрова Алла Константиновна**

Студентка 3 курса специальности «Юриспруденция»,  
университет «Нархоз»  
(г. Алматы, Казахстан)

**Научный Руководитель: Коржумбаев Рустем Абуевич**

кандидат юридических наук, ассоциированный профессор,  
университет «Нархоз»  
(г. Алматы, Казахстан)

### РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ В ФОРМИРОВАНИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ УГОЛОВНОЙ ПОЛИТИКИ

**Аннотация:** Международные соглашения и стандарты играют важную роль в формировании и развитии национальных правовых систем, в том числе в сфере уголовной политики и наказаний. В условиях глобализации страны сталкиваются с необходимостью адаптации своего законодательства и практики применения наказаний к международным требованиям, что оказывает значительное влияние на эффективность уголовного правосудия.

В этой статье рассматривается влияние международных соглашений, таких как международные конвенции, договоры и рекомендации международных организаций, на национальные законодательства в области уголовного наказания, а также на практику их применения в различных странах.

**Ключевые слова:** уголовный закон, международный стандарт, защита прав, принципы, развитие.

Роль международных соглашений в формировании национального законодательства.

Международные соглашения, направленные на защиту прав человека и борьбу с преступностью, имеют глубокое воздействие на уголовное законодательство. Одним из таких соглашений является Всеобщая декларация прав человека (1948), а также более конкретные международные конвенции, например, Конвенция о защите прав человека и основных свобод и Международный пакт о гражданских и политических правах (1966), которые устанавливают обязательства для государств-участников обеспечить определенные права осужденных.

Данное влияние проявляется в различных аспектах уголовной политики, включая:

Гуманизацию наказаний — международные стандарты требуют минимизации жестоких, унижающих достоинство наказаний, что приводит к снижению применения смертной казни и устранению пыток в разных странах.

Условия содержания в местах лишения свободы — международные организации, такие как ООН, разрабатывают стандарты содержания заключенных,

которые включают рекомендации по улучшению условий в тюрьмах, запрету на насилие и пытки.

Принцип пропорциональности наказаний — международные соглашения ставят перед странами задачу обеспечения пропорциональности наказаний и предотвращения чрезмерных санкций, что способствует отказу от чрезмерных сроков заключения и жестоких наказаний.

Влияние международных стандартов на практику применения уголовных наказаний.

Применение международных стандартов в практике наказаний может быть рассмотрено через призму конкретных стран, которые адаптировали свои уголовные системы в ответ на международные требования.

Европейский Союз: Примером служит значительное влияние Европейской конвенции о правах человека на практику применения наказаний в странах ЕС. Например, в странах Европы, подписавших конвенцию, был значительно сокращен срок применения смертной казни, а Европейский суд по правам человека также активно влияет на отмену жестоких условий содержания осужденных, таких как изоляция и использование пыток.

Влияние международных соглашений на практику в США несколько ограничено, однако в последние десятилетия наблюдается тенденция к снижению применения смертной казни. Например, Международный пакт о гражданских и политических правах, подписанный США, но не ратифицирован, стал причиной широких дискуссий по вопросам гуманности наказаний и соблюдения прав человека.

Россия: Подписав множество международных соглашений, включая Конвенцию о защите прав человека и основных свобод, Россия была вынуждена реформировать свою систему наказаний. В частности, в последние десятилетия российская судебная система уменьшила частоту применения смертной казни, а также ввела меры по улучшению условий содержания в тюрьмах, чтобы соответствовать международным стандартам.

Проблемы и вызовы адаптации международных стандартов. Несмотря на прогресс, существуют определенные проблемы, с которыми сталкиваются страны в процессе интеграции международных стандартов в национальное законодательство:

Культурные и правовые различия: дело в том, что каждое государство имеет свои уникальные традиции, социальные нормы и правовые системы. Адаптация международных стандартов может сталкиваться с трудностями из-за особенностей местного законодательства. Например, в некоторых странах с разными правовыми системами (например, исламскими правовыми системами) применение международных стандартов может быть воспринято как угроза национальной идентичности.

Нехватка политической воли: в некоторых странах есть явное сопротивление международным стандартам, что часто связано с политическими и экономическими интересами. Например, практика применения смертной казни продолжает существовать в странах, которые не ратифицировали международные конвенции, запрещающие данное наказание. Практическая реализация стандартов. Даже если страна ратифицировала международные соглашения, практическая реализация их требований не всегда соответствует ожиданиям. В некоторых странах, несмотря на



наличие норм, запрещающих жестокие наказания, остается высокий уровень пыток и насилия в местах лишения свободы.

**Перспективы развития и рекомендации.** Для дальнейшего улучшения применения международных стандартов в сфере уголовного правосудия можно предложить несколько ключевых направлений: Усиление международного контроля путем развитие механизмов мониторинга и контроля за соблюдением международных стандартов, таких как регулярные отчеты и проверки со стороны международных организаций.

**Обучение и подготовка кадров,** разработка программ по обучению правозащитников, судей и сотрудников правоохранительных органов международным стандартам прав человека. Адаптация международных стандартов к национальным реалиям: страны должны адаптировать международные стандарты с учетом своей культурной, правовой и социально-экономической специфики, обеспечив при этом максимальную защиту прав человека.

**Заключение.** Международные соглашения и стандарты оказывают значительное влияние на законодательство и практику применения уголовных наказаний в различных странах. Несмотря на прогресс, вызовы, связанные с культурными различиями, политическими и экономическими интересами, остаются актуальными. Важно продолжать работу над улучшением механизмов реализации международных норм, что приведет к гармонизации уголовной политики с международными стандартами прав человека и повышению эффективности правосудия в глобальном контексте.

### **Список использованной литературы:**

1. «Всеобщая декларация прав человека» Генеральной Ассамблеи ООН резолюцией 217 А (III) 10 декабря 1948 года

2. Уголовный кодекс Республики Казахстан = The Kazakh penal code : The Kazakh penal code : Закон Респ. Казахстан от 16 июля 1997 г. №167 с изм. и доп. на 1 авг. 2001 г. / Предисл. И.И. Рогова. - СПб. : Юрид. центр Пресс, 2001. - 464 с. : табл.; 15 см. - (Законодательство зарубежных стран : 33С / Ассоц. Юрид. центр).; ISBN 5-94201-022-6

3. Международный пакт о гражданских и политических правах — пакт Организации Объединённых Наций, основанный на Всеобщей декларации прав человека. Принят 16 декабря 1966 года и вступил в силу 23 марта 1976 года

4. Природа международных стандартов прав человека и их место в национальной правовой политике Р. М. Хайров

5. Копбаев Д. Практикум по уголовному процессу Республики Казахстан : учебное пособие / Д. Копбаев, Т. Токтыбеков, У. Нурмашев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Алматы : Экономика, 2017. - 220 с. - (МВА). - ISBN 978-601-225-976-6 : 295.

6. Уголовный кодекс Республики Казахстан. [Текст] : научный. - Алматы : ЮРИСТ, 2020. - 220 с.

7. Всемирная конференция по правам человека : Венская декларация и программа действий. Июнь 1993 года. / С выступлением Генерального секретаря ООН Бутроса Гали на открытии конференции. - Нью-Йорк : ООН, 1995. - 60 с.

УДК 005.96

**Кенесбаева Жаннур Амангелдиевна**  
магистрант ОП «Менеджмент»  
Университет «Нархоз»  
(г. Алматы, Казахстан)

**Ибраева Эльмира Алпамысовна**  
Доктор бизнес-управления (ДБА),  
д.и.н., ассоциированный профессор  
Университет «Нархоз»  
(г. Алматы, Казахстан)

## **АНАЛИЗ СТРАТЕГИИ РЕАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ**

**Аннотация:** В статье рассматриваются современные концепции управления человеческими ресурсами (УЧР) и их влияние на организационную эффективность. Анализируются ключевые HR-стратегии, оцениваются их сильные и слабые стороны, а также выделяются перспективные направления развития данной области. Особое внимание уделяется применению HR-аналитики, цифровизации кадровых процессов и внедрению гибких моделей управления персоналом. В работе проведен сравнительный анализ традиционных и инновационных HR-стратегий, позволяющий определить наиболее результативные подходы к управлению персоналом в условиях современной экономики.

**Ключевые слова:** управление человеческими ресурсами, HR-стратегии, персонал, эффективность организации, HR-аналитика, цифровизация HR.

Современные компании вынуждены пересматривать традиционные подходы к управлению персоналом, чтобы соответствовать меняющимся условиям рынка труда. Цифровизация, автоматизация бизнес-процессов, удаленные форматы работы и растущая конкуренция за квалифицированные кадры требуют от организаций гибкости и адаптивности. В условиях нестабильной экономической среды управление человеческими ресурсами становится важнейшим фактором успешного развития компании.

Согласно исследованию McKinsey, организации, активно внедряющие современные HR-стратегии, демонстрируют на 35% более высокую продуктивность сотрудников по сравнению с компаниями, использующими традиционные методы управления [1]. Данный факт подтверждает, что эффективные HR-стратегии способны повысить не только вовлеченность и удовлетворенность сотрудников, но и финансовые показатели организации.

Одним из значимых факторов изменений в сфере управления персоналом является смена поколений на рынке труда. Молодое поколение сотрудников, включая представителей Gen Z и Millennials, ориентировано на профессиональное развитие, баланс между работой и личной жизнью, а также ценности корпоративной социальной ответственности. Согласно отчету Deloitte, более 70% молодых специалистов рассматривают гибкость рабочего графика как один из ключевых факторов при выборе

работодателя [2]. Это заставляет организации адаптировать свои HR-стратегии к новым ожиданиям персонала.

Развитие управления персоналом прошло несколько ключевых этапов. В начале XX века оно базировалось на административной модели, при которой основное внимание уделялось кадровому учету, расчету заработной платы и соблюдению трудового законодательства. Такой подход был эффективен в условиях традиционной экономики, но не учитывал мотивацию сотрудников и их профессиональное развитие.

Во второй половине XX века, под влиянием исследований в области психологии труда, управление персоналом начало учитывать человеческий фактор. Теории мотивации, предложенные Маслоу, Герцбергом и МакГрегором, заложили основу поведенческой модели управления персоналом. Компании стали применять программы обучения, корпоративную культуру и нематериальную мотивацию как инструменты повышения эффективности работы сотрудников.

Современный этап развития HR-менеджмента связан с интеграцией HR-стратегий в общую бизнес-модель компании. Подход, известный как стратегический HR, предполагает активное использование аналитики данных, прогнозирование кадровых рисков, внедрение цифровых HRM-систем и развитие гибких моделей управления персоналом.

HR-менеджмент XXI века базируется на нескольких ключевых концепциях. Управление талантами (Talent Management) направлено на выявление, развитие и удержание перспективных сотрудников, что особенно важно в условиях высокой конкуренции за кадры. Гибкие методы управления (Agile HR) ориентированы на адаптацию HR-стратегий к изменяющимся условиям бизнеса. Данные подходы обеспечивают компании возможность быстро реагировать на изменения рынка и повышать вовлеченность персонала.

Одним из наиболее значимых направлений HR-менеджмента является People Analytics – метод анализа данных, позволяющий прогнозировать текучесть кадров, выявлять ключевые факторы мотивации сотрудников и оптимизировать кадровые решения. Важную роль играет концепция Employee Experience, которая фокусируется на создании благоприятных условий труда и корпоративной культуры, способствующей повышению лояльности персонала.

Правильно выстроенная HR-стратегия оказывает значительное влияние на организационную эффективность. Компании, внедряющие передовые HR-методы, демонстрируют более высокий уровень продуктивности сотрудников, снижение текучести кадров и улучшение корпоративной культуры. Исследования показывают, что организации, использующие HR-аналитику и цифровизацию кадровых процессов, достигают на 20–30% более высоких показателей эффективности по сравнению с компаниями, использующими традиционные HR-подходы.

Управление человеческими ресурсами перестало быть сугубо административной функцией и превратилось в стратегически значимую область, способствующую росту конкурентоспособности компаний.

В современных организациях применяются различные модели управления персоналом, выбор которых зависит от бизнес-модели, отраслевых особенностей и корпоративной культуры. Анализ существующих HR-стратегий позволяет выделить три ключевых подхода: административную, стратегическую и гибкую модели управления персоналом.

Административная модель ориентирована на строгий контроль и формализацию HR-процессов. Основной акцент в данном подходе делается на соблюдение трудового законодательства, документооборот и регламентированное выполнение кадровых процедур. Подобная модель управления распространена в государственных учреждениях, традиционных промышленных предприятиях и крупных корпорациях с жесткой иерархией. Ее ключевыми преимуществами являются прозрачность процессов и минимизация кадровых рисков. Однако данная модель имеет ряд недостатков, включая низкую мотивацию сотрудников, ограниченные возможности карьерного роста и слабую адаптацию к изменениям внешней среды.

Стратегическая модель управления персоналом предполагает интеграцию HR-политики в бизнес-стратегию компании. В рамках этого подхода кадровые решения принимаются с учетом долгосрочных целей организации, а HR-службы активно участвуют в стратегическом планировании. Компании, использующие данный подход, внедряют программы развития персонала, системы мотивации и корпоративной культуры, направленные на повышение вовлеченности сотрудников. Исследования показывают, что организации, интегрирующие HR-стратегию в общий процесс управления, демонстрируют более высокие показатели эффективности. Но данный подход требует значительных инвестиций и тесного взаимодействия HR-отдела с топ-менеджментом.

Гибкие HR-стратегии представляют собой наиболее адаптивную модель управления персоналом, позволяющую оперативно реагировать на изменения рынка труда и внутренние потребности организации. В их основе лежит концепция Agile HR, которая предполагает децентрализованное принятие решений, индивидуальные траектории карьерного развития и использование цифровых инструментов для автоматизации кадровых процессов. Данный подход наиболее востребован в инновационных и быстрорастущих отраслях, таких как IT, финансы и креативные индустрии. Гибкость в управлении персоналом способствует повышению вовлеченности сотрудников, увеличению их удовлетворенности работой и снижению уровня текучести кадров.

Выбор HR-стратегии зависит от конкретных условий деятельности компании. В условиях цифровизации наибольший потенциал для повышения эффективности демонстрируют гибкие модели управления персоналом, поскольку они позволяют сочетать стратегические бизнес-цели с индивидуальными потребностями сотрудников.

Эффективная реализация HR-стратегий невозможна без использования современных инструментов управления персоналом. Важнейшими элементами успешной HR-стратегии являются аналитика данных, автоматизация процессов, развитие корпоративной культуры и адаптивные модели мотивации.

Одним из ключевых инструментов является HR-аналитика (People Analytics), которая позволяет организациям принимать обоснованные кадровые решения на основе данных. Компании, активно использующие HR-аналитику, могут прогнозировать уровень текучести кадров, анализировать факторы, влияющие на мотивацию сотрудников, и разрабатывать персонализированные стратегии управления. Согласно исследованию Deloitte, внедрение HR-аналитики позволяет снизить текучесть персонала на 31% и повысить вовлеченность сотрудников на 26% [2].

**Таблица 1 – Основные метрики, применяемые в HR-аналитике**

Показатель	Описание	Влияние на бизнес
Employee turnover rate	Уровень текучести кадров	Высокий показатель сигнализирует о проблемах в мотивации и корпоративной культуре
Time to fill vacancy	Среднее время закрытия вакансии	Длительный процесс подбора ведет к снижению продуктивности бизнеса
Engagement index	Индекс вовлеченности сотрудников	Высокий показатель коррелирует с ростом производительности и снижением absenteeism (пропусков работы)
ROI от инвестиций в обучение	Эффективность программ развития сотрудников	Показывает, насколько вложения в обучение оправданы с точки зрения бизнеса

Компании, использующие HR-аналитику, получают объективные данные для управления персоналом, прогнозирования рисков и адаптации стратегии.

Автоматизация HR-процессов также является важным фактором повышения эффективности управления персоналом. Использование цифровых HRM-систем (Workday, SAP SuccessFactors, BambooHR) позволяет сократить административные издержки, ускорить подбор сотрудников и упростить процесс адаптации новых специалистов. По данным McKinsey, компании, внедрившие автоматизацию HR-процессов, снизили затраты на кадровое администрирование на 40% и сократили среднее время закрытия вакансий на 35%.

Корпоративная культура играет решающую роль в формировании вовлеченности сотрудников и создании благоприятной рабочей среды. Исследование Gallup показывает, что компании с сильной корпоративной культурой демонстрируют на 21% более высокую прибыльность по сравнению с организациями с нейтральной или слабой корпоративной средой [3]. Важными инструментами формирования корпоративной культуры являются метод SCARF, ориентированный на создание среды справедливости и автономии, и методология OKR (Objectives and Key Results), позволяющая эффективно управлять целями сотрудников.

Успешная реализация HR-стратегий требует комплексного подхода, включающего использование аналитических инструментов, цифровизацию HR-процессов и развитие корпоративной культуры.

Для оценки эффективности различных HR-стратегий было проведено эмпирическое исследование в крупной международной компании, работающей в сфере высоких технологий. В рамках исследования использовались методы компаративного (сравнение HR-стратегии организации с передовыми практиками мировых компаний), количественного (интервью с HR-директором, руководителями отделов и сотрудниками) и качественного анализа (обработка HR-данных, анализ удовлетворенности сотрудников, исследование динамики текучести кадров) за последние три года.

Результаты исследования показали, что внедрение HR-аналитики позволило

снизить текучесть кадров на 18%, а автоматизация рекрутинга сократила среднее время закрытия вакансий с 45 до 28 дней. Кроме того, переход на гибридную модель работы привел к увеличению удовлетворенности сотрудников на 22%.

Одним из ключевых факторов, способствовавших повышению эффективности HR-стратегии, стало внедрение индивидуальных карьерных траекторий и персонализированных программ развития сотрудников. Данные меры привели к росту вовлеченности персонала на 25% и улучшению корпоративного климата.

Результаты исследования подтверждают, что стратегический HR-менеджмент, ориентированный на гибкость, вовлеченность сотрудников и автоматизацию процессов, дает значительное конкурентное преимущество. Компании, инвестирующие в обучение персонала и развитие корпоративной культуры, демонстрируют более высокую устойчивость к экономическим кризисам и изменениям на рынке труда.

Несмотря на достижения в области управления персоналом, HR-стратегии сталкиваются с рядом вызовов, требующих адаптации к новым условиям. Одной из основных проблем является усиление конкуренции за квалифицированные кадры. В условиях глобализации и цифровизации лучшие специалисты могут выбирать работодателей по всему миру, что повышает значимость HR-бренда компании.

Другим важным вызовом является необходимость цифровизации HR-процессов. Организации, не внедряющие современные HRM-системы и аналитические инструменты, теряют конкурентные преимущества. Прогнозируется, что в ближайшем будущем будет активно использоваться искусственный интеллект в управлении персоналом, что позволит автоматизировать процессы подбора, адаптации и обучения сотрудников.

Значительную роль играет изменение ожиданий сотрудников. Современные работники ожидают большей гибкости, персонализированного подхода к карьере и улучшенного баланса между работой и личной жизнью. Компании, которые смогут адаптироваться к этим изменениям, получают конкурентное преимущество на рынке труда.

Таким образом, будущее HR-менеджмента определяется тремя ключевыми направлениями: цифровизация HR-процессов, гибкие модели работы и персонализированные стратегии мотивации сотрудников.

### **Список литературы:**

1. McKinsey & Company. The Future of Work: The Role of HR in a Digital World. – 2023. – URL: <https://www.mckinsey.com> (дата обращения: 07.03.2025).
2. Deloitte. Global Human Capital Trends 2023. – URL: <https://www2.deloitte.com> (дата обращения: 07.03.2025).
3. Gallup. State of the Global Workplace Report 2022. – URL: <https://www.gallup.com> (дата обращения: 07.03.2025).
4. Gartner. HR Trends & Insights 2024. – URL: <https://www.gartner.com> (дата обращения: 07.03.2025).
5. Улрих Д. HR-трансформация: Построение конкурентоспособного отдела управления персоналом. – М.: Альпина Паблишер, 2020.
6. Десслер Г. Управление персоналом: Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2019.

## МЕДИЦИНА ҒЫЛЫМДАР – МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ – MEDICAL SCIENCES

ӘОЖ 613.6:159.944.4

**Донаева Айну́р Ергалиевна**

PhD., доцент,

жедел шұғыл медициналық көмек кафедрасының жетекшісі  
М. Оспанов атындағы «Батыс Қазақстан медицина университеті»  
(Ақтөбе қ., Қазақстан)

**Закирова Айну́р Изатуллаевна**

бейінді бағыт магистрі

М. Оспанов атындағы «Батыс Қазақстан медицина университеті»  
(Ақтөбе қ., Қазақстан)

**Дуйсенова Айнаш Алдабергеновна**

п.ғ.м., психология кафедрасының оқытушысы

М. Оспанов атындағы «Батыс Қазақстан медицина университеті»  
(Ақтөбе қ., Қазақстан)

### **ФЕЛЬДШЕРЛЕРДІҢ ӨМІРІНЕ КӘСІБИ СТРЕССТІҢ ТЕРІС ӘСЕРІ**

**Аңдатпа:** Әдебиеттердің көпшілігінде адамның эмоционалдық күйзелісін бағалауға арналған сауалнама және сұхбат тәсілдері қарастырылған, бұл әдістер көп жағдайда зерттелетін тұлғаның бастапқы немесе ішкі жай-күйін, зардап шегуін зерттейді. Эмоциялық күйзеліс деңгейін анықтау және төмендету – кез келген аурулардың алдын-алудың негізгі факторларының бірі. Осы әдебиеттік шолу нәтижесінде, эмоционалдық стресс деңгейін тиімді бағалау үшін деректерді жинақтап, алынған мәліметтерге, жаңа өңдеу әдістерін көрсеткіміз келеді. Жедел медициналық көмек фельдшері - медицина қызметкерлерінің ішіндегі күйзелісі көп мамандық иесі. Ақырында салдары кәсіби күйзелістің даму қарқынын арттырады және психологиялық, физикалық, стресстік факторлармен қатар, жұмысы ауыр үлкен кәсіби міндеттемені талап етеді. Бұл топ мамандық иелері созылмалы стресс синдромын тудыратын әртүрлі факторларға қауіп төндіреді. Бұл әдеби шолудың мақсаты жедел медициналық көмек фельдшерлеріндегі кәсіби стресс мәселесіне арналған қолданыстағы зерттеулерді жүйелеу, осы күйзелістен туындаған мәселені шешудің себептерін, салдарын және мүмкін жолдарын талдау болып табылады.

**Түйін сөздер:** фельдшер, стресс, жедел медициналық көмек.

Кәсіби мамандық – қазіргі адам қызметінің ең маңызды бөлігі. Дегенмен, денсаулыққа теріс әсері қандай да бір кедергілерге тап болған кезде өз мақсатына жете алмай, қандай да бір қажеттілікті қанағаттандыру мүмкін болмай қалғанда пайда болатын ерекше эмоционалдық күй. [1,2]. Өркениеттің соңғы прогресстері және соған байланысты технологиялық даму еңбек жағдайлары мен жұмыс орындарын ұйымдастыруда тұрақты өзгерістерді тудыра отырып, стресстің жоғары деңгейін тудырды [3]. Стресс тітіркендіргіш болып табылады және оған реакция әртүрлі деңгейде жүреді: физикалық, мінез-құлық, эмоционалдық және когнитивтік [4]. Фельдшер – медициналық қызмет көрсету нарығындағы жеткіліксіз әрі маңызды

қызметкер, психологиялық теңгерімсіздіктің туындауынан кәсіби күйінуге әкелетін факторларға төтеп бере алмауы мүмкін.

Бұл мәселені зерттеу осы заманға қатысты фельдшерлердің жұмыс орындарына тапшылығынан, шамадан тыс жұмыс істеуге, күйзеліске және профессионалды күйзеліске әкеледі. Адамдарды өздері сүйетін кәсібінен кетуге мәжбүр етеді және жұмысшылардың жетіспеушілігін одан әрі күшейтеді [5]. Медициналық қызмет көрсету сапасы бүкіл салада медициналық қызметкерлердің жетіспеушілігінен туындайды. Бұл сала зерттеуге лайық өйткені фельдшерлердің жұмыс орындарындағы айналымы, ұзақ уақыт жұмыс орнында қалмауы - стресстің көрінісі болып табылады. Ғылыми тұрғыдан медицинада ғана емес, медициналық психологияда да қызығушылық тудыруы мүмкін мәліметтер мен зерттеулердің тым аздығы бізді зерттеуші ретінде назар аударуға мәжбүр етеді [6]. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДҰ) стрессті «XXI ғасыр ауруы» деп атайды. Бұл «ауру» барған сайын жиілеп барады. 2005 жылғы ДДҰ Еуропалық конференциясы жұмысқа байланысты стресстің басты мәселе екенін және психикалық денсаулық проблемаларының құны жалпы ұлттық табыстың орта есеппен 3-4% құрайтынын атап өтті [7]. Бұл мәселелерді шешу арқылы фельдшерлер арасында профессионалды зорығуды азайтамыз және кадрлар тұрақтанады.

Әдебиетке шолудың мақсаты: Фельдшерлер арасындағы стресстің таралуын анықтау және стресске байланысты факторларды бағалау

### **Әдістері мен материалдары.**

PubMed, Google Scholar, Elsevier, Cochrane, Web of Science және Cyberleninka ғылыми базаларында орыс және ағылшын тілдерінде ғылыми басылымдарға шолу жасалды.

АҚШ елдерінде жасалған автор Bram Duffee зерттеулерінде құтқару қызметі 911 қоңырауын алған сәттен бастап пациенттің дифференциалды диагнозын анықтағанға дейінгі уақыт өтуі стрессті жағдайларға әкелетінін айтады. Бұл кезде фельдшерге жоғары талаптар қойылады, үлкен жауапкершілікпен тасымалданатын ауруханаға дейінгі медициналық көмектің сапалы орындалуы стресс деңгейін күшейтеді [8]. Америка Құрама Штаттарында 20 фельдшермен сұхбаттасып, оларда кездесетін ең стрессті, жоғары тәуекелді шешім қабылдау сәттерінің бірін жақсы түсіну үшін - сипаттамалық феноменология әдісін, яғни сананың құрылымдарын бірінші тұлғаның көзқарасы тұрғысынан зерттейтін ғылымды қолданған. Сипаттамалық феноменологияны пайдалана отырып, біз фельдшерлердің сұхбат жауаптарында алты санатты анықтадық: қысым, депрессия, эмоционалды экстремалдар (адреналиннің асқынуы және уақыттың кеңеюінің ішкі санаттары бар), диссоциация, көп тапсырма және өшіру. Фельдшердің осы жоғары күйзеліске ұшырайтын, қауіпті құбылыстың тәжірибесін талдау осы құбылыстың ерекше күйзелісін фельдшерлердің қалай бастан кешіретіні туралы түсінік берді [9]. Америка Құрама Штаттарының барлық аймақтарындағы он үш штаттан келген ерте және кеш мансаптық фельдшерлер сауалнамаға алынды. Әртүрлі аймақтардағы және әртүрлі тәжірибе деңгейлері бар фельдшерлердің қосымша сапалы деректері фельдшерлер бастан өткерген өткір стресстің жағымсыз салдарын жеңілдету жолдарын анықтау үшін қажет болды.

Еуропа елдерінде, соның ішінде Франция елінің ғалымдары Умар Сурабье зерттеулерінде, стресс деңгейін бағалау үшін Figian Teacher Stress Anketi үлгісін пайдаланған. Күйзеліске байланысты факторларды анықтау үшін көп мәнді логистикалық регрессиялық талдауды қолданған [10].



Азия соның ішінде Корея халқының зерттеушілері субъектілерде стрессті тудыру және сымсыз эмоционалды стрессті бағалау жүйесін әзірлеу үшін теріс валентті эмоционалды бейнеклиптерді пайдаланды. Дефу және т.б. ЭКГ сигналдары арқылы екі түрлі эмоцияны қуанышты және қайғылы және өлшенген эмоционалды күйдегі өзгерістерді ояту үшін 20-30 минуттық бейнелер, кино, роликтер түріндегі аудиовизуалды ынталандыруларды түрлі жанрдағы музыкалық бейнелер пайдаланды, ТМД елдерінде, соның ішінде Ресейде Корехова М.В. мақалаларында келесі зерттеу әдістері қолданылды: сауалнамалар, психологиялық тестілеу, эмпирикалық мәліметтерді математикалық және статистикалық өңдеу. Қолданылған әдістерден: Маклиннің ұйымдық стресс шкаласы [11], «Еңбекке деген көзқарасы және кәсіби күйзеліс» сауалнамасы. Винокура тест Ч.Спилбергер Ю. Ханин [12] өзгерткен, жеңу сынағы Р.Лазар және С.Волкман [13], зерттеу әдістемесі тәуекелге бейімділік А.Г. Шмелева [14], проективтік тест «Жоқ жануар» М.З. Дукаревич [15], ұжымдағы психологиялық ахуалды бағалау әдісі А.Ф. Фидлер [16].

Польша зерттеушілерінен Анета Гроховска өз еңбектерінде зерттеу әдістемесі ретінде сауалнаманы пайдалана отырып, диагностикалық тексеру әдісін жүзеге асыраған[17]. Авторлардың сауалнамасы және Ч.Маслахтың кәсіби күйзеліс туралы сауалнамасы бойынша 30 сұрақтан тұратын, медбикелер мен фельдшерлерге арналған, жұмыстың күйзеліс сипаты жеке өмірі әсер етуін анықтауға, олардың жұмыстағы күйзеліске төтеп беруін анықтауға көмегін тигізді, Maslach Burnout Inventory Маслах пен Джексон әзірлеген - сауалнама екі бөлімнен тұрды. Бірінші бөлім 20 сұрақтан тұрса, ол өз алдына үш топқа бөлінеді. 1-ден 9-ға дейінгі сұрақтар эмоционалды шаршауды, 10-дан 14-ке дейінгі сұрақтар тұлғасыздандыруға қатысты белгілерді мойындайды және 15-тен 20-ға дейінгі сұрақтар кәсіби қанағаттану туралы алаңдаушылық тудырады[18]. Сауалнама сонымен қатар жетістіктерге, мақсаттарға және жұмыстағы эмоционалды проблемаларды емдеуге бағытталған екі қосымша сұрақты қамтиды. Сауалнаманың екінші бөлігінде қаржылық қанағаттанумен байланысты сұрақтар бар. Респонденттердің нәтижелері әрбір ішкі шкала бойынша, кілтке сәйкес есептелді. Кәсіби күйіп кету қаупін есептеу үшін I және II топтардың оң жауаптары алынды және III топтың теріс жауаптары қосылуы керек. Өткенде алынған нәтижелер Шкаланы кәсіби әрекетті білдіретін өлшемдерге қатысты түсіндіру керек[19]. Профессионалды зорығу: кәсіби қанағаттану деңгейінің төмендігі зорығудың жоғары деңгейін білдіреді, ал қанағаттану деңгейінің төмендігі зорығу синдромына қарама-қайшы екенін білдіреді. Сұрақтары келесідей құрылымдалған, сынақтарға қатысқан фельдшерлер туралы сипаттама деректерін құра білу.

**Нәтижесі:** Бұл мақалада біз тек жағымсыз эмоциялардан туындаған стрессті бағалауға назар аудардық, ал қалған барлық тақырыптар осы мақаланың шеңберінен тыс. Алдыңғы әдебиеттерге сүйенсек, қайғылы немесе ашулы смайликке үздіксіз әсер ету жүрек соғу жиілігін арттырады және бірнеше жүрек ауруларын тудырады. Сонымен қатар, бұл эмоционалды стресс депрессия, мазасыздық бұзылыстары, биполярлық бұзылулар, диссоциативті сәйкестік бұзылыстары және т.б. сияқты бірнеше психологиялық бұзылулардың себебі болады [19]. Мұндай ауруларды ерте болжау біз үшін эмоционалды күйзелісті жеңу және эмоционалды жарақаттан аулақ болу үшін пайдалы. Басқа жағдайда, адамдар жақындарының қайтыс болуы және көңілі қалу сияқты қайғылы сәттерді бастан кешіреді. Сәтсіздіктерді бастан кешіру Әдетте белгілі бір уақыт аралығында психикалық немесе эмоционалды талаптардың

артуына байланысты денеде стресс пайда болады. Сонымен қатар, күйзеліске салауатты емес өмір салты, тамақтану мәдениеті, денсаулық және әл-ауқат мәселелері, жұмыс және өмір сүру ортасы, әлеуметтік қарым-қатынас және т.б. Бұған дейін жүргізілген көптеген зерттеулерде сауалнамаға және сұхбатқа негізделген әдістерді қолдануға болады. Сонымен қатар, сіз кеңес беру әдісін қолдана отырып, стресс деңгейін төмендете аласыз, бірақ бұл тәсілдер субъектілердің дұрыс емес/тиімсіз жауаптарына байланысты сенімдірек нәтиже бермейді. Сондықтан, соңғы күндері біз осыған байланысты.

**Қорытынды:** Қазіргі уақытта стрессті басқару өте маңызды болып келеді және бұл бірнеше себептерге байланысты болуы мүмкін. Жақында жүргізілген сауалнамаға сәйкес, адамдардың көпшілігі жұмыста жоғары бәсекелестік ортаның салдарынан стресске ұшырайды.

Бұл шолу физиологиялық сигналдарды пайдалана отырып, эмоция, күйзеліс және эмоционалды күйзеліс бойынша алдыңғы жұмыстардың шолуын береді. Мазасыздық негізінен эмоционалды күйзеліспен байланысты. Дегенмен, ауруханалар мен кеңес беру орталықтарында қабылданған қазіргі жүйе эмоционалды күйзеліс деңгейін өлшеу сауалнамалар мен сұхбат негізіндегі әдістерге байланысты оң нәтиже алуға мүмкіндік береді. Эмоциялық күйзеліс деңгейін анықтаудың дәлдігін жақсарту үшін біз физиологиялық реакцияларға негізделген жүйені ұсынғымыз келеді. Бұл ұсынылған жұмыстың негізгі проблемалық бағыты эмоционалды стрессті жою және болдырмау үшін тиімді деректерді жинау хаттамасын әзірлеу болып табылады. Физиологиялық сигналдардың көбірек үлгілері стрессті бағалаудың жалпыланған жүйелерін дамыту үшін өте маңызды. Ұсынылатын хаттаманы тек қана жедел жәрдем бекетіне ғана емес сонымен қатар кеңес беру орталықтарына, психологтарға, психофизиологтарға, ауруханаларға және т.б. эмоционалды күйзеліске душар болған науқастың деңгейін анықтауға көмегі тиеді деген тұжырымға келдік. Болашақ жұмысымызда біз енгізетін жүйелерді пайдалана отырып, физиологиялық сигналдар көмегімен, эмоционалды стрессті бағалаудың нақты жүйесін жобалап, әзірлеуді жоспарлаудамыз.

**Авторлардың үлестері:**

Донаева Е.Е. - нәтижелерді талдау немесе түсіндіру.

Закирова А.И., Дуйсенова А.А.– мәтінді жазу және оның мазмұнын сыни тұрғыдан қарау.

Мүдделер қақтығысы. Мүдделер қақтығысы жарияланған жоқ.

**Әдебиеттер тізімі:**

1. Анета Грочовска, Агата Гаврон, Ивона Купак. Медбикелер мен фельдшерлер жұмысындағы күйзеліс факторлары және күйіп қалу қаупі. 2. Қоршаған ортаны зерттеу және қоғамдық денсаулықтың халықаралық журналы (IJERPH) 2022; 19(9):5539 <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19095539>

3.Брам Даффи, Дэвид Блейк Уиллис. Жұмыстағы стресстің фельдшерлік перспективалары: жоғары стрессті, жоғары тәуекелді жедел медициналық жағдайларды сапалы талдау. Әлеуметтік ғылым және медицина. 2023; 333, 116177 <https://doi.org/10.1016>

4. Оумар Сураби, Бернард Санон Уагадугу, Буркина-Фасо орта мектеп мұғалімдері арасында кәсіптік стресстің таралуы және онымен байланысты

факторлары: көлденең қималық бақылау зерттеуі. Африкалық медицина жылнамасы. 2022; Т.16 №1 <https://doi.org/10.4314/aamed.v16i1.8>

5. Грациэла Сильвейра Тейшейра, Рената Кристина да Пенья Сильвейра, Вивиан Алэн Минель, Хулиано Тейшейра Мораес, Изабель Каролин да Сильва Рибейро. Кемпірдің кәрілік күйзелісін Jedel jerdem бөлімдері. Jehandyk Mayorbike 2019; 55: 525-539 <http://dx.doi.org/10.6018/eglobal.18.3.340861>

6. Луис Алвес Мораис Фильо, Мария Луиза де Оливейра Фелинто, Луис Фелипе Ксавье да Сильва, Камила Айане Варела Варела Силва,. Мобильді жедел жәрдем қызметінің мамандарының өмір сапасы. Зерттеулер, қоғам және даму 2022, [С. л.], в. 11, жоқ. 4, б. e32011427400. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27400>

7. Alzoubi MM, Al-Momani S, Al-Mugheed K, Owiedat I, Abu Shosha GM, Saeed Alabdullah AA, Alsenany SA және Farghaly Abdelaliam SM (2024) Мейірбикелік жұмыс өмірінің сапасын бағалау және сыни күтім арасында онымен байланысты факторлар медбикелер. Алдыңғы. Қоғамдық денсаулық сақтау 2024; 12:1305686. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1305686>

8. Marie-Christine Rousseau, Karine Baumstarck, Tanguy Leroy, Cherazad Khaldi-Cherif, Catherine Brisse және т. Даму медицинасы және балалар неврологиясы, 2017, <https://doi.org/10.1111/dmcp.13428>

9. Виктория Федоровна Джекова. Дәрігерлер мен басқа да дәрігерлердегі кәсіптік стресстің ерекшеліктері. Дүниежүзілік биология фармация және денсаулық ғылымдары журналы, 2021, 06(03), 13–19 <https://doi.org/10.30574/wjbphs.2021.6.3.0059>

10. Андреас Хоэлл, Эйрини Курмпели, Харальд Дрестинг. Еңбекке қабілетті жастағы жалпы халықтың деректерімен салыстырғанда фельдшерлердегі жұмысқа байланысты жарақаттан кейінгі стресстің бұзылуы. Жүйелі шолу және мета-талдау. Қоғамдық денсаулық сақтаудағы шекаралар. 2023; 11 том <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1151248>

11. Корехова Мария Владимировна, Новикова И.А., Соловьев А.Г. Еңбек медицинасы және өнеркәсіптік экология. ЖЕҢІЛДІК МЕДИЦИНАЛЫҚ КӨМЕК ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ ҚЫЗМЕТІНДЕГІ КӘСІБИ СТРЕСС // Мед. еңбек және өнеркәсіп ecol. 2019. № 7. <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnyy-stress-v-deyatelnosti-feldsherov-skoroy-meditsinskoy-pomoschi>

12. Setlack J, Brais N, Keough M, Johnson EA. Фельдшерлер мен өрт сөндірушілердегі жұмыс орнындағы зорлық-зомбылық және психопатология: Жарақаттан кейінгі танымдар арқылы. Өзін-өзі ұстай алады ма? 2021 53:211–20. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/cbs0000240>

13. Доннелли Е.А. және т.б. Канадалық фельдшерлер арасында жарақаттан кейінгі стрессті болжаушылар және әлеуметтік қолдаудың қолайлы көздері. Канадалық жедел медициналық жәрдем журналы. – 2016. – V. 18. – Жоқ. 3. – 205-212 б. <https://doi.org/10.1017/cem.2015.92>

14. Альмутаири И., Аль-Рашди М., Альмутаири А. Сауд Арабиясының Қызыл Жарты Ай органындағы фельдшерлердегі депрессия, мазасыздық және стресс белгілерінің таралуы және болжаушылары //Саудиялық медицина және медицина ғылымдары журналы. – 2020. – V. 8. – Жоқ. 2. – 105-111 б. [http://dx.doi.org/10.4103/sjmms.sjmms\\_227\\_18](http://dx.doi.org/10.4103/sjmms.sjmms_227_18)

15. Бабапур, А.Р., Гахассаб-Мозаффари, Н. және Фатнежад-Каземи, А. Медбикелердің жұмысындағы стресс және оның өмір сапасы мен қамқорлық мінез-

құлқына әсері: көлденең зерттеу. ВМС Nurs 21, 75 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12912-022-00852-y>

16. Харламова Татьяна Михайловна, Канюкова Юлия Максимовна Жедел жәрдем фельдшерлерінің кәсіби қызметіндегі ұйымдастырушылық күйзелістің ерекшеліктері. Пермь мемлекеттік педагогикалық университетінің хабаршысы. Серия № 1. Психологиялық-педагогикалық ғылымдар. 2021. Жоқ. 1. <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-organizatsionnogo-stressa-v-professionalnoy-deyatelnosti-feldsherov-skoroy-meditsinskoj-pomoschi>

17. Харламова Татьяна Михайловна, Канюкова Юлия Максимовна Экстремалды кәсіптердегі жұмысшылардың іс-әрекетіндегі ұйымдастырушылық стресс (мысалы, ерлер – жедел жәрдем фельдшерлері мен құтқарушылары) // Пермь мемлекеттік гуманитарлық педагогикалық университетінің хабаршысы. Серия № 1. Психологиялық-педагогикалық ғылымдар. 2022. Жоқ. 1. <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnyu-stress-v-deyatelnosti-rabotnikov-ekstremalnyh-professiy-na-primere-muzhchin-feldsherov-skoroy-meditsinskoj>

18. Бергфельд А.Ю., Мокрушина А.А., Денисова А.Ф. СГН экстремалды кәсіптеріндегі жұмысшылардың соматикалық денсаулығын және мінез-құлқын жеңу мінез-құлқын субъективті бағалау. 2019. № 1 (3). <https://cyberleninka.ru/article/n/subektivnaya-otsenka-somaticheskogo-zdorovya-i-sovladayuschee-povedenie-rabotnikov-ekstremalnyh-professiy>

19. Корехова М.В., Новикова И.А., Соловьев А.Г. Жедел медициналық көмек көрсету фельдшерлеріндегі кәсіби шаршау синдромы. Психотерапия хабаршысы. 2021;1(79):105-120. <https://vestpsihoterapii.elpub.ru/jour/article/view/74>

20. Матюшкина Е.Я., Рой А.П., Рахманина А.А., Холмогорова А.Б. Медицина қызметкерлерінің кәсіби күйзелісі және кәсіби шаршауы. Қазіргі шетелдік психология. 2020. 9-том. № 1. 39–49-беттер. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2020090104>

УДК 614.253.1:617(574)

**Узганов Ержан Есенгельдинович**

магистрант профильного обучения

«Западно - Казахстанский медицинский университет» имени Марата Оспанова

(г. Актобе, Казахстан)

**Абилов Талгар Сатыбаевич**

к.м.н., и.о. Председателя Правления - Ректора

«Западно - Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова

(г. Актобе, Казахстан)

**Кожантаева Саркыт Кожабергеновна**

д.м.н., руководитель кафедры оториноларингологии и офтальмологии

«Западно - Казахстанский медицинский университет» имени Марата Оспанова

(г. Актобе, Казахстан)

**Научный консультант: Донаева Айнур Ергалиевна**

PhD., доцент,

руководитель кафедры скорой неотложной медицинской помощи

## **КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ НЕЙРОХИРУРГОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**Аннотация:** Медицинская помощь нейрохирургического профиля представлена в виде первичной медико-санитарной помощи, скорой, скорой специализированной, медицинской помощи и специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи [1].

Казахстан — страна в Центральной Азии с предполагаемым населением в 19 миллионов человек и плотностью населения 7 человек/1 км<sup>2</sup>. Казахстан географически разделен на 17 административных районов с тремя крупными городами (мегаполисами) с населением >1 000 000 человек (т. е. Нур-Султан, Алматы и Шымкент) и 14 областных городов. В настоящее время население обслуживают 256 нейрохирургов, по всему РК - 21 нейрохирургических отделений в областных больницах и 1 специализированный нейрохирургический центр, который находится в столице Астана. Сложные случаи передаются из областных больниц в более крупные больницы, расположенные в мегаполисах, поскольку последние оснащены необходимыми технологиями и оборудованием[2-4].

В условиях расширения базовой программы обязательного медицинского страхования (ОМС) и прекращения финансирования стационарной медицинской помощи из бюджета [5], встает вопрос о необходимости модернизации амбулаторного звена нейрохирургической службы.

Связи с этим для повышения качества ранней диагностики заболеваний пациентов нейрохирургического профиля целесообразно сохранение и развитие кадрового потенциала амбулаторного звена путем обеспечения непрерывного последипломного повышения квалификации в области нейрохирургии вышеперечисленных специалистов, привлечение большего числа врачей-

нейрохирургов в амбулаторное звено и внедрение высокоинформативных методов обследования пациентов в кабинете врача-нейрохирурга. Перспективой развития амбулаторного звена может стать продвижение службы реабилитационной помощи [6-8].

В то же время в современном мире медицинские работники подвержены многочисленным стрессовым воздействиям. Соотношение позитивных и негативных факторов формирует как отношение к профессии (желание повышать свой профессиональный уровень, участвовать в научных исследованиях, ежедневно ходить на работу), так и взаимоотношения врача с коллегами и пациентами. Негативным сценарием является развитие синдрома эмоционального выгорания (СЭВ) — состояния физического, эмоционального и умственного истощения, включающее развитие отрицательной самооценки, негативного отношения к работе, утрату сочувствия, сострадания и понимания по отношению к пациентам и их близким [7-9].

Вместе с тем койки работают с перегрузкой и нейрохирургическая помощь в амбулаторных условиях развита слабо. Деятельность службы обеспечивают квалифицированные специалисты, однако 51% врачей не аттестованы; штаты врачей укомплектованы лишь на 83,5% [10,11].

Цель настоящего исследования — выявление наиболее значимых профессиональных стрессовых факторов, воздействующих на нейрохирургов в Республике Казахстан, а также определение степени профессиональной удовлетворенности и ассоциированного с работой качества жизни.

**Ключевые слова:** нейрохирургия, качества медицинских услуг, профессиональный стресс, профессиональная удовлетворенность

**Гипотеза:** Уровень профессиональной удовлетворенности и качества жизни нейрохирургов в Республике Казахстан зависит от факторов, таких как условия труда, социальные и финансовые гарантии, а также возможности для профессиональной деятельности.

**Цель исследования:** Оценить уровень профессиональной удовлетворенности и качества жизни нейрохирургов и выявить факторы, влияющие на профессиональную удовлетворенность и качество жизни нейрохирургов в Республике Казахстан.

**Задачи исследования:**

1. Оценить уровень профессиональной удовлетворенности нейрохирургов Казахстана по всей Республике.
2. Проанализировать качество жизни нейрохирургов по всей Республике Казахстана.
3. Выявить факторы, влияющие на профессиональную удовлетворенность и качество жизни нейрохирургов Республики Казахстан.

**Материалы и методы исследования:**

**Дизайн исследования:** проспективное одномоментное поперечное исследование.

Период исследования: 2024-2025 год.

Р : Нейрохирурги, работающие в Республике Казахстан.

I : Оценка уровня профессиональной удовлетворенности и качества жизни.

С: Сравнение уровней профессиональной удовлетворенности и качества жизни.

**О (Исход - Результат):** факторы, влияющие на профессиональную удовлетворенность и качество жизни нейрохирургов.

Исследование будет проводиться в течение 2025 г. методом добровольного анонимного анкетирования по всей Республике Казахстан среди нейрохирургов.

**Критерии включения:**

1. Профессиональная принадлежность: Участниками могут быть только нейрохирурги, работающие в медицинских учреждениях Республики Казахстан.
2. Участники должны быть активными специалистами, непосредственно занимающимися нейрохирургической практикой, включая операционную деятельность и консультирование.

**Критерии исключения:**

1. Отсутствие квалификации: исключаются лица, не имеющие специальности нейрохирурга.
2. Исключаются нейрохирурги, находящиеся в длительном медицинском отпуске или временно неработающие по состоянию здоровья.

**Инструмент оценки:**

Анкета была разработана российскими авторами В.Ю. Черebilло, Р.А. Коваленко, В.Н. Солнцев с учетом как общей специфики работы нейрохирургов, так и особенностей, обусловленных функционированием в условиях Казахстанской системы здравоохранения.

Все вопросы будут разделены на четыре блока:

- 1) социально-демографические вопросы (9 вопросов);
- 2) профессиональные стрессы (15);
- 3) профессиональное удовлетворение (9);
- 4) ассоциированное с профессией качество жизни (10).

Вопросы последних трех блоков будут кодироваться по шкале Лайкерта.

В этих блоках имеются вопросы, схожие по содержанию, но отличающиеся по акцентам, что позволило провести более глубокий анализ. Исследование носило характер пилотного и не включало опросников, направленных на выявление и изучение СЭВ.

Анкетирование будет проводиться в онлайн формате через чат ватсап:

Число респондентов составило в 2024 году в Казахстане была всего 1191 нейрохирургическая койка и работает 223 нейрохирургов по всему Казахстану. Республиканский центр здравоохранения «КазСтат». <http://rcrz.kz/index.php/en/#>

**1. социально-демографические вопросы (9 вопросов);**

Возраст, семейный статус, образование по специальности «нейрохирургия», стаж работы по специальности «нейрохирургия», Врачебная категория.

**2. профессиональные стрессы (15 вопросов);** Для оценки профессионального стресса будет предложено субъективно оценить 16 различных факторов по пятибалльной шкале.

Предложена качественная оценка этих факторов. Жалобы со стороны пациентов, отсутствие уверенности в будущем стабильно зарплате, недостаточная заработная плата, недостаточная заработная плата, необходимость зарабатывать, необходимость выполнять неврачебные функции, слишком мало операций, слишком много операций, недостаточное взаимопонимание с коллегами, недостаток расходных материалов, недостаток оборудования и инструментов, отсутствие возможности для

профессионального роста, недостаток времени для общения с семьей, недостаток времени для науки и образования, много работы с документацией, много общения с пациентами, много работы ночью.

**3. Профессиональная удовлетворенность (9 вопросов);** Для оценки профессиональной удовлетворенности респондентам было предложено оценить 9 категорий, ассоциированных с профессиональной деятельностью нейрохирурга.

**4. Ассоциированное с профессией качество жизни (10 вопросов);** В завершающем блоке исследования респондентам будет предложено высказать свое согласие или несогласие с восемью утверждениями, характеризующими ряд аспектов профессиональной деятельности и личной жизни. Партнер с пониманием относится к моему режиму труда, в моей работе должно быть меньше дежурств, должно быть меньше работы с мед. документацией, такая работа должна оплачиваться лучше, моя юридическая защищенность недостаточная, я бы порекомендовал защищенность ребенку стать нейрохирургу, меня удовлетворяет моя хирургическая активность, мне хватает финансов для содержания семьи.

#### **Статистический анализ:**

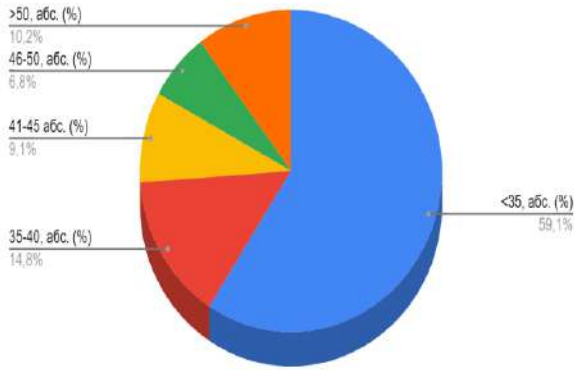
Описательная сводная статистика использовалась для описания общей группы респондентов. Все категории были определены до статистического анализа. Анализ ассоциаций между удовлетворенностью карьерой и остальными показателями проводился с помощью вычисления коэффициентов корреляции Спирмена. Для выявления факторов, в совокупности определяющих удовлетворенность карьерой, был применен линейный регрессионный анализ с пошаговым исключением показателей. В многомерном регрессионном анализе пороговым значением статистической значимости выбрано  $p=0,05$ . Для множества сравнений в корреляционном анализе пороговое значение было скорректировано с учетом принципа Бонферрони на  $p=0,005$ . Все данные проанализированы с использованием статистического пакета Statistica 64.

#### **Предварительные результаты:**

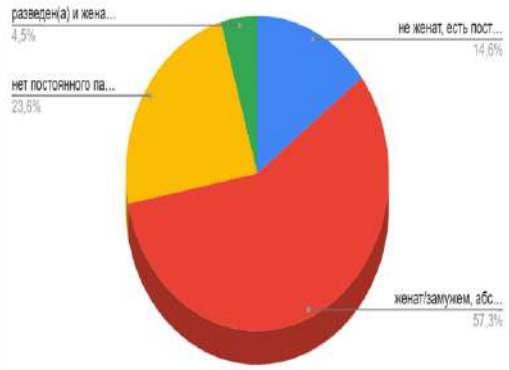
**1. Социально-демографические вопросы:** большую часть респондентов составили в возрасте до 35 лет (59,1%), женатые или имеющие постоянного партнера (57,3%). Стаж работы по специальности у большинства (47,2%) составил менее 5 лет. 60 % респондентов имели врачебную категорию, приблизительно с равным распределением между второй и высшей, а так же 14,6% составила первая категория. На позиции руководителя 18,0%, научные сотрудники 30 %, а также больше половины ординаторы отделения. Преимущественно днем, без дежурств, работали 10,6% врачей, совмещали работу днем с ночными дежурствами больше половины, преимущественно плановые операции выполняли 32,6%. 41,6% нейрохирургов ответили что за прошлый год выполнена примерно 50 операции и только 150 операции выполнили 14,6% нейрохирургов. Не владеют английским языком 34,9% нейрохирургов и только 5,8% владеют свободно английским языком.



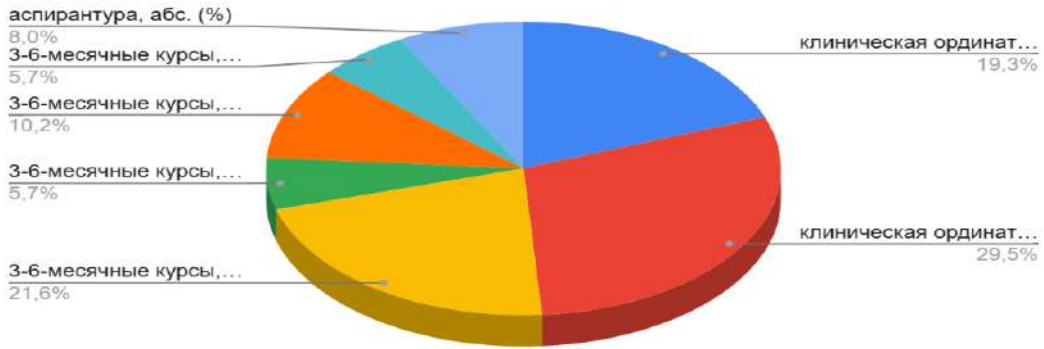
Возраст, годы – количество



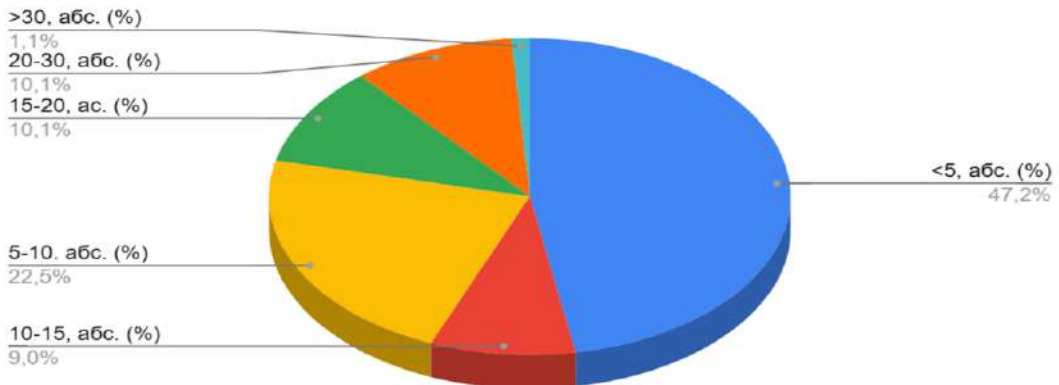
Семейный статус – количество



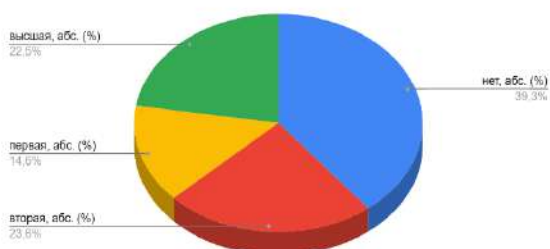
Образование по специальности «нейрохирургия» – количество



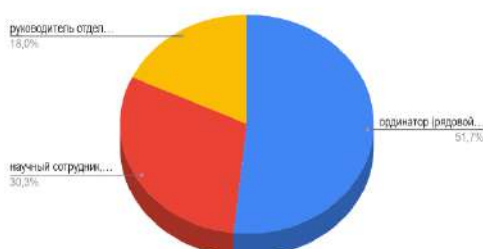
Стаж работы по специальности «нейрохирургия», годы – количество



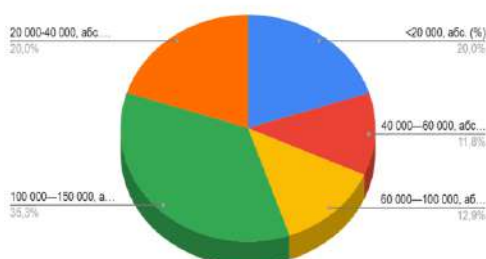
Врачебная категория – количество



Позиция в клинике – количество



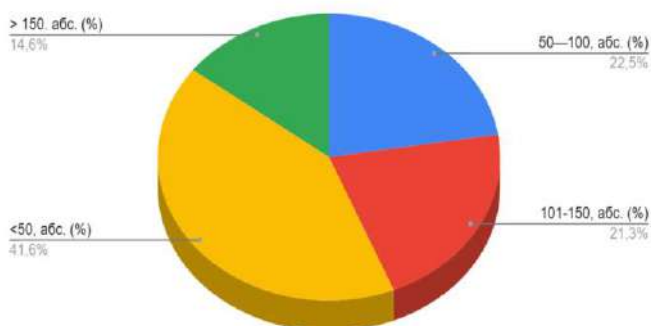
Заработная плата (руб/мес) – количество



Профиль операций – количество



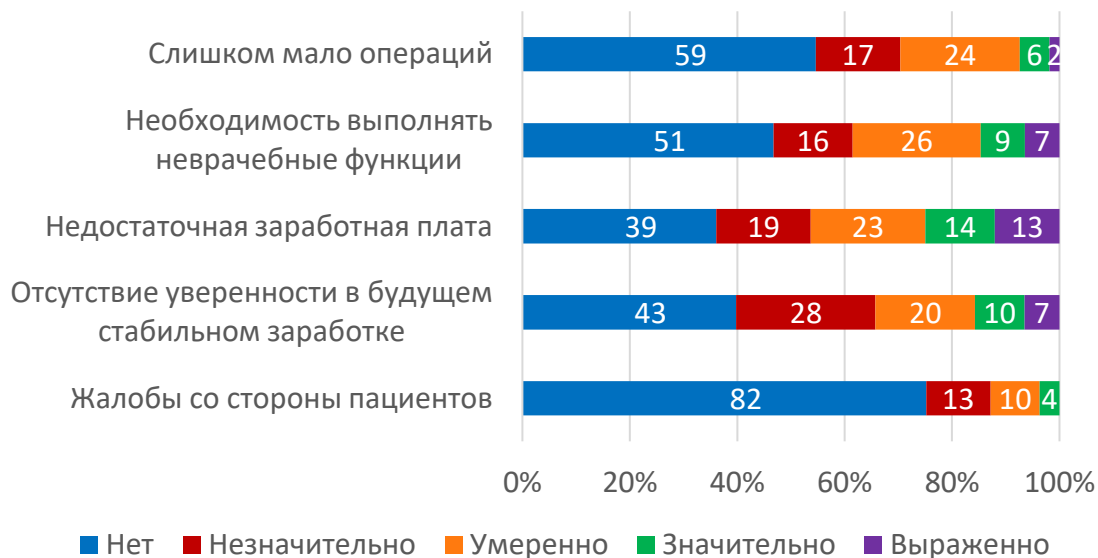
Количество операций в год (основной хирург) – количество



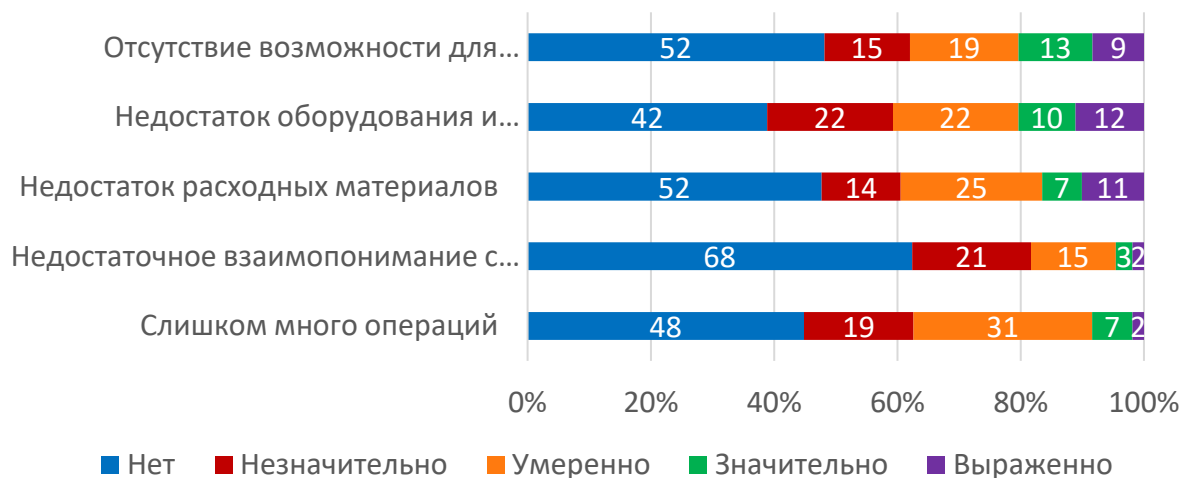
**2. Профессиональные стрессы:** работу в выходные и праздничные дни отметили 42%, тогда как общение с пациентами оказало менее значимый стресс (35%), как загруженность работой с медицинской документацией, при этом 40% отметили этот фактор как негативный. Недостаток времени для занятий наукой и повышения уровня образования отметили 45%, а недостаток времени для общения с семьей — 42%. Отсутствие возможности для профессионального роста отметили 52%, недостаток необходимого оборудования — 42%, расходных материалов — 52%. На недостаточное взаимопонимание с коллегами указали 68 % опрошенных. 48% отметили слишком большое количество операций как негативный фактор, тогда как слишком малое количество операций воспринимали негативно 2%. Необходимость выполнять функции среднего и младшего медперсонала и другие неврачебные функции охарактеризовали как негативный фактор 51% респондентов. Фактор

недостаточной заработной платы отметили 39%. Неуверенность в будущем стабильном заработке имела место у 43%. Негативное влияние жалоб пациентов отметили 82 %.

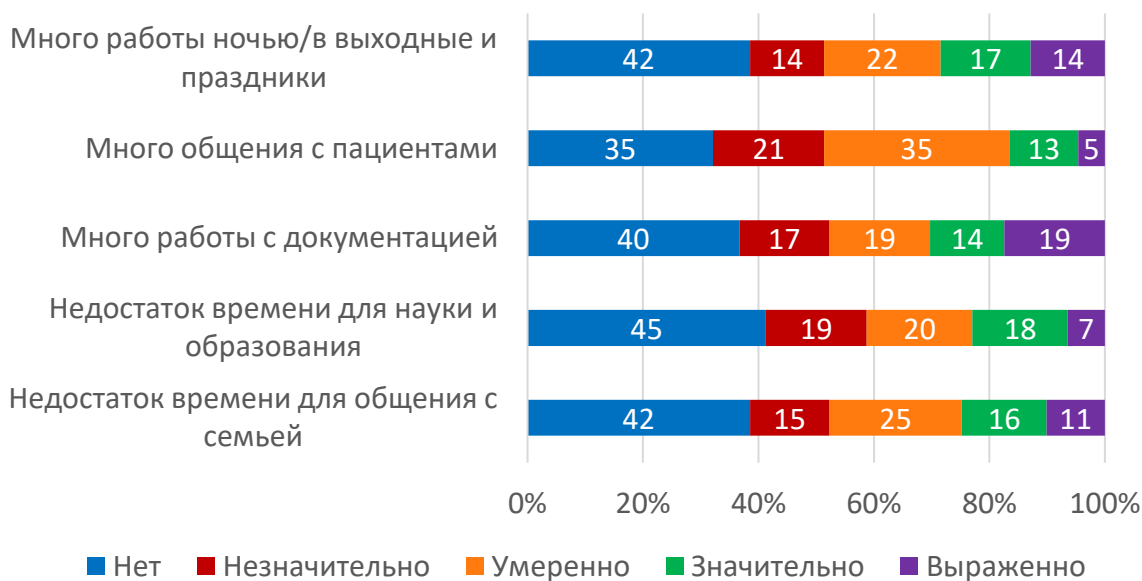
110 ответов



110 ответов

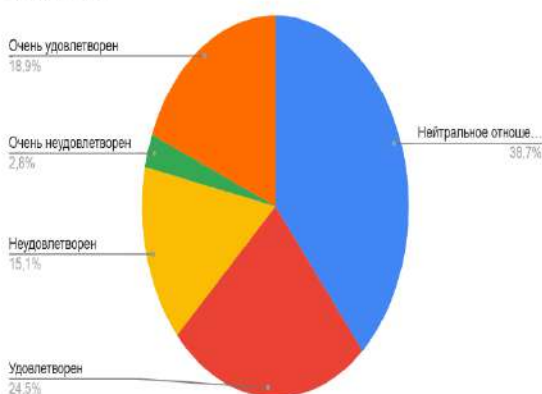


110 ответов

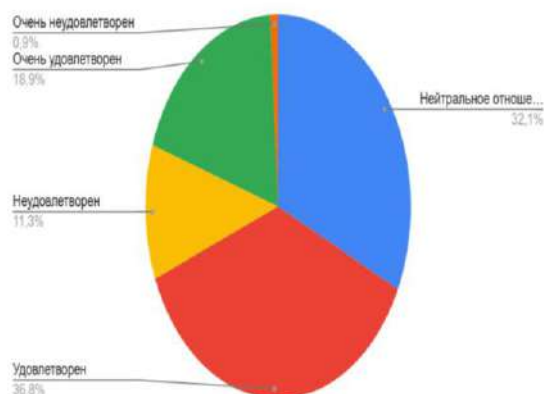


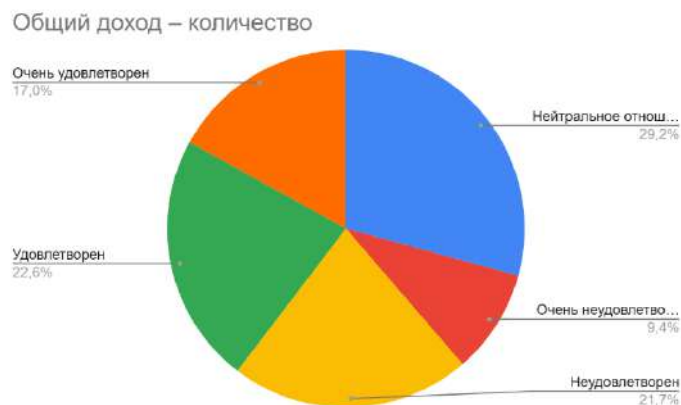
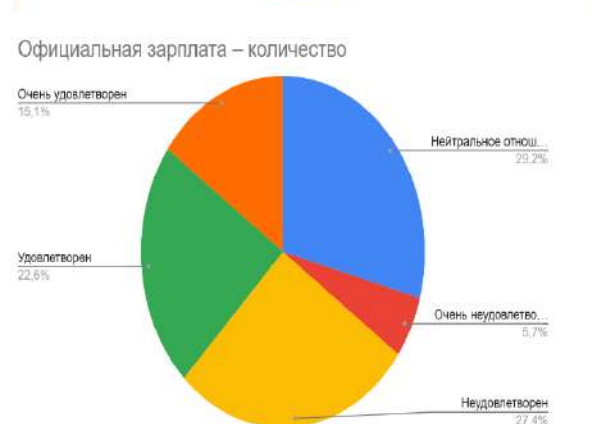
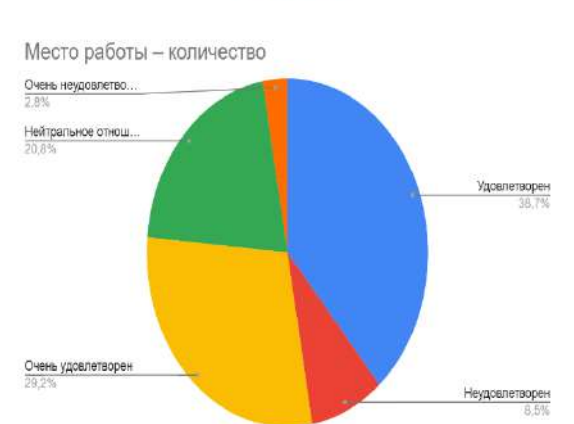
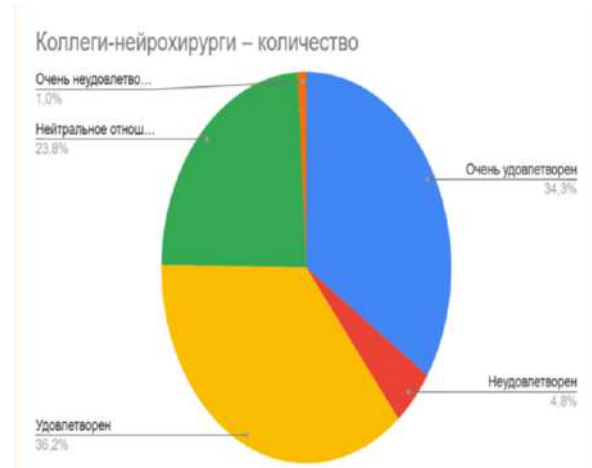
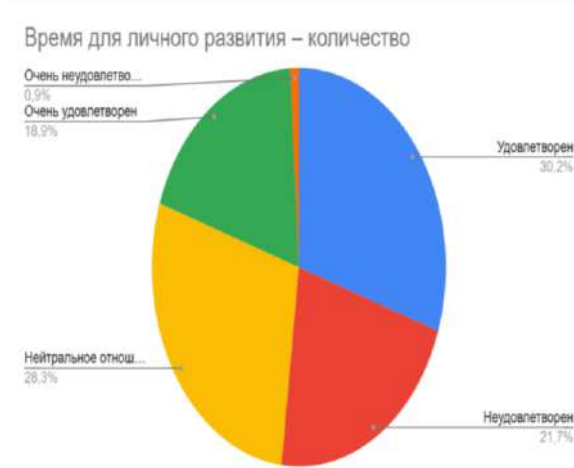
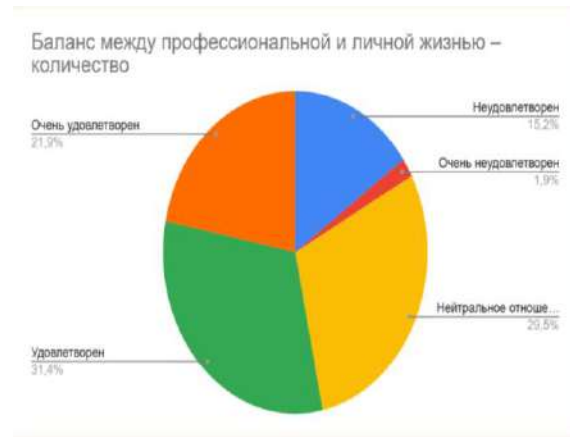
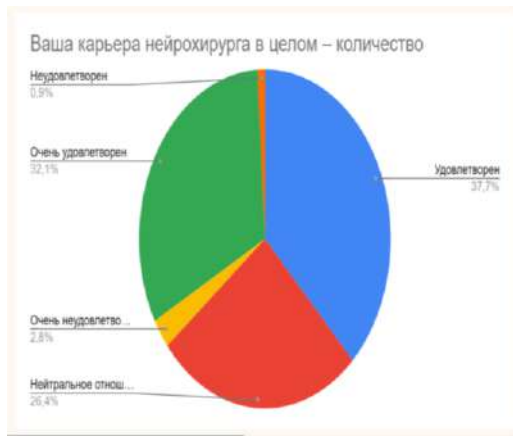
**3. Профессиональная удовлетворенность:** для оценки профессиональной удовлетворенности респондентам было предложено оценить 9 категорий, ассоциированных с профессиональной деятельностью нейрохирурга. Удовлетворенных своей карьерой в целом оказалось чуть более половины опрошенных (69 %). Балансом профессиональной и личной жизни оказались удовлетворены только 53,2%, соотношением работы в операционной и работы с медицинской документацией — 33,1%, достижением поставленных профессиональных целей и карьерным ростом — 51,1%. 60% врачей оказались удовлетворены количеством времени для личного развития, а удовлетворенными общением с коллегами-нейрохирургами — 63,2%. Местом работы удовлетворены более половины опрошенных (51%), тогда как заработной платой — только 37,5%.

Соотношение работы в операционной/ с документацией – количество



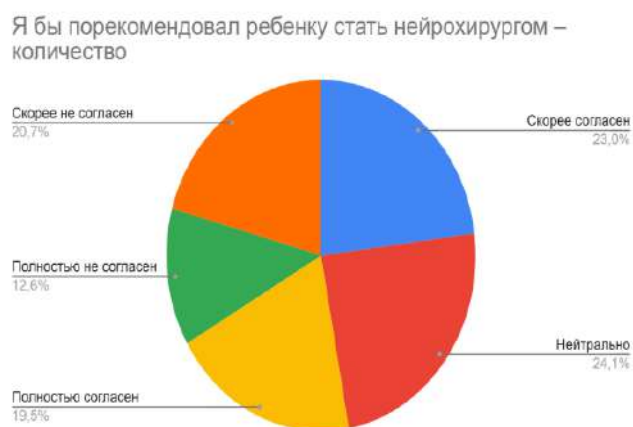
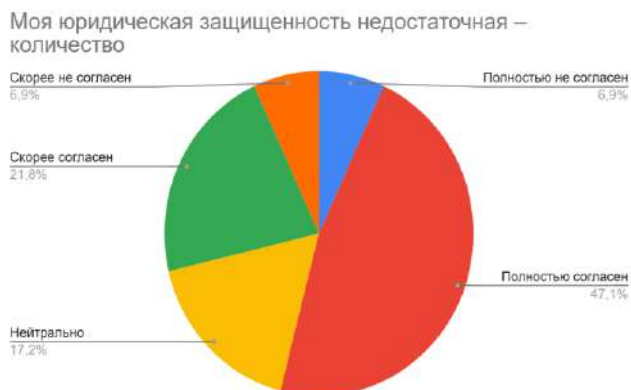
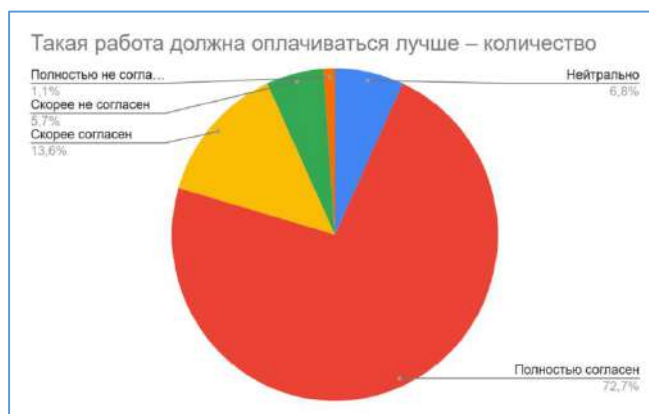
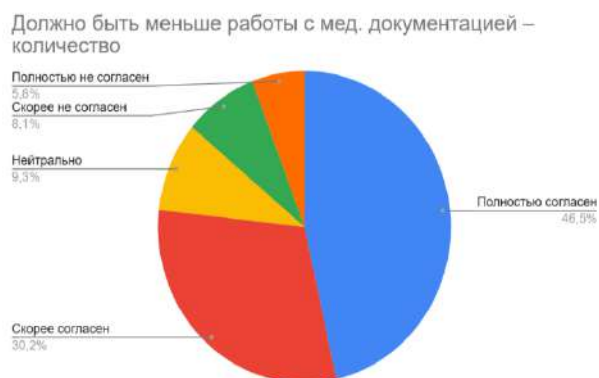
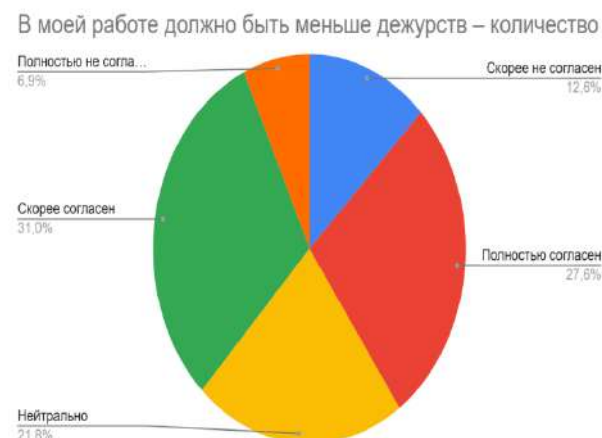
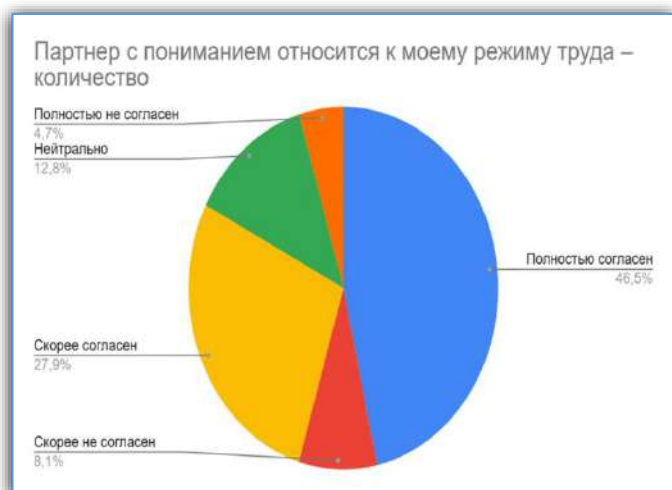
Достижения профессиональных целей/карьерный рост – количество



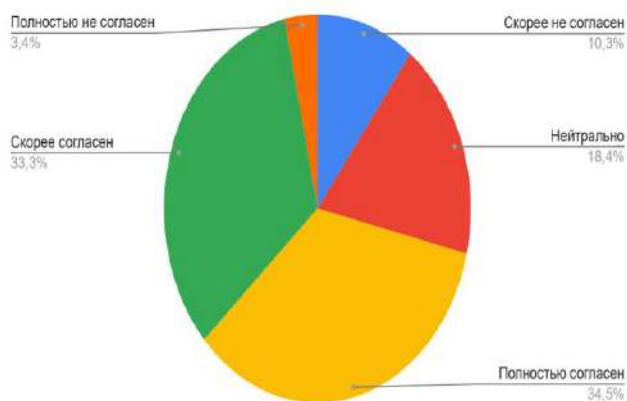


**4. Ассоциированное с профессией качество жизни:** согласие с утверждением, что супруг/партнер с пониманием относится к особому режиму труда нейрохирурга (дежурства, частые вынужденные задержки на работе и т.д.) высказали (74,4%). Чуть

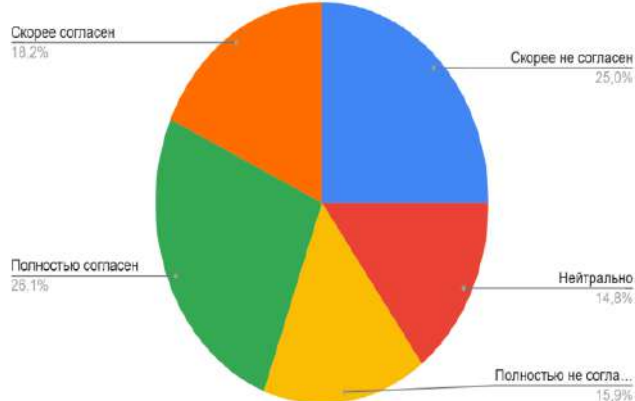
больше врачей (58,6%) согласны с тем, что ночных дежурств должно быть меньше, тогда как количество согласных с тем, что должно быть меньше работы с медицинской документацией, составило 76,5%. А (68,9%) врачей выразили согласие с тем, что работа нейрохирурга должна оплачиваться лучше, а 67 % согласились с тем, что юридическая защищенность врача недостаточна. 32,5% опрошенных порекомендовали бы своему ребенку выбрать в будущем профессию нейрохирурга, и 67,7% согласились, что им хватает финансов на содержание семьи. Только 37 % нейрохирургов выразили согласие с тем, что их устраивает хирургическая активность.



Меня удовлетворяет моя хирургическая активность – количество



Мне хватает финансов для содержания семьи – количество



### **Предварительные выводы:**

Нейрохирурги РК подвержены действию ряда негативных факторов, наиболее значимыми из которых являются: низкая заработная плата, перегруженность работой с медицинской документацией, недостаточная юридическая защищенность и нехватка личного времени.

### **Научная новизна:**

Научная новизна данного исследования заключается в комплексном анализе уровня профессиональной удовлетворенности и качества жизни нейрохирургов в Республике Казахстан, с учетом специфических факторов, которые влияют на их деятельность. В отличие от предыдущих исследований, ориентированных на общие профессии в медицине, данное исследование будет сосредоточено на узкой группе специалистов — нейрохирургах, что позволяет более глубоко понять их профессиональные и личные потребности.

### **Практическая значимость:**

Теоретическая значимость данного исследования заключается в расширении научных знаний о факторах, влияющих на профессиональную удовлетворенность и качество жизни нейрохирургов, а также в более глубоком понимании специфики медицинских профессий в контексте Республики Казахстан.

Расширение теории профессиональной удовлетворенности: Исследование может внести вклад в развитие теории профессиональной удовлетворенности, особенно в контексте высококвалифицированных специалистов, таких как нейрохирурги. Ожидается, что результаты исследования помогут разработать более точные теоретические модели, учитывающие уникальные аспекты нейрохирургической практики.

### **Теоретическая значимость:**

Поддержка кадровой политики в здравоохранении: исследование может предоставить данные, которые помогут улучшить кадровую политику в области нейрохирургии, повысив мотивацию специалистов и их вовлеченность в профессиональную деятельность.

Разработка программ обучения и профессионального развития: на основе выявленных факторов, влияющих на удовлетворенность нейрохирургов, могут быть предложены программы повышения квалификации и развития, а также подходы к поддержке карьерного роста в нейрохирургии.

Улучшение качества медицинских услуг: повышение удовлетворенности нейрохирургов может привести к улучшению качества оказываемых ими медицинских услуг, что, в свою очередь, положительно скажется на пациентах, получающих нейрохирургическое лечение.

### Список литературы:

1. Federal Law No. 323-FZ of November 21, 2011 "On the Fundamentals of Russian Citizens' Health Protection".
2. Казстат Департамент статистики Республики Казахстан. <https://stat.gov.kz/>
3. Список управлений статистики областей, городов Нур-Султан, Алматы и Шымкент. <https://stat.gov.kz/region/list>
4. Республиканский центр здравоохранения «КазСтат». <http://rcrz.kz/index.php/en/#>
5. Decree of the President of the Russian Federation No. 254 of June 6, 2019 "On the Strategy for the Development of Healthcare in the Russian Federation for the period up to 2025".
6. Черebilло В.Ю., Коваленко Р.А., Солнцев В.Н. Оценка качества жизни и профессиональной удовлетворенности нейрохирургов, работающих в РФ (социологическое исследование). Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко. 2018;82(2):5-16.
7. Гусев Е.И., Мартынов М.Ю., Бойко А.Н. и др. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) и поражение нервной системы: механизмы неврологических расстройств, клинические проявления, организация неврологической помощи. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2020; 120(6): 7–16.
8. Дашьян В.Г., Коновалов А.Н., Крылов В.В. и др. Состояние нейрохирургической службы Российской Федерации. Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. 2017; 81(1): 5–12.
9. Murashko, M.A. New requirements for internal quality control and safety of medical activities of medical organizations: content, goals, and prospects / M.A. Murashko, I.F. Seregina, I.V. Ivanov, N.O. Matytsin, I.B. Minulin // Bulletin of Ros/dravnad/or. - 2019. -№6. - P. 714
10. Hamade YJ, Aoun RJ, Zimmerman RS, Bendok BR. The modern neurosurgical leader as a cure for team burnout. Neurosurgery. 2015 Aug;77(2):13. <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000467292.26010.c3> 5.
11. Pulcrano M, Evans SR, Sosin M. Quality of life and burnout rates across surgical specialties: a systematic review. JAMA Surg. 2016 Oct 1;151(10):970- 978. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.1647>



ӘОЖ: 615.65

**Жарқынбек Гүлжан Нұрболқызы**

«Фармацевтикалық өндіріс технологиясы» оқу бағдарламасының  
2-курс магистранты  
«С. Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті»  
(Алматы қ., Қазақстан)

**Кизатова Майгуль Жалеловна**

т.ғ.д., фармацевтикалық технология кафедрасының профессоры  
«С. Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті»  
(Алматы қ., Қазақстан)

## **КҮЙІК ЖАРАЛАРЫН ЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН БИОДЕГРАДАЦИЯЛАНАТЫН ПЛЕНКАЛАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ МЕН СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация:** Бұл мақалада күйік жараларын емдеуге арналған биодеградацияланатын пленкаларға зерттеу жүргізілді. Дәрілік пленкалар трансдермальды терапевтік жүйелерге жатады. Олардың ассортиментіне, құрамы, қасиеттері және емдік әсері және қолдану аясына шолу жасалды. Пленка өндірісінде қолданылатын негізгі компоненттер, соның ішінде биоактивті заттар, полимерлер және қосалқы ингредиенттер, сондай-ақ олардың фармакокинетикасы мен емдік тиімділігіне әсері талқыланады. Биополимер негізіндегі пленкалар жара бетінде қорғаныс қабатын түзіп, тіндердің регенерациясын жылдамдатуға және инфекцияның алдын алуға мүмкіндік береді. Осы түрдегі дәрі-дәрмектердің негізгі артықшылығы - ағзаға минималды жанама әсер ете отырып, қажетті терапевтік әсерге қол жеткізу, соның арқасында бұл дәрілік түрлер әр түрлі жастағы науқастарда және аурудың әр түрлі дәрежедегі күрделілігінде кеңінен қолданыла алады. Дерматологиялық тәжірибеде дәрілік пленкаларды қолдану жыл сайын артып келеді. Бұл зерттеу жаңадан дамып келе жатқан биополимерлік медицина саласына үлес қосып, болашақта тиімді және қауіпсіз дәрілік түрлерді жасауға негіз бола алады.

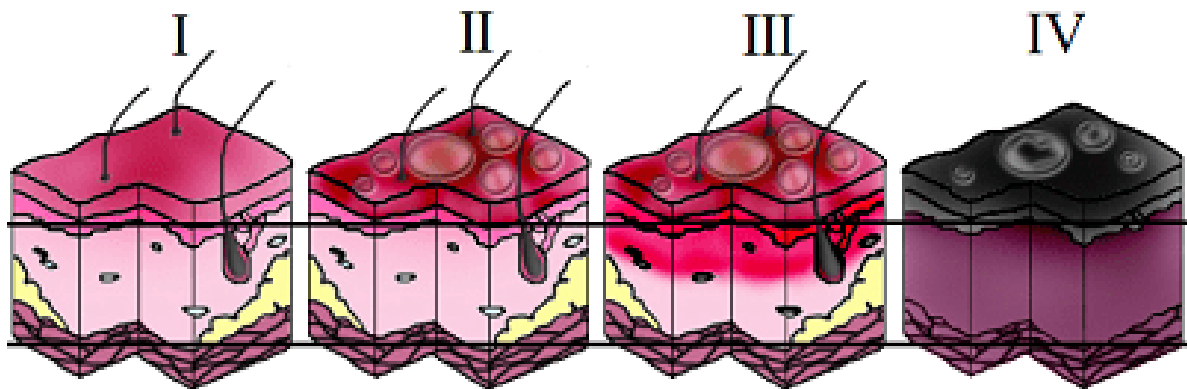
**Кілт сөздер:** биодеградацияланатын пленкалар, күйік жаралары, термиялық күйік, трансдермальды терапевтік жүйе.

Күн сайын дүние жүзінде балалар мен ересектер күйік жарақатынан зардап шегеді. Күйік жарақаты оның таралуы мен өлім-жітімінің жоғары болуына байланысты жаһандық денсаулық проблемаларының бірі болып табылады. Тері - адамның ең үлкен көп функциялы органы. Бүкіл терінің ауданы орта есеппен 1,7 - 1,9 шаршы метрді құрайды. Терінің қорғаныстан энергияны үнемдеуге және тактильділікке дейінгі көптеген функциялары бар.

Термиялық күйік – бұл тіндердің жоғары температураның әсер етуінен зақымдануы. Оның ішінде ең жиі кездесетіні – жалынмен күйік, ал 12 жасқа дейінгі балалар көбінесе қайнаған су әсерінен күйік жарақаттарын алады. Ең жоғары температуралық әсер жоғары вольтты сымдардың немесе құрылғылардың қысқа тұйықталуы кезінде байқалады. Сонымен қатар, **электрлік күйіктер** де жиі кездеседі және олар терең тіндік зақымданумен ерекшеленеді. Термиялық күйіктер көбінесе жас және орта жастағы адамдардың мүгедектікке ұшырауына себеп болады. Термиялық күйіктердің түрлері:

1. Бу әсерінен болған күйік;
2. Қайнаған су күйігі;
3. Жалынмен күйік;
4. Балқытылған металмен күйік;
5. Ыстық заттардан күйік.

Күйіктің ауырлығы зақымдану тереңдігі мен зақымдалған аймақтың көлеміне байланысты анықталады. Термиялық күйік жарақаты – бұл тері жамылғысының зақымдануы. Жасушалар ядроның ұлғаюы және мембрананың жарылуы салдарынан сұйықтықтың жасушаішілік көлемінің артуынан өле бастайды. Кейіннен жасуша ақуыздарының денатурациясы жүреді, ол 45°C-тан жоғары температурада қайтымсыз болады. Сонымен қатар, ферменттердің инактивациясы жүреді және олардың 50%-дан астамы инактивацияланған кезде жасуша өлімі орын алады [1].



Сурет 1 - Термиялық күйіктердің әртүрлі деңгейдегі әсерінен тері тіндерінің зақымдануы

Суретте көрсетілгендей тері зақымдануының 4 деңгейі қарастырылады және олардың өзіне тән сипаттамалары бар.

1-дәрежелі күйік – тек эпидермис зақымданады, терінің қызаруы және жеңіл ісіну байқалады.

2-дәрежелі күйік – эпидермистен бөлек, дермистің папиллярлық қабаты зақымданып, сұйықтық толы көпіршіктер түзіледі. Өздігінен жазылады.

2-дәрежелі терең күйік – дермистің торлы қабаты зақымданады, бірақ терінің туынды құрылымдары (фолликулдар, май және тер бездері) сақталса, жара жазылады. Ауыр жағдайларда аутодермопластиканы қажет етеді.

3-дәрежелі күйік – терінің барлық қабаттары, кейде теріасты майы, фассия, сүйектер зақымдалады. Қоңыр-қара қотыр түзіліп, хирургиялық емді қажет етеді [2].

4-дәрежелі күйік – тері, теріасты майы, бұлшықеттер, сіңірлер және сүйектер толықтай зақымданады.

Күйіктерді емдеу зақымдалған тіндерді қорғайтын, емделуге ықпал ететін және инфекцияның алдын алатын арнайы материалдарды қажет етеді. Күйіктерді емдеудегі перспективалы бағыттардың бірі - *биodeградацияланатын пленкаларды қолдану*. Бұл пленкалар тосқауыл функциясын, ылғалдандыруды және дәрілік заттардың бақыланатын шығарылуын қамтамасыз етеді, бұл емдеу процесін жақсартуға көмектеседі. Биodeградацияланатын пленкалар бірегей қасиеттері мен ағзадағы табиғи ыдырау қабілетіне байланысты күйік жараларын емдеудің инновациялық және

перспективалы құралы болып табылады. Бұл пленкалар терінің зақымдалған жерлерін қорғайды, емдеу процесін тездетеді және инфекцияның алдын алады.

Трансдермальды терапевтік жүйе (ТТЖ) – дәрілік затты баяу босататын, патчтар немесе пленкалар түрінде сыртқы қолдануға арналған дозаланған жұмсақ дәрілік түр. Трансдермальды пішін ыңғайлы, өйткені патч немесе трансбуккальды пленка теріге жабысады және дәрі терінің жоғарғы қабаттары арқылы қанға (қан тамырларына) тез енеді.

Дәрілік заттарды жеткізудің терапевтік трансдермальды жүйесі белгілі бір компоненттердің болуын болжайды:

- дәрі-дәрмектің сыртқы ортаға және ылғалдың сыртқа шығуына жол бермейтін негізгі мембрана;
- препаратты ерітуге, сақтауға және босатуға арналған дәрілік резервуар;
- дәрі-дәрмектің оңтайлы шығарылу жылдамдығын қамтамасыз ететін мембраналар;
- қысым кезінде жабысатын жүйемен теріге жеткілікті байланыс жасау үшін қолданылады;
- жүйені сақтауға арналған қорғаныс пленкасы [3].

Биодеградацияланатын пленкалар организмде ыдырайтын табиғи немесе синтетикалық полимерлерден жасалады, бұл аллергиялық реакциялардың пайда болу қаупін азайтады және оларды жою қажеттілігін болдырмайды. Биодеградацияланатын пленкалар - бұл организмнің табиғи жағдайында ыдырауға қабілетті полимерлі материалдың жұқа қабаттары. Мұндай пленкалардың негізгі компоненттері альгинат, хитозан, желатин, коллаген сияқты табиғи полимерлер және полилактид (PLA) немесе полигликолид (PGA) сияқты синтетикалық полимерлер болуы мүмкін.

**Табиғи биополимерлер жақсы биоүйлесімділікке және биодеградацияға ие, бұл оларды медицинада қолдануға перспективалы етеді. Мысалы, альгинаттың гель түзу қабілеті жоғары және сіңіргіштігі жоғары, бұл экссудаттың көп бөлінуімен жараларды емдеуде маңызды. Олар теріні ылғалдандырады және емдеуді тездетеді.**

**Полилактид және полигликолид сияқты синтетикалық полимерлер пленканың ыдырау жылдамдығын реттеуге мүмкіндік береді, сонымен қатар құрылымдарды жасау, материалдың қажетті беріктігі мен серпімділігін қамтамасыз ету арқылы механикалық қасиеттерін жақсарту үшін қолданылады.**

**Сонымен қатар, антибиотиктер немесе микробқа қарсы немесе емдік әсері бар өсімдік экстракттары сияқты белсенді заттар пленкаларға жиі енгізіледі.**

Күйік жараларын емдеуге қолданатын биодеградацияланатын пленкалар келесі талаптарға сай болуы керек:

**Биоүйлесімділік** - материал ағзаға қауіпті болмауы керек, яғни аллергиялық реакция мен қабынулар тудырмауы керек.

**Ауа мен ылғалдың өткізгіштігі** - пленка газ алмасуын қамтамасыз етуі керек және кеуіп кетуді болдырмау және тіндердің регенерациясын жеделдету үшін ылғалдылықтың оңтайлы деңгейін ұстап тұруы керек.

**Микробқа қарсы белсенділік** - күйік жараларының инфекциясын болдырмау үшін пленкаларға антисептикалық немесе бактерияға қарсы заттар енгізілуі мүмкін.

**Биодеградация** - пленка жараның жазылуына қарай табиғи түрде ыдырауы керек, бұл оны алып тастау қажеттілігін болдырмайды.

Дәрілік пленкалар - полимерлі, серпімді, сопақша және тікбұрышты пішінді, жиектері бірдей және тегіс бетті әртүрлі мөлшер мен қалыңдықта болады. Өсімдік тектес белсенді қосылыстары бар дәрілік пленкалар ТТЖ түрі болып табылатын «фито пленкалар» бейресми атауын алды. Фито пленкалар - бұл пленка түзгіштердің құрамына енгізілген дәрілік өсімдік шикізатынан алынған әртүрлі мөлшердегі жұқа жабысқақ пластинкалар. Пленкалардың қалыңдығы 5 мм-ден аспайды. Олар жергілікті немесе резорбциялық әсер етуге арналған және матрицалық ТТЖ болып табылады [4].

Фито пленкалардың әртүрлі критерийлер бойынша жіктелуі төмендегі кестеде көрсетілген [6]:

### Кесте 1 – Фито пленкалардың жіктелуі

Критерий	Фито пленка түрлері
<b>Құрылымдық ерекшеліктеріне қарай</b>	1. Бір қабатты (монокатты) 2. Екі қабатты (көп қабатты)
<b>Дәрілік компоненттер санына қарай</b>	1. Бір компонентті 2. Көп компонентті
<b>Патология ошағындағы әрекетіне қарай</b>	1. Биодеструктирленетін (сіңірілетін, еритін): - Биодеградацияланатын - Биоэродирленетін 2. Биодеструктирленбейтін (алып тастауды қажет ететін)
<b>Қолдану аймағына қарай</b>	1. Стоматологиялық 2. Офтальмологиялық 3. Оториноларингологиялық (интраназальды) 4. Дерматологиялық (соның ішінде хирургиялық) 5. Гинекологиялық (вагинальды) 6. Антиангинальды

Дисперсологиялық жіктелуі бойынша дәрілік фито пленкалар қатты дисперсиялық ортасы және дисперсті фазасы бар когезиялық дисперсті жүйелерге жатқызылуы мүмкін [5].

Биодеградацияланатын және биоэродирленетін фито пленкалар еру әдісімен ерекшеленеді. Биоэродирленетін пленкалар беткі бөлігінен бастап біртіндеп жойылады. Биодеградацияланатын пленкаларда сыртқы ортадан ішке еніп, ыдырау материалдың барлық көлемінде бірден жүреді [6].

Биодеградацияланатын пленкалардың басқа дәрілік түрлерден айырмашылығы, биодеградацияланатын пленкалар тіндердің регенерациясына ықпал ететін ылғалды ортаны құру арқылы жаралардың тез жазылуына ықпал етеді. Дәрілік заттардың бақыланатын бөлінуі - пленкаларға антибиотиктер, қабынуға қарсы және антисептикалық препараттар сияқты әртүрлі дәрілік заттарды енгізуге болады, олар біртіндеп босатылып, емдік әсерге ие болады. Ауырсынуды азайту - пленкалар жоюды қажет етпейді, өйткені олар емделу кезінде ыдырайды, бұл науқастың ыңғайсыздығы мен ауырсынуын азайтады.

Заманауи зерттеулер микробқа қарсы белсенділіктің жоғарылауы, серпімділіктің жоғарылауы және дәрілік заттардың бақыланатын шығарылу қабілеті сияқты жақсартылған сипаттамалары бар пленкаларды жасауға бағытталған. Мысалы,

пленкалардың микробқа қарсы қасиеттерін арттыру үшін күміс нанобөлшектерін немесе дәрілік өсімдік экстракттарын қолдану мүмкіндігі белсенді түрде зерттелуде.

Сонымен қатар, антиоксидантты, қабынуға қарсы және жараларды емдейтін қасиеттері бар мамыр итмұрынының (*Rosa majalis*) майлы экстракты сияқты **табиғи өсімдік экстракттарын қолдана отырып, биопленкалар жасау** перспективалы бағыт болып табылады. Бұл экстракттарды пленкаларға терапевтік тиімділігін арттыру үшін енгізуге болады.

XX ғасырдың ортасынан бастап химиялық синтездің дамуының арқасында адамзат көптеген аурулардан тез және тиімді түрде арыла алды. Сондықтан ағзаға жеңіл және жұмсақ әсер ететін және бір мезгілде аз мөлшерде қолданғанда емдік әсері бар препараттарды енгізу фармацевтика ғылымының өзекті міндеті болып табылады. Аурулардың алдын алу және емдеу үшін әлемдік медициналық тәжірибеде қолданылатын дәрілердің жалпы арсеналының үштен бірі өсімдік тектес препараттар болып табылады [7].

**Қорытындылай келе,** биодеграцияланатын пленкалар биоүйлесімділігі, ылғалды ортаны сақтау және дәрілік заттардың бақыланатын шығарылуын қамтамасыз ету қабілеті арқасында күйік жараларын емдеудің перспективалы шешімін ұсынады. Заманауи зерттеулер олардың тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыру мақсатында осы пленкалардың сипаттамаларын жақсартуға бағытталған. Дәрілік өсімдік экстракттары сияқты табиғи компоненттерді пайдалану күйіктерді емдеу үшін тиімдірек және қауіпсіз материалдарды әзірлеуге жаңа мүмкіндіктер ашады. Елімізде жалпы дәрілік пленкалардың ассортименті өте тар, сондықтан пленкалардың құрамын жасау отандық фармацевтикада өзекті бағыт болып табылады

Иммобилизацияланған жергілікті препараттар ретінде қолданылатын дәрілік пленкалар ағзадағы ұзақ әсер етуінің арқасында дәстүрлі формаларға қарағанда артықшылыққа ие. Олар тікелей зардап шеккен аймаққа немесе оның жақын жеріне қолданылады, бұл белсенді заттардың дозасы мен шығынын азайтуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, препараттың мақсатты шығарылуын қамтамасыз етеді және уытты және жанама әсерлердің қаупін азайтады.

### Әдебиеттер тізімі:

1. Алексеев А.А. Ожоговый сепсис: диагностика, профилактика, лечение: автореф. дис. докт. мед. наук. – М., 2003. Аръев Т.Я. Термические поражения. – Л.: Медицина, 2008.
2. Фисталь Э.Я., Самойленко Г.Е., Носенко В.М., Фисталь Н.Н., Солошенко В.В., Козинц Г.П. Ожоги – лечение и первая помощь. Донецк. 2009.
3. Лосенкова С.О., Крикова А.В. Лекарственные пленки//Учебно-методическое пособие. – Смоленск: СГМА, 2007. - С. 4-6
4. Меркулова Е. В. Технология и стандартизация стоматологических пленок с бишофитом и геля с натрия фторидом: автореф. дис. канд. фарм. наук. - Пятигорск, 2007. – 147 с.
5. П.Г. Мизина, В.А. Быков. Чрескожное введение лекарственных средств: современные аппликационные лекарственные формы: Учебное пособие. Самара, 2004. 124 с.
6. Шестаков Н.В., Лосенкова С.О., Закалюкина Е.В., Степанова Э.Ф. Ассортимент и характеристики трансмукозальных лекарственных форм (ассортимент

лекарственных пленок). Разработка и регистрация лекарственных средств. 2017. № 2 (19). С. 96-101.

7. Morphological changes in rat skin after thermal burns. Yessimsiitova Z.B., Yellaiah G.E., Yestemirova G.A., Kozhamzharova A.S., Karbozova A.G., Kудыркханова А.А. Фармация Казахстана. 2024. № 2. С. 296-302.

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»

**Редактор: Байдильдинов Т.Ж.  
Комп.верстка: Хусаинов Е.М.**

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»  
-2025-1(25)-Астана-ИП Ажар

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*



