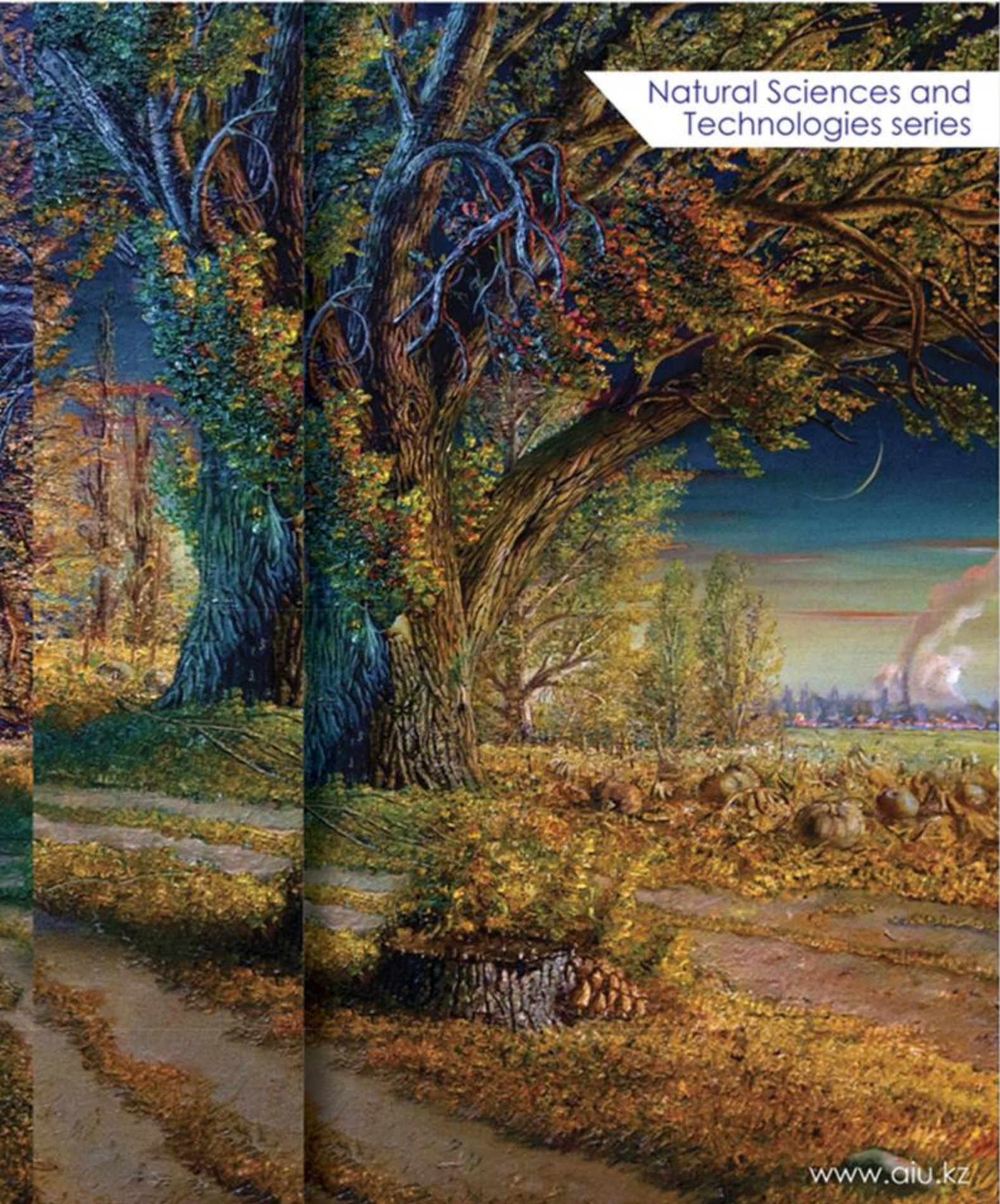


# INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS



**№1 (5) 2024**

Natural Sciences and  
Technologies series







# **INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS**

## **Natural Sciences and Technologies series**

*Has been published since 2020*

**№1 (5) 2024**

Astana

---

## INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS. NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES ЖУРНАЛЫНЫҢ РЕДАКЦИЯСЫ

### БАС РЕДАКТОР

**Қалимолдаев Мақсат Нұрадилович**, техникалық ғылымдар докторы, ҚР ҰҒА академигі, профессор, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының кеңесшісі, бас ғылыми қызметкері (Қазақстан)

### БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ

**Мырзағалиева Анар Базаровна**, биология ғылымдарының докторы, профессор, бірінші вице-президент, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

### РЕДАКТОРЛАР:

- **Сейтқан Айнур Сейтқанқызы**, техника ғылымдарының кандидаты, PhD, жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Муканова Асель Сериковна**, PhD, Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Абдилдаева Асель Асылбековна**, PhD, қауымдастырылған профессор, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ (Қазақстан);

- **Хлахула Иржи** PhD, профессор, Познаньдағы Адам Мицкевич атындағы университет (Польша);

- **Редферн Саймон А.Т.**, PhD, профессор, Наньян технологиялық университеті (Сингапур);

- **Сяолей Фенг**, PhD, Наньян технологиялық университеті (Сингапур);

- **Шуджаул Мулк Хан**, PhD, профессор, Каид-және-Азам университеті (Пакистан);

- **Базарнова Наталья Григорьевна**, химия ғылымдарының докторы, профессор, Химия және химиялық-фармацевтикалық технологиялар институты (Ресей);

- **Черёмушкина Вера Алексеевна**, биология ғылымдарының докторы, профессор, РҒА СБ Орталық Сібір ботаникалық бағы (Ресей);

- **Тасболатұлы Нұрболат**, PhD, Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары мектебі деканының орынбасары, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Байшоланов Сакен Советович**, география ғылымдарының кандидаты, доцент, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Нуркенов Серик Амангельдинович**, PhD, қауымдастырылған профессор, Астана халықаралық университеті (Қазақстан).

---

**РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS.  
NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES**

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

**Калимолдаев Максат Нурадилович**, доктор технических наук, академик НАН РК, профессор, ГНС, советник генерального директора Института информационных и вычислительных технологии КН МНВО РК (*Казахстан*)

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА**

**Мырзагалиева Анар Базаровна**, доктор биологических наук, профессор, первый вице-президент, Международный университет Астана (*Казахстан*)

**РЕДАКТОРЫ:**

- **Сейткан Айнур Сейтканкызы**, кандидат технических наук, PhD, декан высшей школы естественных наук, Международный университет Астана (*Казахстан*);

- **Муканова Асель Сериковна**, PhD, декан Высшей школы информационных технологии и инженерии, Международный университет Астана (*Казахстан*);

- **Абдилдаева Асель Асылбековна**, PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби (*Казахстан*);

- **Хлахула Иржи** PhD, профессор, Университет имени Адама Мицкевича в Познани (*Польша*);

- **Редферн Саймон А.Т.**, PhD, профессор, Наньянский технологический университет (*Сингапур*);

- **Фенг Сяoley**, PhD, Наньянский технологический университет (*Сингапур*);

- **Шуджаул Мулк Хан**, PhD, профессор, Университет Каид-и Азама (*Пакистан*);

- **Базарнова Наталья Григорьевна**, доктор химических наук, профессор, Институт химии и химико-фармацевтических технологий (*Россия*);

- **Черёмушкина Вера Алексеевна**, доктор биологических наук, профессор, Центральный Сибирский Ботанический сад СО РАН (*Россия*);

- **Тасболатұлы Нұрболат**, PhD, заместитель декана Высшей школы информационных технологии и инженерии, Международный университет Астана (*Казахстан*);

- **Байшоланов Сакен Советович**, кандидат географических наук, доцент, Международный университет Астана (*Казахстан*);

- **Нуркенов Серик Амангельдинович**, PhD, ассоциированный профессор, Международный университет Астана (*Казахстан*);

---

**EDITORIAL TEAM OF THE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS.  
NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES**

**CHIEF EDITOR**

**Maksat Kalimoldayev**, Doctor of Technical Sciences, Academician of NAS RK, Professor, SRF, CEO's councilor «The Institute of Information and Computational Technologies» CS MSHE RK (Kazakhstan)

**DEPUTY CHIEF EDITOR**

**Anar Myrzagaliyeva**, Doctor of Biological Sciences, Professor, First Vice-President, Astana International University (Kazakhstan)

**EDITORS:**

- **Ainur Seitkan**, Candidate of Technical Sciences, PhD, Dean of the Higher School of Natural Sciences, Astana International University (Kazakhstan);
- **Assel Mukanova**, PhD, Dean of the Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University (Kazakhstan);
- **Assel Abdildayeva**, PhD, Associate Professor, of the Department of Artificial Intelligence and Big Data, Al-Farabi Kazakh National University (Kazakhstan);
- **Jiri Chlachula**, PhD, Dr.Hab., Full Professor, Adam Mickiewicz University, Poznań (Poland);
- **Simon A.T. Redfern**, PhD, Professor, Nanyang Technological University (Singapore);
- **Xiaolei Feng**, PhD, Nanyang Technological University (Singapore);
- **Khan Shujaul Mulk**, PhD, Professor, Quaid-i-Azam University (Pakistan);
- **Natal'ya Bazarnova**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Institute of Chemistry and Chemical-Pharmaceutical Technologies (Russia);
- **Vera Cheryomushkina**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Central Siberian Botanical Garden SB RAS (Russia);
- **Nurbolat Tasbolatuly**, PhD, Deputy Dean of the Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University (Kazakhstan);
- **Saken Baisholanov**, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Astana International University (Kazakhstan);
- **Serik Nurkenov**, PhD, Associate Professor, Astana International University (Kazakhstan).

Editorial address: 8, Kabanbay Batyr avenue, of.316, Nur-Sultan,  
Kazakhstan, 010000

Tel.: (7172) 24-18-52 (ext. 316)

E-mail: [natural-sciences@aiu.kz](mailto:natural-sciences@aiu.kz)

**International Science Reviews NST - 76153**

**International Science Reviews**

Natural Sciences and Technologies series

Owner: Astana International University

Periodicity: quarterly

Circulation: 500 copies

## CONTENT

1. <b>А.М.Касымханов, И.В.Притыкин, С.К.Китапбаев, Д.А.Костюченко, С.Е.Базаров</b> ЕРТИС БАССЕЙНИНІН ХАЛЫҚАРАЛЫҚ МАҢЫЗЫ БАР БАЛЫҚ ШАРУАШЫЛЫҒЫ СУ АЙДЫҢДАРЫНДАҒЫ ТЫРАНЫҢ (ABRAMIS BRAMA LINNAEUS, 1758) БИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ ЖӘНЕ КӘСІПТІК МАҢЫЗЫ.....	7
2. <b>А.Бериков, Т.Самарханов</b> ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЛИЧНОСТЕЙ БАЯНАУЫЛА.....	17
3. <b>Ж.Н. Елемес, Ж.М. Мукатаева</b> ӘРТҮРЛІ ДЕНЕ БЕЛСЕНДІЛІГІМЕН АЙНАЛЫСАТЫН МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ДАМУЫ .....	25
4. <b>Т.Шалбай, Л.Кусепова</b> СЕТЕВАЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЯ: ТРАНСФОРМАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ .....	34
5. <b>Ж.С.Жапарова, Л.Т.Кусепова, А.Е.Назырова</b> ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СОВРЕМЕННОМ БИЗНЕСЕ: ПРИМЕНЕНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ОРГАНИЗАЦИЙ .....	43
6. <b>Е.Е.Садибек, Л.Т.Кусепова, А.Е.Назырова</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ .....	50
7. <b>А.Е.Назырова, А.С.Муканова, М.Ж.Калдарова, Л.Т.Кусепова</b> МОДЕЛЬНОЕ СТРУКТУРИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЗАРАНЕЕ ОПРЕДЕЛЁННЫХ УЧЕБНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЧЕРЕЗ СЕТЕВУЮ ДИАГРАММУ .....	57
8. <b>Б.Х.Аллажар, М.Ж.Калдарова, А.Е.Назырова</b> РАСПОЗНАВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПРИСУТСТВИИ ШУМА .....	63
9. <b>Ермек Төле Би</b> ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОСНОВЕ КЛИНИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПАЦИЕНТОВ .....	79
10. <b>Ермек Төле Би</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ЧЕРЕЗ СОВРЕМЕННЫЕ ГАДЖЕТЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ .....	87
11. <b>Л.М.Нұрхан, С.С.Байшоланов</b> ГЕОГРАФИЯ ОҚУЛЫҚТАРЫНДА АУА-РАЙҒЫ ЖӘНЕ КЛИМАТ ТУРАЛЫ БЕРЛІГЕН МӘЛІМЕТТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТОЛЫҚТЫРУҒА ҰСЫНЫСТАР.....	97
12. <b>Л.М.Нұрхан, С.С.Байшоланов</b> ГЕОГРАФИЯ ОҚУЛЫҚТАРЫНДА КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІ ТУРАЛЫ БЕРЛІГЕН МӘЛІМЕТТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТОЛЫҚТЫРУҒА ҰСЫНЫСТАР .....	110

## ЕРТІС БАССЕЙНІНІҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ МАҢЫЗЫ БАР БАЛЫҚ ШАРУАШЫЛЫҒЫ СУ АЙДЫНДАРЫНДАҒЫ ТЫРАНЫҢ (*ABRAMIS BRAMA LINNAEUS, 1758*) БИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ ЖӘНЕ КӘСІПТІК МАҢЫЗЫ

Касымханов А.М., Притыкин И.В., Китапбаев С.К.,  
Костюченко Д.А., Базаров С.Е.

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Алтай бөлімшесі,  
Қазақстан Республикасы, Өскемен қ.

**Аңдатпа.** Мақалада 2022 жылы жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері көрсетіледі. Ертіс бассейнінің халықаралық маңызы бар су айдындарындағы тыран балығының ұзындығы мен салмағы бойынша өсу қарқыны, максималды және минималды мөлшері, жаппай жыныстық жетілу жасы және тағы басқа биологиялық көрсеткіштері сипатталады. Сонымен қатар, Ертіс бассейнінің халықаралық маңызы бар су айдындарындағы (Жайсан көлі, Бұқтырма, Өскемен және Шүлбі су қоймалары, Ертіс өзені) тыран балығының орташа ұзындығы мен салмағы талданып, кәсіптік маңызы сипатталады. Зерттеуді Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландырды (Грант №BR23591095).

**Кілт сөздер:** тыран, биологиялық көрсеткіштер, көл, су қойма, өзен, жыныстық арақатынас, жыныстық жетілу, ұзындықтық және салмақтық өсу қарқыны.

### КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2015 жылғы 20-шы ақпанындағы №18-04/120 бұйрығымен бекітілген халықаралық және республикалық маңызы бар балық шаруашылығы су айдындарының және (немесе) учаскелерінің тізбесіне сәйкес Ертіс бассейнінде Жайсан көлі, Ертіс өзені, Бұқтырма, Шүлбі және Өскемен су қоймалары халықаралық маңызы бар су айдындары болып табылады.

Жайсан көлі Шығыс Қазақстан облысы аумағындағы ең ірі көл болып табылады, ол Ертіс бассейнінің құрамына кіреді. Жайсан көлі балық шаруашылығы мақсатында, сондай-ақ ауыз суы мен тұрмыстық сумен жабдықтау, кеме қатынасы және тағы да басқа мақсаттарда пайдаланылады. Жайсан көлі бөгет көлдерінің типіне жатады және негізінен Қара Ертіс өзенінің суымен толтырылады.

Бұқтырма су қоймасы Бұқтырма өзенінің төменгі сағасынан 12 шақырым жердегі таулы алқаптың тарылуынан Ертіс өзенін 1960 жылы бөгеу нәтижесінде

---

пайда болған. Морфометрлік және гидрологиялық сипаттары бойынша су айдыны көлдік-өзендік, таулы-алқапты, таулы болып өзара айырмашылығы бар үш бөлікке бөлінеді. Оның аумағы – 1500 км<sup>2</sup>, көлемі – 23,24 км<sup>3</sup>, фарватер бойынша ұзындығы – 240 км, тереңдігі – 70 метрге дейін жетеді.

Өскемен су қоймасы энергетика саласын, су көлігін және сумен жабдықтауды дамыту мақсатында 1952 жылы құрылған. Су қойманың бөгеті Ертіс ағысын өрлеп Аблакетка кентінен 4 км қашықтықта орналасқан. Су қойма Шығыс Қазақстан облысына қарасты Ұлан, Алтай аудандарында орналасқан. Су айдыны тауаралық күз тәрізді аңғарда орналасып, ұзындығы 71 км, аумағы 37 км<sup>2</sup>, көлемі 0,65 км<sup>3</sup>, орташа ені 400-750 м, максималды ені 1200 метрге дейін жетеді. Ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілген су айдыны терең су қоймалардың біріне жатады, оның орташа тереңдігі 17 м құрайды. Өскемен су қоймасының жағалауы жартасты-күзды, литораль аймағы нашар дамыған. Су түбі жұмыр тасты, құмды лай шөгінділерден құралған, сонымен қатар, қойтастары бар кең аймақтары да кездеседі. Су деңгейінің реттелуі апталық-тәуліктік.

Шүлбі су қоймасы 1989 жылы құрылған, Жоғарғы-Ертіс су қоймаларының үшінші, соңғы су қоймасы болып табылады. Су қойманың 240 БЖм су деңгейіндегі ұзындығы 72 км, ауданы 255 км<sup>2</sup>, көлемі 2,39 км<sup>3</sup>, орташа тереңдігі 9 м, максималды тереңдігі 30 метрге дейін жетеді. Шүлбі су қоймасының гидрологиялық деңгейі толығымен жасанды түрде реттеледі; жыл бойы 240 БЖм су деңгейі сақталады, бірақ сәуір-мамыр айларында Павлодар облысындағы Ертіс өзенінің жайылмасын су басуға көктемгі су жіберуді қамтамасыз ете отырып, су қоймасы іске қосылады.

Ертіс өзені – Солтүстік Мұзды мұхит алабында жатқан өзен, Обь өзенінің сол жақ саласы. Қазақстан жерінде Шығыс Қазақстан, Абай және Павлодар облыстары арқылы ағады. Жалпы ұзындығы 4248 км, оның 1698 км-і Қазақстан жерінде. Су жиналатын алабы 1643 мың км<sup>2</sup>. Бастауын Алтай тауларының сілемі Бесбоғда (Қытай (Шыңжаң Ұйғыр автономиялық ауданы, Алтай аймағы) тауынан алады. Жайсан көліне дейінгі бөлігі – Қара Ертіс, көлден төмен қарай Ақ Ертіс немесе Ертіс деп аталады.

Ертіс бассейніндегі халықаралық маңызы бар су айдындарында – Жайсан көлінде, Ертіс өзенінде, Бұқтырма, Шүлбі және Өскемен су қоймаларында балықтардың 25 түріне дейін кездеседі. Соның ішінде тыран балығы Ертіс бассейнінің халықаралық маңызы бар су айдындарында саны жағынан салыстырмалы түрде көп кездеседі.

2023 жылғы 1 шілдеден бастап 2024 жылғы 1 шілдеге дейін балық ресурстарының және басқа да су жануарларының лимиттерін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің м.а. 2023 жылғы 13 маусымдағы № 190 бұйрығының қосымшасында еліміздегі бірқатар су айдындарындағы балық ресурстарының және басқа да су жануарларының лимит



көлемдері көрсетілген [1]. Жалпы тыран балығы Ертіс бассейнінің халықаралық маңызы бар су айдындарының көптеп кездесетін кәсіптік маңызы бар балық түрлерінің бірі болып табылады.

Зерттеудің мақсаты Ертіс бассейнінің халықаралық маңызы бар балық шаруашылығы су айдындарындағы тыран балығының негізгі биологиялық көрсеткіштеріне талдау жүргізіп, кәсіптік маңызына сипаттама беру.

#### МАТЕРИАЛДАР МЕН ӘДІСТЕМЕЛЕР.

Ихтиологиялық материалды жинақтау жалпы қолданыстағы әдістемелер бойынша жүргізілді [2-5]. Балықтар ғылыми-зерттеу ауларын құру арқылы ауланды. Құрма аулардың сипаттамалары келесідей: ұзындығы 25 м, биіктігі 2-3 м. Құрма ауларының көздері әртүрлі болып келетін 7 аудан құралады, ау көздері – 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 мм. Су айдынында құрма аулары тәуліктің қараңғы уақытын қамти отырып уақыты бойынша кемінде 12 сағатқа құрылды. Ғылыми-зерттеу мақсатында құрылған аулардағы балықтар түрлері бойынша сұрыпталды, саны есептелді және салмағы өлшенді. 2022 жылы тыранның Жайсан көлі бойынша 571 данасына, Бұқтырма су қоймасы бойынша 523 данасына, Өскемен су қоймасы бойынша 149 данасына, Шүлбі су қоймасы бойынша 199 данасына және Ертіс өзенінде 16 данасына биологиялық талдау жүргізілді.

#### НӘТИЖЕЛЕРІ МЕН ТАЛҚЫЛАУЛАР

*Жайсан көлі.* Қазіргі уақытта Жайсан көлінің ихтиофаунасы 25 балық түрінен тұрады, олардың 16 түрі осы су айдынының жергілікті түрлері (шортан, нәлім, алабұға, сібір тортасы, бозша мөңке, кәдімгі мөңке, оңғақ, қабыршақсыз көкбас, сібір теңге балығы, аққайран, сібір тарақ балығы, сібір шырма балығы, жайсан гольяны, сібір талма балығы, көл талма балығы, таутан), ал қалған 9 түрі жерсіндірілген (көксерке, сібір бекіресі, сүйрік, көкшұбар, пайдабалық, тыран, қытай мөңкесі, сазан (тұқы), қытай шабағы) болып табылады. Саны жағынан салыстырмалы түрде мол кезітетін кәсіптік маңызы бар негізгі балық түрлерінің қатарына тыран, көксерке, алабұға және торта балығы, ал салыстырмалы түрде азырақ мөлшерде шортан, сазан, аққайран және бозша мөңке балықтары кездеседі. Сібір бекіресі Қазақстанның Қызыл кітабына енген [6].

2022 жылғы ғылыми-зерттеу ауларында тыран жалпы ауланған балықтар үлесінің саны бойынша 45 %, салмағы бойынша – 42,1% құрады. Тыранның максималды жасы 13 жылды құрады, оның дене ұзындығы 44 см және салмағы 1895 грамды құрады. 2022 жылғы ғылыми-зерттеу ауларындағы тыранның орташа көрсеткіштері – ұзындығы бойынша 23 см және салмағы бойынша 302 грамды көрсетті (кесте 1) [7].

Кесте 1 – Жайсан көліндегі тыранның негізгі биологиялық көрсеткіштері

Жасы	Ұзындығы, см (мин-макс)	Орташа ұзындығы, см	Салмағы, г (мин-макс)	Орташа салмағы, г	Саны, дана	%
2	12-15	13,7	34-54	43,6	9	1,58
3	14,5-23,5	17,8	51-199	104,8	147	25,74
4	17,5-24	20,5	54-288	164,1	223	39,05
5	22,5-26	24,1	232-356	274,4	27	4,73
6	25,5-28,5	26,6	310-496	390	30	5,25
7	26-33,5	28,3	324-570	482,7	40	7,01
8	28-32,5	29,9	454-722	596,6	35	6,13
9	29-41	32,6	546-1560	765,6	14	2,45
10	34-38,5	35,6	820-996	915,8	9	1,58
11	34,5-39	37,1	840-1152	1007,8	16	2,8
12	37-39,5	38,6	992-1312	1144,5	9	1,58
13	38-44	40,8	1182-1895	1359,3	12	2,1
Барлығы	12-44	23,0	34-1895	302	571	100

Балық популяциясының ұзындықтық және салмақтық өсуін талдау әр түрлі жастағы балықтарда болатын айтарлықтай айырмашылықты атап өтуге мүмкіндік береді. Сонымен, ұзындығы бойынша өсудің жақсы көрсеткіштері жас балықтарда көрінсе, ал орта жастағы тыран балығында ұзындығы бойынша өсу қарқыны бәсеңдеп, жасы ұлғайған балықтарда салмағы бойынша өсу қарқынының жоғарылауы байқалады. 2022 жылғы ғылыми-зерттеу мақсатында құрылған ауларға түскен тырандар 2-13 жаста болды. Олардың ішінде 3-4 жастағы тыран балығы саны бойынша көбірек (64,79%) кездесті [7].

Тыранның жыныстық құрылымында аналықтарының басым болуымен сипатталды (аналықтары – 53,9%, аталықтары – 45,9%, ювеналды – 0,2%). 2022 жылдың деректері бойынша тыранның жаппай жыныстық жетілуі 5 жастан басталды.

Жайсан көлінде кәсіптік маңызы бар балық түрлері бойынша лимиттің жалпы көлемі 6725,3 тоннаны құраса, оның 4552 тоннасы тыран балығына тиесілі, яғни жалпы лимиттің 67,7 %-ын құрайды [1].

*Бұқтырма су қоймасы.* Бұқтырма су қоймасының ихтиофаунасы 22 балық түрінен тұрады, олардың 16-сы жергілікті түрлері және 6 түрі жерсіндірілген. Бүгінгі таңда Бұқтырма су қоймасында тыран, көксерке және көкшұбар жерсіндірілген балық түрлері салыстырмалы түрде басым болып келеді. Сирек кездесетін балық түрлерінен Қазақстанның Қызыл Кітабына енген таймен балығы Бұқтырма су қоймасының Бұқтырма мен Күршім өзендерінің сағалық аймағында кездеседі.

Тыран балығы Бұқтырма су қоймасындағы негізгі кәсіпшілік балық түрлерінің бірі. 2022 жылы жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде максималды жас мөлшері 13 жаста болып, денесінің максималды ұзындығы 44 см, ал салмағы 1891 грамды құрады. 2022 жылғы ғылыми-зерттеу мақсатында құрылған ауларда дене ұзындығы 15,5-28 см болатын 4-6 жастағы тыран балығы басым болды, бұл жалпы санының 76,1%-ын құрады. Зерттеу ауларындағы тыранның дене ұзындығының орташа көрсеткіші 22,1 см, ал орташа салмағы 262 г көрсетті (кесте 2) [7].

Кесте 2 – Бұқтырма су қоймасындағы тыранның негізгі биологиялық көрсеткіштері

Жасы	Ұзындығы, см	Орташа ұзындығы,	Салмағы, г (мин-макс)	Орташа салмағы,	Саны, дана	%
2	10,5-13	11,7	20-36	27,2	5	0,96
3	14-19	15,2	46-140	70,8	32	6,12
4	15,5-23	18,6	66-265	123,8	207	39,58
5	18-25,5	21,7	96-305	198,5	129	24,67
6	22,5-28	24,8	215-470	308,4	62	11,85
7	25-30,5	28,4	272-594	450,2	31	5,93
8	27-34	31,1	390-816	615,5	26	4,97
9	31-37	33,7	615-1085	786,8	9	1,72
10	34-38,5	36,5	831-1235	1024,6	8	1,53
11	36-39	37,4	938-1318	1138,6	5	0,96
12	37-41	39,5	1163-1646	1367,2	7	1,34
13	43-44	43,5	1881-1891	1886	2	0,38
Барлығы	10,5-44	22,1	20-1891	262	523	100

2022 жылы Бұқтырма су қоймасында тыранның жасы кіші балықтарда денесінің ұзындығы қарқынды өссе, ал салмағының қарқынды өсуі 10 жасынан бастап байқалды. Тыранның жаппай жыныстық жетілуі 5 жастан басталды. 2022 жылы тырандарда аналықтары басым болды (аналықтары – 51,7%, аталықтары – 48,3%).

Бұқтырма су қоймасында кәсіптік маңызы бар балық түрлері мен шаяны бойынша лимиттің жалпы көлемі 2941,178 тоннаны құраса, оның 1307 тоннасы тыран балығына тиесілі, яғни жалпы лимиттің 44,4 %-ын құрайды [1].

*Өскемен су қоймасы.* Өскемен су қоймасының ихтиофаунасының түрлік құрамы Бұқтырма мен Шұлбі су қоймаларының ихтиофаунасының түрлік құрамынан аз болып келеді. Мұнда тыран, сазан, көксерке, көкшұбар, пайдабалық жерсіндірілген. Сазан Жайсан көліне 1934-1953 жылдары Балқаш көлінен жерсіндіріліп, түгелдей Ертіс бассейнінде кеңінен таралып, Өскемен су қоймасы пайда болған соң алғашқы жылдары су айдынында жиі кездескен. 1958 жылы Өскемен су қоймасында Смолянки ауылының тұсында Арал теңізінен көксерке

балығы жіберілді. Көкшұбар мен пайдабалық Өскемен су қоймасынан жоғары орналасқан Бұқтырма су қоймасынан енді. 1960 жылы Өскемен су қоймасында балықтардың 26 түрі кездескен, олар: сібір бекіресі, сібір сүйрігі, таймен, ақ балық, сібір хариусы, шортан, сібір тортасы, сібір тарғағы, аққайран, өзен көкталмасы, зайсан көкталмасы, оңғақ, сібір теңге балығы, тыран, кәдімгі мөңке, бозша мөңке, сазан, сібір талма балығы, сібір шырма балығы, нәлім, көксерке, алабұға, таутан, сібір тастасалағышы, еуропалық тастасалағыш және сібір миногасы. Қазіргі таңда Өскемен су қоймасының ихтиофаунасы балықтардың 21 түрімен сипатталады. Олардың 16 түрі аборигендер және 5 түрі жерсіндірілген [7].

2022 жылғы ғылыми-зерттеу ауларында Өскемен су қоймасында тыран 6 жасқа дейін кезігіп, оның ұзындығы 28 см, ал салмағы 380 грам болды. Биологиялық талдау жүргізілген тырандардың орташа ұзындығы 18,1 см, орташа салмағы 129,7 г құрады (кесте 3).

Кесте 3 – Өскемен су қоймасындағы тыранның негізгі биологиялық көрсеткіштері

Жасы	Ұзындығы, см (мин-макс)	Орташа ұзындығы, см	Салмағы, г (мин- макс)	Орташа салмағы, г	Саны, дана	%
2	9,5-15,5	13,4	29-74	56,1	12	8,05
3	13-20	16,2	52-166	86	51	34,23
4	17-22	18,9	88-196	139,8	55	36,91
5	18-24	20,5	135-280	182,3	25	16,78
6	22-28	25,9	235-380	336,1	6	4,03
Барлығы	9,5-28	18,1	29-380	129,7	149	100

Өскемен су қоймасындағы ғылыми-зерттеу ауларына түскен тыран балықтарында салмағы бойынша өсуіне қарағанда дене ұзындығының өсу қарқыны жоғары болғандығы байқалды. Ғылыми-зерттеу ауларының мәліметтері бойынша, 2022 жылы тыранның жаппай жыныстық жетілуі 5 жасынан басталып, тыран популяциясының жыныстық құрылымында аналықтардың басым болуымен сипатталды.

Өскемен су қоймасында кәсіптік маңызы бар балық түрлері бойынша лимиттің жалпы көлемі 27,25 тоннаны құраса, оның 5,79 тоннасы тыран балығына тиесілі, яғни жалпы лимиттің 21,2 %-ын құрайды [1]. Өскемен су қоймасында тыран балығына бекітілген лимиттің көлемі торта (8,19 тонна) мен алабұғадан (7,96 тонна) кейінгі үшінші орында тұр.

*Шұлбі су қоймасы.* Шұлбі су қоймасы ихтиофаунасы қазіргі уақытта балықтың 25 түрімен ұсынылған, олардың 20-сы жергілікті, ал 5 түрі жерсіндірілген.



Шүлбі су қоймасындағы тыран балығы негізгі кәсіпшілік балық түрлерінің бірі болып табылады. 2022 жылдың зерттеу ауларындағы шекті байқалған жас мөлшері 15 жылды құрады, дене ұзындығы 42 см және салмағы 1660 грамға дейін болды. Жалпы биологиялық талдау жүргізілген тыран балықтарының орташа ұзындығы 31,4 см, салмағы 738 г құрады (кесте 4) [8].

Кесте 4 – Шүлбі су қоймасындағы тыранның негізгі биологиялық көрсеткіштері

Жасы	Ұзындығы, см (мин-макс)	Орташа ұзындығы, см	Салмағы, г (мин-макс)	Орташа салмағы, г	Саны, дана	%
2	15,5	15,5	78	78	1	0,5
3	16,5-19,5	17,2	78-120	99	8	4,02
4	18-19	18,6	112-152	131	6	3,02
5	22-25	23,6	218-330	275	8	4,02
6	24-28,5	26,6	310-490	417	22	11,06
7	26-32	29,4	474-586	543	38	19,1
8	30-33	31,1	590-680	633	19	9,55
9	30-32,5	31,7	674-704	688	10	5,03
10	31,5-36	33,8	680-844	785	5	2,51
11	32-36	34,2	812-890	853	22	11,06
12	34-38	35,9	882-1050	999	24	12,06
13	36-38,5	37,4	1060-1156	1101	14	7,04
14	37-39,5	38,4	1222-1382	1304	8	4,02
15	39,5-42	40,7	1438-1660	1556	14	7,04
Барлығы	15,5-42	31,4	78-1660	738	199	100

2022 жылғы зерттеу ауларына түскен балықтардың нәтижелері бойынша тыранның үлесі саны бойынша 6,69 %-ды құрады. Олардың басым көпшілігі орта жастағы және жасы ұлғайған тыран балықтары болды. 2 жастан 9 жасқа дейінгі тырандарда ұзындыққа өсу қарқыны жоғары болса, ары қарай 15 жасқа дейін балықтарда керісінше салмақтық өсу қарқыны жоғары болады. Биологиялық талдау нәтижелері бойынша тыран популяциясындағы жыныстық құрылымы келесі көрсеткіштермен сипатталды – аналықтары 54,8% құраса, аталықтары 45,2% болды. Шүлбі су қоймасында 2022 жылдың биологиялық талдауы бойынша тыранның жаппай жыныстық жетілуі 5 жасынан басталды.

Шүлбі су қоймасында кәсіптік маңызы бар балық түрлері бойынша лимиттің жалпы көлемі 485,1 тоннаны құраса, оның 105 тоннасы тыран балығына тиесілі, яғни жалпы лимиттің 21,6 %-ын құрайды [1]. Шүлбі су қоймасында тыран балығына бекітілген лимиттің көлемі торта (161 тонна) мен алабұғадан (136 тонна) кейінгі үшінші орында тұр.

*Ертіс өзені.* Ертіс өзенінің ихтиофаунасы Ертіс бассейнінің басқа да су айдындарымен салыстырғанда ихтиофаунасының түрлік құрамы бойынша алуан түрлі болып келеді және бұл су айдынында балықтардың аборигендік 19 түрі және жерсіндірілген 6 түрі кездеседі.

2022 жылғы ғылыми-зерттеу ауларында тыран балығы 15 жасқа дейін, денесінің ұзындығы 44 см және салмағы 2014 г болды. Биологиялық талдау нәтижелері бойынша тыранның орташа ұзындығы 31,8 см, орташа салмағы 849 г құрады (кесте 5) [8].

Кесте 5 – Ертіс өзеніндегі тыранның негізгі биологиялық көрсеткіштері

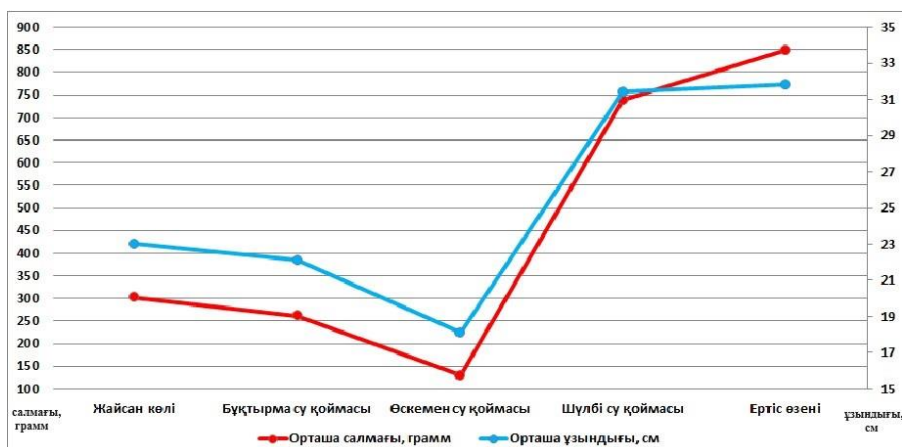
Жасы	Ұзындығы, см (мин-макс)	Орташа ұзындығы, см	Салмағы, г (мин- макс)	Орташа салмағы, г	Саны, дана	%
4	19-20	19,5	156-161	158,5	2	12,5
7	27-29	27,7	486-516	503,6	5	31,25
8	32-32,5	32,1	673-693	684,8	4	25
13	39-39,5	39,3	1406-1448	1421,3	3	18,75
14	41	41	1732	1732	1	6,25
15	44	44	2014	2014	1	6,25
Барлығы	19-44	31,8	156-2014	849	16	100

2022 жылғы ғылыми-зерттеу ауларындағы тыран балықтарының үлесі 7-8 жастағы балықтарға тиесілі (56,25%) болды. Тыран балықтарына жүргізілген биологиялық талдау нәтижесінде 8 жасқа дейін ұзындыққа өсу қарқыны жоғары болса, ары қарай 13 жастан бастап салмақтық өсу қарқыны үстем болды. 2022 жылы тыран популяциясының жыныстық құрылымында аналықтардың (87%) аталықтарға (13%) қарағанда басым болуымен сипатталды. Ауланған балықтардың барлығы жыныстық жағынан жетілген болды.

Ертіс өзенінде кәсіптік маңызы бар балық түрлері бойынша лимиттің жалпы көлемі 22,41 тоннаны құраса, оның 10,2 тоннасы тыран балығына тиесілі, яғни жалпы лимиттің 45,5 %-ын құрайды [1].

#### ҚОРЫТЫНДЫ

2022 жылы Ертіс бассейнінің халықаралық маңызы бар су айдындарында жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша тыран балығының дене ұзындығы мен салмағының ең жоғарғы көрсеткіштері Ертіс өзенінде, ал дене ұзындығы мен салмағының орташа ең төменгі көрсеткіштері Өскемен су қоймасында тіркелді (сурет 1).



Сурет 1 – Ертіс бассейнінің халықаралық маңызы бар су айдындарындағы тыранның орташа ұзындығы мен салмағы

2022 жылы жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша Ертіс бассейнінің халықаралық маңызы бар су айдындарында тыранның саны жағынан аналықтары аталықтарынан басым болды, жаппай жыныстық жетілуі 5 жастан басталды. Зерттелген су айдындарындағы тыранның ұзындықтық және салмақтық өсу қарқынын талдай келе, олардың негізінен 9 жасқа дейін ұзындыққа өсу қарқыны басым болса, ары қарай салмақтық өсу қарқыны жоғары болғаны байқалды. Тыранның максималды жасы (15 жас) Шұлбі су қоймасында мен Ертіс өзенінде тіркелсе, Ертіс өзенінде максималды салмағы 2014 грам болды.

Ертіс бассейнінің халықаралық маңызы бар су айдындарындағы балықтардың кәсіптік түрлерінің ішінде тыранның маңызы орасан зор. Зерттелген су айдындарының ішінде 2023 жылғы 1 шілдеден бастап 2024 жылғы 1 шілдеге дейін балық ресурстарын және басқа да су жануарларының бекітілген лимиттеріне сәйкес Жайсан көлінде, Бұқтырма су қоймасында және Ертіс өзенінде тыран балығына басқа балық түрлерімен салыстырғанда ең көп мөлшерде лимит бөлінген. Ал Өскемен мен Шұлбі су қоймаларында тыранға бөлінген лимиттің көлемі торта мен алабұғадан кейінгі орынды алады. Бұл су қоймаларда торта мен алабұғаның саны тыранмен салыстырғанда басым болып келеді.

Жалпы балық етінде адам ағзасына пайдасы зор дәрумендер көптеп кездеседі. Сол себепті қазіргі уақытта көптеп ауланып жатыр. Балық аулау арнайы ережелерге сәйкес белгіленген лимит шеңберінде аулануы тиіс. Оны қадағалайтын балық шаруашылығы инспекциясы, табиғат қорғау полициясы, табиғат пайдаланушылардың егерлік қызметі және тағы басқа табиғат қорғау органдары өздерінің қызметтерін адал, тиімді атқаруы тиіс. Сондай-ақ, табиғат пайдаланушылардың, балықшылардың экологиялық тәрбиесі жоғары деңгейде болып, жер бетіндегі барлық тіршілік иелеріне қамқор және ұқыпты қарап, табиғаттың құндылығын түсініп, табиғатты ұтымды пайдаланып және табиғи байлықты сақтауға өз үлесін қосуы қажет. Сонда ғана балық ресурстарының табиғи

---

су айдындарында қоры артып, сақталып ұрпақтан ұрпаққа мұра болып қала бермек!

#### ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің м.а. 2023 жылғы 13 маусымдағы 2023 жылғы 1 шілдеден бастап 2024 жылғы 1 шілдеге дейін балық ресурстарын және басқа да су жануарларының лимиттерін бекіту туралы № 190 бұйрығы;
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.;
3. Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб. – М.: Советская наука, 1952. – 109 с.;
4. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 448 с.;
5. Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высшая школа, 1974. – 376 с.;
6. Қазақстан Республикасының Қызыл кітабы, Том 1. Жануарлар. Бөлім 1. Омыртқалылар. Бас. 4-ші, өзгерт. және толықт. (колл. авторлар). Алматы: "Нур-Принт", 2008. – 320 б.;
7. Биологическое обоснование по программе «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ПДУ рыбы и других водных животных, режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского значений и водоемах ООПТ Ертисского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения» раздел: озеро Жайсан, водохранилище Буктырма и Усть-Каменогорское водохранилище, Книга 1, г. Усть-Каменогорск, 2022 – 180 с.;
8. Биологическое обоснование по программе «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ПДУ рыбы и других водных животных, режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского значений и водоемах ООПТ Ертисского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения» раздел: Шульбинское водохранилище, река Ертис и ее пойменные участки, Книга 2, г. Усть-Каменогорск, 2022 – 121 с.



## ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЛИЧНОСТЕЙ БАЯНАУЫЛА

Бериков Айхан<sup>1</sup>, Самарханов Талант<sup>2</sup>

<sup>1</sup>магистрант 2-го года обучения ОП 7М01504-География,

<sup>2</sup>PhD, и.о. ассоциированного профессора Международного университета Астана, г. Астана, Республика Казахстан

[talant.68@mail.ru](mailto:talant.68@mail.ru)

**Аннотация.** Основное содержание данной статьи – широкое знакомство с историческими личностями священного и почитаемого казахского народа из региона Баянауыл для патриотического воспитания детей школьного возраста. В народной культуре заложено множество средств патриотического воспитания школьников. В разные времена жизни людей из этого региона в целом, независимо от того, в какой сфере истории или развития общества влияли на тенденции развития науки и образования, литературы и культуры, оставляли неизгладимые следы. В этом смысле история гигантских личностей имеет большое значение для поколений. Поэтому в этой статье представлены краткие биографии известных граждан Баянаульского происхождения, имеющих особые заслуги в стране и родственные связи с этим регионом. Не только один, но и единственный в своем роде - Баянауыл, который олицетворяет удивительную природу священных казахских степей. Золотой регион, известный как «Арқаның қас маңдайы», имеет много летописи, которая уходит корнями в глубь истории. Одним словом, Баянауыл – это своеобразный, благородный по своей сути, Кунарский край, породивший много талантов, которые являются примером для подражания детям школьного возраста и не только. Рассказывая детям об этих личностях, можно подчеркнуть их вклад в историю и культуру страны. Это может вдохновить детей на осознанное отношение к своей стране, гордость за ее историю и стремление к собственному развитию.

**Ключевые слова:** патриотизм, исторические личности, воспитание детей, нравственные ориентиры, пример для подражания

Воспитание чувства патриотизма у подрастающего поколения имеет огромное значение в любом обществе, так как ответственность за свою страну помогает сохранить культурное наследие страны, ее историю, традиции и ценности. Эти ценности актуальны, так как они способствуют формированию гармоничного общества, где каждый человек чувствует себя связанным с общим благополучием и готов вносить свой вклад в развитие страны.

Организация образовательно-воспитательной работы в школах имеет огромное значение для формирования ценностей учащихся и их патриотического отношения к своей стране.

В последнее время появилась тенденция изучать людей из разных регионов, оставивших след в истории, и восстанавливать их в народной памяти. Знакомство с историческими личностями и их вкладом в развитие общества должно быть неотъемлемой частью образовательно-воспитательного процесса в школ. Исторические личности могут стать примером для молодежи благодаря своему вкладу в развитие страны, их лидерским качествам, смелости и преданности идеалам. Знание истории и вклада выдающихся личностей помогает учащимся почувствовать гордость за свою страну и ее достижения, что способствует формированию патриотических чувств. Изучение жизни и деятельности исторических фигур может помочь развить у учащихся критическое мышление, анализ и оценку их вклада в развитие общества. Исторические личности могут стать образцами для подражания, поскольку их принципы, усилия и преданность своей стране могут вдохновить молодежь на саморазвитие и достижение своих целей. Эффективная образовательно-воспитательная работа включает в себя не только знакомство с историческими фигурами, но и создание условий для обсуждения, анализа и понимания их значимости для современного общества.

Исходя из этого, целью нашей работы является определить роль исторических личностей в укреплении патриотизма в воспитании детей школьного возраста на примере Баянауыла.

Баянауыл – жемчужина Казахстана, и с этим волшебным и удивительным местом связано множество легенд. Баянауыл знаменит не только своей природой, но и различными точками силы, где родились люди, оставившие яркий след в жизни страны. Баянаульский район – неповторимый, уникальный регион Казахстана, имеющий богатую историю и культуру. Имена наших земляков широко известны за пределами республики.

Светила науки до сих пор не могут объяснить такой феномен: Баянаульский район – родина нескольких десятков выдающихся людей: советника Абылай-хана Бухар-жырау, философа и просветителя Машхур Жусупа Копеева, певца, композитора и акына Жаяу Мусы Байжанова, поэта-демократа Султанмахмута Торайгырова, выдающегося поэта и ученого Жусупбека Аймаутова, геолога, первого президента АН КазССР Каныша Сатпаева, выдающихся ученых и деятелей литературы и искусства Шафика Шокина, Алькея Маргулана, Абикена Бектурова, Ермухана Бекмаханова, Дихана Абилева, Зеина Шашкина, Калмукана Исабаева, народного артиста СССР Шакена Айманова, Каукена Кенжетаева, Суата и Куата Абусейтовых, Жумата Шанина и других выдающихся личностей. Только в самом Баянауле установлено около двух десятков памятников знатным землякам.

---

Бухар Жырау Калкаманулы (1668 – 1781) – великий жырау XVIII века из Аргын-Суйдина, красноречивый, острый на язык поэт-оратор, обладатель сакральных знаний, выдающийся би, эпический певец, из рода аргын-сюиндык-каржас, уроженец Далбинского района.

С юных лет, благодаря своему особому таланту, он занимался разрешением споров как би. Он стал крупным общественным деятелем в период правления ханов Тауке, Болата и Абилямбета и стал близким советником хана Абылай. В молодости он участвовал в создании «Конституции» - «Семи уставов» Тауке-хана вместе с Толе би, Казыбек би и Айтеке би. В повседневной жизни он говорил стихами. Он внес огромный вклад в объединение сил казахов для выживания и отражения завоеваний Джунгарского ханства.

Малайсары батыр (1700-1750) – выдающийся батыр из рода Аргын-Жетимомын-Басентин-Сырым, би, сподвижник Абылай-хана. Один из самых ярких борцов казахского народа против джунгарского нашествия. Сподвижник Богенбая, Кабанбая, Райымбека, Баян-батыра, Наурызбая. Абылай-хан ценил его за мужество, ум и героизм. «Когда Абылай спросили, какого героя он больше всего уважает из трех орд, он ответил: среди моих батыров Малайсары басентиновец по богатству, храбрости и характеру и уаковец Баян по уму и храбрости стоят выше всех» (Ш. Валиханов) [1].

Пожалуй, единственный воин, рожденный из простого народа, полностью обеспечивший свой личный отряд из тысяч воинов лошадьми, снаряжением и продовольствием. Похоронен своими воинами на одном из отрогов Джунгарского Алатау, с тех пор получившей в народе название «Малайсары».

Муса Байжанулы (Жаяу Муса) (1835-1929) – композитор, певец, поэт, оратор, выдающийся деятель казахской литературы XX века. Он родился недалеко от озера Жасыбай, из рода аргын-сюиндык-айдабол.

В юности он вступил в российскую армию, дислоцированную в Санкт-Петербурге, Польше, Литве и Латвии. Он автор многих песен, вошедших в репертуар многих народных талантов, оркестров и опер, он оставил большое наследие. Произведения Жаяу Мусы вошли в различные сборники казахских произведений. Его песню «Ак сиса» поют не только по всему Казахстану, но и за его пределами (по данным тайного опроса казахов, проживающих за пределами Казахстана, эта песня входит в тройку лучших наряду с песнями «Дудар-ай» и «Камажай», информация из Интернета). Умер в преклонном возрасте, похоронен в Баянаульском районе.

Жусуп Копеев (Машхур Жусуп/Славный (Достойный) Жусуп) (1858 – 1931) – философ, поэт, просветитель, летописец, видный деятель казахской литературы 20

---

века, собиратель истории и фольклора казахского народа, провидец. Он родился у подножья горы Кызылтау в роду аргын-сюиндык-кулюк.

С его именем связано множество мистических историй, он при жизни носил имя святого и обладал силой прорицания. К нему едут отовсюду люди за его благословением. В Баянауле из уст в уста передавались истории о том, как отец Копей (Копжасар) привел своего 5-летнего сына Юсупа к известному бию и батыру Жанаку Жанабатырұлы. Он увидел в мальчике особые способности.

Позже в своих произведениях Юсуп Копеев писал, что даже в преклонном возрасте он нашел могилу Жанак Батыра и попросил немного силы у знаменитого бия-батыра.

Оставил после себя многочисленные труды по истории, культуре, родословных казахов, стихи, размышления и многие другие.

Мавзолей Копеева находится на территории Баянаульского района, около села Жанажол, мавзолей является местом паломничества для современников;

Амре Айтбакин (1859 – 1919) – первый высокообразованный казахский врач. Он родился в селе Акбет из рода аргын-сюиндык-айдабол.

Ученые и преподаватели Томского государственного университета (бывшего Императорского университета) гордятся тем, что в этом учебном заведении получил образование Амир Айтбакин – первый дипломированный казахский врач. Об этом свидетельствуют публикации этого вуза в «Журнале сибирской медицины» и других научных изданиях региона.

«Зная горести и нужды своих соотечественников и желая принести им значительную пользу, он решил оставить государственную службу и стать обычным студентом из чиновника, занимающего одну из престижных должностей в областной администрации. Его единственная мечта – после окончания университетского курса вернуться к своим бедным и малоразвитым соплеменникам-кочевникам и использовать полученные за полгода жизни знания себе во благо... Дело в том, что молодой иностранец сменил административную карьеру на простую участие студента-служащего, конечно, ради любви и верности родной земле, ради его же блага, не может быть объяснено ничем иным, как самопожертвованием для блага родного народа.» (Сибирский Вестник) [2].

Согласно исследованиям казахстанских и российских ученых, этот человек был известен и как общественный деятель. Он публиковал свои статьи и сочинения в газетах. Вместе с Шакаримом Кудайбердиевым и Ахметом Байтурсыновым он способствовал распространению среди казахов социальных идей, имеющих общественное значение. Он был видным деятелем партии «Алаш».



---

Жусупбек Аймауытов (Оймауытов) (1889 – 1931) - поэт, писатель, драматург, основоположник казахской педагогики и психологии как науки, алашординец. Из рода аргын-сюиндык-кулюк, родился в местности Дандебай ауылы у подножия гор Кызылтау [3].

Аймауытов автор стихов «Гимн», «Солдатская марсельеза», поэмы «Песня свету». Он внес в поэзию много новшеств: использование нетрадиционного для казахской поэзии свободного стиха, сохранение внутреннего ритма, не соответствующее внешнему ритму и т. д.

Переводческая работа, ещё одна сторона таланта писателя – переводческая. Именно Аймауытов заложил научные основы художественного перевода в казахской литературе. Он сделал прекрасные переводы на казахский язык произведений А. Пушкина, Л. Толстого, М. Горького, Мопассана, Шекспира, Гюго, Р. Тагора и других авторов. В переводе на казахский язык «Интернационала» и «Молодой гвардии» Жусупбек Аймауытов, наряду с Алиханом Букейхановым, Ахметом Байтурсыновым, Миржакипом Дулатовым и другими, является активным деятелем движения Алашорда, основателем и участником Семипалатинского фонда «Жанар». целью было помочь голодающим людям. Вероятно, он был первым представителем ведущих казахских интеллектуалов, подвергшихся преследованиям и расстрелянным в Бутырской тюрьме.

Султанмахмут Торайгыров (1893 – 1920) поэт, писатель, демократ, основоположник казахской классической литературы, выдающийся казахский поэт-демократ. Из рода аргын-сюиндык-айдабол, родился близ озера Жасыбай.

Он прожил короткую, но яркую жизнь. С его именем связан расцвет общественно-философской поэзии, поэзии гражданского героизма, художественное обогащение литературы. Автор первых романов в стихах и прозе, первых философских и социальных стихов и очерков. Спутник народа Алашорды. Умер в раннем возрасте (27 лет).

Каныш (Габдулгани) Сатпаев (1899 – 1964) – советский ученый, общественный деятель, доктор геолого-минералогических наук, основатель-организатор Национальной Академии Наук и первый её Президент, академик АН СССР, академик АН КазССР, лауреат Государственной и Ленинской премий, основоположник казахской геологии, один из основателей советской металлогенической науки основоположник казахстанской школы металлогении. Из рода аргын-сюиндык-каржас, родился в местности Тендык.

Он хорошо известен не только в Казахстане, но и за рубежом. О Каныше Иммантаевиче написано много книг и снят не один фильм.

---

Наверное, многим известна знаменитая история о диалоге Каныша Имантаевича с Уинстоном Черчиллем, когда ученый находился в Англии в составе советской делегации.

«Черчилль спросил у Каныша Имантаевича (а он был высокого роста):

- Вы кто по национальности?

- Я казах, - последовал ответ.

- И все ли казахи такие высокие?

- По сравнению со своим народом я маленький. Мой народ гораздо выше меня. Черчилль покачал головой»

Среди многочисленных талантов и умений Арка обладал талантом интуитивно находить происхождение минералов. Эта способность, наряду с развитием знаний и технологий в то время, привела к открытию многих шахт, угольных и нефтяных месторождений в Казахстане. Он был отравлен во время трапезы и умер загадочной смертью.

Имя Сатбаева всегда ассоциируется с первым словом. К.И. Сатбаев – первый составитель школьного учебника алгебры на казахском языке, первый профессиональный инженер-геолог среди казахов, первый казах-академик Академии наук СССР, первый президент и основатель Академии наук Казахстана, составитель первого учебника алгебры на казахском языке. Директор Института геологии АН Казахской ССР, первый лауреат Государственной и Ленинской премий в Казахстане.

Выдающийся геолог, выдающийся организатор науки, крупный государственный и общественный деятель, Сатбаев золотыми буквами вписал свое имя в историю своего народа. Величие академика К.Сатбаева трудно переоценить! Человек высокой эрудиции, обладавший энциклопедическими знаниями во многих областях науки, Сатбаев задал тенденцию интеллектуального и научного развития нашей страны, в результате чего казахское общество из просвещенного превратилось в интеллектуальное, научное и профессиональное. Благодаря достойному труду великого учёного был заложен фундамент сегодняшнего инновационного и научного потенциала нашего народа, молодёжи и страны.

Мы не думаем, что этот качественный прорыв имел большое значение для развития страны и какой вектор он придал развитию страны. После этого в середине 30-х годов прошлого века общество Казахстана, пусть даже и грамотное, готовившее любые профессиональные инженерные кадры, велось в РФ или Узбекистане, а наука сводилась лишь к посещению Москвы и Ленинград. ученые. Молодой инженер-геолог Каныш Сатбаев начал свою профессиональную карьеру

в 1927 году на Карсакапайском медном руднике из-за нехватки местных профессиональных кадров, недостатка средств и использования оборудования, доставшегося в наследство от английских концессионеров. Через три года, к началу 1930 года, несколько разрозненных месторождений меди, открытых его группой, образовали одно крупное Жезказганское месторождение меди с запасами не менее 2 миллионов. Позже была опубликована его первая фундаментальная научная статья «О Великой Жезказганской проблеме» [4].

Шакен (Шакарим) Айманов (1914 – 1970) – актёр, режиссёр театра и кино, отец казахского кинематографа, народный артист СССР. Из рода аргын-сюиндык-айдабол, родился в урочище Айманбулак, близ озера Торайгыр.

В "Золотой фонд казахстанского кино" вошли почти все его фильмы.

Известные фильмы как режиссера Айманова «Наш милый доктор», «Конец атамана» (первый фильм тетралогии о чекисте Чадьярове), «Ангел в тюбетейке» (особой популярностью пользуются саундтреки из фильма – «Ты куда, Одиссей, от жены, от детей?», «Всё равно ты будешь мой!», «Песня о матери») и другие; как актера Айманова – «Козы-Корпеш – Баян-Сулу», «Каракипчак Кобланды», «Укрощение строптивой», «Абай», «Гроза», «Джамбул», «Ахан-Серы и Актоткы», «Отелло», «На дне», «Исатай и Махамбет» и мн. др. [5].

Олжас Сулейменов (род. 1936) – поэт, писатель, литературовед, общественный и политический деятель КазССР и Республики Казахстан, дипломат.

Родился в Баянауыле. Потомок легендарного Олжабай-батыра, в честь которого и был назван.

Впервые он открылся обществу в 1961 году, когда его стихотворение, посвященное полету Юрия Гагарина в космос ("Земля, склонись перед этим человеком!"), получило первую премию за лучшее стихотворение на конкурсе среди большого количества стихотворений, поступивших на конкурс со всего Советского Союза. Однако популярность и внимание к Олжас Сулейменову стали приходить только после выхода в свет его знаменитой книги "Аз и Я". В этой книге он "потряс" советское общество своей интерпретацией исторической хроники "Язык экспедиции Игоря" и доказал, что в основе языка лежал турецкий язык. Книга долгое время находилась под запретом, но интерес людей к ней еще больше возрос. Она нелегально продавалась среди читателей, причем цена на нее порой во много раз превышала стоимость оригинала. Олжас Сулейменов на протяжении всей своей жизни привлекал внимание своими прямыми и резкими высказываниями по разным поводам [6].

Безусловно, охватить их все не представляется возможным, но попытаться систематизировать их все же стоит. Этот список далеко не окончательный и будет постоянно пополняться. Пусть Баянауыл растит, воспитывает и продолжает

воспитывать самых талантливых людей для нашей страны. Прошли века, но по-прежнему это место остается одним из главных центров культурной и духовной жизни Павлодарского Прииртышья. В настоящее время Баянауыл – источник радости для многих не только коренных павлодарцев, но и гостей из ближнего и дальнего зарубежья. Десятки иностранцев выбирают для отдыха именно эти края. Американцы, немцы, англичане, французы – нередкие гости в них. Это говорит о том, что Баянауыл становится заметным центром туризма международного уровня.

Изучение школьниками жизненных историй и достижений соотечественников – это мощный способ внедрения патриотических ценностей у детей, помогающий им чувствовать себя частью истории своей страны и вдохновляющий на активное участие в ее развитии. Узнавая о вкладе знаменитых людей в развитие своей страны, дети начинают чувствовать гордость за достижения своих соотечественников и своей нации в целом.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. С. Джаксыбаев \ Малайсары-батыр. – Павлодар, 2015. – 30 стр.
2. Медеу Сарсекеев \ Жизнь замечательных людей. – Москва – 1980.
3. <https://ru.bayanaulcbs.kz/slidy/>
4. <https://satbayev.university/ru/news/vydayushchayasya-rol-velikogo-uchenogo-v-razviti-kazakhstan>
5. Баянаула перзенттері. 1-кітап. – Павлодар, 2008. – 568 б.
6. Баянаула дуаны: тұлғалары, тарихы, мәдениеті: Баянауыл сыртқа округінің ашылуына 180 жыл толуына орай өткізілген халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдары. – Қарағанды: ҚарМУ баспасы, 2006. – 390 б.



## ӨРТҮРЛІ ДЕНЕ БЕЛСЕНДІЛІГІМЕН АЙНАЛЫСАТЫН МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ДАМУЫ

Ж.Н. Елемес<sup>1</sup>, Ж.М. Мукатаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, 2 курс магистранты

[elemes.janserik@mail.ru](mailto:elemes.janserik@mail.ru)

<sup>2</sup>Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, жалпы биология және геномика факультетінің

профессоры, биология ғылымдарының докторы

[mukataevazh@mail.ru](mailto:mukataevazh@mail.ru)

**Аңдатпа.** Дене белсенділігі мектеп оқушыларының өмір салты мен мінез-құлқының негізгі аспектісі болып табылады, ол әлеуметтік-экономикалық жағдайлар мен қоғамның мәдениет деңгейі, сондай-ақ дене тәрбиесін ұйымдастыру, сондай-ақ жеке тұлға сияқты сыртқы факторлармен анықталады. мектеп оқушыларының жоғары жүйке қызметінің, дене құрылысының және функционалдық мүмкіндіктерінің сипаттамасы. Оқушының жеке басының үйлесімді дамуы үшін дене белсенділігінің жеткілікті деңгейін сақтау қажет. Соңғы жылдары мектептегі және үйдегі оқу жүктемесінің жоғары болуына байланысты, сондай-ақ басқа да себептерге байланысты мектеп оқушыларының көпшілігінде дене белсенділігінің тапшылығы байқалады, бұл гипокинезияның дамуына және денеде күрделі өзгерістерге әкелуі мүмкін. Гигиеналық зерттеулер көрсеткендей, мектеп оқушыларының көпшілігі күндізгі уақытының 82-85% -ын статикалық күйде, негізінен отырумен өткізеді. Тіпті бастауыш сынып оқушыларының арасында жүру және ойнау сияқты ерікті дене жаттығулары тәулік уақытының тек 16-19% құрайды, оның 1-3% ғана ұйымдастырылған дене шынықтыру сабақтарында кездеседі. Мақалада мектеп оқушыларының қозғалыс белсенділігі олардың өмір салтының маңызды құрамдас бөлігі ретінде талданады. Сонымен қатар, дене жаттығуларының мектеп оқушыларының физикалық дамуына әсерін қарастырамыз.

**Кілт сөздер.** Физикалық даму, макросоматотип, мезосоматотип, микросоматотип, адаптация.

### КІРІСПЕ

Мектеп оқушыларының белсенді өмір салты мен мінез-құлқы негізгі аспектілер болып саналады. Қазіргі уақытта жасөспірімдердің қалыпты дамуында физикалық белсенділіктің маңызды рөл атқаратыны жалпы қабылданған. Бірқатар зерттеулер мектеп оқушыларының дене дайындығы мен денсаулық жағдайы көбінесе олардың өмір салтына байланысты екенін атап өтеді [1]. Мектептегі оқу жағдайлары оқушылардың табиғи дене белсенділігін айтарлықтай шектейді, өйткені олар негізінен отырықшы өмір салтын қажет етеді. Кейбір деректерге сүйенсек, балалардың физикалық белсенділік деңгейі мектеп табалдырығын аттаған сәттен бастап 50 пайызға дерлік төмендейді. Дене белсенділігінің

жеткіліксіздігі бастауыш сынып оқушыларының 35-40% және жоғары сынып оқушыларының 75-85% тән [2]. Мектеп оқушыларының көпшілігі күндізгі уақытының 82-85% статикалық күйде, партада отырып өткізеді. Сондай-ақ жасөспірімдердің дене белсенділігінің деңгейі жылдың мезгіліне байланысты екендігі атап өтіледі - суық айларда әдетте төмендейді [3].

Дене белсенділігінің жеткіліксіздігі жасөспірімдердің жалпы денсаулығына кері әсер етіп, олардың ағзасында бірқатар елеулі өзгерістер туғызатыны атап өтілген. Атап айтқанда, партада ұзақ отыру негізінен тірек-қимыл аппаратының, жүрек-тамыр және тыныс алу жүйелерінің нашарлауына әкеледі [4]. Нәтижесінде органдар мен жүйелердің функционалдық белсенділігі төмендейді, ал реттеу механизмдерінің қызметі бұзылады, бұл жағымсыз факторларға төзімділікті төмендетеді. Бұлшықет жиырылуына байланысты афферентті ақпараттың қарқындылығы мен көлемі де төмендейді, бұл қозғалыстардың координациясының бұзылуына, бұлшықет тонусының, төзімділік пен күштің төмендеуіне әкеледі [5].

Физикалық белсенділік жеткіліксіз болған кезде жүректің жиырылу күші веноздық қанның жүрекшелерге қайтарылуының төмендеуіне, жүрек бұлшықетінің әлсіреуіне және тіндер мен капиллярларда тоқырауға байланысты айналымдағы қан көлемінің төмендеуіне байланысты әлсірейді. . Сондай-ақ артериялар мен веналардың тонусының әлсіреуі, қан қысымының төмендеуі, гипоксия дамуы және жалпы метаболикалық бұзылулар байқалады. Сонымен қатар, физикалық белсенділіктің жеткіліксіздігі кезінде өкпенің сыйымдылығы және өкпе вентиляциясы төмендейді, сонымен қатар газ алмасу қарқындылығы төмендейді [6]. Барлық аталған өзгерістер қозғалтқыш және вегетативті функциялардың өзара әрекеттесуінің әлсіреуімен бірге жүреді. Осылайша, дене белсенділігінің жеткіліксіздігі денедегі көптеген физиологиялық процестердің бұзылуына әкеледі. Сонымен қатар, қажетті физикалық жаттығулар болмаған кезде мидың жоғары бөліктері мен оның субкортикалық құрылымдары зардап шегеді, бұл дененің жалпы қорғаныс қабілетінің төмендеуіне әкеледі [7].

Жасөспірімдердің физикалық дамуына әсер ететін бірқатар факторлар бар. Мысалы, организмнің өмір бойы сақталатын генетикалық анықталған сипаттамалары, мысалы, соматотип (дене түрі) маңызды. Сонымен қатар, физикалық даму адам дамуының белгілі бір кезеңін сипаттайтын физикалық жетілу жылдамдығына байланысты [8]. Бұл екі фактор өзара байланысты, өйткені соматотип те, жетілу жылдамдығы да генетикалық сипаттамалармен анықталады және олардың кейбіреулері уақыт өте келе анықталуы мүмкін. Мысалы, жасөспірімнің бойы оның бойы әрқашан орташадан жоғары болатын белгілі бір дене түрін көрсетуі мүмкін. Немесе ол ерте физикалық дамудың нәтижесі болуы мүмкін, бұл жағдайда болашақта оның құрдастары оны бойымен қуып жетуі мүмкін [9].

Медициналық-биологиялық тұрғыдан алғанда дене белсенділігі дененің барлық дерлік функцияларының негізгі стимуляторы және адамның оңтайлы физикалық дамуының кілті болып табылады. Дене жаттығулары тірек-қимыл аппаратының, орталық жүйке жүйесінің және ішкі ағзалардың дамуына ықпал етеді. Бұлтартпас ғылыми дәлелдер белсенді өмір салты өмір бойы денсаулық әкеледі [10,11]. Жүйелі түрде спортпен шұғылданбайтын құрдастарына қарағанда жас спортшылардың физикалық даму деңгейі жоғары екені анықталды. Өмір салтының негізгі көрсеткіштерінің бірі – күнделікті өмірде, жұмыста және мектепте орындалатын әртүрлі қозғалыс әрекеттерін қамтитын дене белсенділігінің деңгейі [12].

**МАҚСАТЫ** Мектеп оқушыларының физикалық дамуына дене белсенділігінің әсері.

#### МАТЕРИАЛДАР МЕН ТӘСІЛДЕР

Жасөспірімдердің дене жағдайына физикалық белсенділіктің әсерін ескере отырып, бұл зерттеу осы тақырып бойынша әртүрлі зерттеулердің деректеріне талдау жасады. Мысалы, олардың бірі мектеп оқушыларының дене белсенділігінің деңгейіне байланысты анатомиялық-физиологиялық ерекшеліктері мен дене қасиеттерінің даму көрсеткіштерін зерттеді. Дене дамуының үйлесімді қарқынын анықтау үшін физикалық дамуында мүмкін проблемалары бар студенттер бағаланды. Осыдан кейін олардың дене түріндегі (соматотип) үйлесімділікке жету үшін түзету жүргізілді. Үш негізгі соматотип бар:

- эндоморфты, макросоматотип ретінде де белгілі (артық салмақпен сипатталады);
- мезоморфты, немесе мезосоматотип (жіңішке және бұлшықетті дене бітімімен сипатталады);
- эктоморфты, немесе микросоматотипті (арық және сүйекті дене бітімімен сипатталады) [11].

Зерттеуге 13-14 жас аралығындағы 62 ер оқушы қатысты. Барлық жасөспірімдерде антропометриялық көрсеткіштер өлшенді: бойы, дене салмағы, кеуде шеңбері. Арнайы сауалнама бойынша да оқушылардан сауалнама алынды [13].

Физикалық дамуды бағалау үшін корреляция әдістері (регрессия шкаласын қолдану) және параметрлік емес статистика (центильді талдау) қолданылды. Жасөспірімдердің дене дамуының үйлесімділігі центильді кестелер арқылы бағаланды [14]. Центильдік әдіс антропометриялық көрсеткіштерді бағалау кезінде сұранысқа ие, олардың әрқайсысы тиісті кестеде стоматологиялық шкаланың белгілі бір аймағына бөлінген. Бұл әдістің ыңғайлылығы қосымша есептеулерді

кажет етпейді және арнайы кестедегі мәліметтер негізінде зерттелетін адамның денсаулық жағдайы туралы қорытынды жасалады [15,16].

### НӘТИЖЕЛЕРІ

Зерттеулер нәтижесінде 13-14 жас аралығындағы барлығы 62 оқушының дисгармониялық дамуы бар оқушылар саны 17 (27,4%), ал қалған 45 (72,6%) оқушының дене дамуы үйлесімді.

Кесте 1. 13-14 жас аралығындағы мектеп оқушылары арасындағы дене дамуының гармониясын бағалау және соматотипті анықтау (абсолюттік санмен, %)

Жынысы	Саны	Гармониялық емес даму		Гармониялық даму (соматотип)					
				Макро-соматотип		Мезо-соматотип		Микро-соматотип	
		Саны	%	Саны	%	Саны	%	Саны	%
Барлығы	62	17	27,4	13	21	19	30,6	13	21

Үйлесімді дамып келе жатқан жасөспірімдерде соматотип анықталды. 45 оқушының ішінде макросоматипті дене даму байқалатындар саны 13 (21%), микросоматипті даму 13 (21%) оқушыда, ал мезосоматипті дене даму 19 (30,6%) оқушыда байқалды. Жалпы, жасөспірімдердің көпшілігінде мезосоматотип басым болатын үйлесімді дене бітімі бар.

Сондай-ақ физикалық белсенділік деңгейіне байланысты барлық оқушылардың соматотипі анықталды. Бұл ретте кейбір жасөспірімдер арнайы спорт секцияларына тартылса, кейбірі тек мектеп бағдарламасы бойынша дене шынықтырумен айналысты. Спорт секцияларымен шұғылданатын ұл балалардың ішінде (барлығы 31) үшеуінің дене дамуы үйлесімді емес, ал қалғандары үйлесімді: макросоматотип – 10 адам, мезосоматотип – 14 адам және микросоматотип – 4 адам (2-кесте). Осылайша, спорттық секцияларға қатысатын 13-14 жас аралығындағы ұлдар арасында дене бітімі үйлесімді және макросоматотип басым. 9,7 % жағдайда үйлесімді емес денені көруге болады.

Мектепте дене шынықтыру сабағында ғана дене шынықтырумен айналысатын ұлдардың (31 адам) дене дамуының көрсеткіштері сәл өзгеше. Олардың ішінде үйлесімді емес даму 14 адамда (45,2%) кездеседі. Ал гармониялық дамуы бар ұлдар арасында макросоматотип 3 адамда (9,7%), мезосоматотип 5 адамда (16,1%) және микросоматотип 9 адамда (29%) байқалды (2-кесте). Жалпы, мектеп бағдарламасы бойынша дене шынықтырумен айналысатын 13-14 жас аралығындағы ұл балалардың дене бітімі үйлесімді, макросоматотип пен мезосоматотип басым болады. Жасөспірімдердің 45,5% -ында үйлесімді емес дене анықталды. Тағы бір зерттеу көрсеткендей, ең табысты спортшылардың мезосоматотипі немесе мезо- және макросоматотип арасындағы аралық нысаны бар. Әсіресе, бұл тенденция кәсіпқой боксшыларға тән [17].

Осылайша, спорт секцияларында тұрақты түрде спортпен шұғылданатын 13-14 жас аралығындағы студенттер арасында физикалық дамуы үйлесімді емес жасөспірімдердің аз ғана пайызы, ал физикалық дамуы үйлесімді мектеп оқушылары басым. Ал дене шынықтыру сабағында ғана дене шынықтырумен айналысатын мектеп оқушыларының арасында дамуы үйлесімсіз адамдар саны көбірек. Үйлесімді емес физикалық дамуға қатысты айта кететін жайт, жасөспірімдік шақта физикалық дамудың қабылданған нормаларынан елеулі ауытқулар болуы мүмкін, әсіресе жас жігіттерде 13-16 жаста сыни кезеңдер болады.

Кесте 2. 13-14 жас аралығындағы мектеп оқушыларының дене белсенділігінің деңгейіне байланысты дене дамуының гармониясын бағалау және соматотипін анықтау (абсолюттік сандармен, %)

Жынысы	Саны	Гармониялық емес даму		Гармониялық даму (соматотип)					
				Макро-соматотип		Мезо-соматотип		Микро-соматотип	
		Саны	%	Саны	%	Саны	%	Саны	%
Барлығы	62	17	27,4	13	21	19	30,6	13	21
1 топ	31	3	9,7	10	32,2	14	45,2	4	12,9
2 топ	31	14	45,2	3	9,7	5	16,1	9	29

Ескерту: 1-топ – арнайы спорттық секцияларда спортпен айналысатын ұлдар; 2 топ – тек мектеп бағдарламасы бойынша дене шынықтырумен айналысатын ұлдар.

Спортпен ұзақ уақыт айналысу бастауыш мектеп жасынан бастап нақты морфологиялық көрсеткіштердің дамуының өзгеруімен байланысты екенін атап өткен жөн. Дегенмен, садақ ату спорты қол күшін айтарлықтай арттырумен бірге жүреді. Спортпен айналысатын мектеп оқушылары мен айналыспайтындардың арасындағы айтарлықтай айырмашылық - олардың қолының күші. Осылайша, жүзушілер мен күрескерлердің қолының ұзындығы барлық жастағы мектеп оқушыларының қол ұзындығынан асып түседі [18,19].

13 жастан 14 жасқа дейінгі мектеп оқушыларының гемодинамикалық көрсеткіштерін талдау кезінде бұл көрсеткіштерге жас ерекше әсер ететіні анықталды. Мысалы, 13 жастағы мектептегі жүзушілер тыныштықта жүрек соғу жиілігінің  $77,6 \pm 2,39$  соққы/минуттан  $66,5 \pm 1,85$  соққы/минутқа дейін төмендегенін көрсетті. Күресуді жақсы көретін, сондай-ақ спортпен айналыспайтын мектеп оқушыларының жүрек соғу жиілігі төмендеген жоқ, ал орташа жүрек соғу жиілігі спортпен айналысатын құрдастарына қарағанда айтарлықтай жоғары болды. Сонымен қатар, спортпен шұғылданбаған мектеп оқушыларының жасы ұлғайған сайын қан қысымының жоғарылағаны байқалған. 13 жаста қан қысымы 110,3 мм сын.бағ., 14 жаста 117,3 мм сын.бағ. құрайтыны анықталды.

Кесте 3. Тыныштықтағы 13-14 жастағы ұл балалардың жүрек-қантамыр жүйесінің көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Топ	
	1 топ	2 топ
<i>N (саны)</i>	<i>n=31</i>	<i>n=31</i>
ЖСЖ, соғ/мин	70,6±2,0	77,6±2,39
СҚ, мм.сын.бағ	110,3±0,7	117,3±0,5
ДҚ, мм.сын.бағ	69,4 ±0,3	73,5±0,3

Максималды және ең төменгі қан қысымының көрсеткіштеріне қатысты келесі нәтижелер алынды. Жоғары көрсеткіштерге ие мектеп оқушыларының стандартты дене белсенділігі максималды қан қысымының айтарлықтай жоғарылауына және ең төменгі қан қысымының айтарлықтай төмендеуіне (нөлге дейін) ықпал етті. Сонымен қатар, демалыстан кейін бір минуттан кейін көрсеткіштер тез қалпына келді.

Кесте 4 . Жаттығудан кейінгі ұл балалардың жүрек-тамыр жүйесінің көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Топ	
	1 топ	2 топ
<i>N (саны)</i>	<i>n=31</i>	<i>n=31</i>
ЖСЖ, соғ/мин	78,5±2,5	90,1±3,5
СҚ, мм.сын.бағ	121,6±0,5	130,2± 0,4
ДҚ, мм.сын.бағ	71,4±1,1	80,6±1,2

Физикалық жүктемеден кейін үлгерімі төмен мектеп оқушыларында қан қысымының ең жоғары деңгейінің елеусіз жоғарылауы және ең төменгі қан қысымының аздап төмендеуі байқалады. Алынған нәтижелер басқа зерттеу деректерімен сәйкес келеді, оған сәйкес физикалық белсенді адамдарда қан қысымының деңгейі берілген физикалық белсенділіктен кейін тез қалыпқа келеді [20-22]. Жасы бойынша систолалық қан көлемінің (0,5-7,6 мл) біркелкі емес ұлғаюы байқалды, бұл бой мен салмақ көрсеткіштерінің жасқа байланысты динамикасымен байланысты. Ал спортпен шұғылданбайтын мектеп оқушыларының систолалық қан көлемінің көрсеткіштері спортшы құрбыларына қарағанда әлдеқайда төмен.

## ҚОРЫТЫНДЫ

13-14 жас аралығындағы жасөспірімдердің физикалық дамуы мен дене бітімін зерттеу барысында олардың көпшілігінде үйлесімді дене дамуы (72,6%) бар екені анықталды. Оқушылардың 27,4% дене дамуы үйлесімді емес. Физикасы үйлесімді жасөспірімдер арасында үш соматотиптің өкілдері анықталды: мезо-, макро- және микросоматотип. Жасөспірімдерде негізінен мезосоматотип басым болды (30,6%). Макросоматотип пен микросоматотип ұлдардың екі тобын қоса есептегенде бірдей нәтижелер көрсетті (21%). 13-14 жас аралығындағы жасөспірімдердің дене белсенділігінің деңгейіне байланысты дене дамуы мен

соматотиптерінің үйлесімділігін талдау барысында келесі нәтижелер алынды. Арнайы спорт секцияларында дене шынықтырумен айналысатын ұл балалар арасында 9,7% дене дамуы үйлесімді емес болса, қалғандары үйлесімді дамуды көрсетті. Гармониялық дамуы бар ұл балалар арасында макросоматотип 32,2% жағдайда, мезосоматотип 45,2%, микросоматотип 12,9% жағдайда анықталды. Тек мектеп бағдарламасы бойынша дене шынықтырумен айналысатын ұлдар әртүрлі нәтиже көрсетті. Олардың ішінде 45,2% дене дамуы үйлесімді емес, ал үйлесімді дамығандар арасында соматотип бойынша бөлу келесідей болды: 9,7% - макросоматотип, 16,1% - мезосоматотип және 29% - микросоматотип.

Осылайша, физикалық даму жасөспірімдердің дене бітіміне және дене бітіміне оң әсер етеді. Сонымен қатар, спорттық іс-шаралар мектеп бағдарламасының бір бөлігі ретіндегі қалыпты дене шынықтырумен салыстырғанда мектеп оқушыларының физикалық жағдайына неғұрлым айқын әсер етеді. Жасөспірімдердің жеке ерекшеліктерін ескере отырып, олардың дене дамуының бағдарламаларын оңтайландыру маңызды.

#### ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Kumar, B., Robinson, R., Till, S. Physical activity and health in adolescence. *Clinical Medicine*. 2015;15 (3):267-272.
2. Zeng, N. Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: A systematic review. *BioMed Research International*. 2017;2017:2760716. DOI: 10.1155/2017/2760716
3. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L.M., Bull, F.C. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1-6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2020;4:23-35.
4. Ерменова, Б.О. Влияние двигательной активности на здоровье школьников. 2016. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-dvigatelnoy-aktivnosti-na-zdorovie-shkolnikov/viewer> (дата обращения: 28.08.2021)
5. May, A., Ashburner, J., Büchel, C., et al. Correlation between structural and functional changes in brain in an idiopathic headache syndrome. *Nature Medicine*. 1999;5 (7):836-838.
6. Hutchison, A.A., Leclerc, F., Neve, V., et al. The respiratory system. *Pediatric and Neonatal Mechanical Ventilation*. 2013;8:55-112.
7. Gutnika, B., Zuozab, A., Zuoziene, I. Body physique and dominant somatotype in elite and low-profile athletes with different specializations. *Medicina*. 2015;51 (4):247-252.



8. Васкан, И., Захожий, В., Захожа, Н., Мацкевич, Н. Научно-методические основы развития двигательной активности подростков во внеурочной деятельности. *Физическое воспитание, спорт и культура здоровья в современном обществе: сборник научных трудов*. 2016;1 (33):40-46.
9. Veldman, S.L.C., Chin, A.P., Altenburg, T.M. Physical activity and prospective associations with indicators of health and development in children aged <5 years: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2021;18:6. DOI: 10.1186/s12966-020-01072-w
10. Krutsevych, T.Y., Bezverkhnia, H.V. Recreation in physical culture of different groups of population. *Kyiv*, 2010:248.
11. Постнова, М.В. Соматотипирование как подход к индивидуализации здоровьесберегающего сопровождения человека на этапах образования и профессионального самоопределения. *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11, Естественные науки*. 2015;2 (12):40-48.
12. Русинова, И.И., Василенко, Ф.И. Влияние уровня двигательной активности на показатели физического развития учащихся 12-15 лет. *Вестник ЮУрГУ*. 2009;7:106-110.
13. Осипова, Е.В. Оценка физического развития как популяционной характеристики детского населения иркутской области: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Иркутск, 2017:135.
14. Cole, T.Z. Sample size and sample composition for constructing growth reference centiles. *Statistical Methods in Medical Research*. 2021; 30 (2): 488-507.
15. Кильдиярова, Р.Р. Оценка физического развития детей с помощью перцентильных диаграмм. *Вопросы современной педиатрии*. 2017;16 (5):431-437.
16. Klimek-Piotrowska, W., Koziej, M., Hołda, M.K., et al. Anthropometry and body composition of adolescents in Cracow, Poland. *PLoS One*. 2015;10 (3):e0122274. DOI: 10.1371/journal.pone.0122274
17. Волков, И.П. Влияние различных режимов двигательной активности на функциональные показатели организма и физическое развитие детей: диссертация на соискание степени доктора биологических наук. Минск, 1993.
18. Cinarli, F.S., Kafkas, M.E. The effect of somatotype characters on selected physical performance parameters. *Physical Education of Students*. 2019;6:279-287.
19. Ryan-Stewart, H., Faulkner, J., Jobson, S. The influence of somatotype on anaerobic performance. *PLoS One*. 2018;13 (5):e0197761. DOI: 10.1371/journal.pone.0197761

20. Moncef, C., Said, M., Olfa, N., Dagbaji, G. Influence of morphological characteristics on physical and physiological performances of Tunisian elite male handball players. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2012;3 (2):74-80.
21. Armour, J., Donnelly, P.M., Bye, P.T.P. The large lungs of elite swimmers: An increased alveolar number? *European Respiratory Journal*. 1993;6:237-247.
22. Bovard, J.M., Welch, J.F., Houghton, K.M., et al. Does competitive swimming affect lung growth? *Physiological Reports*. 2018;6 (15):e13816. DOI: 10.14814/phy2.13816

---

# СЕТЕВАЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЯ: ТРАНСФОРМАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Шалбай Т., Кусепова Л.

Международный университет Астана, Астана, Казахстан

[takhminashh@gmail.com](mailto:takhminashh@gmail.com)

**Аннотация:** В данной статье рассматривается виртуализация сетей, ее принципы, области применения и значение в современных сетях. Рассматриваются различные виды виртуализации сетей, такие как программно-определяемые сети (SDN), сетевые срезы и виртуализированные сетевые функции (VNF). В статье приводятся реальные примеры использования виртуализации в реальных условиях, в том числе в организациях здравоохранения и финансового сектора для повышения масштабируемости и безопасности. Кроме того, в статье рассматриваются такие развивающиеся тенденции, как пограничные вычисления, оптимизация сетей на основе AI/ML, интеграция технологии 6G и роль виртуализации сетей в обеспечении безопасности квантовых сетей. В исследовании подчеркивается трансформационный потенциал виртуализации сетей в повышении масштабируемости, гибкости и адаптивности в условиях меняющихся цифровых требований. Читатели получают ценные сведения об этой ключевой технологии и ее непреходящем значении для формирования будущего сетей.

**Ключевые слова:** Виртуализация сетей, Программно-определяемая сеть (SDN), Виртуализация сетевых функций (NFV), Интернет вещей (IoT), сети 5G, облачные вычисления, сети центров обработки данных, пограничные вычисления, искусственный интеллект, квантовые сети.

## ВВЕДЕНИЕ

Виртуализация сетей - новаторская практика, предполагающая создание виртуальных сетей, работающих независимо от базовой физической инфраструктуры, - является принципиально важной концепцией в области современных сетей [1]. В мире, где требования к сетевым ресурсам непрерывно растут, этот инновационный подход служит катализатором для пересмотра способов управления взаимосвязанными системами. Он дает нам возможность динамически распределять сетевые ресурсы, освобождаясь от ограничений традиционных сетей, основанных на аппаратном обеспечении [2]. Виртуализация сетей – это революционная концепция, которая меняет способ, которым мы думаем о сетях и их управлении.

Эта смена парадигмы в сетевых технологиях не только повышает гибкость, но и открывает новую эру эффективности управления сетями. Времена статичных и негибких сетевых архитектур, предполагающих трудоемкую ручную настройку и обслуживание, стремительно уходят в прошлое. Виртуализация сети позволяет

---

организациям быстро адаптироваться к изменяющимся требованиям, легко масштабировать ресурсы по мере необходимости и оптимизировать процесс создания сети [3]. Она играет ключевую роль в развитии облачных вычислений, эволюции программно-определяемых сетей (SDN) и процветании экосистемы Интернета вещей (IoT) [4].

Ключевые принципы виртуализации сетей, включая абстракцию, изоляцию и объединение ресурсов, лежат в основе этой преобразующей технологии [3]. Абстрагирование позволяет создавать виртуальные представления, которые скрывают сложности физической инфраструктуры, позволяя сетевым администраторам работать с упрощенными, программно определяемыми моделями сети. Такая абстракция значительно повышает удобство управления и гибкость [4].

Изоляция - еще один важнейший принцип, обеспечивающий безопасное сосуществование нескольких виртуальных сетей на общем оборудовании. Изолируя сегменты сети и трафик, виртуализация сети обеспечивает надежную защиту и разделение, предотвращая вмешательство между различными виртуальными средами [4].

Объединение ресурсов - один из основных аспектов виртуализации сети, позволяющий эффективно использовать сетевые ресурсы. В виртуализированной сети такие ресурсы, как пропускная способность и вычислительная мощность, динамически распределяются по мере необходимости, обеспечивая оптимальное использование и минимизируя потери. Такая эффективность использования ресурсов является ключевым фактором масштабируемости и экономической эффективности виртуализации сети [5].

Сетевая виртуализация играет ключевую роль в модернизации и совершенствовании сетевой инфраструктуры. Отделяя сетевые сервисы от физического оборудования, организации добиваются большей гибкости и масштабируемости. Это позволяет предприятиям эффективно и экономично адаптироваться к изменяющимся требованиям [6].

Различные типы виртуализации сети, такие как виртуальные локальные сети (VLAN), виртуальные частные сети (VPN), виртуальные сетевые функции (VNF) и сетевые срезы, отвечают различным требованиям к сетям. Эти типы позволяют добиться сегментации сети, повышения безопасности и эффективного распределения ресурсов. VLAN позволяют логически сегментировать физическую сеть на несколько изолированных сетей, оптимизируя управление трафиком и сокращая широковеб-адресные домены. VPN предоставляют защищенный и зашифрованный канал связи через общую инфраструктуру, обеспечивая безопасную передачу данных и удаленный доступ. VNF виртуализируют сетевые сервисы и функции, обеспечивая гибкость и адаптивность за счет развертывания

сервисов в виде программных экземпляров, что снижает зависимость от аппаратного обеспечения. С другой стороны, в сетях 5G появляется технология сетевых срезов, позволяющая создавать изолированные сегменты сети для различных сценариев использования, обеспечивая эффективное использование ресурсов и предоставление специализированных сетевых услуг.

Виртуализация сети предлагает новый уровень гибкости и эффективности, однако, для того чтобы освободить сеть от ограничений поставщиков и пересмотреть подход к расширенной функциональности сети, необходимо углубиться в специализированную область: виртуализацию сетевых функций.

Виртуализация сетевых функций (NFV) освобождает вашу сеть, по крайней мере, от старого правила "один поставщик - всем голова". Решения по виртуализации сетевых функций, такие как платформа NSX от VMware, открывают путь к созданию многовендорных инфраструктурных решений, снижая нашу зависимость от аппаратных решений одного вендора в части расширенной сетевой функциональности. Благодаря использованию модулей гипервизора и виртуальных машин (VM), предоставляемых партнерами, VMware NSX позволяет создавать распределенные маршрутизаторы, межсетевые экраны и балансировщики нагрузки, обеспечивающие тот уровень функциональности и производительности, который можно ожидать от аппаратного решения. При этом, поскольку общая инфраструктура является открытой и зависит от партнеров, она построена скорее как чистый холст, чем как жесткая структура, что позволяет организации рисовать общую картину с помощью различных поставщиков и продуктов. [7]

При виртуализации сети используются оверлейные технологии, которые располагаются над физическим сетевым оборудованием и работают с уровнем гипервизора сервера. Логическая коммутация достигается за счет использования наложений, как показано на рис. 1.

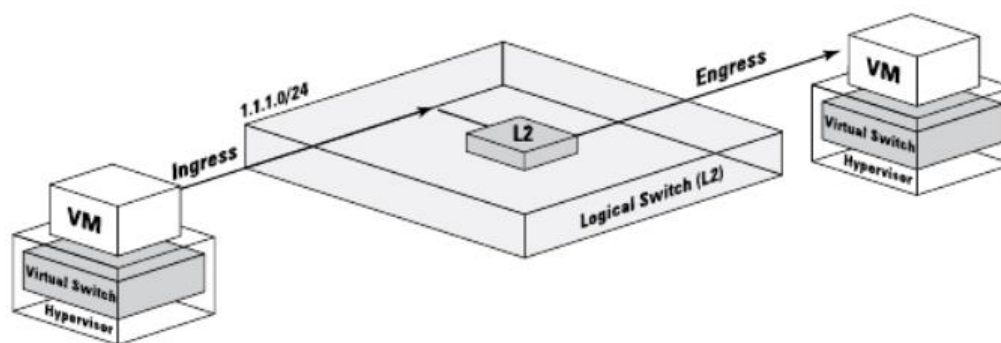


Рисунок - 1. Логическая коммутация с использованием наложений [8].

---

Сетевые наложения позволяют управлять сетями полностью программно, абстрагируясь от поддерживающей физической сетевой инфраструктуры. По сути, они создают туннели внутри сети центра обработки данных [8].

Используя такие наложения, NFV-решения, к примеру платформа NSX компании VMware, могут работать на существующем оборудовании, создавая туннели, в которых трафик разделен и совершенно не зависит от базовой физической инфраструктуры. Наложения не являются чем-то новым: мы используем их уже много лет, но называем их виртуальными частными сетями (VPN). Концепция та же: мы создаем туннель от одного устройства к другому, позволяя клиенту обмениваться данными, не зависящими от количества переходов или характера базовой физической сети. Именно это позволяет вашему ноутбуку чувствовать себя подключенным к корпоративной сети, когда вы физически подключены к Интернету в гостинице или точке доступа Wi-Fi. Наложения NFV позволяют логическим коммутаторам в виртуальной инфраструктуре создавать конечные точки туннелей, которые открыто пропускают клиентский трафик через физические коммутаторы и маршрутизаторы. [7]

Несмотря на многочисленные преимущества, виртуализация сетей сопряжена и с рядом проблем. Одной из главных проблем остается безопасность, поскольку динамическая природа виртуальных сетей может привести к появлению уязвимостей при отсутствии надлежащего управления [11]. Проблемы совместимости могут возникнуть при интеграции виртуализированных сетей с устаревшими системами [4]. Эти проблемы подчеркивают необходимость принятия надежных мер безопасности и разработки эффективных стратегий сосуществования с традиционными сетевыми инфраструктурами.

Реализовать потенциал виртуализации сетей позволяют несколько передовых технологий. Программно-определяемые сети (SDN) играют центральную роль в виртуализации сетей, отделяя плоскость управления от плоскости данных, что позволяет осуществлять централизованное управление сетью и ее оркестрацию [4]. Виртуализация сетевых функций (NFV) виртуализирует сетевые сервисы и функции, повышая гибкость и снижая зависимость от оборудования [6]. Контейнеризация, примером которой являются такие технологии, как Docker, позволяет эффективно развертывать приложения в виртуализированных средах. Кроме того, платформы облачных вычислений, такие как Amazon Web Services (AWS) и Microsoft Azure, предоставляют инфраструктуру для размещения и масштабирования виртуальных сетей [5].

## ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Сетевая виртуализация находит практическое применение в различных областях, изменяя способы управления и использования сетевых ресурсов. В центрах обработки данных она позволяет эффективно распределять ресурсы,

---

обеспечивая динамическое предоставление услуг в соответствии с изменяющейся рабочей нагрузкой [4]. В глобальных сетях (WAN) виртуализация сети повышает возможности подключения и экономическую эффективность, особенно в многопользовательских средах [1]. В контексте Интернета вещей (IoT) виртуализированные сети обеспечивают непрерывную связь и обмен данными между множеством устройств. Кроме того, виртуализация сетей является важнейшим компонентом развертывания сетей 5G, позволяя нарезать сети для предоставления специализированных услуг [12].

В сфере здравоохранения виртуализация сетей играет существенную роль в обеспечении безопасной и эффективной передачи критически важных данных о пациентах. Больницы и медицинские учреждения используют виртуализированные сети для обеспечения конфиденциальности и целостности конфиденциальных медицинских данных, а также для обмена данными между медицинскими устройствами и электронными системами здравоохранения в режиме реального времени.

Кроме того, с появлением "умных городов" виртуализация сетей позволила обеспечить беспрепятственную интеграцию различных муниципальных служб. От интеллектуального управления дорожным движением до эффективного сбора мусора - виртуализированные сети служат основой для взаимосвязанных систем, повышающих уровень жизни и устойчивости городов.

В финансовом секторе виртуализация сетей произвела революцию в обработке транзакций и безопасной передаче данных. Финансовые учреждения полагаются на виртуализированные сети для обеспечения конфиденциальности данных и оптимизации потока финансовой информации, что позволяет быстро и безопасно осуществлять транзакции в глобальных сетях.

Научные круги также убедились в преимуществах виртуализации сетей для организации удаленного обучения и совместных исследований. Образовательные учреждения используют виртуализированные сети для создания универсальных сред дистанционного обучения, обеспечивающих доступ студентов и исследователей к ресурсам и эффективную совместную работу независимо от их физического местонахождения.

Успешное внедрение виртуализации сетей требует тщательного планирования и учета различных факторов. Стратегии планирования должны учитывать специфические требования выбранного типа виртуализации и ожидаемую рабочую нагрузку [10]. Стратегии развертывания предполагают выбор соответствующих технологий и архитектур для достижения желаемых результатов [9]. Вопросы безопасности имеют первостепенное значение, поскольку динамическая природа виртуализированных сетей может привести к появлению новых векторов атак [11]. Эффективные средства управления и оркестровки, часто



---

поддерживаемые технологиями SDN и NFV, имеют решающее значение для поддержания производительности сети и обеспечения оптимального распределения ресурсов [6].

Успешное внедрение виртуализации сетей - это сложный и многогранный процесс, который требует тщательного планирования и учета различных факторов. В первую очередь, это включает в себя стратегии планирования, которые должны учитывать специфические требования выбранного типа виртуализации и ожидаемую рабочую нагрузку. Также не менее важны стратегии развертывания, которые предполагают выбор соответствующих технологий и архитектур для достижения желаемых результатов.

Однако важно помнить, что внедрение виртуализации сетей также подразумевает ряд дополнительных аспектов. Например, обучение и переподготовка кадров играют ключевую роль, так как переход к виртуализированным сетям может потребовать новых навыков и знаний у ИТ-специалистов.

Кроме того, анализ потребностей в сети и управление изменениями необходимы для правильной настройки виртуальной сети и эффективного внедрения изменений. Мониторинг и аналитика помогают отслеживать производительность и выявлять проблемы, а соблюдение нормативных требований и оценка влияния на бизнес-процессы обеспечивают согласованность и безопасность операций.

Известные решения для виртуализации сетей сыграли решающую роль в перестройке сетевой инфраструктуры. Например, VMware NSX является примером создания безопасных многопользовательских сред за счет виртуализации сетевых сервисов. С помощью NSX организации могут создавать изолированные сетевые сегменты в рамках существующей инфраструктуры, повышая уровень безопасности и обеспечивая эффективное использование ресурсов.

Cisco ACI демонстрирует, как автоматизация на основе политики может повысить гибкость и эффективность сети. Реализуя автоматизированные политики предоставления и управления сетью, Cisco ACI упрощает сложные конфигурации и позволяет сетевым администраторам оперативно адаптироваться к изменяющимся потребностям бизнеса. Такой подход позволяет оптимизировать работу и минимизировать человеческие ошибки при управлении сетью.

Виртуальное частное облако (VPC) Amazon Web Services (AWS) является примером облачной виртуализации сетей, обеспечивающей масштабируемость и безопасность сетевых ресурсов. AWS VPC позволяет организациям строить виртуальные сети в облаке, создавая изолированные и настраиваемые среды для

---

своих приложений и сервисов. Такая адаптивность особенно ценна в условиях динамичного развития современного бизнеса.

Google Cloud Networking подчеркивает роль облачных провайдеров в предоставлении услуг виртуализации сетей, обеспечивающих глобальное подключение. Разветвленная сетевая инфраструктура Google Cloud обеспечивает предприятиям возможность беспрепятственного подключения своих ресурсов по всему миру. Такой глобальный охват очень важен для предприятий с распределенной базой пользователей или необходимостью обеспечения высокой доступности.

Эти решения по виртуализации сетей служат ярким примером того, как технологии стимулируют инновации в области управления сетями и развития инфраструктуры. Они позволяют организациям использовать преимущества виртуализации, включая повышенную безопасность, гибкость и масштабируемость.

Будущее виртуализации сетей тесно связано с развивающимися технологическими тенденциями. Граничные вычисления, ориентированные на приближение вычислительных возможностей к источнику данных, требуют виртуализации сети для поддержки эффективной связи с малыми задержками [13]. Искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (ML), как предполагается, будут играть решающую роль в оптимизации виртуализации сетей за счет автоматизации задач управления и оркестровки [14]. В перспективе развития сетей 6G виртуализация сетей станет неотъемлемой частью реализации разнообразных требований к сверхвысокой надежности и низкой задержке [15]. Кроме того, квантовые сети представляют собой захватывающий рубеж, на котором виртуализация сети может обеспечить безопасную и высокоскоростную связь в эпоху квантовых вычислений [16].

Виртуализация сетей, несмотря на свои перспективы, не лишена проблем. По-прежнему актуальной остается проблема безопасности, поскольку динамический характер виртуальных сетей может привести к появлению уязвимостей [11]. При работе с крупномасштабными виртуализированными сетями могут возникать проблемы масштабируемости [9]. Для обеспечения совместимости и интеграции с существующими сетевыми инфраструктурами необходимы усилия по стандартизации [6]. Вопросы конфиденциальности, связанные со сбором и управлением сетевыми данными, требуют постоянного внимания [11].

Развивающийся ландшафт сетевой виртуализации открывает многочисленные возможности для исследований. Масштабируемость, особенно в контексте крупномасштабных виртуализированных сетей, требует дальнейшего изучения [9]. Усовершенствование механизмов безопасности для противодействия возникающим угрозам является важной областью исследований [11]. Необходимо

---

продолжать работу по стандартизации для создания согласованных практик и протоколов [6]. Еще одним перспективным направлением исследований являются методы сохранения конфиденциальности при работе с сетевыми данными [10].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, виртуализация сетей безусловно является ключевой технологией, которая изменила наш взгляд на современные сети. Ее способность абстрагировать, изолировать и объединять сетевые ресурсы дала нам беспрецедентную масштабируемость и гибкость, позволяя создавать сетевые среды, которые адаптированы под конкретные потребности и задачи.

Однако, как и в любой технологии, существуют и вызовы. Проблемы безопасности, связанные с виртуализацией сетей, требуют постоянного внимания и разработки новых методов защиты. Масштабирование сетей, особенно в контексте больших и сложных инфраструктур, остается сложной задачей, требующей дополнительных исследований и инноваций. Стандартизация играет важную роль в обеспечении совместимости и согласованности виртуализированных сетей, и ей также уделяется внимание.

Важно отметить, что виртуализация сетей остается необходимой для удовлетворения потребностей цифровой эпохи. Ее преимущества и возможности превосходят вызовы, и она останется важной составляющей сетевой инфраструктуры.

В итоге, виртуализация сетей продолжит эволюцию и развиваться вместе с современными сетевыми технологиями. Значение виртуализации сетей будет только возрастать по мере развития таких тенденций, как граничные вычисления, искусственный интеллект/МЛ, 6G и квантовые сети, открывающие новые возможности. По мере того, как мы будем ориентироваться в сложностях сетевых технологий будущего, виртуализация сетей станет краеугольной технологией, способной изменить способы подключения и коммуникации [2]. Мы можем ожидать, что виртуализация сетей будет продолжать привносить инновации и усовершенствования, открывая новые возможности для более быстрого и надежного обмена информацией. Это позволит нам максимально использовать преимущества современных и будущих сетевых технологий и обеспечивать связь на новом уровне эффективности и безопасности. Надеюсь, что в ближайшем будущем виртуализация сетей станет неотъемлемой частью сетевой инфраструктуры, преобразуя способы подключения и коммуникации, и содействуя более устойчивому и инновационному миру сетевых технологий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rosen, E., Viswanathan, A., & Callon, R. (2013). Multiprotocol Label Switching Architecture. RFC 3031. <https://tools.ietf.org/html/rfc3031>

2. Guo, S., Shi, W., Zhang, X., Luo, H., & Zomaya, A. Y. (2018). Network function virtualization: Challenges and opportunities for innovations. *IEEE Network*, 32(2), 92-99.
3. Hassan, S., Ji, Y., Hu, H., & Xiong, N. (2019). Network virtualization: New opportunities for advanced internet services. *IEEE Transactions on Network and Service Management*, 16(1), 46-59.
4. Kreutz, D., Ramos, F. M., Verissimo, P. E., Rothenberg, C. E., Azodolmolky, S., & Uhlig, S. (2015). Software-defined networking: A comprehensive survey. *Proceedings of the IEEE*, 103(1), 14-76.
5. Jain, S., Kumar, A., Mandal, S., Ong, K., Poutievski, L., Singh, A., ... & Zolla, J. (2013). B4: Experience with a globally-deployed software defined WAN. In *ACM SIGCOMM Computer Communication Review* (Vol. 43, No. 4, pp. 3-14).
6. Turner, J., Taylor, D., & Odom, W. (2014). *Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide*. Cisco Press.
7. Brian Ei. (2014). Five Ways Network Virtualization Will Revolutionize IT. [Worldwide IT Training \(globalknowledge.com\)](http://WorldwideITTraining.globalknowledge.com)
8. Gozani, M. (2016). *Network Virtualization For Dummies®*, VMware Special Edition. John Wiley & Sons, Inc. [themelower.com](http://themelower.com)
9. Mijumbi, R., Serrat, J., Gorricho, J. L., Bouten, N., & De Turck, F. (2016). Network function virtualization: State-of-the-art and research challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(1), 236-262.
10. Alimi, R., Van den Abeele, F., Tekle, F. B., & Tekletsadik, A. F. (2019). Privacy challenges in network virtualization: A survey. *IEEE Transactions on Network and Service Management*, 16(1), 218-231.
11. Conte, A., Palmieri, F., & Papavassiliou, S. (2018). Security and privacy in virtualized networks: A comprehensive survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 20(1), 579-634.
12. Nokia. (2020). Network slicing for 5G. <https://www.nokia.com/networks/solutions/network-slicing/>
13. Shi, W., Dustdar, S., & Benatallah, B. (2016). Edge computing: Vision and challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 3(5), 637-646.
14. Ahmed, F., Hossain, M. S., Muhammad, G., & Awan, I. (2019). Towards AI and deep learning in future efficient 5G networks: A review. *IEEE Access*, 7, 10127-10141.
15. Bennis, M., Saad, W., Chen, M., Debbah, M., & Poor, H. V. (2020). A vision of 6G wireless systems: Applications, trends, technologies, and open research problems. *IEEE Network*, 34(3), 134-142.
16. Boaron, A., Bacco, D., Prencipe, M., Cano, A., & Capone, A. (2020). Quantum technologies for networking: Opportunities and challenges. *IEEE Communications Magazine*, 58(12), 80-86.

---

# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СОВРЕМЕННОМ БИЗНЕСЕ: ПРИМЕНЕНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ОРГАНИЗАЦИЙ

Жапарова Ж.С., Кусепова Л.Т., Назырова А.Е.

Международный университет Астана, Астана, Казахстан

[zanarzaparova4@gmail.com](mailto:zanarzaparova4@gmail.com)

**Аннотация.** Искусственный Интеллект (ИИ) становится все более неотъемлемой частью современного бизнеса, переопределяя способы, которыми организации функционируют и принимают стратегические решения. Статья представляет глубокий анализ современных методов и областей применения ИИ в организациях. Включая автоматизацию рутинных задач, анализ больших объемов данных и выработку стратегических решений, она также освещает влияние ИИ на операционные процессы и производительность организаций. Текущие тенденции в развитии ИИ рассматриваются в контексте их влияния на современный бизнес, включая рост его применения и расширение горизонтов возможностей. Особое внимание уделяется вопросам эффективности работы организаций после внедрения ИИ, с подчеркиванием увеличения производительности, оптимизации издержек и повышения качества принимаемых решений.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, современный бизнес, применение, тенденции, эффективность, автоматизация, анализ данных, стратегическое планирование, операционные процессы

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящей научной статье рассматривается важная проблематика современного бизнеса – применение искусственного интеллекта (ИИ) в корпоративной среде. Искусственный интеллект представляет собой набор технологий и алгоритмов, позволяющих компьютерным системам анализировать данные, извлекать из них знания и принимать решения с минимальным вмешательством человека. Цель данного исследования заключается в анализе применения искусственного интеллекта в современном бизнесе, выявлении текущих тенденций и оценке влияния использования ИИ на эффективность работы организаций. История применения искусственного интеллекта в бизнесе насчитывает несколько десятилетий. С момента своего зарождения в середине XX века, ИИ претерпел значительное развитие благодаря как отечественным, так и зарубежным исследованиям. Отметим важные этапы этого развития и выявим ключевые достижения в применении ИИ в сфере бизнеса (рисунок 1).

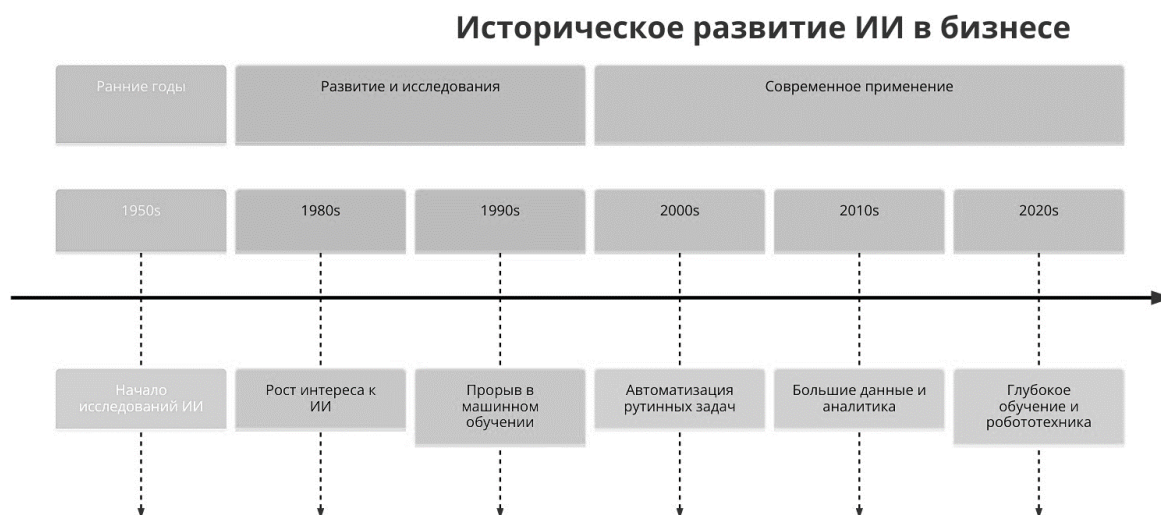


Рисунок 1 - Таймлайн Исторического Развития Искусственного Интеллекта в Бизнесе

В работах зарубежных ученых активно исследовались методы и алгоритмы, позволяющие повысить эффективность бизнес-процессов с применением искусственного интеллекта. Акцент делается на автоматизации рутинных операций, анализе больших данных и прогнозировании трендов в бизнесе. В итоге, данная статья предпринимает попытку систематизировать знания о применении искусственного интеллекта в современном бизнесе, анализируя как текущие тенденции, так и исторический контекст этой проблемы. Она призвана стать ценным источником информации для всех, кто интересуется применением передовых технологий в корпоративной среде и стремится к повышению эффективности бизнес-процессов.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Автоматизация рутинных задач с применением искусственного интеллекта представляет собой существенный шаг в современной организации бизнес-процессов. Этот подход позволяет компаниям сократить временные и трудовые затраты, улучшить качество работы и повысить общую эффективность функционирования. Применение искусственного интеллекта для автоматизации рутинных задач охватывает разнообразные сферы деятельности бизнеса. Прежде всего, в области клиентского обслуживания, виртуальные ассистенты, основанные на технологиях искусственного интеллекта, способны самостоятельно обрабатывать запросы клиентов. Они предоставляют информацию о продуктах и услугах компании, решают типовые проблемы и обеспечивают поддержку круглосуточно, без привлечения человеческих ресурсов (рисунок 2).





Рисунок 2 - Применение Искусственного Интеллекта в Автоматизации Рутинных Задач в Бизнесе

В сфере анализа данных, искусственный интеллект способен автоматизировать процесс обработки больших объемов информации. Это включает в себя составление отчетов, анализ рынка, прогнозирование трендов и выявление закономерностей в данных. Алгоритмы машинного обучения позволяют создавать модели, которые способны выявлять скрытые паттерны и предсказывать развитие ситуаций. Другим примером автоматизации с использованием ИИ является обработка текстов и контента. Нейронные сети, основанные на анализе естественного языка, позволяют автоматически генерировать описания, рецензии или отзывы, а также классифицировать содержимое по различным параметрам. Кроме того, искусственный интеллект применяется для управления запасами, планирования производства и оптимизации логистики. Это включает в себя автоматическое прогнозирование потребностей в материалах, управление запасами с учетом сезонных колебаний спроса и оптимизацию маршрутов доставки. Таким образом, целью исследования будет анализ архитектуры и методов автоматизации рутинных задач с помощью искусственного интеллекта, который имеет огромный потенциал для повышения эффективности бизнес-процессов.

## ГЕНЕРАЦИЯ КОНТЕНТА

### *Рекуррентные нейронные сети (RNN):*

Принцип работы: RNN имеют способность учитывать предыдущие входы при генерации последующих. Это значит, что они могут обрабатывать последовательные данные, такие как тексты, учитывая контекст.

Архитектура: Важной особенностью RNN является наличие циклической связи, которая позволяет передавать информацию о предыдущих состояниях в



последующие. Это делает их хорошим выбором для работы с последовательными данными. Пример применения:

RNN можно использовать для создания прогнозов в текстах, генерации поэмы, музыки и других последовательных данных. Например, они применяются в генерации текстов для музыкальных произведений.

RNN способны учитывать предыдущие входы при генерации последующих. Это достигается за счет циклических связей, позволяющих передавать информацию о предыдущих состояниях в последующие.

*Формула:* Скрытое состояние RNN в момент времени  $t$  можно выразить через вход  $x_t$  и предыдущее скрытое состояние  $h_{t-1}$  следующим образом:

$$h_t = f(W_{hx}x_t + W_{hh}h_{t-1} + b_h)$$

$h_t$  - скрытое состояние в момент времени  $t$ ,  $x_t$  - входные данные в момент времени  $t$ ,  $W_{hx}$ -  $W_{hh}$  - матрицы весов,  $b_h$ - смещение (bias),  $f$ - функция активации (например, сигмоида или гиперболический тангенс)

*Долгая краткосрочная память (LSTM):*

Принцип работы:

LSTM - это специализированный вид RNN, который разработан для обработки долгосрочных зависимостей в данных. Они обладают "воротами", которые позволяют им решать проблему затухания градиентов.

Архитектура:

LSTM состоит из трех гейтов: входного, выходного и забывания. Эти гейты решают, какая информация должна быть передана и какая должна быть "забыта". По сути, они контролируют поток информации внутри ячейки.

$$i_t = \sigma(W_{ii}x_t + b_{ii} + W_{hi}h_{t-1} + b_{hi})$$

$$f_t = \sigma(W_{if}x_t + b_{if} + W_{hf}h_{t-1} + b_{hf})$$

$$g_t = \tanh(W_{ig}x_t + b_{ig} + W_{hg}h_{t-1} + b_{hg})$$

$$o_t = \sigma(W_{io}x_t + b_{io} + W_{ho}h_{t-1} + b_{ho})$$

$$c_t = f_t * c_{t-1} + i_t * g_t$$

$$h_t = o_t * \tanh c_t$$

где:

$i_t$  - входной гейт

$f_t$  - гейт забывания

$g_t$  - гейт обновления

$o_t$  - гейт вывода

$c_t$  - состояние ячейки LSTM

$h_t$  - выходное скрытое состояние LSTM

Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой передовую технологию, широко применяемую в различных сферах для решения комплексных задач. В частности, LSTM и GPT-3 используются для генерации текстов с учетом долгосрочных зависимостей, что позволяет создавать качественные сценарии кинофильмов, тексты к книгам и другие текстовые материалы. GPT-3, основанная на архитектуре трансформера, обладает высокой способностью к обучению на основе больших объемов текста и генерации последовательностей текста высокого качества благодаря механизму внимания, который позволяет выделять значимые части текста.

Кроме того, модель BERT, разработанная исследователями из Google, демонстрирует значительные возможности в анализе сентимента текстов. Целью использования BERT является классификация эмоциональной окраски отзывов потребителей на продукцию. Модель, обученная на больших объемах текстовых данных, позволяет проводить анализ семантики текста и определять общую тональность отзывов. Преимущества использования BERT включают способность учитывать контекст и смысл слов, что обеспечивает высокую точность анализа сентимента.

В области прогнозирования спроса и тенденций ИИ также играет ключевую роль. Сбор и анализ данных с применением алгоритмов машинного обучения позволяют точно предсказывать изменения спроса и потребительские предпочтения. Использование временных рядов и персонализированных рекомендаций на основе анализа предпочтений клиентов способствует оптимизации производственных и логистических процессов, а также увеличению объемов продаж. Примером успешного применения ИИ является компания Amazon, которая использует алгоритмы для анализа поведения покупателей и предложения персонализированных рекомендаций, что способствует увеличению удовлетворенности клиентов и объема продаж.

Нейронные сети играют ключевую роль в современном маркетинге, предоставляя возможности для глубокого анализа данных и выявления закономерностей поведения клиентов. Они эффективно используются для

сегментации аудитории на основе поведенческих и демографических данных, что позволяет разрабатывать персонализированные маркетинговые кампании. Прогнозирование действий клиентов с помощью нейронных сетей способствует более точному планированию кампаний и улучшению их результатов. Кроме того, оптимизация контента, анализ сентимента и обратной связи углубляют понимание потребностей аудитории и способствуют улучшению качества предложений компании.

Нейронные сети также вносят значительный вклад в автоматизацию и оптимизацию маркетинговых кампаний, позволяя управлять ими в режиме реального времени и адаптировать стратегии в соответствии с изменениями рынка. Это включает в себя прогнозирование конверсий, персонализацию контента и рекомендаций, а также оптимизацию времени и частоты рекламных показов. Оценка эффективности кампаний с использованием нейронных сетей обеспечивает глубокий анализ результатов, выявление успешных стратегий и факторов, влияющих на результаты кампаний.

Однако, несмотря на многочисленные преимущества, применение нейронных сетей в маркетинге требует глубоких знаний в области данных и машинного обучения, а также внимания к этическим аспектам использования клиентских данных.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование показало, что современный бизнес и технологии широко применяют возможности искусственного интеллекта. Эксперты прогнозируют рост числа ИИ-стартапов и разработку мобильных приложений, основанных на машинном обучении. Новые технологии приведут к появлению новых рабочих мест, где человек сможет продолжать творческую и сложную деятельность в партнерстве с роботизированными комплексами и алгоритмами искусственного интеллекта. Таким образом, технологический прогресс в области ИИ станет ключевым решением для преодоления текущего экономического кризиса.

В настоящее время применение алгоритмов искусственного интеллекта в малом и среднем бизнесе стало реальностью, предоставив достаточные объемы высококачественных данных для эффективного обучения ИИ. На рынке доступны разнообразные платформы, такие как Amazon (Azure), Yandex, Mail.ru и специализированные площадки, предоставляющие мощные инструменты для машинного обучения. Эти алгоритмы ИИ позволяют получать персонализированные предложения от банков и магазинов, а также настраивать поисковые запросы с учетом индивидуальных предпочтений. Данные британской Gartner свидетельствуют, что в 2022 году около трети компаний в мире инвестировали в системы искусственного интеллекта. Использование ИИ приведет к росту глобального валового внутреннего продукта (ВВП) к 2030 году на 14%,

---

достигнув 15,7 трлн долларов США. Ожидается также значительный рост объемов промышленного производства. Современные инновационные цифровые технологии XXI века играют ключевую роль в стимулировании экономического роста. Они обеспечивают автоматизацию, повышенную точность и множество других возможностей для эффективного управления бизнесом. Цифровая трансформация, а также применение алгоритмов искусственного интеллекта, находят применение в различных сферах бизнеса, что способствует разрешению системных противоречий и конфликтов путем оптимального использования индивидуальных ресурсов. Это в свою очередь содействует устойчивому экономическому росту, повышению производительности труда и дальнейшей оптимизации бизнес-процессов.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов, А.А. Применение искусственного интеллекта в современном бизнесе: тенденции и перспективы // Журнал "Инновации в бизнесе". – 2020. –р. 45-56.
2. Smith, J. Artificial Intelligence in Business: A Comprehensive Review. // International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration . - 2019. – р. 112-125.
3. Робертс, С.И.. Эффективное использование искусственного интеллекта в корпоративной среде: практические рекомендации. // Москва: Издательство "БизнесТех". – 2018.
4. Li, Y., & Wang, X. Applications of Artificial Intelligence in Corporate Decision-Making // Journal of Business Intelligence and Data Mining. - 2021. – р. 32-45.
5. Гудвин, А. Искусственный интеллект в бизнесе: как преобразить данные в конкурентное преимущество. – 2017.
6. Chen, L., & Kim, Y. (2020). Artificial Intelligence Adoption in Corporate Environments: A Case Study Analysis. // International Journal of Business Information Systems. – 2020. –р. 178-192.
7. Миллер, Д., & Смит, Р. Бизнес и искусственный интеллект: путь к цифровой трансформации. // Харвард Бизнес Ревью. –р. 65-78.
8. Джонсон, М. Искусственный интеллект и будущее корпоративных технологий. Технологии будущего. – р. 112-125.

---

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

Садибек Е.Е, Кусепова Д.Т., Назырова А.Е.

Международный университет Астана, Астана, Казахстан  
elnur.sadibek55222@mail.ru

**Аннотация.** Облачные сервисы являются неотъемлемой частью современных информационных технологий и предоставляют широкий спектр выгод для организаций. Однако безопасность данных в облаке остается приоритетной задачей. Эта статья обсуждает важность обеспечения безопасности данных в облачных сервисах и выделяет ключевые аспекты.

**Ключевые слова:** Защита данных, доступность, надежность, защита от кибератак, управление рисками, политика безопасности.

### ВВЕДЕНИЕ

В современной информационной эпохе облачные сервисы стали неотъемлемой составной частью как личной, так и корпоративной деятельности. Эти службы представляют собой сетевые вычислительные ресурсы и услуги, предоставляемые через Интернет, что позволяет пользователям хранить, обрабатывать и получать доступ к данным и приложениям, размещенным на удаленных серверах. Сюда включается хостинг веб-приложений, облачное хранение данных, а также облачные вычисления, чтобы назвать только несколько аспектов (рисунок 1).

*Облачные сервисы разделяются на несколько основных моделей:*

**IaaS (Infrastructure as a Service):** Предоставление вычислительных ресурсов, сетевой инфраструктуры и хранилища данных в виде виртуальных машин, серверов и хранилища. Примерами являются Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure и Google Cloud Platform (GCP).

**PaaS (Platform as a Service):** Предоставление платформы для разработки, тестирования и развертывания приложений, освобождая от необходимости управления инфраструктурой. Примерами являются Heroku, Google App Engine и Microsoft Azure App Service.

**SaaS (Software as a Service):** Предоставление готовых приложений и сервисов через Интернет, с возможностью использования без необходимости установки и обслуживания. Примерами могут служить Gmail, Microsoft Office 365 и Salesforce.

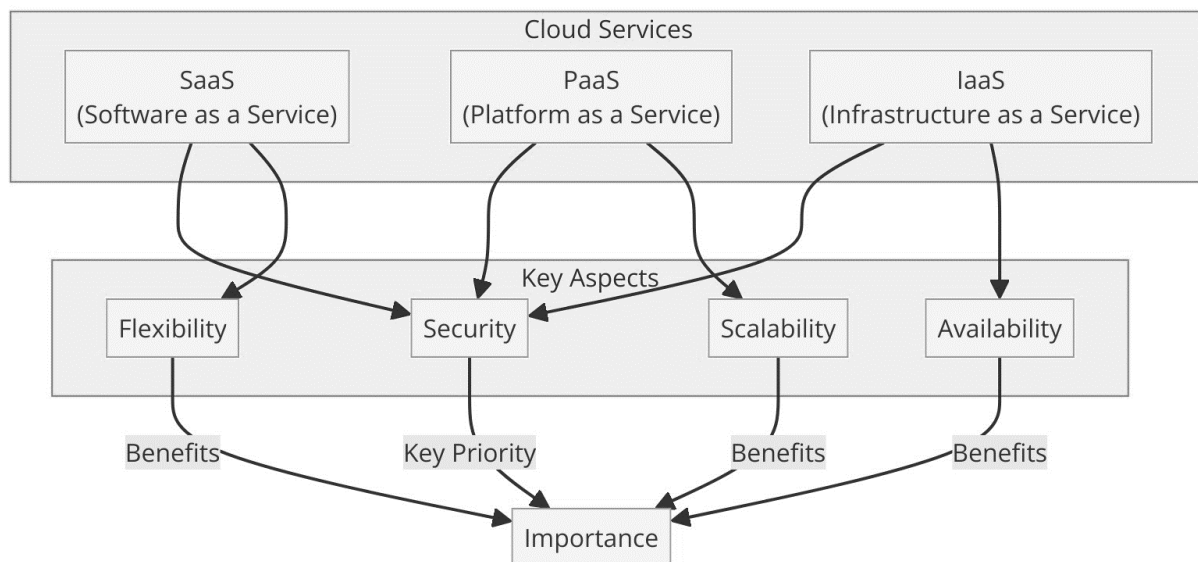


Рисунок 1 - Взаимосвязь облачных сервисов и ключевых аспектов безопасности

Актуальность облачных сервисов в наше время трудно переоценить. Они обеспечивают гибкость, масштабируемость и доступность данных и приложений в мировом масштабе. Это означает, что как организации, так и частные лица могут легко обмениваться информацией и работать с данными практически в любой точке мира, при наличии доступа в Интернете.

Рассмотрение важных аспектов безопасности в контексте облачных сервисов является неотъемлемой составляющей современной информационной инфраструктуры (рисунок 2).



Рисунок 2 - Ключевые элементы безопасности в облачных сервисах

Защита данных, соблюдение законодательства, обеспечение доступности и надежности сервисов, защита от кибератак и внутренних угроз, соблюдение политик безопасности, управление рисками, защита интеллектуальной собственности и обеспечение долгосрочной устойчивости - ключевые аспекты, которые обеспечивают сохранность и эффективное использование облачных ресурсов. Эффективная безопасность в облачных сервисах не только защищает данные и операции, но и способствует укреплению доверия пользователей и поддержанию преимуществ, которые предоставляют эти сервисы в современной цифровой экосистеме.

*Риски безопасности в облачных сервисах*

Диаграмма "Риски безопасности в облачных сервисах" представляет собой ментальную карту, разбитую на три основные категории: "Утрата данных", "Последствия потери данных" и "Меры предосторожности", каждая из которых детализирует ключевые аспекты и стратегии управления рисками безопасности данных в облачных сервисах.

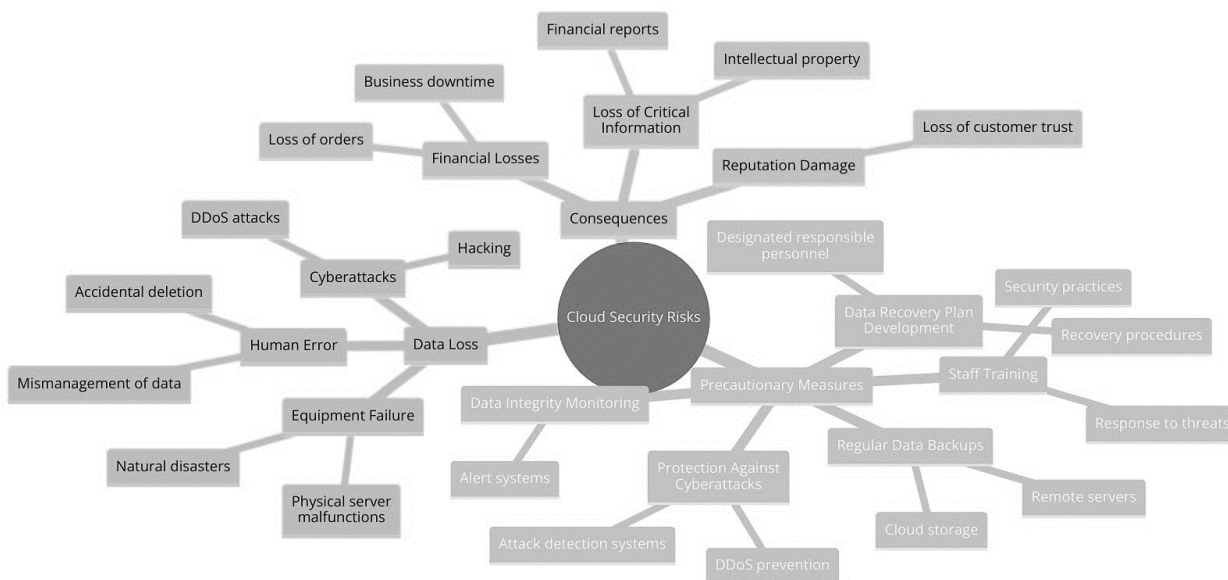


Рисунок 3 - Риски безопасности в облачных сервисах

В разделе "Утрата данных" выделены три основные причины потери данных: неисправности оборудования, включая сбои физических серверов и последствия природных катастроф; человеческие ошибки, такие как неправильное удаление файлов и некорректное управление данными; а также кибератаки, включая DDoS атаки и хакерские взломы.

"Последствия потери данных" охватывают финансовые потери из-за простоев в работе, потери заказов и клиентов; ущерб репутации, влекущий за собой потерю доверия со стороны клиентов и общественности; а также потерю критически важной информации, такой как финансовые отчеты и интеллектуальная собственность.

В секции "Меры предосторожности" представлены рекомендации по минимизации рисков потери данных: регулярное создание резервных копий данных на удаленные серверы или в облачное хранилище; мониторинг целостности данных для оперативного выявления и реагирования на проблемы; разработка и проверка плана восстановления данных, включая процедуры восстановления и назначение ответственных лиц; защита от кибератак через применение механизмов обнаружения и сдерживания атак; а также обучение персонала основам безопасности данных и методам предотвращения угроз.



## Нарушение конфиденциальности данных в облачных сервисах

Диаграмма "Нарушение конфиденциальности данных в облачных сервисах" представляет собой ментальную карту, систематизирующую ключевые аспекты, связанные с рисками для секретности данных, их последствиями и мерами предосторожности для их предотвращения в контексте облачных вычислений (рисунк 4).

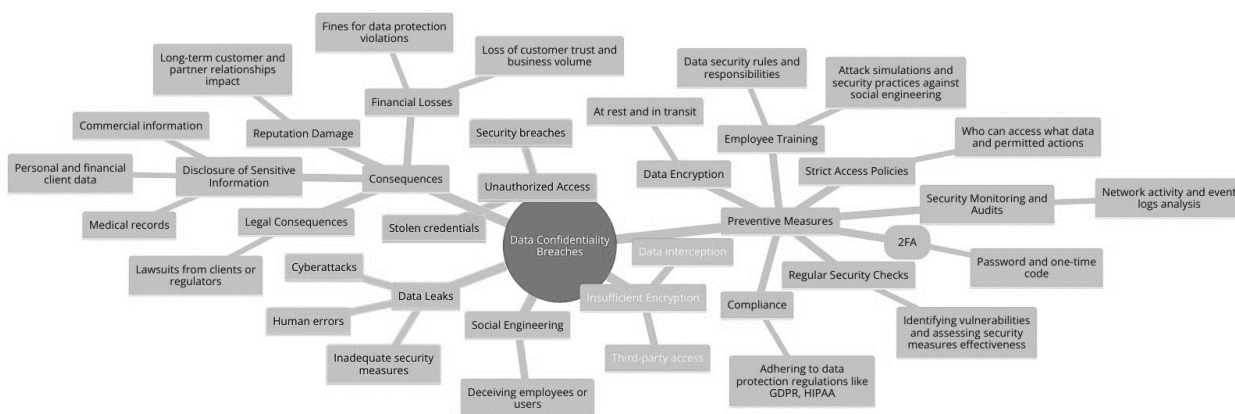


Рисунок 4 - Нарушение конфиденциальности данных в облачных сервисах

Источники рисков конфиденциальности включают неавторизованный доступ через украденные учетные данные или нарушения уровня безопасности, утечки данных, обусловленные человеческими ошибками, недостаточными мерами безопасности или кибератаками, недостаточное шифрование, подразумевающее риск перехвата и чтения данных третьими сторонами, а также социальную инженерию, направленную на обман сотрудников или пользователей для доступа к конфиденциальной информации.

Последствия нарушения конфиденциальности охватывают раскрытие чувствительной информации, включая личные и финансовые данные клиентов, медицинские записи и коммерческую информацию, что может привести к финансовым убыткам, ущербу репутации организации и юридическим последствиям, в том числе судебным искам и штрафам за нарушение законодательства о защите данных.

Меры предосторожности, направленные на предотвращение нарушения конфиденциальности данных, включают шифрование данных в состоянии покоя и при передаче, внедрение двухфакторной аутентификации для добавления дополнительного уровня безопасности при входе в систему, разработку строгих правил доступа, регулярный мониторинг и аудит безопасности для выявления подозрительной активности, обучение сотрудников правилам безопасности данных, проведение регулярных проверок безопасности для идентификации уязвимостей и оценки эффективности мер безопасности, а также соблюдение

нормативных требований и законодательства о защите данных, таких как GDPR и HIPAA.

### Киберугрозы для облачных сервисов

Диаграмма "Киберугрозы для облачных сервисов" представляет собой структурированное визуальное изображение, категоризирующее различные типы кибератак, их потенциальные последствия для облачных сервисов, а также рекомендуемые меры предосторожности для предотвращения и смягчения угроз (рисунок 5). Основные категории включают атаки на доступность, такие как DDoS, направленные на перегрузку серверов и нарушение работы сервисов; перехват данных, целью которого является кража чувствительной информации; взлом учетных записей для несанкционированного доступа к данным и ресурсам; вредоносное программное обеспечение для повреждения данных и инфраструктуры; и фишинговые атаки для обмана сотрудников и получения конфиденциальных данных.

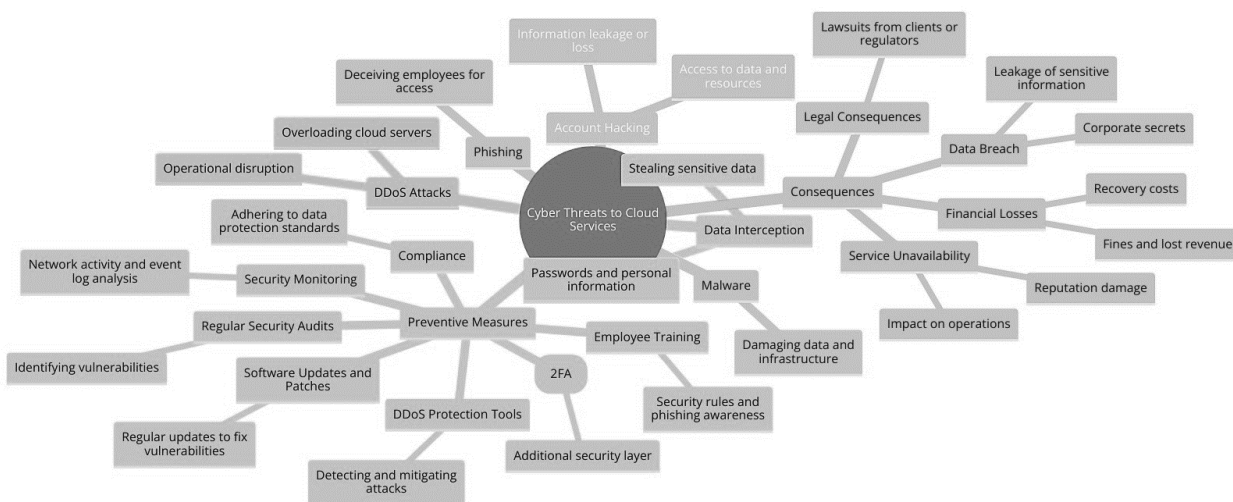


Рисунок 5 - Киберугрозы для облачных сервисов

Последствия этих угроз могут включать недоступность сервисов, утечку данных, финансовые убытки, а также юридические последствия в случае нарушения законодательства о защите данных. Для защиты облачных сервисов рекомендуется использовать инструменты защиты от DDoS-атак, двухфакторную аутентификацию, регулярные обновления и патчи программного обеспечения, обучение персонала по безопасности, мониторинг безопасности и проведение регулярных аудитов безопасности, а также соблюдение стандартов и нормативов по защите данных.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение безопасности в рамках облачных сервисов представляет собой сложную и критически значимую задачу в современной эпохе, когда множество

---

компаний воспользуется облачным хранилищем и обработкой данных. Эта проблема охватывает как аспекты защиты данных, так и широкие меры информационной безопасности. В данной статье мы тщательно исследовали ключевые аспекты обеспечения безопасности в сфере облачных сервисов и представили советы о наилучших методах для достижения данной цели.

Мы выявили, что угрозы безопасности в сфере облачных сервисов включают в себя опасность потери данных, утечку конфиденциальной информации и возможные кибератаки. Потеря данных может возникнуть по различным причинам, таким как технические сбои, программные ошибки и человеческие недоразумения, поэтому регулярное создание резервных копий данных становится обязательной мерой безопасности. Утечка конфиденциальной информации может быть следствием несанкционированного доступа к данным, но использование шифрования и строгого контроля доступа способствует предотвращению таких инцидентов. Кибератаки могут иметь серьезные последствия, и меры мониторинга безопасности, регулярное обновление программного обеспечения и использование безопасных систем помогают уменьшить этот риск.

Средства обеспечения безопасности включают разработку политики безопасности, шифрование данных, процедуры идентификации и аутентификации пользователей, регулярное обновление и контроль состояния систем, создание резервных копий данных, обеспечение физической безопасности, контроль и управление угрозами, а также соблюдение требований и нормативов, таких как GDPR и HIPAA. Соблюдение законодательных и нормативных требований помогает не только защитить данные, но и предотвратить возможные юридические последствия.

Внедрение наилучших практик в сфере обеспечения безопасности облачных сервисов включает разработку политики безопасности, использование шифрования данных, проверку личности и аутентификацию пользователей, регулярное обновление и наблюдение за системами, создание резервных копий данных, обеспечение физической безопасности, контроль и управление угрозами, а также соблюдение требований и нормативов. Постоянное усовершенствование стратегии безопасности также играет ключевую роль. Гарантирование безопасности облачных сервисов требует всестороннего и системного подхода. Организации должны вкладывать ресурсы в область безопасности, обучать свой персонал и регулярно обновлять свои меры безопасности, чтобы адаптироваться к новым угрозам и обеспечивать надежность и конфиденциальность данных в сфере облачных сервисов.

#### СПИСКИ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Haider Al-Khateeb. "A Survey of Cloud Computing Security Management"

2. Jinshu Su, Jinshu Su, and Han Zhao. "Security and Privacy Issues in Cloud Computing: A Survey"
3. Prashant K. Jadhav, Poonam S. Patil, and Sunil B. Manke."Data Security in Cloud Computing: A Comprehensive Survey"
4. Arati Baliga, K. R. Anjali "Security Issues in Cloud Environments: A Survey"
5. Krishna Kant "Cloud Computing Security Challenges and Solutions: A Survey"

---

# МОДЕЛЬНОЕ СТРУКТУРИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЗАРАНЕЕ ОПРЕДЕЛЁННЫХ УЧЕБНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЧЕРЕЗ СЕТЕВУЮ ДИАГРАММУ

Назырова А.Е., Муқанова А.С., Калдарова М.Ж., Кусепова Л.Т.

Международный университет Астана

**Аннотация.** Статья представляет модель для структурирования учебного плана с целью достижения заранее определённых учебных результатов (LOs). Модель включает учебные результаты, компетенции и дисциплины, связанные с оценочными точками (EP), и использует сетевую диаграмму для визуализации и анализа их взаимосвязей. Предложенный подход позволяет оптимизировать учебные планы и повысить качество образования путем выявления потенциальных проблем и необходимых корректировок в учебном процессе.

**Ключевые слова:** Учебные результаты, компетенции, дисциплины, оценочные точки, учебный план, образовательные цели, визуализация учебного процесса, оптимизация учебных планов, качество образования, сетевая диаграмма, анализ взаимосвязей, учебный анализ, образовательная методология, структурирование учебных программ, повышение эффективности образования.

## ВВЕДЕНИЕ

В современном образовательном процессе важное значение приобретает структурирование учебного плана таким образом, чтобы обеспечивать достижение заранее определённых учебных результатов (LOs). Это требует глубокого анализа связей между учебными дисциплинами (курсами), конкретными знаниями и навыками (дисциплинами D) и методами их оценки. Данная статья предлагает модель, позволяющую визуализировать и анализировать эти взаимосвязи, что может стать основой для оптимизации учебных планов и повышения качества образования.

## ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Рубрики, или руководства по подсчету баллов, привлекли значительное внимание в образовательных исследованиях и практике благодаря их эффективности в оценке различных аспектов обучения и успеваемости учащихся. В нескольких исследованиях изучалось использование рубрик в различных образовательных контекстах и дисциплинах.

Andrade и др. [1] исследовали использование rubrics студентами в практической оценке, подчеркивая практичность и преимущества использования rubrics для оценки студенческих работ.

Jonsson и др. [2] глубоко изучили надежность, валидность и образовательные последствия использования scoring rubrics, подчеркивая важность обеспечения надежности и соответствия оценки.

Panadero и др. [3] пересмотрели использование scoring rubrics в целях формативной оценки, предоставив всесторонний обзор литературы по этой теме и акцентируя роль rubrics в поддержке процесса обучения и развития студентов.

Black и др. [4] внесли свой вклад в развитие теории формативной оценки, исследуя, как rubrics могут способствовать обратной связи и улучшению учебного процесса.

Chen и др. [5] сосредоточились на разработке и применении scoring rubric для оценки экспериментальных навыков студентов в органической химии, предоставив практическое руководство для преподавателей и ассистентов.

Herrington и соавт. [6] исследовали факторы эффективной лабораторной инструкции по химии, подчеркивая роль rubrics как ценного инструмента для оценки и обратной связи в лабораторных условиях.

Hofstein и др. [7] предоставили фундаментальные исследования о роли лабораторий в образовании по наукам, предполагая, что rubrics могут играть ключевую роль в создании значимых и автентичных учебных опытов в лабораторных условиях.

Мкројоги и др. [8] расширили применение rubrics на оценку студенческой деятельности в образовании по разработке программного обеспечения, продемонстрировав универсальность rubric-based оценок в различных образовательных областях.

В совокупности эти исследования подчеркивают важность рубрик как эффективных инструментов оценки, которые улучшают процесс обучения, обеспечивают содержательную обратную связь и способствуют повышению качества образования в различных дисциплинах и образовательных контекстах.

## МЕТОДОЛОГИЯ

Была разработана модель, состоящая из трёх ключевых компонентов: учебных результатов (L<sub>os</sub>), компетенций (C) и дисциплин (D), каждый из которых связан с определёнными оценочными точками (EP). Учебные результаты формируются на основе образовательных целей и представляют собой компетенций, которые

студенты должны развить по окончании обучения. Каждый учебный результат связан с одним или несколькими курсами, в рамках которых реализуется обучение соответствующим компетенциям. Компетенций, в свою очередь, состоят из дисциплин – конкретных знаний и навыков, оцениваемых посредством оценочных точек.

Для визуализации взаимосвязей использовалась сетевая диаграмма, где узлы представляют учебные результаты, компетенций и дисциплины, а рёбра – связи между ними. Такая визуализация позволяет наглядно представить структуру учебного процесса и выявить потенциальные проблемы в учебном плане, такие как избыточное или недостаточное покрытие определённых компетенций.

### ПОНИМАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ С ПОМОЩЬЮ ГРАФОВОЙ МОДЕЛИ

Предоставленный граф предлагает визуальное представление взаимосвязи между различными компонентами образовательной программы. Узлы (круги) и ребра (линии, соединяющие круги) иллюстрируют, как результаты обучения, компетенций и дисциплины связаны друг с другом в образовательной среде (рисунок 1).

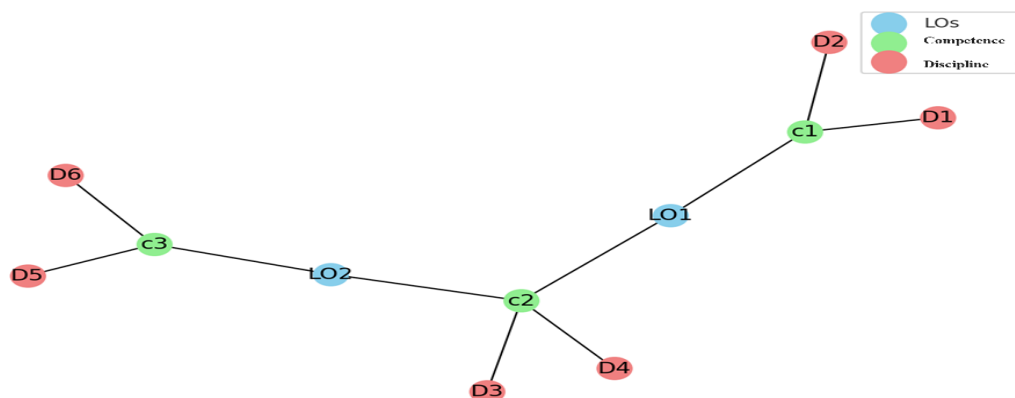


Рисунок 1 - Визуализация взаимосвязей образовательной программы: LOs, компетенции и дисциплины

LOs (Результаты обучения) - представленные синими узлами, это конкретные навыки или знания, которые учащиеся, как ожидается, приобретут к концу курса или программы.

Компетенций - обозначенные зелеными узлами, это учебные сегменты или классы, с помощью которых достигаются результаты обучения.

Дисциплины - Обозначенные красными узлами, они могут представлять конкретные лекции, задания, модули или любые другие образовательные компоненты, которые вносят вклад в компетенций и LOs.

Структурный анализ, визуализация взаимосвязей образовательной программы: LOs, компетенции и дисциплины для целостного обучения(рисунок 2).

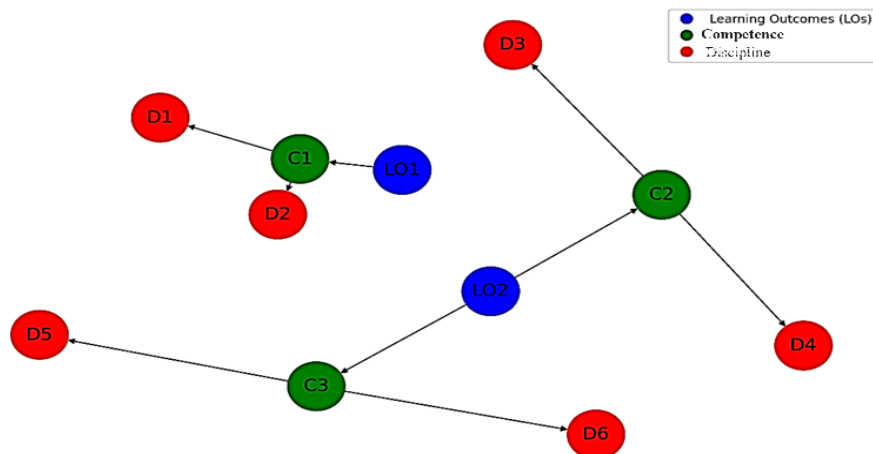


Рисунок 2 - Визуализация взаимосвязей образовательной программы: LOs, компетенции и дисциплины для целостного обучения

LO1 напрямую связан с C1, указывая на то, что этот курс предназначен для достижения результата обучения 1. Из C1 есть две прямые связи с дисциплинами D1 и D2, предполагая, что эти два элемента являются неотъемлемыми частями курса и способствуют достижению LO1.

LO2 разветвляется на два курса, C2 и C3, что предполагает, что результат обучения 2 рассматривается в рамках двух отдельных компетенций. Дальнейшими ответвлениями от этих компетенций являются дисциплины D3-D6, которые, вероятно, являются различными компонентами или видами деятельности, поддерживающими достижение LO2 с помощью этих компетенций.

График демонстрирует четкую, хотя и упрощенную структуру организации обучения и взаимосвязь между компонентами учебной программы. Этот визуальный инструмент может быть особенно полезен преподавателям и академическим дизайнерам для составления плана и оценки эффективности их образовательных программ. В нем подчеркивается необходимость согласования желаемых результатов, предлагаемых компетенций и дисциплин внутри этих компетенций для обеспечения целостного и всестороннего образовательного процесса.

LO1 напрямую связан с C1, указывая на то, что этот курс предназначен для достижения результата обучения 1. Из C1 есть две прямые связи с дисциплинами D1 и D2, предполагая, что эти два элемента являются неотъемлемыми частями курса и способствуют достижению LO1.



LO2 разветвляется на два курса, C2 и C3, что предполагает, что результат обучения 2 рассматривается в рамках двух отдельных компетенций. Дальнейшими ответвлениями от этих компетенций являются дисциплины D3-D6, которые, вероятно, являются различными компонентами или видами деятельности, поддерживающими достижение LO2 с помощью этих компетенций.

График демонстрирует четкую, хотя и упрощенную структуру организации обучения и взаимосвязь между компонентами учебной программы. Этот визуальный инструмент может быть особенно полезен преподавателям и академическим дизайнерам для составления плана и оценки эффективности их образовательных программ. В нем подчеркивается необходимость согласования желаемых результатов, предлагаемых компетенций и дисциплин внутри этих компетенций для обеспечения целостного и всестороннего образовательного процесса.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Использование предложенной модели позволило идентифицировать ключевые связи между учебными результатами, курсами и дисциплинами обучения. Были выявлены компетенций, оказывающие наибольшее влияние на достижение учебных результатов, а также те дисциплины, которые не получают достаточного внимания в рамках текущего учебного плана. Анализ оценочных точек дал возможность оценить эффективность различных методик обучения и оценки.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Предложенная модель демонстрирует важность комплексного подхода к анализу образовательных программ. Визуализация взаимосвязей между компонентами учебного процесса позволяет образовательным учреждениям оптимизировать учебные планы, сосредоточив внимание на ключевых учебных результатах и обеспечивая баланс между теоретическими знаниями и практическими навыками.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная модель и методика анализа являются эффективным инструментом для оптимизации учебных процессов в высших учебных заведениях. Представленная визуализация может служить основой для дальнейших исследований в области образовательного планирования и разработки учебных программ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР

1. H. Andrade et al. Students use of rubrics practical assessment Res. Eval. (2005)

2. A. Jonsson et al. The use of scoring rubrics: reliability: validity and educational consequences *Educ. Res. Rev.* (2007)
1. E. Panadero et al. The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: a review *Educ. Res. Rev.* (2013)
2. P. Black et al. Developing the theory of formative assessment *Educ. Assess. Eval. Acc.* (2009)
3. H.-J. Chen et al. Development and application of a scoring rubric for evaluating students' experimental skills in organic chemistry: an instructional guide for teaching assistants *J. Chem. Educ.* (2013)
4. D.G. Herrington et al. What defines effective chemistry laboratory instruction? Teaching assistant and student perspectives *Chem. Educ.* (2003)
5. Hofstein et al. The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century *Sci. Educ.* (2004)
6. E.O.C. Mkpojiogu et al. Assessing students' performance in software requirements engineering education using scoring rubrics *AIP Conf. Proc.* (2017)

## РАСПОЗНАВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПРИСУТСТВИИ ШУМА

Аллажар Б.Х.<sup>1</sup>, Калдарова М.Ж.<sup>2</sup>, Назырова А.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Магистрант 1 курса по ОП «Вычислительная техника и программное обеспечение»

<sup>2</sup>старший преподаватель, магистр  
Международный университет Астана

**Аннотация:** Классификация данных в присутствии шума может привести к гораздо худшим результатам, чем ожидалось для чистых паттернов. В этой статье исследована проблема в случае глубоких сверточных нейронных сетей, чтобы предложить решения, которые могут смягчить влияние шума. Основными вкладами, представленными в этой статье, является экспериментальное исследование влияния различных типов шума на сверточную нейронную сеть, предложение глубокой нейронной сети, работающей в качестве шумоподавителя, исследование обучение глубокой сети с использованием шаблонов, загрязненных шумом, и наконец, анализ добавления шума в процессе обучения глубокой сети, как формы регуляризации. Моими основными выводами являются создание фильтра шумоподавления на основе глубокой сети, который превосходит самые современные решения, а также предложение практического метода глубокого обучения нейронной сети с использованием зашумленных шаблонов для улучшения по сравнению с зашумленными тестовыми шаблонами. Все результаты подкреплены экспериментами, которые показывают высокую эффективность и, возможно, широкое применение предлагаемых решений.

**Ключевые слова:** Распознавание изображений, глубокие нейронные сети, сверточные нейронные сети, шум, подавление шума изображения, регуляризация.

### ВВЕДЕНИЕ

Область исследований компьютерного зрения существенно изменилась за последние годы, в основном благодаря достижениям в области глубокого обучения [1]. В это время глубокие нейронные сети успешно использовались в различных практических приложениях [2,3,4]. В частности, сверточные нейронные сети смогли достичь современных результатов в задаче распознавания изображений [5,6,7], во многих случаях, превосходящих человеческие возможности. Несмотря на значительный объем исследований, проведенных в этой области, большая часть работы вращается вокруг эталонных наборов данных, состоящих из изображений довольно высокого качества. Однако в реальных приложениях, мы часто сталкиваемся с данными низкого качества, искаженными различными типами шума, размытостью изображения при движении, плохим освещением и погодными условиями, низким разрешением или комбинацией этих факторов, и

---

это лишь некоторые из них. Кроме того, их природа не всегда известна. Таким образом, во многих случаях необходима устойчивость к ранее не встречающимся типам искажений. Влияние качества изображения на производительность алгоритмов компьютерного зрения часто упускается из виду, что, в свою очередь, может привести к нереалистичным ожиданиям в практических приложениях.

В статье, проводятся попытки ответить на вопросы о влиянии присутствия различных типов шума на задачу распознавания изображений с помощью глубоких нейронных сетей. Далее исследуются, насколько серьезно это может повлиять на точность классификации и каковы возможные решения возможного снижения производительности. Наконец, вопрос, можно ли использовать присутствие шума в своих интересах. Чтобы ответить на эти вопросы, было проведено обширное экспериментальное исследование одной из знаковых нейронных архитектур последних лет, модели VGG (предложенной и названной в честь Оксфордской группы визуальной геометрии) [5]. Измерено влияние различных шумовых условий, как с известными, так и с неизвестными распределениями, на эффективность классификации. Проводилась оценка различных возможностей борьбы с этими искажениями, а именно: увеличение обучающих данных вместо применения полного сверточного шумоподавления перед классификацией. Наконец, оценка возможности искусственного создания шума, как формы регуляризации в надежде увидеть повышение производительности. Было показано, что небольшие дозы синтетических искажений, применяемые во время процедуры обучения, эквивалентны определенным формам регуляризации [5,8,9,10]. Однако, это еще больше усложняет связь между уровнями шума, присутствующими в изображениях, и производительностью задачи классификации, особенно с учетом распространенности методов регуляризации, уже используемых в сочетании с моделями глубокого обучения.

## ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

В последние годы глубокое обучение привлекло внимание исследовательского сообщества, приводя к прорывам в области классификации образов. Увеличение глубины нейронных сетей было сложной задачей, но с появлением мощных GPU и больших наборов данных производительность значительно улучшилась [1,5,6,7].

Однако большинство исследований проводилось в условиях с небольшими искажениями изображений. В реальных приложениях шум часто присутствует повсеместно, и исследование влияния искажений на точность распознавания изображений стало важным направлением [11,12,13,14].

Существует несколько методов работы с данными низкого качества при классификации изображений. Например, использование специальных наборов функций при сложных условиях освещения или трансферное обучение для

---

изображений с низким разрешением. Некоторые подходы включают оценку качества изображения в процесс классификации.

Другой подход - применение методов восстановления до классификации. Нейронные сети эффективно восстанавливают изображения, даже с шумом или размытием. Автокодировщики, особенно с шумоподавлением, также используются для извлечения полезных представлений из искаженных изображений.

Некоторые исследования рассматривают добавление шума к обучающим изображениям как метод регуляризации, улучшающий эффективность обобщения. Теоретический анализ введения шума также подчеркивает его положительное влияние на обучение и снижение переобучения.

Таким образом, исследования в области воздействия искажений на нейронные архитектуры, методов работы с данными низкого качества и восстановления изображений вносят важный вклад в развитие области глубокого обучения.

Шум – это нежелательный сигнал, который влияет на исходный результат. Это происходит, как эффект некоторых физических явлений, возникающих в процессе приема и передачи сигналов [25]. Шум вносит искажения, которые затрудняют обнаружение и анализ чистой составляющей сигнала. Шум также влияет на классификацию шаблонов, поскольку ухудшение обучающих и тестовых шаблонов шумом также влияет на их статистические свойства. Более того, на практике обычно трудно определить тип шума, который влияет на входные сигналы.

Тепловые эффекты в электронных устройствах, а также явления подсчета фотонов и зернистости пленки приводят к типу шума, который представлен аддитивной моделью шума со случайной величиной, характерной для функции плотности Гаусса. Поэтому этот тип называется гауссовским шумом.

Шум квантования возникает в результате дискретизации непрерывного сигнала в его дискретный аналог. Каждой выборке сигнала присвоено конечное число битов, что неизбежно накладывает ограничение на наименьшее значение, которое может быть представлено без ошибок.

Шум «соль с перцем» возникает в результате битовых ошибок передачи или ошибок аналого-цифрового преобразователя. Его название происходит от характерных белых и черных пятен на изображении, вызванных переворотом обычно самого значимого бита представления пикселя. Процесс генерации шума соли и перца можно интерпретировать как процесс двойного рисования.

## МЕТОДЫ И МЕТОДОЛОГИЯ

Борьба с шумом и его использование в распознавании изображений

---

Учитывая возможное влияние искажений на задачу распознавания изображений с помощью глубоких нейронных сетей, данная работа сосредоточена на трех методах борьбы с шумом, ориентированных на данные: обучение с использованием шаблонов, дополненных шумов, и использование шумоподавления как формы предварительной обработки.

*Увеличение данных обучения:*

Борьба с шумом в задаче распознавания образов может включать увеличение данных обучения с помощью ожидаемого или синтетического шума. Однако получение большого количества размеченных данных с реальными искажениями может быть дорогостоящим и затруднительным. Синтетический шум может быть альтернативой, но его эффективность зависит от математического описания ожидаемых искажений. Использование неправильного типа или избыточного количества синтетического шума также может отрицательно сказаться на классификации. Кроме того, важно учесть качество модели шума, так как оно влияет на результат увеличения данных.

*Предварительное шумоподавление данных:*

Альтернативный подход к классификации зашумленных паттернов заключается в обучении модели классификации на неискаженных данных, а затем в применении шумоподавления как формы предварительной обработки. Шумоподавление с помощью нейронных сетей, рассматриваются исключительно по нескольким причинам. Прежде всего, он часто превосходит другие современные методы [26]. Хотя для этого часто необходимы большие объемы данных, эта проблема менее серьезна поскольку данные необходимы для классификации в любом случае. Более того, изображения используемые для обучения модели шумоподавления не должны быть помечены. В этом контексте обучающую модель шумоподавления можно рассматривать, как предварительное обучение окончательного классификатора без присмотра, возможно выполняемое с использованием большего распределения немаркированных данных.

Использование нейронной архитектуры для шумоподавления изображений имеет некоторые дополнительные преимущества. Прежде всего это дает возможность тонкой настройки конечной модели. Во-вторых, поскольку шумоподавление в принципе дает изображения достаточного качества, возможен перенос дальнейших слоев из уже существующих моделей, обученных на неискаженных данных. Это особенно полезно из-за длительного времени обучения классификационных архитектур.

*Использование шума, как формы регуляризации:*

Регуляризация — хорошо изученная проблема в контексте нейронных сетей. В частности, известно, что применение небольших доз шума во время процедуры

обучения улучшает свойства обобщения сетей [27]. Однако, учитывая обилие других методов регуляризации, таких как снижение веса, отсев и адаптивная регуляризация, сомнительно является ли применение какой-либо другой формы регуляризации полезным.

Более того, возможное негативное влияние применения шума как формы регуляризации также имеет значение. Это имеет особое значение при рассмотрении стратегии увеличения обучающих данных. Если шумовые условия во время оценки модели не определены, я могу дополнить данные слишком серьезными искажениями. В этом контексте, измеряя негативное влияние слишком строгой регуляризации, я исследую как будет вести себя модель если шум увеличения выбран неправильно.

#### *Экспериментальное исследование:*

Чтобы оценить влияние шума на задачу распознавания изображений, было проведено обширное экспериментальное исследование. А именно тестирование архитектуры VGG [27] в различных условиях шума, как известных, так и неизвестных. Как уже упоминалось, я оценил два подхода к борьбе с шумом: увеличение обучающих данных и применение шумоподавления. Измерено влияние шума на обучающие данные и его полезность в качестве дополнительной формы регуляризации.

#### *Экспериментальная установка:*

Несколько типов моделей синтетического шума, использовались с различными параметрами. Для оценки случая с известными шумовыми условиями использовали модели Гаусса, квантования и шума соли и перца, с соответствующими параметрами принимающими значения из набора {0,05, 0,1, 0,2, 0,5}. Выбор параметров моделей шума был продиктован необходимостью охватить, как менее тяжелые, так и очень тяжелые шумовые условия. При этом количество рассматриваемых параметров пришлось ограничить из-за вычислительных ограничений. С другой стороны, для оценки ситуации, в которой шумовые условия неизвестны, были использованы те же модели шума с параметрами, выбранными равномерно из диапазона от 0,0 до 0,5 на каждой итерации. Был рассмотрен случай, когда сама модель шума, а также интенсивность искажений выбираются случайным образом.

#### *Процедура обучения:*

В задаче классификации использовался метод стохастического градиентного спуска для минимизации целевой функции перекрестной энтропии. На протяжении всего обучения использовалась постоянная скорость обучения равная 0,001, с импульсом 0,9. Уменьшение веса было установлено равным 0,0005 и уменьшилось на 0,5 после того, как все скрытые полностью связанные слои были

использованы в качестве формы регуляризации. Выбор гиперпараметров был мотивирован их значениями, указанными в исследованиях [5]. Случайные фрагменты были извлечены из исходных изображений. Прежде всего, изображения были масштабированы так, чтобы их меньший размер стал равен 224 пикселям. Во-вторых, их обрезали до размера  $224 \times 224$  пикселей. Обрезка выполнялась случайным образом каждый раз при получении изображения. Обучение проводилось в пакетном режиме, пакетами по 50 изображений в каждом. Вся процедура обучения длилась 100 эпох. После обучения я заметил, что точность классификации в большинстве случаев насыщалась раньше часто уже через 50 эпох. Однако дальнейшее обучение не привело к переобучению.

В качестве критерия оптимизации в задаче шумоподавления была выбрана среднеквадратическая ошибка между исходным и искусственно искаженными изображениями. Использовалась та же скорость обучения, импульс и размер пакета, что и в задаче классификации. Однако никакого снижения веса не применялось. Были оценены различные варианты скорости обучения, импульса и снижения веса, но проведенные тесты показали, что ни один из этих параметров не оказывает существенного влияния на эффективность шумоподавления. Перед шумоподавлением изображения были нормализованы в диапазоне от 0 до 1. Во время обучения для ускорения процедуры обучения использовались случайно выбранные участки размером  $64 \times 64$ . В данном случае обучение длилось 10 эпох.

Наблюдение за точностью шумоподавления после обучения измеренное как пиковое отношение сигнал/шум (PSNR) [25], показало значительное снижение скорости улучшения. Однако оно не достигло полного насыщения что может указывать на возможность достижения небольшого улучшения по сравнению с сообщаемыми результатами. Использование показателя PSNR в этом типе сравнения часто встречается среди исследователей поскольку оно определяется одинаково независимо от содержания изображения.

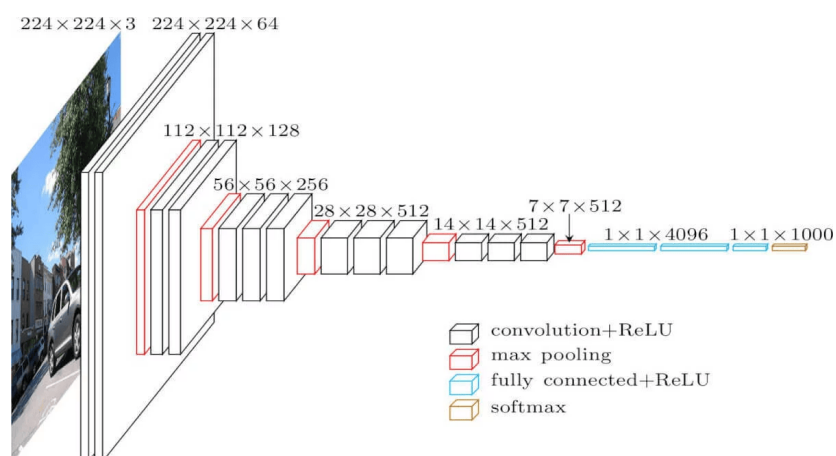


Рисунок - 1. Графическое представление комбинированных архитектур шумоподавления и классификации.



### *Шумоподавление:*

Экспериментальная оценка началась с оценки производительности предложенной стратегии шумоподавления. Это сравнивается с тремя другими алгоритмами шумоподавления, которые не полагаются на нейронное обучение. Это медианный фильтр [31], двусторонний фильтр [50] и фильтрация VM3D [14]. Дополнительную информацию об этих и других современных методах фильтрации изображений можно получить в [25,31,46]. Параметры базовых алгоритмов были точно настроены для конкретных условий шума. Для медианной фильтрации рассматривались окна размером  $3 \times 3$ ,  $5 \times 5$ ,  $7 \times 7$ ,  $9 \times 9$ ,  $11 \times 11$  и  $13 \times 13$ . С другой стороны, для двусторонней фильтрации использовались значения ее управляющих параметров  $\sigma_s \in \{0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5\}$  и  $\sigma_t \in \{3, 5, 7\}$ , для метода VM3D были использованы значения  $\sigma \in \{0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5\}$ .

Сравнение стратегий шумоподавления проводилось на 2000 случайно выбранных изображениях из набора данных ImageNet. Выбранное количество изображений было ограничено из-за вычислительных ограничений. При этом оценка сначала проводилась на 20, затем на 50 и, наконец, на 2000 изображениях. Во всех случаях тенденции были идентичными, тогда как различия между средними значениями PSNR были незначительными. Результаты представлены в таблице 1. Для всех базовых методов был указан только лучший выбор параметров для конкретных шумовых условий. Хорошо видно, что метод глубокого сетевого шумоподавления, предложенный и оцененный в этой статье превзошел каждый из вышеупомянутых эталонных методов. Однако, что интересно, глубокая архитектура особенно эффективна при больших уровнях искажений. С другой стороны, исключением является случаи легкого шума соли и перца. Последний эффект может быть вызван плохой работой сверточных слоев с искаженными таким образом сигналами.

Чтобы оценить статистическую значимость наблюдаемых результатов, я провел знаковый ранговый тест Уилкоксона [23]. Предложенная стратегия шумоподавления основанная на сверточной нейронной сети достигла значительно более высокой производительности чем двусторонняя фильтрация и алгоритм VM3D на уровне значимости  $\alpha=0.05$ . С другой стороны, нельзя отвергать нулевую гипотезу по сравнению с медиальным фильтром. Однако анализируя результаты в Таблице 1, можно заметить, что их области компетенции дополняют друг друга и медианный фильтр работает лучше всего при обработке шума соли и перца, что неудивительно. Тем не менее результаты статистического анализа дополнительно подтверждают выбор сверточной сети по сравнению с обычными алгоритмами шумоподавления особенно, когда они связаны с процессом классификации как будет представлено в следующем разделе.

Предложенный метод достиг высокой устойчивости к типу и интенсивности шума, а также относительно высокого качества шумоподавления. Особенно

хорошие показатели наблюдались при работе с шумами квантования, а также с наиболее сильными искажениями других типов. Особенно последнее свойство очень обнадеживает (таблица 1).

Таблица 1. Средние значения PSNR для разных типов шума и шумоподавления.

Type of noise	Distortion level	Median	Bilateral	BM3D	CNN (this paper)
Gaussian (0.05)	26.40	26.87 <sup>(3)</sup>	<b>31.70</b> <sup>(0.05, 3)</sup>	31.10 <sup>(0.05)</sup>	28.04
Gaussian (0.1)	20.60	24.44 <sup>(3)</sup>	<b>27.50</b> <sup>(0.1, 3)</sup>	27.22 <sup>(0.1)</sup>	25.99
Gaussian (0.2)	15.09	21.98 <sup>(7)</sup>	23.08 <sup>(0.2, 3)</sup>	22.97 <sup>(0.2)</sup>	<b>23.91</b>
Gaussian (0.5)	9.18	18.55 <sup>(9)</sup>	17.07 <sup>(0.4, 7)</sup>	16.86 <sup>(0.3)</sup>	<b>21.32</b>
Quantization (0.05)	31.19	26.53 <sup>(3)</sup>	29.74 <sup>(0.05, 3)</sup>	29.44 <sup>(0.05)</sup>	<b>29.89</b>
Quantization (0.1)	25.24	23.63 <sup>(3)</sup>	25.53 <sup>(0.05, 3)</sup>	25.36 <sup>(0.05)</sup>	<b>28.71</b>
Quantization (0.2)	19.37	19.29 <sup>(3)</sup>	20.20 <sup>(0.05, 3)</sup>	20.06 <sup>(0.05)</sup>	<b>26.74</b>
Quantization (0.5)	12.01	12.40 <sup>(3)</sup>	12.87 <sup>(0.2, 3)</sup>	12.76 <sup>(0.1)</sup>	<b>23.61</b>
Salt & Pepper (0.05)	17.74	<b>28.21</b> <sup>(3)</sup>	25.36 <sup>(0.2, 5)</sup>	25.06 <sup>(0.1)</sup>	24.79
Salt & Pepper (0.1)	14.73	<b>27.32</b> <sup>(3)</sup>	23.38 <sup>(0.2, 7)</sup>	23.05 <sup>(0.2)</sup>	23.84
Salt & Pepper (0.2)	11.72	<b>24.66</b> <sup>(3)</sup>	20.81 <sup>(0.3, 7)</sup>	19.93 <sup>(0.3)</sup>	22.59
Salt & Pepper (0.5)	7.74	20.24 <sup>(7)</sup>	15.36 <sup>(0.5, 7)</sup>	14.89 <sup>(0.4)</sup>	<b>20.42</b>
Random (Gaussian)	15.90	21.31 <sup>(7)</sup>	21.49 <sup>(0.3, 3)</sup>	20.75 <sup>(0.3)</sup>	<b>21.75</b>
Random (Quantization)	20.30	18.73 <sup>(3)</sup>	19.91 <sup>(0.05, 3)</sup>	19.60 <sup>(0.05)</sup>	<b>22.32</b>
Random (Salt & Pepper)	12.27	<b>23.47</b> <sup>(5)</sup>	20.00 <sup>(0.3, 7)</sup>	19.14 <sup>(0.3)</sup>	20.65
Random (Mixture)	16.13	<b>20.94</b> <sup>(5)</sup>	20.06 <sup>(0.3, 3)</sup>	19.26 <sup>(0.3)</sup>	20.45

Уровень искажений показан по отношению к исходному изображению. Лучший результат фильтрации выделен жирным шрифтом. Метод, предложенный в этой статье (CNN, сверточная нейронная сеть) сравнивалась с эталонными алгоритмами. Выбранные значения параметров показаны на индекс, а именно: размер окна для медианной фильтрации,  $\sigma_s$  и  $\sigma_t$  для двусторонняя фильтрация и  $\sigma$  для алгоритма BM3D.

#### *Классификация при наличии шума:*

Производительность обсуждаемой нейронной сети оценивалась в различных условиях шума присутствующего либо в обучающих данных, либо в тестовых данных, либо в обоих. Метрикой используемой для измерения производительности модели была точность классификации: доля тестовых изображений, для которых метка истинности и прогноз модели совпадали. Оценка началась с измерения точности сети без каких-либо искажений (базовый случай, называемый C2C). После этого было измерено влияние шума в тестовых данных не учтенного в процессе обучения (C2N). Примеры изображений, которые были очищены от шума и зависимость итоговой точности классификации в зависимости от разных типов и уровней шума представлены на рисунках 2 и 3. Даже относительно небольшие искажения существенно влияют на производительность сети.

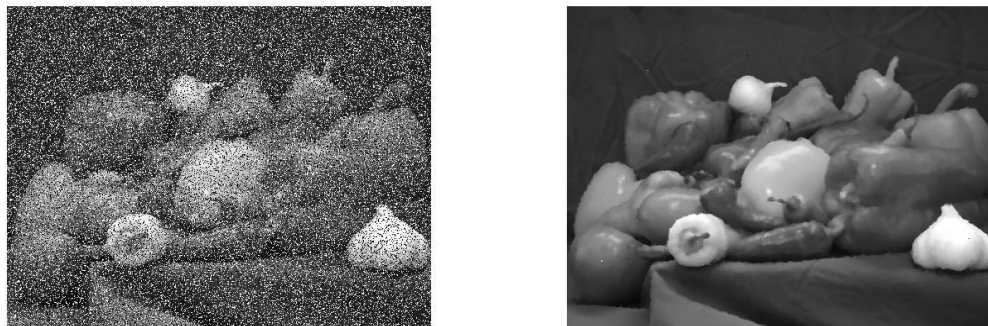


Рисунок - 2. Образец изображения, испорченного 30% шумом соли и перца, до и после подавления шума.

Наличие шума более высокой интенсивности если его не учитывать не позволяло сети правильно распознавать представленные объекты.

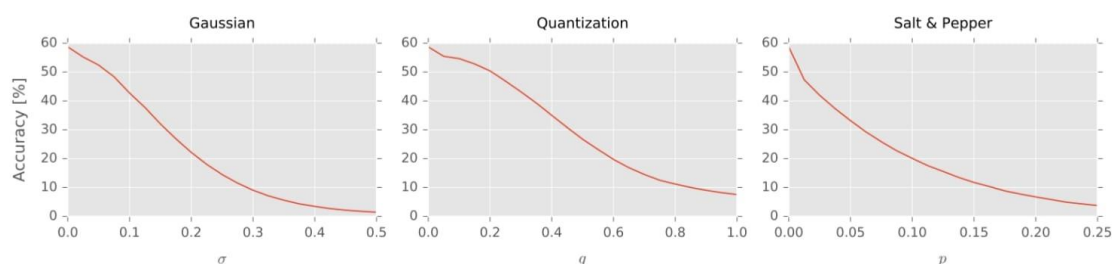


Рисунок - 3. Связь между интенсивностью различных типов шума и точностью классификации.

Были скорректированы стандартное отклонение для гауссовского шума, вероятность переворачивания пикселя для шума соли и перца и диапазон искажений для шума квантования. Перед изменением размера изображений в соответствии с сетью был применен шум. Чтобы уменьшить серьезное влияние искажений на точность классификации были оценены две уже упомянутые стратегии борьбы с шумом. В первом случае, то есть при дополнении обучающих данных изображения искажались во время процедуры обучения тем же типом шума, который позже присутствовал во время оценки. Этот случай был обозначен как N2N. Во второй стратегии, то есть шумоподавлении изображений классификационная сеть обучалась на неискаженных данных. Сеть меньшего размера была специально обучена шумоподавлению изображений перед классификацией. Этот случай был обозначен C2D.

Важно отметить, что обе стратегии борьбы с искажениями могут успешно применяться в случае неизвестных шумовых условий. По сравнению со случаем, когда искажения не учитываются, обе стратегии привели к улучшению точности. Статистическую значимость этого улучшения оценивали с помощью знаково

---

рангового теста Уилкоксона. На уровне значимости  $\alpha=0.05$  обе стратегии оказались существенно лучше, чем в случае, когда искажения не учитываются. Более того, стратегия увеличения данных оказалась значительно лучше, чем применение шумоподавления перед классификацией.

Основываясь на достигнутых результатах, стратегия увеличения данных позволяет добиться более высокой производительности.

Однако следует отметить, что более высокая точность классификации достигается за счет потенциально более длительного времени обучения. При использовании стратегии шумоподавления перенос весов из ранее обученной модели проще, поскольку доступность моделей, обученных распознавать неискаженные данные выше. Кроме того, для увеличения обучающих данных требуется либо возможность искусственно исказить изображения, либо получение большого количества данных с зашумленными метками. Эта проблема менее серьезна при использовании стратегии шумоподавления, поскольку в этом случае, изображения, используемые для обучения, не нуждаются в маркировке.

Шум как форма регуляризации и применение неправильной стратегии борьбы с шумом:

На заключительном этапе проведенного экспериментального исследования, был рассмотрен случай, когда применяется стратегия борьбы с шумом даже при отсутствии искажений при оценке. Прежде всего это служило целью проверки возможности использования шума в качестве еще одной формы регуляризации. Это позволило оценить негативное влияние выбора неправильной модели шума. Рассматривались как увеличение обучающих данных (N2C), так и шумоподавление (D2C), причем первое также соответствовало использованию шума в качестве регуляризатора.

Результаты этой части экспериментального исследования представлены на рисунке 5. Ни в одном случае увеличение тренировочных данных не привело к улучшению производительности по сравнению с базовым случаем. Другие прикладные формы регуляризации, а именно отсев и уменьшение веса были достаточны для обеспечения хороших возможностей обобщения модели. Возможно, вместо них можно будет использовать дополнительные обучающие данные. Однако применение его поверх них привело к снижению производительности вероятно из-за чрезмерной регуляризации.

Обе стратегии привели к значительному падению производительности в случае наиболее серьезных искажений, когда во время оценки шум отсутствовал. Эту проблему можно частично решить, обучив модель шуму случайной интенсивности и в этом случае снижения производительности будет менее значительным. Несмотря на меньший прирост точности в случае C2D, падение

точности в случае D2C было сопоставимо с N2C, а зачастую даже менее значительным. Полагается, что улучшение качества алгоритма шумоподавления может еще больше усилить эту тенденцию, что приведет к тому, что подход к шумоподавлению станет более безопасным из вариантов.

Позволять  $A_N$  быть точностью классификации при использовании дополнения обучающих данных,  $A_C$  точность без учета шума,  $A_{N2N}$  точность искаженных изображений при использовании дополнения обучающих данных,  $A_{N2C}$  точность на неискаженных изображениях в том же случае,  $A_{C2N}$  точность искаженных изображений без применения стратегии борьбы с шумом и  $A_{C2C}$  точность на чистых изображениях в том же случае. Учитывая вероятность искажения изображения  $p$ , ожидаемые значения  $A_N$  и  $A_C$  может быть определен как  $E[A_N]$  и  $E[A_C]$ , соответственно:

$$E[A_N] = p \times A_{N2N} + (1 - p) \times A_{N2C} \quad (7)$$

$$E[A_C] = p \times A_{C2N} + (1 - p) \times A_{C2C} \quad (8)$$

Особый интерес представляет случай, когда использование стратегии увеличения данных приводит к повышению производительности. В таком случае имеет место следующее:

$$E[A_N] \geq E[A_C] \quad (9)$$

Это можно переформулировать чтобы подчеркнуть вероятность искажения входного набора данных, означает, что предлагаемый метод увеличения данных приводит к повышению точности обученной сети. Подставляя (7) и (8) в (9) и решая относительно  $p$ , получаем:

$$p \geq \frac{A_{C2C} - A_{N2C}}{A_{C2C} - A_{N2C} + A_{N2N} - A_{C2N}} \quad (10)$$

Аналогичный расчет можно выполнить и для случая, когда используется шумоподавление. Результаты экспериментального анализа представлены на рисунке 4. Повышение точности будет еще больше увеличиваться по мере увеличения доли искаженных изображений.

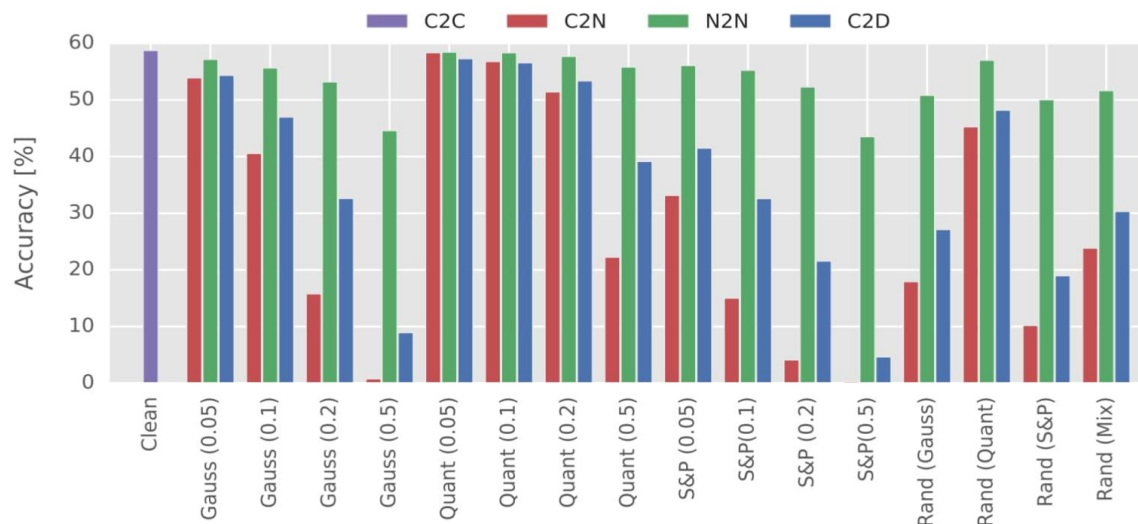


Рисунок - 4. Точность классификации в зависимости от типа примененного искусственного искажения в четырех различных случаях: без искусственного шума (C2C), с искаженным только тестовым набором (C2N), с искаженным как обучающим, так и тестовым набором (N2N) и с тестовым набором установить искажение и шумоподавление (C2D).

В случае шумоподавления не была указана вероятность шума квантования с интенсивностью 0,05 и 0,1. Это произошло из-за шумоподавления, которое привело к небольшому снижению производительности по сравнению с базовым вариантом. В остальных случаях вероятность искажения достаточная для оправдания применения стратегии борьбы с шумом всегда была меньше при дополнении данных. Это особенно справедливо для типов случайного шума, которые вероятно будут наиболее распространены в практических условиях. Вероятность искажения случайного типа достаточная для обоснования увеличения обучающих данных была близка к 10%. То есть если доля искаженных изображений превышает это значение ожидаемая точность будет выше при использовании увеличения данных чем при отсутствии учета шума<sup>7</sup> Результаты проведенной оценки представлены на рисунке 5.

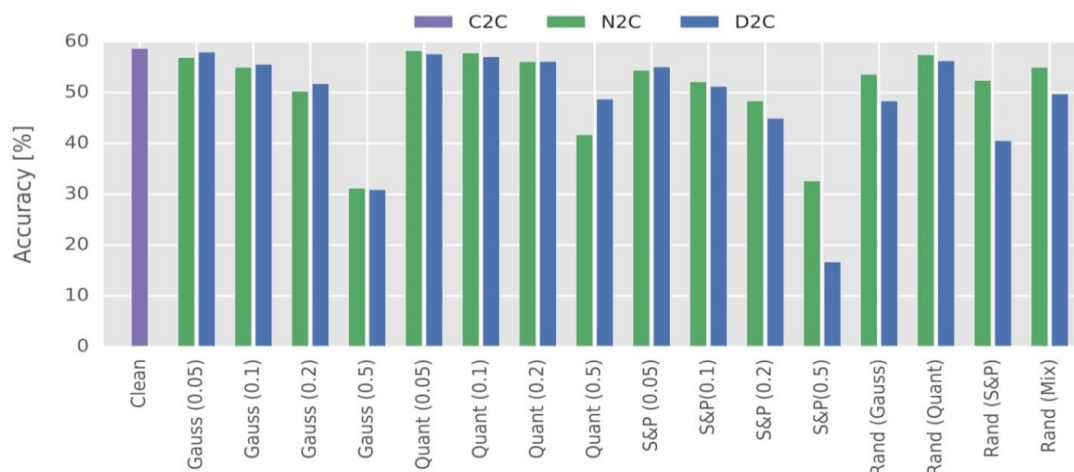


Рисунок - 5. Точность классификации после обучения на данных, дополненных шумом (N2C) или очищенных от шума (D2C), когда на тестовых изображениях не было никаких искажений.

Результаты показывают производительность модели, обученной распознавать зашумленные изображения, когда искажений на самом деле нет. Альтернативно, увеличение данных можно рассматривать как применение дополнительной формы регуляризации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этой статье, был проведен тщательный экспериментальный анализ влияния шума на классификацию с помощью глубоких нейронных сетей. Исследована эффективность классификации при различных настройках шума, как с известными, так и с неизвестными моделями шума. Было оценено две возможные стратегии борьбы с шумом, а именно увеличение обучающих данных и шумоподавление перед классификацией. Рассмотрена возможность использования сверточной нейронной сети в качестве отдельного алгоритма шумоподавления. Также, измерено влияние использования этих стратегий при отсутствии шума что также может соответствовать использованию шума как формы регуляризации.

*Основные выводы данной статьи заключаются в следующем:*

Предлагаемая нейронная сеть с шумоподавлением превосходит по производительности все протестированные эталонные методы (медианная фильтрация, двусторонняя фильтрация и BM3D) в сочетании с шум квантования и сильные шумовые условия других типов, а также Гауссов шум случайной степени тяжести. При этом он дает хорошие результаты в остальных случаях в зависимости от типа и интенсивности шума некоторых эталонных методов;

Экспериментально подтверждены выводы работ, согласно которым, существует связь между интенсивностью шума и ухудшением точности классификации вплоть до того момента, когда правильная классификация становится совершенно невозможной;

Подтверждено, что использование шума, как формы регуляризации поверх других методов регуляризации, а именно уменьшения веса и исключения не улучшает точность классификации;

Оценка двух методов борьбы с шумом на изображениях: увеличение обучающих данных и шумоподавление перед классификацией. Результаты экспериментальной оценки показывают, что оба метода в зависимости от типа и интенсивности шума могут привести к значительному улучшению по сравнению со случаем, когда шум не учитывается.

Два основных направления исследований включают использование более эффективных стратегий шумоподавления и тестирование возможности точной настройки окончательной архитектуры в случае шумоподавления. Основываясь на результатах, представленных в этой статье предполагаемо, что для достижения более высокой точности, чем в случае увеличения данных потребуются значительно улучшить качество шумоподавления. Однако увеличение обучающих данных связано с более высокой стоимостью обучения и необходимостью иметь большие количества размеченных, зашумленных данных. По этой причине в практических приложениях шумоподавление может оказаться более целесообразным, даже несмотря на более низкую производительность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Krizhevsky A, Sutskever I, Hinton GE. Классификация ImageNet с использованием глубоких сверточных нейронных сетей. В: Достижения в системах нейронной обработки информации; 2012. стр. 1097–1105.
2. Rafiei MH, Adeli H. Новая модель машинного обучения для оценки продажных цен объектов недвижимости. Журнал строительной инженерии и менеджмента. 2015;142(2):04015066.
3. Ortiz A, Munilla J, Górriz JM, Ramirez J. Ансамбли архитектур глубокого обучения для ранней диагностики болезни Альцгеймера. Международный журнал нейронных систем. 2016;26(07):1650025.
4. Rafiei MH, Khushefati WH, Demirboga R, Adeli H. Контролируемая машина Больцмана с глубоким ограничением для оценки бетона. Журнал ASI Materials. 2017;114(2).
5. Simonyan K, Zisserman A. Очень глубокие сверточные сети для крупномасштабного распознавания изображений. arXiv preprint arXiv:14091556. 2014;



6. Szegedy C, Liu W, Jia Y, Sermanet P, Reed S, Anguelov D, et al. Углубляемся в извилины. Материалы конференции IEEE по компьютерному зрению и распознаванию образов; 2015. стр. 1–9.
7. He K, Zhang X, Ren S, Sun J. Глубокое остаточное обучение для распознавания изображений. В: Материалы конференции IEEE по компьютерному зрению и распознаванию образов; 2016. стр. 770–778.
8. Wager S, Wang S, Liang PS. Обучение отсеку как адаптивная регуляризация. Достижения в области нейронных систем обработки информации; 2013. стр. 351–359.
9. Xu B, Guo P, Chen C. Адаптивный метод регуляризации для разреженного представления. Интегрированная компьютерная инженерия. 2014;21(1): стр.91–100.
10. Neelakantan A, Vilnis L, Le QV, Sutskever I, Kaiser L, Kurach K, et al. Добавление градиентного шума улучшает обучение для очень глубоких сетей. arXiv preprint arXiv:151106807. 2015;
11. Koziarski M, Cyganek B. Исследование глубоких нейронных сетей при классификации искаженных сигналов. Международная конференция по искусственному интеллекту и мягким вычислениям.; 2016. стр. 680–688.
12. Dodge S, Karam L. Понимание того, как качество изображения влияет на глубокие нейронные сети. arXiv preprint arXiv:160404004. 2016;
13. Vasiljevic I, Chakrabarti A, Shakhnarovich G. Изучение влияния размытия на распознавание сверточными сетями. arXiv preprint arXiv:161105760. 2016;
14. Sanchez A, Moreno AB, Vélez D, Vélez JF. Анализ влияния контраста при крупномасштабном распознавании естественных изображений. Интегрированная компьютерная инженерия. 2016;23(3): стр.221–235.
15. Tan X, Triggs B. Расширенные наборы функций локальной текстуры для распознавания лиц в сложных условиях освещения. Транзакции IEEE по обработке изображений. 2010;19(6):стр.1635–1650.
16. Tirronen V, Neri F, Kärkkäinen T, Majava K, Rossi T. Усовершенствованная меметическая дифференциальная эволюция в конструкции фильтров для обнаружения дефектов при производстве бумаги. Эволюционные вычисления. 2008;16(4): стр.529–555.
17. Peng X, Hoffman J, Yu SX, Saenko K. Передача знаний от мелкого к крупному для классификации изображений с низким разрешением. arXiv preprint arXiv:160506695. 2016;
18. Kryszczuk K, Drygajlo A. Улучшение классификации с помощью независимых от класса показателей качества: Q-stack при проверке лица. В: Международная конференция по биометрии. Springer; 2007. стр. 1124–1133.
19. Abaza A, Harrison MA, Bourlai T, Ross A. Разработка и оценка фотометрических показателей качества изображения для эффективного распознавания лиц. Биометрия IET. 2014;3(4): стр.314–324.

20. Koziarski M, Cyganek B. Глубокое нейронное подавление шума изображения. Международная конференция по компьютерному зрению и графике. Издательство Springer International Publishing; 2016. стр. 163–173.
21. Agostinelli F, Anderson MR, Lee H. Адаптивные многоколоночные глубокие нейронные сети с применением для надежного подавления шума изображений. В: Достижения в системах нейронной обработки информации; 2013. стр. 1493–1501.
22. Jain V, Seung S. Естественное подавление шума изображения с помощью сверточных сетей. В: Достижения в системах нейронной обработки информации; 2009. стр. 769–776.
23. Chakrabarti A. Нейронный подход к устранению размытия движения вслепую. arXiv preprint arXiv:160304771. 2016;
24. Cheema TA, Qureshi IM, Jalil A, Naveed A. Искусственные нейронные сети для идентификации размытия и восстановления нелинейно ухудшенных изображений. Международный журнал нейронных систем. 2001;11(05): стр.455–461.
25. Bovik AC. Основное руководство по обработке видео. 2nd ed. Academic Press; 2009.
26. Schuler CJ, Hirsch M, Harmeling S, Schölkopf B. Учимся устранять помехи. Транзакции IEEE по анализу шаблонов и машинному интеллекту. 2016;38(7): стр.1439–1451.

# ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОСНОВЕ КЛИНИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

Ермек Төле Би

Международный университет информационных технологий  
[tolebiermekov@gmail.com](mailto:tolebiermekov@gmail.com)

**Аннотация.** В данной статье представлена разработка и оценка модели машинного обучения, направленной на прогнозирование наличия или отсутствия сердечных заболеваний у пациентов на основе их клинических и личных характеристик. Исследование включает анализ взаимосвязи между сердечными заболеваниями и различными факторами риска, такими как возраст, пол, уровень холестерина, артериальное давление, наличие диабета и курение. Методология исследования включает симуляцию набора данных для 1000 пациентов, предварительную обработку данных, выбор и обучение модели логистической регрессии, а также оценку ее эффективности с использованием таких метрик, как точность, чувствительность и специфичность. Результаты демонстрируют высокую точность модели в прогнозировании сердечных заболеваний, что подчеркивает потенциал использования машинного обучения в кардиологии для улучшения диагностики и профилактики. Это исследование может способствовать разработке персонализированных подходов к управлению и предотвращению сердечных заболеваний, основанных на комплексном анализе индивидуальных характеристик пациента.

**Ключевые слова:** Машинное обучение, сердечные заболевания, логистическая регрессия, прогностические модели, клинические характеристики, личные характеристики, анализ данных в здравоохранении, предварительная обработка данных, оценка модели, риск сердечных заболеваний.

## ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия заболеваемость и смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) остаются на высоком уровне во всем мире. Прогнозирование ССЗ с использованием традиционных статистических методов и клинических показателей представляет собой сложную задачу из-за многофакторной природы заболеваний и вариативности индивидуальных характеристик пациентов. Эффективные прогностические модели способны улучшить раннюю диагностику и вмешательство, что может значительно снизить риск развития серьезных сердечных событий.

---

С развитием технологий машинного обучения (МО) появилась возможность анализировать большие объемы медицинских данных для выявления скрытых закономерностей и факторов риска, недоступных для традиционных статистических методов. В частности, логистическая регрессия, как один из методов МО, показала свою способность к работе с медицинскими данными, предоставляя интерпретируемые результаты, которые могут быть использованы в клинической практике.

В данной статье описывается разработка прогностической модели на основе логистической регрессии для оценки риска развития ССЗ. Модель строится на основе симулированных данных, охватывающих широкий спектр клинических и личных характеристик, таких как возраст, пол, уровень холестерина, артериальное давление, наличие диабета и курение. Целью исследования является не только разработка точной и надежной модели для прогнозирования ССЗ, но и анализ вклада различных факторов в риск развития заболевания. Это позволит лучше понять механизмы развития ССЗ и может способствовать созданию более эффективных стратегий профилактики и лечения.

#### ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Обзор литературы посвящен последним достижениям в прогнозировании сердечно-сосудистых заболеваний с использованием различных методов вычислительной техники и машинного обучения, как показано в представленных исследованиях за период с 2015 по 2019 год. Эти исследования демонстрируют широкий спектр подходов, от традиционных моделей машинного обучения до сложных гибридных систем и архитектур нейронных сетей, все они направлены на повышение точности и эффективности прогнозирования сердечных заболеваний на основе электронных медицинских карт (EHRs), данных электрокардиограммы (ЭКГ) и других соответствующих медицинских данных.

Lin и др. [1] представили метод последовательного моделирования данных EHR для прогнозирования риска сердечной недостаточности, подчеркнув потенциал EHR в аналитике здравоохранения. Аналогичным образом, Mohan и др. [2] подчеркнули эффективность гибридных методов машинного обучения в прогнозировании сердечно-сосудистых заболеваний, указав на тенденцию к объединению различных алгоритмов для улучшения результатов прогнозирования.

Wang и др. [3] представили многозадачную архитектуру нейронной сети, ориентированную на прогнозирование почечной дисфункции у пациентов с сердечной недостаточностью, демонстрируя преимущества моделей, ориентированных на конкретные задачи, для решения многогранной природы заболеваний, связанных с сердцем. Это исследование согласуется с растущим

---

интересом к специализированным нейронным сетям для применения в здравоохранении.

Adithya Varun и др. [4] подчеркнули эффективность логистической регрессии в прогнозировании сердечно-сосудистых заболеваний, предположив, что даже более простые статистические методы могут дать значительную информацию при правильном применении. Rajalakshmi и Madhav [5] исследовали алгоритмы машинного обучения в сочетании с данными ЭКГ для прогнозирования аритмии, подчеркивая важность конкретных типов данных в диагностике сердечных заболеваний.

Purushottam и др. [6] предложили эффективную систему прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний, отражающую текущие усилия по оптимизации прогностических моделей для улучшения оказания медицинской помощи. Javeed и др. [7] сосредоточились на интеллектуальной обучающей системе, которая сочетает алгоритм случайного поиска с оптимизированной моделью случайного леса, демонстрируя непрерывный поиск более точных и надежных алгоритмов прогнозирования.

Benjamin Fredrick David и S. Antony Belcy [8] исследовали использование методов интеллектуального анализа данных для прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний, указывая на универсальность интеллектуального анализа данных при извлечении значимых закономерностей из сложных данных о состоянии здоровья. Ali и др. [9] разработали автоматизированную диагностическую систему, основанную на статистически оптимизированной глубокой нейронной сети, что указывает на потенциал глубокого обучения в медицинской диагностике.

Elsayad и Mahmoud Fakhr [10] обсудили диагностику сердечно-сосудистых заболеваний с использованием байесовских классификаторов, подчеркнув применимость вероятностных моделей при принятии медицинских решений. Chang и др. [11] представили гибридную модель, сочетающую XGBoost и SVM для лечения гипертонической болезни сердца, демонстрируя эффективность интеграции различных методов машинного обучения для повышения точности прогнозирования.

Chen и др. [12] подчеркнули важность раннего прогнозирования проблем с сердцем с помощью прогностического анализа сигналов ЭКГ, подчеркнув критическую роль своевременного и точного прогнозирования в предотвращении тяжелых сердечных заболеваний. Anto Praveena и Bharathi [13] рассмотрели проблему недостающих значений в данных прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний, иллюстрируя важность предварительной обработки данных для достижения надежных результатов прогнозирования.

---

В заключение, изучение ряда исследований, посвященных прогнозированию сердечных заболеваний с использованием различных вычислительных и алгоритмов машинного обучения, демонстрирует значительный прогресс в этой области. От применения простых статистических методов и классических алгоритмов машинного обучения до разработки сложных гибридных систем и архитектур нейронных сетей исследования подчеркивают потенциал интеграции технологий анализа данных в медицинские прогностические системы.

Основные выводы включают в себя растущее признание важности электронных медицинских записей и данных электрокардиограмм как ключевых источников для прогнозирования заболеваний сердца, а также успешное применение гибридных и специализированных моделей машинного обучения для улучшения точности и эффективности прогнозов. Важность точной и своевременной диагностики не может быть недооценена, поскольку она напрямую влияет на возможность предотвращения серьезных состояний сердца и улучшения исходов для пациентов.

Эти исследования также подчеркивают необходимость продолжать разработку и тестирование новых подходов и алгоритмов, способных адаптироваться к разнообразию и сложности медицинских данных. Взаимодействие между вычислительными науками и медициной открывает новые перспективы для создания более эффективных систем здравоохранения, способных предоставлять персонализированные и точные медицинские услуги.

В конечном итоге, прогресс в области прогнозирования сердечных заболеваний обещает значительное снижение бремени этих заболеваний на общественное здоровье, улучшение качества жизни пациентов и сокращение расходов на здравоохранение за счет более эффективного предотвращения, диагностики и лечения. Продолжение исследований и разработка в этой области остаются критически важными для достижения этих целей.

## МЕТОД И МЕТОДОЛОГИЯ

Исследование было направлено на разработку и оценку прогностической модели машинного обучения для определения риска сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов. В качестве алгоритма была использована логистическая регрессия, которая была выбрана за её известную эффективность в задачах бинарной классификации и способность предоставлять интерпретируемые результаты.

Для целей исследования был сгенерирован симулированный набор данных, включающий информацию о 1000 пациентах. Датасет содержал как клинические, так и демографические признаки: возраст, пол, уровень холестерина,

---

систолическое артериальное давление, наличие диабета, статус курения и наличие сердечного заболевания в качестве целевой переменной.

Перед обучением модели данные подверглись процедуре предварительной обработки, включающей нормализацию количественных признаков для повышения качества обучения. После этого датасет был разделен на обучающую и тестовую выборки в пропорции 80/20.

Обучение модели логистической регрессии проводилось на основе обучающей выборки. После обучения модели была проведена её оценка на тестовом наборе данных. Использовались такие метрики, как точность, чувствительность и специфичность, а также матрица ошибок для оценки производительности модели.

Методология исследования включала следующие шаги: генерация данных, нормализация, разделение на выборки, выбор алгоритма, обучение и оценка модели. Полученные результаты подтвердили эффективность применения логистической регрессии в прогнозировании наличия сердечных заболеваний, что может способствовать разработке новых клинических инструментов для ранней диагностики и профилактики сердечно-сосудистых патологий.

#### РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ СЕРДЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОСНОВЕ КЛИНИЧЕСКИХ И ЛИЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАЦИЕНТОВ

В рамках проведенного исследования был выполнен сбор данных для создания набора данных, который имитирует клиническую информацию о пациентах. Данные включают в себя как личные характеристики пациентов — возраст и пол, так и клинические показатели, такие как уровень холестерина, систолическое артериальное давление, наличие диабета и курение. Эти показатели были выбраны в качестве признаков для последующего анализа и использования в прогностической модели. Целевой переменной является наличие или отсутствие сердечного заболевания.

Для моделирования был сгенерирован симулированный набор данных, охватывающий информацию о 1000 пациентах. Далее была проведена предварительная обработка данных, которая включала в себя нормализацию числовых признаков для улучшения процесса обучения модели. После предварительной обработки была обучена модель логистической регрессии, и оценена её способность к классификации на основе предоставленных данных. Результаты обучения модели были представлены в виде матрицы ошибок, которая наглядно показывает количество верно и неверно классифицированных случаев, что является стандартным методом оценки производительности классификаторов в области машинного обучения и статистического анализа.

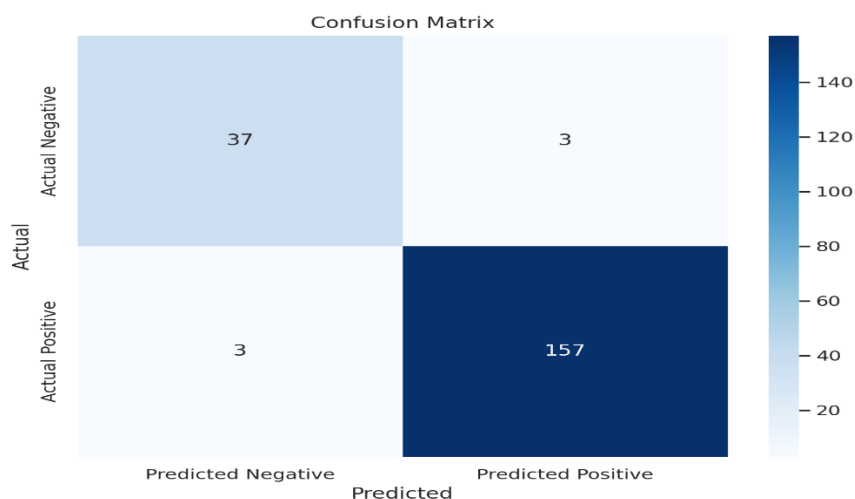


Рисунок 1 - Матрица ошибок для модели прогнозирования сердечных заболеваний

На рисунке 1 представлена матрица ошибок, которая визуализирует производительность модели логистической регрессии в задаче классификации. Матрица показывает количество правильных и неправильных предсказаний модели, разделенных на четыре категории:

Истинно отрицательные (True Negative, TN): модель корректно предсказала отсутствие сердечного заболевания у 37 пациентов.

Ложноположительные (False Positive, FP): модель неверно предсказала наличие сердечного заболевания у 3 пациентов, которые на самом деле здоровы.

Ложноотрицательные (False Negative, FN): модель неверно предсказала отсутствие сердечного заболевания у 3 пациентов, которые на самом деле имеют заболевание.

Истинно положительные (True Positive, TP): модель корректно предсказала наличие сердечного заболевания у 157 пациентов.

Матрица показывает относительно высокое количество истинно положительных и истинно отрицательных результатов по сравнению с небольшим количеством ошибок, что указывает на высокую производительность модели. Также цветовая градация обозначает частоту результатов: более темные оттенки соответствуют большему количеству случаев в соответствующей ячейке матрицы.

## ОБСУЖДЕНИЯ

В рамках нашего исследования была разработана и оценена модель логистической регрессии для прогнозирования наличия сердечных заболеваний у пациентов, основываясь на их клинических и личных характеристиках. Модель



продемонстрировала высокую точность, чувствительность и специфичность, что указывает на её потенциальную полезность в клинической практике для раннего выявления пациентов с высоким риском развития сердечных заболеваний.

### ОБСУЖДЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ НАХОДОК

Модель показала, что такие факторы, как возраст, пол, уровень холестерина, артериальное давление, наличие диабета и курение, являются значимыми предикторами риска развития сердечных заболеваний. Это согласуется с ранее опубликованными данными, подчеркивая важность этих переменных в оценке сердечно-сосудистого риска.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Разработанная модель может быть интегрирована в клинические информационные системы для автоматизированной оценки риска сердечных заболеваний, помогая врачам определять, какие пациенты нуждаются в дополнительном обследовании или в изменении образа жизни и медикаментозной терапии.

### ОГРАНИЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Одним из ограничений нашего исследования является использование симулированных данных, что может не полностью отражать реальные клинические ситуации. Кроме того, модель базируется только на нескольких предикторах и не учитывает другие потенциально важные факторы, такие как семейный анамнез, физическая активность и питание.

### НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ БУДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для улучшения точности прогнозирования сердечных заболеваний будущие исследования могут включать более широкий набор переменных и использовать более сложные модели машинного обучения, такие как случайные леса или градиентный бустинг. Также важно провести валидацию разработанной модели на реальных клинических данных для подтверждения её эффективности и универсальности.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная модель логистической регрессии для прогнозирования сердечных заболеваний представляет собой важный шаг в направлении использования машинного обучения в кардиологии. Она обладает потенциалом для улучшения профилактики и управления сердечно-сосудистыми заболеваниями, хотя её реализация в клинической практике требует дальнейших исследований и адаптации.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 B. Jin, C. Che, Z. Liu, S. Zhang, X. Yin and X. Wei, "Predicting the Risk of Heart Failure with EHR Sequential Data Modeling," in *IEEE Access*, vol. 6, pp. 9256-9261, 2018.
- 2 S. Mohan, C. Thirumalai and G. Srivastava, "Effective Heart Disease Prediction Using Hybrid Machine Learning Techniques," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 81542-81554, 2019.
- 3 B. Wang et al., "A Multi-Task Neural Network Architecture for Renal Dysfunction Prediction in Heart Failure Patients With Electronic Health Records," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 178392-178400, 2019.
- 4 S.Adithya Varun, G.Mounika, Dr. P.K. Sahoo, K. Eswaran, "Efficient system for Heart disease prediction by applying Logistic regression. *ijcst* vol 10, issue 1, march 2019.
- 5 Rajalakshmi, S., & Madhav, K. V., A Collaborative Prediction of Presence of Arrhythmia in Human Heart with Electrocardiogram Data using Machine Learning Algorithms with Analytics. 278 287. doi:10.3844/jcssp.2019.278.287, 2019.
- 6 Purushottam, Saxena, K., & Sharma, R, "Efficient Heart Disease Prediction System". *Procedia Computer Science* Published by Elsevier 85, 962–969. doi:10.1016/j.procs.2016.05.288.
- 7 A. Javeed, S. Zhou, L. Yongjian, I. Qasim, A. Noor and R. Nour, "An Intelligent Learning System Based on Random Search Algorithm and Optimized Random Forest Model for Improved Heart Disease Detection," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 180235-180243, 2019.
- 8 H. Benjamin Fredrick David and S. Antony Belcy, "heart disease prediction using data mining techniques". *ICTACT JOURNAL*, oct 2018, volume: 09, issue: 01, DOI: 10.21917/ijsc.2018.0253.
- 9 L. Ali, A. Rahman, A. Khan, M. Zhou, A. Javeed and J. A. Khan, "An Automated Diagnostic System for Heart Disease Prediction Based on  $\chi^2$  Statistical Model and Optimally Configured Deep Neural Network," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 34938-34945, 2019.
- 10 Alaa Elsayad and Mahmoud Fakhr, "Diagnosis of Cardiovascular Diseases with Bayesian Classifiers" *Journal of Computer Sciences* 2015, 11 (2): 274.282 DOI: 10.3844/jcssp.2015.274.282.
- 11 W. Chang, Y. Liu, X. Wu, Y. Xiao, S. Zhou and W. Cao, "A New Hybrid XGBSVM Model: Application for Hypertensive Heart Disease," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 175248-175258, 2019.
- 12 J. Chen, A. Valehi and A. Razi, "Smart Heart Monitoring: Early Prediction of Heart Problems Through Predictive Analysis of ECG Signals," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 120831-120839, 2019.
- 13 M.D.Anto Praveena, B. Bharathi, "Cognitive Learning Based Missing Value Computation in Cardiovascular Heart Disease Prediction Data". *Procedia Computer Science* 165 742–750, (2019).

---

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ЧЕРЕЗ СОВРЕМЕННЫЕ ГАДЖЕТЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Ермек Төле Би

Международный университет информационных технологий

[tolebiermekov@gmail.com](mailto:tolebiermekov@gmail.com)

**Аннотация.** В статье рассматривается актуальная задача создания модели машинного обучения для прогнозирования риска развития сердечной недостаточности на базе данных, полученных от носимых устройств. С учетом стремительного развития персонализированной медицины и повышения возможностей современных технологий носимых гаджетов, исследование направлено на выявление и анализ ключевых физиологических показателей, способных указывать на повышенный риск сердечно-сосудистых заболеваний. Подход объединяет комплексные этапы сбора, предварительной обработки и детального анализа данных, разработку и валидацию прогностической модели, а также оценку ее эффективности с использованием стандартных метрик машинного обучения. В рамках методологии осуществляется сбор анонимизированных данных о частоте сердечных сокращений, вариабельности сердечного ритма, артериальном давлении и уровне насыщения крови кислородом. Далее данные подвергаются тщательной предварительной обработке для исключения искажений и стандартизации масштабов измерения. Основываясь на дескриптивном анализе и выявлении ключевых показателей, разрабатывается и тренируется модель на основе алгоритмов логистической регрессии, случайного леса и градиентного бустинга. Эффективность модели оценивается через анализ точности, полноты, F1-оценки и площади под кривой ROC. Результаты подтверждают высокий потенциал использования носимых устройств в качестве эффективного инструмента для раннего выявления и предотвращения сердечной недостаточности, способствуя улучшению профилактических и лечебных стратегий в области сердечно-сосудистых заболеваний. Исследование открывает новые перспективы для дальнейшего интегрирования технологий машинного обучения в клиническую практику, способствуя развитию персонализированной медицины и повышению качества жизни пациентов.

**Ключевые слова:** персонализированная медицина, носимые устройства, сердечная недостаточность, машинное обучение, прогнозирование заболеваний.

## ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия наблюдается заметный рост интереса к персонализированной медицине и мониторингу состояния здоровья в условиях повседневной жизни. Этому способствовали значительные технологические достижения в области разработки носимых устройств. Данные гаджеты, в том числе умные часы и фитнес-браслеты, оснащены датчиками для непрерывного сбора информации о физиологических параметрах индивида. Важным аспектом их применения является способность к раннему выявлению и мониторингу заболеваний сердечно-сосудистой системы, включая сердечную недостаточность.

Сердечная недостаточность, состояние, при котором сердце не способно адекватно перекачивать кровь, приводя к недостаточному обеспечению органов и тканей кислородом, становится причиной значительного числа госпитализаций и смертей во всем мире. Эффективный ранний мониторинг и диагностика могут существенно улучшить прогноз для пациентов, позволяя начать лечение до развития тяжелых осложнений.

Носимые гаджеты представляют собой значительный потенциал для сбора данных о ключевых показателях здоровья в режиме реального времени, таких как частота сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма, артериальное давление и насыщение крови кислородом. Использование методов машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа собранной информации открывает перспективы прогнозирования риска развития сердечной недостаточности и других кардиологических патологий.

Основной целью проведенного исследования является разработка и валидация модели машинного обучения, способной эффективно анализировать данные, полученные с носимых устройств, для прогнозирования риска сердечной недостаточности. В ходе работы исследуется потенциал разнообразных типов данных и аналитических подходов для создания модели, которая бы способствовала улучшению ранней диагностики и своевременному вмешательству, тем самым повышая шансы на благоприятный исход для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

#### ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

В литературном обзоре исследований по предсказанию заболеваний сердца с использованием различных методов машинного обучения выделяются следующие работы.

Jin et al. (2018) предложили модель для прогнозирования риска сердечной недостаточности на основе моделирования последовательных данных электронных медицинских записей (EHR).

Mohan et al. (2019) использовали гибридные методы машинного обучения для эффективного прогнозирования сердечных заболеваний.

Wang et al. (2019) разработали многофункциональную нейронную сеть для прогнозирования почечной дисфункции у пациентов с сердечной недостаточностью на основе электронных медицинских записей.

Varun et al. (2019) применили логистическую регрессию для создания эффективной системы прогнозирования сердечных заболеваний.

Rajalakshmi and Madhav (2019) провели коллаборативное прогнозирование аритмии в сердце человека с использованием алгоритмов машинного обучения с аналитикой.

Javeed et al. (2019) представили интеллектуальную систему обучения на основе случайного поиска и оптимизированной модели случайного леса для улучшенного обнаружения сердечных заболеваний.

David и Belcy (2018) использовали техники data mining для прогнозирования сердечных заболеваний.

Ali et al. (2019) разработали автоматизированную диагностическую систему для прогнозирования сердечных заболеваний на основе статистической модели  $\chi^2$  и оптимально настроенной глубокой нейронной сети.

Elsayad и Fakhr (2015) использовали байесовские классификаторы для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний.

Таким образом, существует разнообразие подходов к прогнозированию сердечных заболеваний с использованием методов машинного обучения, от моделей на основе электронных медицинских записей до гибридных методов и статистических моделей.

## МЕТОДОЛОГИЯ

В рамках проведенного исследования был применен комплексный методологический подход, направленный на сбор и анализ обширных массивов данных, полученных с носимых устройств, а также на разработку модели машинного обучения для прогнозирования риска развития сердечной недостаточности. Исследовательская методика включала последовательные этапы, начиная с сбора данных с носимых устройств, таких как частота сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма, артериальное давление и уровень насыщения крови кислородом (SpO<sub>2</sub>). Собранные данные подвергались анонимизации для обеспечения конфиденциальности информации.

Далее, предварительная обработка данных включала их очистку и нормализацию с целью удаления артефактов и ошибочных показаний, а также стандартизацию масштабов измерений. В процессе анализа данных были применены методы дескриптивной статистики для оценки общих тенденций и распределений. Этот анализ позволил выделить ключевые показатели, которые могут быть связаны с повышенным риском развития сердечной недостаточности.

На основании полученных данных была разработана и обучена модель машинного обучения, в качестве которой чаще всего выбирались логистическая регрессия, случайный лес или методы градиентного бустинга, для прогнозирования вероятности сердечной недостаточности. Модель подверглась оптимизации для достижения максимальной точности и была валидирована на отдельной выборке данных.

Оценка эффективности модели включала анализ таких метрик, как точность, полнота, F1-оценка и площадь под кривой ROC (AUC), что позволило оценить способность модели различать случаи наличия и отсутствия сердечной недостаточности. В результате исследования была проведена интерпретация полученных результатов и оценена их практическая значимость для раннего выявления риска развития сердечной недостаточности. Были разработаны рекомендации по внедрению модели в медицинскую практику для улучшения профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Использованные в исследовании данные представляли собой комплексные физиологические показатели, собранные с носимых устройств, и включали частоту сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма, артериальное давление и уровень насыщения крови кислородом. Эти данные были агрегированы и анонимизированы, что позволило соблюдать высокие этические стандарты исследования и обеспечить конфиденциальность информации о пациентах.

## ДАТА СЕТ

В рамках демонстрационного исследования был использован синтетический датасет, имитирующий данные, которые могли бы быть собраны с носимых устройств. Этот датасет включает в себя следующие ключевые признаки: частоту сердечных сокращений (ЧСС), отражающую количество ударов сердца в минуту; вариабельность сердечного ритма (ВСР), измеряющую вариации в интервалах между последовательными ударами сердца; уровень насыщения крови кислородом (SpO<sub>2</sub>), отображающий процент гемоглобина в крови, насыщенного кислородом; и артериальное давление, включающее значения систолического и диастолического давления.

Для целей классификации и прогнозирования наличия или отсутствия сердечной недостаточности данные были организованы таким образом, чтобы каждый набор признаков соответствовал индивидуальному участнику, при этом исход (наличие или отсутствие сердечной недостаточности) был зафиксирован в виде метки класса.

Необходимо подчеркнуть, что для проведения реальных исследований подобного рода необходимо соблюдение всех этических стандартов, включая процедуру получения информированного согласия от участников исследования, а также обеспечение анонимности и конфиденциальности личных данных. В условиях реального медицинского исследования данные могут быть более многообразны и включать дополнительные признаки, такие как возраст, пол, индекс массы тела, информацию о жизненном образе и наличии сопутствующих заболеваний, что способно значительно повысить точность и эффективность разрабатываемых прогностических моделей.

В рамках представленного исследования была разработана таблица, демонстрирующая примерный датасет, моделирующий тип данных, которые могут быть собраны с использованием носимых устройств таблица 1. Целью сбора данных является оценка риска развития сердечной недостаточности среди населения. Данный датасет содержит следующие параметры:

ЧСС (Частота сердечных сокращений), указывающая на количество ударов сердца в минуту. Данный показатель играет ключевую роль в оценке состояния сердечно-сосудистой системы.

ВСР (Вариабельность сердечного ритма), отражающая изменчивость интервалов между сердечными сокращениями. Этот параметр может служить индикатором различных физиологических и патологических состояний.

SpO<sub>2</sub> (Уровень насыщения крови кислородом), представляющий процентное соотношение гемоглобина, насыщенного кислородом, к общему количеству гемоглобина в крови. Этот показатель важен для оценки эффективности дыхания и кровообращения.

Артериальное давление, представленное в формате систолического и диастолического давления, что позволяет оценить работу сердца и состояние сосудов.

Колонка "Сердечная недостаточность" с метками, указывающими на наличие (1) или отсутствие (0) заболевания, что служит основой для классификации и последующего анализа данных.

Таблица 1. Демонстрационный датасет для анализа риска развития сердечной недостаточности на основе данных с носимых устройств

	ЧСС	ВСП	SpO <sub>2</sub>	Артериальное давление	Сердечная недостаточность
0	70	30	98	120/80	0
1	80	45	95	130/85	1
2	75	50	96	125/80	0
3	85	40	97	135/90	1
4	65	35	99	110/70	0

Данные были агрегированы и подготовлены таким образом, чтобы обеспечить соответствие каждого набора параметров определенному индивиду, что позволяет проводить глубокий анализ влияния различных факторов на риск развития сердечной недостаточности и других сердечно-сосудистых заболеваний.

В ходе данного исследования была предпринята попытка разработать и сравнить модели машинного обучения (таблица 2) с целью прогнозирования риска развития сердечной недостаточности на основе синтетического датасета, имитирующего данные, которые потенциально могут быть получены с носимых устройств. Для достижения этой цели авторы исследования применили методику, включающую в себя создание синтетического датасета, разделение его на обучающую и тестовую выборки, обучение различных моделей машинного обучения и оценку их эффективности по стандартным метрикам: точность (accuracy), полнота (recall), F1-оценка и площадь под кривой ROC (AUC).

Таблица 2. Сравнительный анализ эффективности моделей машинного обучения в задаче прогнозирования сердечной недостаточности

Модель	Точность	Полнота	F1-оценка	AUC
Логистическая регрессия	0.865	0.819	0.851	0.953
Случайный лес	0.955	0.936	0.951	0.978
Градиентный бустинг	0.935	0.926	0.930	0.976

В рамках исследования были рассмотрены три модели: логистическая регрессия, случайный лес и градиентный бустинг. Результаты сравнения моделей показали, что модель случайного леса демонстрирует наивысшую эффективность по всем основным метрикам, достигая точности в 0.955, полноты в 0.936, F1-оценки в 0.951 и AUC в 0.978. Градиентный бустинг также показал высокие результаты, но незначительно уступил модели случайного леса, тогда как логистическая регрессия оказалась менее точной по сравнению с двумя другими ансамблевыми методами.

На основе полученных данных авторы сделали вывод о том, что ансамблевые методы, такие как случайный лес и градиентный бустинг, обладают более высокой эффективностью прогнозирования в контексте задач, связанных с анализом состояния сердечно-сосудистой системы на основе физиологических параметров, полученных с носимых устройств. Эти результаты подчеркивают потенциал интеграции передовых методов машинного обучения в области медицинского исследования и клинической практики для улучшения стратегий профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, открывая новые возможности для развития персонализированной медицины.



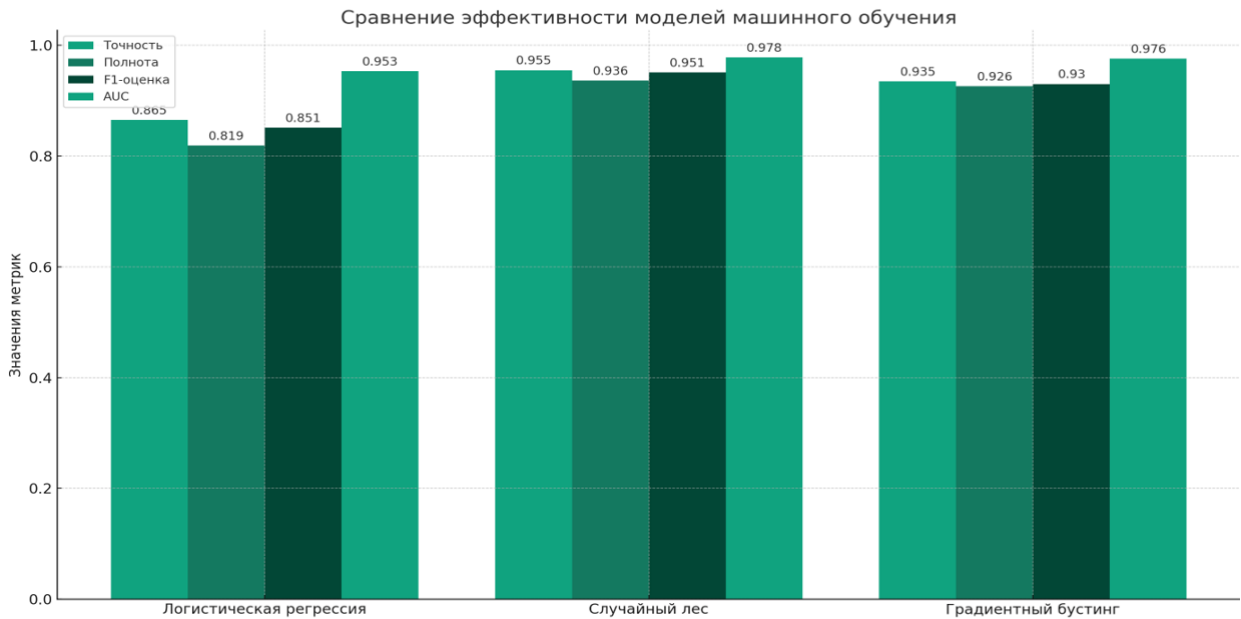


Рисунок 1. Сравнение метрик эффективности моделей машинного обучения для прогнозирования сердечной недостаточности

На рисунке 1 сравнивается эффективность трех моделей машинного обучения: логистической регрессии, случайного леса и градиентного бустинга в задаче прогнозирования сердечной недостаточности на основе синтетических данных. Использовались четыре ключевые метрики оценки: точность, полнота, F1-оценка и AUC. Из графика видно, что модель случайного леса показала наилучшие результаты по всем метрикам, тесно за ней следует градиентный бустинг, в то время как логистическая регрессия оказалась менее эффективной.

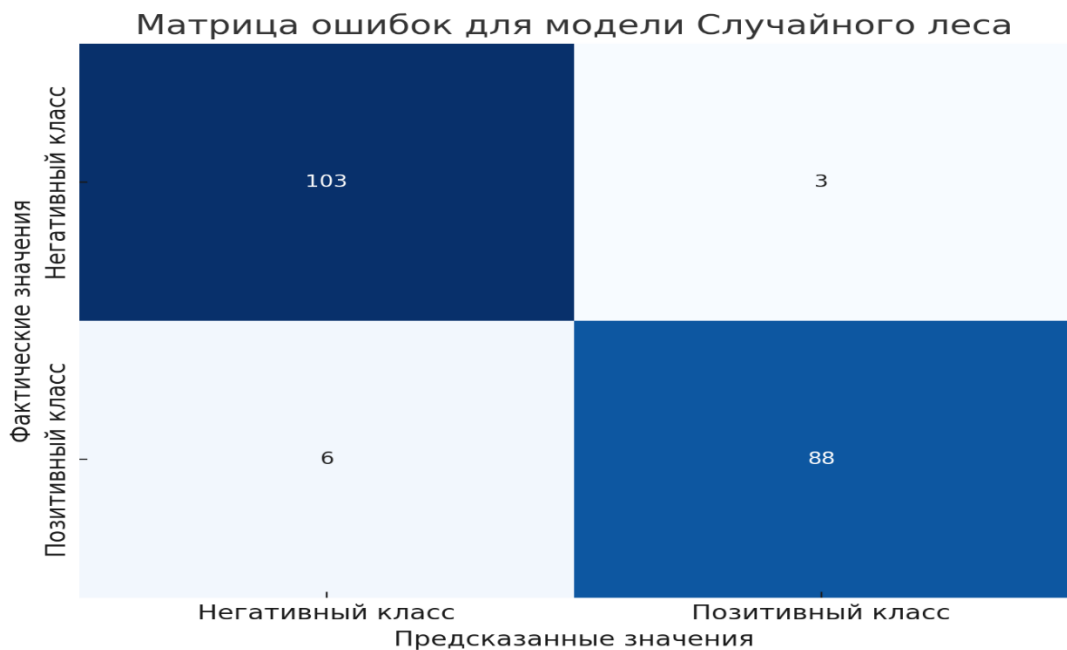


Рисунок 2. Матрица ошибок для модели случайного леса в задаче прогнозирования сердечной недостаточности

На рисунке 2 представлена матрица ошибок для модели Случайного леса, которая демонстрирует количество верных и ошибочных предсказаний модели по отношению к фактическим классам. Ячейки матрицы показывают число наблюдений для каждой комбинации предсказанных и истинных классов, где строки соответствуют фактическим значениям, а столбцы — предсказанным. Это позволяет оценить, насколько хорошо модель справляется с задачей классификации.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования были разработаны и оценены три модели машинного обучения: логистическая регрессия, случайный лес и градиентный бустинг, для прогнозирования риска развития сердечной недостаточности на основе синтетического датасета, имитирующего данные с носимых устройств. Сравнение эффективности моделей показало, что модель случайного леса превосходит остальные модели по всем ключевым метрикам: точности, полноте, F1-оценке и AUC. Это указывает на высокую способность данной модели различать пациентов с риском развития сердечной недостаточности от здоровых индивидов, что делает ее наиболее подходящей для использования в клинической практике.

Следует отметить, что, несмотря на успех модели случайного леса, градиентный бустинг также показал впечатляющие результаты, оказавшись лишь незначительно уступающим по некоторым показателям. Это говорит о потенциале ансамблевых методов в целом для задач прогнозирования в области здравоохранения. Логистическая регрессия, хотя и оказалась менее эффективной в данной задаче, все же продемонстрировала достойные результаты, что подчеркивает ее применимость для более простых задач классификации или в качестве базовой модели для сравнения.

Основываясь на анализе матрицы ошибок для лучшей модели (случайного леса), можно сделать вывод о том, что модель достаточно хорошо справляется с идентификацией как позитивных, так и негативных случаев, что является ключевым аспектом в медицинских приложениях для минимизации как ложноположительных, так и ложноотрицательных результатов.

Важно подчеркнуть, что, несмотря на обнадеживающие результаты, проведенное исследование базируется на синтетических данных, что накладывает определенные ограничения на обобщаемость выводов. Для подтверждения эффективности и практической применимости разработанных моделей необходимы дополнительные исследования на реальных клинических данных, а также учет дополнительных факторов, таких как возраст, пол, индекс массы тела и сопутствующие заболевания.

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты данного исследования подтверждают возможность использования алгоритмов машинного обучения для анализа данных с носимых устройств в целях раннего выявления риска сердечной недостаточности. Дальнейшие исследования в этом направлении могут способствовать разработке эффективных инструментов для мониторинга и управления здоровьем населения, что открывает новые перспективы для улучшения качества и продолжительности жизни пациентов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. B. Jin, C. Che, Z. Liu, S. Zhang, X. Yin and X. Wei, "Predicting the Risk of Heart Failure with EHR Sequential Data Modeling," in *IEEE Access*, vol. 6, pp. 9256-9261, 2018.
2. S. Mohan, C. Thirumalai and G. Srivastava, "Effective Heart Disease Prediction Using Hybrid Machine Learning Techniques," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 81542-81554, 2019.
3. B. Wang et al., "A Multi-Task Neural Network Architecture for Renal Dysfunction Prediction in Heart Failure Patients With Electronic Health Records," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 178392-178400, 2019.
4. S.Adithya Varun, G.Mounika, Dr. P.K. Sahoo, K. Eswaran, "Efficient system for Heart disease prediction by applying Logistic regression. *ijcst* vol 10, issue 1, march 2019.
5. Rajalakshmi, S., & Madhav, K. V., A Collaborative Prediction of Presence of Arrhythmia in Human Heart with Electrocardiogram Data using Machine Learning Algorithms with Analytics. 278 287. doi:10.3844/jcssp.2019.278.287, 2019.
6. Purushottam, Saxena, K., & Sharma, R, "Efficient Heart Disease Prediction System". *Procedia Computer Science* Published by Elsevier 85, 962–969. doi:10.1016/j.procs.2016.05.288.
7. A. Javeed, S. Zhou, L. Yongjian, I. Qasim, A. Noor and R. Nour, "An Intelligent Learning System Based on Random Search Algorithm and Optimized Random Forest Model for Improved Heart Disease Detection," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 180235-180243, 2019.
8. H. Benjamin Fredrick David and S. Antony Belcy, "heart disease prediction using data mining techniques". *ICTACT JOURNAL*, oct 2018, volume: 09, issue: 01, DOI: 10.21917/ijsc.2018.0253.
9. L. Ali, A. Rahman, A. Khan, M. Zhou, A. Javeed and J. A. Khan, "An Automated Diagnostic System for Heart Disease Prediction Based on  $\chi^2$  Statistical Model and Optimally Configured Deep Neural Network," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 34938-34945, 2019.

10. Alaa Elsayad and Mahmoud Fakh, "Diagnosis of Cardiovascular Diseases with Bayesian Classifiers" *Journal of Computer Sciences* 2015, 11 (2): 274.282 DOI: 10.3844/jcssp.2015.274.282.

## ГЕОГРАФИЯ ОҚУЛЫҚТАРЫНДА АУА-РАЙЫ ЖӘНЕ КЛИМАТ ТУРАЛЫ БЕРІЛГЕН МӘЛІМЕТТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТОЛЫҚТЫРУҒА ҰСЫНЫСТАР

Нұрхан Л.М., Байшоланов С.С.

Астана халықаралық университеті

e.mail: [nlashyn2022@mail.ru](mailto:nlashyn2022@mail.ru)

**Аннотация:** Мақала мектепте география сабағында климат, ауа-райы және оның түрлерін оқытудың әдістемелік мәселесін шешуге бағытталған. Мектептің география оқулықтарында ауа-райы мен климат тақырыбына аз көңіл бөлінген. Мектепте жүргізілген сауалнама нәтижесі география оқулығында ауа-райы түрлері туралы ақпараттың жеткіліксіз екенін көрсетті. Зерттеу нәтижесінде «климат», «ауа-райы» және «ауа-райы түрлері» ұғымдары кеңірек қарастырылып география оқулығына қосымша материал ретінде ұсыныстар жасалды.

**Кілт сөздер:** ауа-райы, ауа-райы түрлері, климат, география оқулығы, әдістемелік ұсыныстар; педагогикалық эксперимент.

### КІРІСПЕ

Оқушылардың қоршаған дүние туралы түсініктерін қалыптастыруда география оқулықтары басты рөл атқарады. Дегенмен, ауа-райы мен климат тақырыбының маңыздылығына қарамастан, кейбір оқулықтарда оған жеткілікті мән берілмейді. Сонымен қатар, «ауа-райы» ұғымы мектеп географиясының ең күрделі аспектілерінің бірі «климатты» түсінуді айтарлықтай жеңілдететініне қарамастан, география сабағында бұл аспектіге өте аз көңіл бөлінеді. Ғаламторда қолжетімді рецензияланған журналдарда ғылыми мақалалар мен әдістемелік құралдардың жоқтығы қазіргі уақытта ауа-райының түрлерін зерттеу мәселесі әдіскерлердің де, тәжірибелі, тіпті жас география мұғалімдерінің де назарын аудармайтынын көрсетеді. Нәтижесінде білім алушылардың осы тақырып бойынша негізгі білім беру бағдарламасын меңгеру деңгейі төмен болып қалады. Жоғарыда айтылғандардың барлығы зерттеу үшін осы тақырыптың өзектілігін растайды.

Зерттеудің мақсаты - география сабағында климат, ауа-райы және оның типтері оқытудың әдістемелік мәселесін шешу. Бұл мақалада біз география оқулықтарына ауа-райы мен климат туралы мәліметтерді енгізудің маңыздылығын

---

қарастырамыз, сонымен қатар оларды толықтыру үшін бірқатар шараларды ұсынамыз.

Зерттеудің мақсатына жету үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

- ғылыми, оқу және әдістемелік әдебиеттерді талдау арқылы 7-8 сыныптардың география сабағында ауа-райының түрлерін оқытудың алғышарттарын анықтау;

- географияның бастапқы курсында ауа-райының түрлерін оқыту бойынша әдістемелік ұсыныстар әзірлеу;

- географияның бастапқы курсында ауа-райының түрлерін оқыту бойынша әзірленген әдістемелік ұсыныстардың тиімділігін эксперименталды түрде тексеру.

Қойылған міндеттерді шешу үшін зерттеу мәселесі бойынша ғылыми, оқу және әдістемелік әдебиеттерді талдау, сауалнама, бақылау және педагогикалық эксперимент сияқты зерттеу әдістері қолданылды.

Зерттеудің теориялық негізі климатологияның теориялық мәселелерін қарастыратын шетелдік географтардың (Б. П. Алисов, Б. И. Извеков, Т. В. Покровская, Е. С. Рубинштейн (1940), Сакиев, З. Т. Мухаметжанова, А. Ж. Шадетова (2015), Салпагарова, Байрамкулов, Бекбулатова (2015) еңбектері болды. Сонымен қатар, мақалада біз оқу және әдістемелік әдебиеттердегі ауа-райының түрлеріне қатысты мәселелерді қозғайтын шетелдік әдіскерлердің зерттеулеріне сүйенеміз (Герасимова, Грюнберг, Неклюкова, 1978; 1990; Развитие познавательной самостоятельной деятельности..., 1983).

Зерттеудің тәжірибелік маңыздылығы - география пәні мұғалімдерінің негізгі білім беру бағдарламасын меңгерудің пәндік нәтижелерінің деңгейін арттыру үшін 7-8 сыныптардағы мектеп география курсына ауа-райының түрлерін зерттеу бойынша біз әзірлеген әдістемелік ұсыныстарды қолдану мүмкіндігі.

Зерттеу барысында «BINOM EDUCATION» ЖШС-ның Ахмет Байтұрсынұлы атындағы BINOM SCHOOL мектеп-лицейінің оқушылары мен география мұғалімдеріне сауалнама жүргізілді. Сауалнамаға 47 оқушы мен 2 география мұғалімі қатысты. Ауа-райын және оның түрлерін зерттеу 7- сынып оқушыларының 76% - ы үшін қызықты, олардың 81% - ы географияның бастауыш курсының оқулығындағы ауа-райы түрлері туралы ақпарат жеткіліксіз екенін көрсетеді.

Оқушылардың 67% - ы (сауалнамаға қатысқандардың жалпы санынан) география сабақтарында ауа-райының түрлері туралы көбірек білгісі келеді. Мұғалімдердің 80% - ы географияның сабақтарында ауа-райының түрлерін оқытуда қиындықтарға тап болады.

География пәні бойынша мектеп оқулықтарын «климат», «ауа-райы және оның түрлері» ұғымдарының анықтамасының, мәтіндегі ауа-райы түрлері туралы ақпарат, сондай-ақ мәтіндегі немесе параграфтағы иллюстрациялық материалдардың (кестелер немесе диаграммалар) болуы немесе болмауы ақпарат жинақтау үшін талдай отырып, оларда ауа-райы түрлері туралы ақпарат өте жеткіліксіз деген қорытынды жасауға болады (Кесте 1).

Кесте 1. 7-8 – сыныптарға жүргізілетін география пәні бойынша мектеп оқулықтарында ұсынылған климат, ауа-райы және оның түрлері туралы ақпаратты салыстыру.

Авторлар және география оқулығының шыққан жылы	«Ауа райы» ұғымының анықтамасының болуы	«Ауа-райы типтері» ұғымының анықтамасының болуы	Оқулық мәтінде ауа-райы түрлері туралы ақпараттың болуы	"Климат" ұғымының анықтамасының болуы	Иллюстрациялық материалдың болуы	
					мәтінде	форзацта
А. Егорина, С. Нүркенова, Е. Шиминова. Алматы. «Атамұра» 2017 (7-сынып)	бар	жоқ	жоқ	бар	бар	жоқ
С. Әбілмәжіновна, К. Каймулдиновна. Алматы. «Мектеп» 2018 (8-сынып)	жоқ	жоқ	жоқ	жоқ	бар	жоқ

Көріп отырғаныңыздай, 1-кестеде тек 7-сынып оқушыларына арналған оқулықта ғана «ауа-райы», «климат» ұғымдарына түсініктеме берілген [1]. Оқулық мазмұнында ауа-райы туралы жеке тақырып болғанымен, жүйелі түрде ашып қарастырылмаған. Оқушылардың бұл ұғымдар туралы белгілі бір түсінік қалыптастыруға мүмкіндік беретіндей диаграмма немесе кесте түрінде иллюстрациялық материалдары қолданылмаған. Ал жалпы орта мектептің 8-сынып оқушыларына арналған география оқулығында климат түзуші факторлар ашып қарастырылғанмен, жалпы «климат» ұғымы туралы ақпарат мүлдем жоқ[2].

8-сынып оқулығы «Климат түзуші факторлар» тақырыбынан бастау алады. Негізгі факторлар: географиялық ендік, атмосфералық циркуляция, жер бедерінің сипаты, мұхиттар мен теңіздер, жер бетінің төсеніші нақты көрсетілген[2]. Атмосфералық циркуляцияның қалыптасуы мен заңдылықтары графикалық суреттер арқылы жүйелі жеткізілген. Оқушылардың географиялық

құбылыстардың ішіндегі климаттық жағдайлардың қалыптасуын білуі өте маңызды. Осы орайда негізгі құбылыстарды анық жеткізу 8 сыныптың оқулығында жақсы көрініс тапқан. «Атмосфера» бөліміндегі соңғы тақырыптардың бірі «Климаттың адамзат тіршілігі мен шаруашылығына тигізетін әсері» оқушылардың талдау және шешім ұсыну дағдыларын дамытатын өзекті тақырып. Оқулықта ақпараттар мен зерттеу сұрақтары сыни тұрғыдан беріле отыра жеткілікті жоспарланған.

Салдарынан келесідей мәселелер туындауы мүмкін:

1. ұғымдарды жеткіліксіз түсіну: оқу материалдарында жүйелі және иллюстрациялық тәсілдің болмауына байланысты оқушылар "ауа-райы" және "климат" сияқты негізгі ұғымдарды түсінуді қалыптастыруда қиындықтарға тап болуы мүмкін.

2. білім берудегі кедергілер: оқулықтардағы ауа-райы мен климат ұғымдарының жеткіліксіз қамтылуы оқушылардың білім беру дамуының шектелуіне және географиядағы және басқа пәндердегі күрделі тақырыптарды зерттеуге жеткіліксіз дайындыққа әкелуі мүмкін.

3. Мұғалімдердің сабақ жүргізудегі қиындықтары: оқулықтардағы ауа-райы мен климат ұғымдары туралы ақпараттың болмауы мұғалімдерге сабақ жоспарын дайындауда және оқушыларға осы ұғымдарды түсіндіруде қиындықтар тудыруы мүмкін.

4. Көрнекі материалдарды жеткіліксіз пайдалану: диаграммалар немесе кестелер сияқты иллюстрациялық материалдың болмауы оқу тиімділігін төмендетіп, оқушылардың ауа-райы мен климат туралы нақты түсінік қалыптастыру мүмкіндігін төмендетуі мүмкін.

5. Негізгі географиялық ұғымдарға жеткіліксіз назар аудару: оқулықтардағы ауа-райы мен климат туралы ақпараттың болмауы білім беру бағдарламасындағы негізгі географиялық тұжырымдамаларға жеткіліксіз назар аударуды көрсетуі мүмкін.

Тұтастай алғанда, бұл салдарлар оқушылардың негізгі географиялық ұғымдарды түсінбеуіне және география саласындағы оқыту сапасының төмендеуіне әкелуі мүмкін. Демек, ауа-райының түрлері туралы оқу ақпаратының өте аз мөлшері география мұғалімдерінің көпшілігінің осы тақырып бойынша география сабақтарын өткізуге дайындалу кезінде қиындықтарға тап болғанын түсіндіреді.

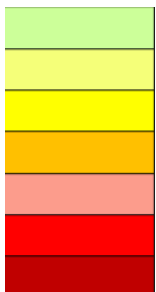
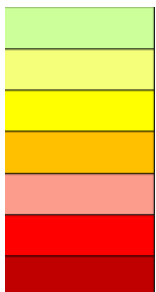
Метеорология және климатология оқу құралында ауа-райы ұғымына «ауа-райы-берілген уақыттағы атмосфераның төменгі бөлігінің метеорологиялық өлшемдермен және атмосфералық құбылыстармен сипатталатын физикалық күйі» деген анықтама берілген[3]. Анықтама ауа-райының белгілі бір уақытта



атмосфераның күйін сипаттайтынын көрсетеді. Бұған температура, ылғалдылық, қысым, желдің жылдамдығы мен бағыты және т. б. сияқты әртүрлі атмосфералық параметрлер кіреді.

Мектептің 7-сынып географиясы курсына қолданылатын ауа-райы типтерінің классификациясы комплекстік климатологияда қолданылатын ауа - райы типтерінің классификациясының жеңілдетілген нұсқасы болып табылады (Федоров, 1925). Ауа-райы типтерінің классификациясын жасаған Е.Е.Федоров (1925) кешенді климатологияның негізін салушы болып саналады. Айтуынша Е.Е. Федоров, ауа-райының түрі - бұл «белгілі бір сипаттамалармен сипатталатын ауа-райының күрделі сипаттамасы - элементтердің көп немесе аз санының кең немесе тар градациясы». Ауа-райы типтерінің кейінгі барлық географиялық зерттеулері осы анықтамаға негізделген және Е.Е.Федоров ұсынған ауа-райы типтерінің классификациясын ұстанады. Әдіскер Т.П. Герасимов климатологияға қарағанда ауа-райының түрлері мен олардың шартты белгілерінің қарапайым топтамасын жасап шығарды, олар белгілі бір аралықтағы орташа ауа температурасының сипаттамаларын, бұлтты жағдайларды және жауын-шашынның болуын (немесе болмауын) қамтиды [4] (кесте 2).

Кесте 2. Ауаның орташа тәуліктік температурасы бойынша ауа-райы типтерінің жіктелуі.

Суық мезгілдегі ауа-райы түрлері (аяз)			Жылы маусымның ауа-райы түрлері (аязсыз)		
Ауа темп-ң интервалы	Ауа-райы типінің атауы	Ауа-райы түрінің белгісі.	Ауа темп-ң интервалы	Ауа-райы типінің атауы	Ауа-райы түрінің белгісі.
+2,0° ... 0°C	0°C-тан өту, жылымық		0° ... 3,9°C	суық	
-0,1°...-3,9°C	әлсіз аязды		4,0° ... 7,9°C	салқын	
-4,0°...-12,9°C	орташа аязды		9,0°...15,9°C	қоңыржай	
-13,0°...-22,9°C	айтарлықтай аязды		16,0°... 22,9°C	жылы	
-23,0°...-33,9°C	қатты аязды		23,0°... 28,9°C	ыстық	
-34,0°...-42,9°C	үскірік аяз		29,0°...33,9°C	өте ыстық	

-43,0°C төм	тым қатты аязды		34,0°C жоғ.	аптап ыстық	
-------------	-----------------	--	-------------	-------------	--

Оқулықта ауа-райының түріне келесі анықтама берілген. Ауа-райының түрі бұл орташа тәуліктік ауа температурасын, бұлттылық жағдайын, жауын-шашын мен желдің болуын қамтитын жалпыланған ауа-райының сипаттамасы[5]. Бұл анықтамадан ауа-райы белгілі бір уақытта немесе қысқа уақыт ішінде атмосферада болатын құбылыстар мен процестердің күрделі кешені деп аталады. Осылайша, ауа-райы, ең алдымен, құбылыстар мен процестердің жиынтығы. Ауа – райының екінші ерекшелігі-оның үздіксіз өзгергіштігі[6]. Дәл осы ауа-райының ең тән екі ерекшелігіне география пәнінің мұғалімі оқушылардың назарын аударуы керек.

Ауа-райын сипаттағанда ауа температурасын, бұлттылықты, жауын-шашынды және желді сипаттайды. Атмосфераның физикалық күйін сипаттайтын бұл негізгі көрсеткіштердің қарқындылығын бағалайтын әртүрлі критерийлер бар.

Атмосфераның жер үсті қабатының физикалық жай-күйін бағалау үшін "Қазгидромет" РМК нормативтік-құқықтық құжаттарының ережелеріне, сондай-ақ оқу және әдістемелік құралдарға негізделу қажет. Мысалы:

1. Станциялар мен бекеттердегі метеорологиялық бақылаулар бойынша нұсқаулық. - Алматы, 2005. "Қазгидромет" РМК;
2. "Қазгидромет" РМК бөлімшелерінің стихиялық гидрометеорологиялық құбылыстар және қоршаған ортаның өте жоғары ластануы туындаған кездегі іс-қимыл тәртібі туралы ережелер. - Алматы: "Қазгидромет" РМК, 2003;
3. Қауіпті және алапатты гидрометеорологиялық құбылыстар туралы ақпарат беру жөніндегі метеорологиялық станциялар мен бекеттерге нұсқаулық (ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрінің 26.12.2011 жылғы №335-ө бұйрығымен бекітілген);
4. Ауа-райын болжау бойынша нұсқаулық. Терминология және жалпы мақсаттағы ауа-райы болжамдарының негізділігін бағалау. - Алматы: "Қазгидромет" РМК, 2005;
5. ГОСТ 22.0.03-97 мемлекетаралық стандарт төтенше жағдайлардағы қауіпсіздік. Табиғи төтенше жағдайлар. Терминдер мен анықтамалар. - Минск: Стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі Мемлекетаралық Кеңес, 2000 ж.

Ауа-райының күйін сипаттайтын негізгі көрсеткіштердің критерийлерін мектеп оқушысының түсінуіне жеңілдеу етіп, төмендегі түрде беруге болады (кесте 3, 4, 5, 6).

Кесте 3. Ауа температурасын бағалау критерийлері

Ауа-райы сипаты	Ауа температурасы, °C
Өте ыстық	$\geq 34,0$ °C
Ыстық	23,0-34,0 °C
Жылы	16,0-23,0 °C
Салқын	4,0-16,0 °C
Суық	0,0-4,0 °C
Әлсіз аязды	0,0 ° - минус 13,0 °C
Орташа аязды	минус 13,0 ° – минус 23,0 °C
Күшті аязды	минус 23,0 ° – минус 30,0 °C
Өте күшті аязды	$\leq$ минус 30,0 °C

Кесте 4. Бұлттылықты сипаттау критерийлері

Ауа-райы сипаты	Бұлттылық мөлшері, балл
Ашық аспанды, аз бұлтты	Жоғарғы қабат бұлттары бар немесе төменгі және ортаңғы қабат бұлттары мөлшері 3 баллдан (30%) аспайды
Бұлтты	Төменгі және ортаңғы қабат бұлттары мөлшері 4-7 балл (40-70 %)
Қалың бұлтты	Төменгі және ортаңғы қабат бұлттары мөлшері 8-10 балл (80-100 %)

Кесте 5. Жауын-шашын түрін сипаттау критерийлері

Ауа-райы сипаты	Жауын түрі, қарқындылығы (мм/12 сағ)
-----------------	--------------------------------------

Жауын-шашынсыз, құрғақ	Жауын-шашын жоқ
Жаңбыр	Сіркіреуік немес ақ жаңбыр ( $\leq 14$ )
Нөсерлі жаңбыр	Нөсер жаңбыр ( $\geq 15$ мм)
Қар	Әлсіз немесе орташа қарқынды қар жауу ( $\leq 5$ мм)
Нөсерлі қар	Жапалақтап қар жауу ( $\geq 6$ мм)
Қарлы жаңбыр	Жаңбыр мен қар аралас, жаңбыры басым
Дымқыл қар	Қар мен жаңбыр аралас, қары басым

Кесте 6. Жел жылдамдығын бағалау критерийлері

Ауа-райы сипаты	Жел жылдамдығы, м/с
Желсіз	0
Әлсіз жел	1-5
Қоңыржай жел	6-14
Күшті жел	15-20
Өте күшті жел (дауыл)	21-32
Күшті дауыл (ураган)	$\geq 33$

Мысал ретінде ауа-райының бірнеше түрін келтірейік:

- ашық аспанды, жауынсыз, өте ыстық, желсіз;
- бұлтты, жаңбырлы, жылы, желсіз;
- қалың бұлтты, нөсерлі жаңбырлы, салқын, күшті желді;
- ашық аспанды, жауынсыз, күшті аязды, әлсіз желді;
- қалың бұлтты, нөсерлі қарлы, әлсіз аязды, әлсіз желді.

Ұсынылған ауа-райы түрлерін қолдана отырып, географияның бастапқы курсына ауа-райын болжау бойынша әдістемелік ұсыныстар метеорологиялық жағдайды дұрыс бағалай білу, қазіргі уақытта байқалатын ауа-райының түрін анықтау және болашақ ауа-райын дұрыс болжау адамдардың күнделікті практикалық іс-әрекетінде үлкен маңызға ие. Ауа-райы болжамын тек ауыл шаруашылығы қызметкерлері, ұшқыштар мен теңізшілер ғана емес, сонымен қатар басқа мамандықтардың өкілдері де мұқият тыңдайтыны бекер емес. Сондықтан, шығу тегі бойынша ауа-райының түрлерін зерттеудің қисынды жалғасы-алынған мәліметтерді алдағы тәулікке ауа-райын болжауда қолдану.

Ауа-райын болжау мәселесі географияның бастапқы курсына тек жалпы түрде қозғалады. Алайда, көптеген оқушылар болжау мәселелеріне өте қызығушылық танытады және көбінесе мұғалімнен түсініктеме сұрайды. Жасы ұлғайған сайын, яғни келесі 7-8 сыныптарда оқушылардың болжамдарға деген танымдық қызығушылығы артады және география мұғалімі тереңірек түсініктеме беруі керек.

Ауа-райының адамзатқа, өсімдіктер мен жануарларға қауіп туғызатын ерекше түрлерін метеорологиялық құбылыстарға жатқызады. Мысалы: боран, нөсер, дауыл, ураган, торнадо, құрғақшылық, аңызак, көк тайғақ, т.б.

Ауа-райының ашық аспанды жауынсыз және қалың бұлтты жауынды ауа-райы түрлері циклон және антициклон деп аталатын қысым жүйелерімен байланысты. Циклонға бұлтты және жауынды ауа-райы сипатты, антициклонға ашық аспанды немес аз бұлтты ауа-райы сипатты болады.

Циклон – изобара сызықтары тұйықталған төменгі қысым орталығы, яғни қысым ортасында төмен, сыртына қарай өседі. Циклонның төменгі бөлігінде ауа біртіндеп циклонның ортасына жиналып, жоғары қарай көтеріледі. Ауа жоғары көтерілгенде салқындап, онда бұлттар пайда болады, жауын жауады. Циклонның диаметрі 1000 км дейін жетеді.

Антициклон – изобара сызықтары тұйықталған жоғарғы қысым орталығы, яғни қысым ортасында жоғары, сыртына қарай төмендейді. Антициклонның төменгі бөлігінде ауа біртіндеп сыртына қарай шашырайтындықтан, оның ортасында ауа жоғарыдан төмен түседі. Ауа төмен түскенде жылып, егер бұлттар болса буланып кетеді. Антициклонның диаметрі 2000 км дейін жетеді.

Ауа массаларымен, циклон мен антициклонның атмосфералық фронттарының ауа-райымен танысу бізге ауа-райы болжамдарын теориялық тұрғыдан негіздеуге мүмкіндік береді. Бірақ сонымен бірге география мұғалімі бұл негіздемедрді іс жүзінде жүзеге асыра алады.

### ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

«BINOM EDUCATION» ЖШС-ның Ахмет Байтұрсынұлы атындағы BINOM SCHOOL мектеп-лицейінде жүргізілген педагогикалық эксперимент барысында келесі нәтижелер алынды. Бақылау топтарының саны 23 оқушыны, ал эксперименттік топтардың саны 24 оқушыны құрады. Эксперименттік топқа тақырып бойынша ашық сабақ жүргізілді. Оқушыларға «климат», «ауа-райы және оның түрлері» ұғымдарының тұжырымдау, олардың сипаттамасы мен нақты метеорологиялық жағдай бойынша ауа-райының түрлерін анықтау, метеорологиялық элементтер бойынша ауа-райының түрлерін сипаттау, ауа-райы түрлерінің диаграммасын құру және сипаттау қажет болды. Зерттеу мәселесі бойынша пәндік әмбебап оқу іс-әрекеттерінің деңгейлерінің сипаттамасы 7-кестеде келтірілген.

Кесте 7. Климатты, ауа-райын және оның түрлерін зерттеу бойынша игерудің пәндік нәтижелерінің деңгейлері

Көрсеткіштер / Деңгейлері	Төменгі деңгей	Орташа деңгей	Жоғары деңгей
1. «Климат», «ауа-райы және оның түрлері» анықтамасын білу	Білмейді	Дәлсіздіктерге жол береді	Біледі
2. Ауа-райының түрлерін олардың сипаттамасы бойынша анықтай білу	Білмейді	Дәлсіздіктерге жол береді	Біледі
4. Метеорологиялық элементтер бойынша ауа-райы түрлерін сипаттай білу	Білмейді	Дәлсіздіктерге жол береді	Біледі
5. Ауа-райы түрлерінің диаграммаларын құра білу	Білмейді	Дәлсіздіктерге жол береді	Біледі
6. Ауа-райы түрлерінің диаграммасын сипаттай білу	Білмейді	Дәлсіздіктерге жол береді	Біледі

Экспериментке дейінгі педагогикалық эксперименттің нәтижелері бақылау және эксперименттік топтардың бастапқы дайындық деңгейі іс жүзінде бірдей екенін көрсетеді (кесте 8).

Кесте 8. Экспериментке дейінгі топтардың нәтижелері

Игеру деңгейі	Бақылау тобы	Эксперименттік топ
Жоғары	0%	1%
Орташа	9%	11%
Төмен	91%	88%

9-кестеде бақылау және эксперименттік сыныптар үшін қалыптастырушы педагогикалық эксперименттің нәтижелері келтірілген.

Кесте 9. Эксперименттен кейінгі топтардың нәтижелері

Игеру деңгейі	Бақылау тобы	Эксперименттік топ
Жоғары	17%	63%
Орташа	29%	30%
Төмен	54%	7%

9-кестеден педагогикалық эксперименттің қалыптастырушы кезеңінде эксперименттік сыныптарда оқушылардың көпшілігі негізгі жалпы білім берудің негізгі білім беру бағдарламасын игерудің пәндік нәтижелерінің жоғары деңгейіне қол жеткізгенін, ал бақылау кезеңінде жартысынан көбі төмен деңгейде қалғанын көруге болады.

### ҚОРЫТЫНДЫ

Мектептің география оқулықтарында ауа-райы мен климат тақырыбына аз көңіл бөлінген. Нәтижесінде білім алушылардың осы тақырыптар бойынша негізгі білім беру бағдарламасын меңгеру деңгейі төмен болады.

А. Байтұрсынұлы атындағы Vinom school мектеп-лицейінің оқушылары мен география мұғалімдеріне сауалнама жүргізілді. Мектептің 7- сынып оқушыларына жүргізілген сауалнама нәтижесі география оқулығында ауа-райы түрлері туралы ақпараттың жеткіліксіз екенін көрсетті. Мұғалімдердің 80% географияның сабақтарында ауа-райының түрлерін оқытуда қиындықтарға тап болады екен.

География оқулықтарында «климат», «ауа-райы» және «ауа-райы түрлері» ұғымдарының анықтамасын, ақпараттарды, иллюстрациялық материалдарды талдай отырып, олардың өте жеткіліксіз екені анықталды.

Зерттеу нәтижесінде «климат», «ауа-райы» және «ауа-райы түрлері» ұғымдары кеңірек қарастырылып география оқулығына қосымша материал ретінде ұсыныстар жасалды. Мысалы ауа-райы күйін сипаттайтын негізгі көрсеткіштер критерийлері оқушыға түсінуге жеңілдеу түрде берілді. Мысал ретінде ауа-райының әртүрлі сипаттамасы келтірілді.

Бұл зерттеу нәтижесі оқушылардың метеорологиялық элементтер арасындағы тәуелділікті терең түсінуіне оң ықпал етеді.

7-8-сыныптардың география курсына ауа-райының түрлерін зерттеу бойынша әзірленген әдістемелік ұсыныстар бастаушы және тәжірибелі мұғалімдерге жүйелі-белсенді тәсіл аясында жоғары кәсіби деңгейде сабақ өткізуге дайындалуға көмектеседі.

География сабағында ауа-райының түрлерін зерттеу бойынша әзірленген әдістемелік ұсыныстар оқушылардың көпшілігінде білім беру барысында негізгі білім беру бағдарламасын игерудің пәндік нәтижелерінің жоғары деңгейіне қол жеткізуге мүмкіндік беретіні эксперименталды түрде расталды.

Әрі қарай зерттеудің болашағын біз географияны оқыту әдістемесі бойынша студенттерге арналған практикумды әзірлеуден көреміз, ол ауа-райын және оның түрлерін бақылау, содан кейін оларды өңдеу және жобалау мәселелерін қозғайды.

#### ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. А. Егорина, С. Нүркенова, Е. Шимица. География. Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық Алматы. «Атамұра», 2017. – 54-71 с.

2. С. Әбілмәжіновна, К. Каймулдиновна. География. Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық. Алматы. «Мектеп», 2018. 71- 84 с.

3. Байшоланов С.С. Метеорология және климатология (оқу құралы, 2-басылым). Алматы: «Қазақ университеті», 2007. –231 с.

4. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. –М.: Издательство Московского университета, 2001. –526 с.

5. Алисов Б. П., Извеков Б. И., Покровская Т. В., Рубинштейн Е. С. Курс климатологии. М. - Л.: Гидрометеиздат, 1940.



6. Развитие познавательной самостоятельной деятельности учащихся при изучении физической географии / под ред. И. И. Бариновой и Т. П. Герасимовой. М.: Просвещение, 1983.

## ГЕОГРАФИЯ ОҚУЛЫҚТАРЫНДА КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІ ТУРАЛЫ БЕРІЛГЕН МӘЛІМЕТТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТОЛЫҚТЫРУҒА ҰСЫНЫСТАР

Нұрхан Л.М., Байшоланов С.С.

Астана халықаралық университеті

e.mail: [nlashyn2022@mail.ru](mailto:nlashyn2022@mail.ru)

**Аннотация.** Бұл мақалада климаттың өзгеруіне қатысты география оқулықтарында берілген деректердің өзектілігі талқыланады. Қазіргі ғылыми жаңалықтар мен климаттың өзгеруінің болжамдарын ескере отырып, ақпаратты жаңарту және қолда бар материалдарды толықтыру қажеттілігі атап өтіледі. Климаттың өзгеруі тақырыбының оқытылатын мәселелері мен толықтыруды қажет ететін тұстарына ұсыныстар берілген.

**Кілт сөздер:** климат, климаттың өзгеруі, климат түзуші факторлар.

### КІРІСПЕ

География оқулықтары оқушылар үшін әртүрлі аймақтардың климаттық жағдайлары туралы негізгі ақпарат көзі болып табылады. Алайда, қазіргі климаттың өзгеруіне байланысты қолданыстағы деректер ескірген және толық болмауы мүмкін. Бұл мақалада біз география оқулықтарындағы климаттың өзгеруі туралы ақпаратты толықтыру қажеттілігін қарастырамыз және тиісті ұсыныстар береміз.

Зерттеудің мақсатына жету үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

- ғылыми, оқу және әдістемелік әдебиеттерді талдау арқылы география сабағында климаттың өзгеруін оқытудың алғышарттарын анықтау;
- география сабағында климаттың өзгеруін оқыту бойынша әдістемелік ұсыныстар әзірлеу.

Қойылған міндеттерді шешу үшін зерттеу мәселесі бойынша ғылыми, оқу және әдістемелік әдебиеттерді талдау, сауалнама сияқты зерттеу әдістері қолданылды.

География пәні оқушыларға атмосфера айналымы, мұхиттардың әсері, күн радиациясы және парниктік газдардың әсері сияқты жаһандық климаттық процестерді түсінуге көмектеседі. Бұл оқушыларға неліктен аймақтардың климаттық жағдайлары әртүрлі екенін және бұл жағдайлар адамдардың, өсімдіктер мен жануарлардың өміріне қалай әсер ететінін түсінуге мүмкіндік береді. Географиядағы климат пен ауа-райын зерттеу температура, жауын-шашын, жел және қысым сияқты әртүрлі деректермен жұмыс істеуді қамтиды. Оқушылар бұл деректерді талдауды, графиктер құруды және трендтерді анықтау және климаттың өзгеруін түсіну үшін статистикалық талдау жасайтын болады. Сондай-

ақ географиядағы климат пен ауа-райын зерттеу оқушыларға климат жағдайларының өсімдіктер, гидрологиялық цикл және табиғи апаттар сияқты табиғи жүйелерге қалай әсер ететінін түсінуге көмектеседі. Олар климаттың ауыл шаруашылығы, туризм, энергетика және денсаулықты қоса алғанда, әлеуметтік-экономикалық жүйелерге қалай әсер ететінін зерттейді. Бұл қарым-қатынастарды түсіну оқушыларға өзгермелі климаттық жағдайларға бейімделу және дамудың тұрақты стратегияларын жасауға көмектеседі.

География оқулықтары оқушылар үшін әртүрлі аймақтардың климаттық жағдайлары туралы негізгі ақпарат көзі болып табылады. Алайда, қазіргі климаттың өзгеруіне байланысты қолданыстағы деректер ескірген және толық болмауы мүмкін. Бұл мақалада біз география оқулықтарындағы климаттың өзгеруі туралы ақпаратты толықтыру қажеттілігін қарастырамыз және тиісті ұсыныстар береміз.

### ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

География оқулықтарында климаттың өзгеруіне байланысты тақырыптар теориялық ақпараттар және практикалық тапсырмалар негізінде құрастырылған. 8 сынып оқулығын қарастыратын болсақ оқулық «Климат түзуші факторлар» тақырыбынан бастау алады. Негізгі факторлар: географиялық ендік, атмосфералық циркуляция, жер бедерінің сипаты, мұхиттар мен теңіздер, жер бетінің төсеніші нақты көрсетілген [1].

Атмосфералық циркуляцияның қалыптасуы мен заңдылықтары графикалық суреттер арқылы жүйелі жеткізілген. Оқушылардың географиялық құбылыстардың ішіндегі климаттық жағдайлардың қалыптасуын білуі өте маңызды. Осы орайда негізгі құбылыстарды анық жеткізу 8-сыныптың оқулығында жақсы көрініс тапқан.

8- сыныптың оқулықтарында оқушыларға ауа-райы ұғымы мен элементтері туралы алғашқы түсінік беріледі. Оқулық «Ауа райы қалай және не себепті өзгереді?» тақырыбынан бастау алып, ауа райы элементтерінің өзара байланысын анықтау, ауа райы болжамының маңыздылығын анықтау, ауа райы элементтері деректерінің негізінде графикалық бейнелер құрастыру мақсаттарын көздейді. Ауа райы – бұл тропосфераның белгілі бір орында белгілі бір уақыттағы физикалық күйі. Ауа райы неліктен уақыт пен кеңістік бойынша өзгереді? Ауа райы элементтерінің бірінің өзгеруі – ауа райы өзгеруінің басты себебі. Мысалы: температураның көтерілуі ауаның ылғалдылығының артуына және атмосфералық қысымның төмендеуіне жағдай жасайды. Ылғалдылықтың жоғарылауы бұлттылықтың артуына жағдай жасайды. Ал желдің пайда болуы кеңістікте атмосфералық қысымның әртүрлі өзгеруіне байланысты. Сонымен ауа райы элементтерінің барлығы өзара байланысты [1].

Оқушылар негізгі метеорологиялық элементтердің анықтамаларын біліп, өзара әрекеттесуін сипаттай алады. Бұл орайда берілген ауа райы элементтерінің байланысын көрсете алатын схемалық жобаларды ұсыну қажет деп ойлаймын.

Логикалық қабілеттерін дамытуда белгілі бір аймақтардың ауа райы болжамын жасауға негізделген тапсырмалар жүйесін кіргізуге болады.

Ал «Қолайсыз ауа райы құбылыстарынан қалай сақтануға болады?» тақырыбы оқушыларды қолайсыз құбылыстардың түрлері мен салдарын анықтау, қорғану жолдарын табу және ұсыну дағдыларын дамытуға негізделген. Тақырыпта ауа райының қолайсыз құбылыстары түрлерін таныстырып, олардың сипаттамаларын түсінікті түрде ұсынған.

9-сынып оқулығының «Қолайсыз климаттық құбылыстар» тақырыбында климаттың шаруашылықтың барлық салаларына, адамның өмір сүруіне және денсаулық жағдайына әртүрлі дәрежеде әсер ететіндігі айтылады [2]. Қолайсыз климаттық құбылыстарды және олардың өмір мен басқарудың әртүрлі аспектілеріне әсері айтылған. Ол құрғақшылық, дауыл, бұршақ, көктайғақ және басқа да қауіптер, олардың салдары және онымен байланысты мәселелер туралы айтады. Оқулықта адамдар мен қоршаған ортаға қауіпті немесе қолайсыз болуы мүмкін әртүрлі атмосфералық құбылыстар туралы айтылады. Бұл құбылыстар егіншілікке теріс әсер етіп, өнімділіктің төмендеуіне және тіпті егіннің шықпауына әкелуі мүмкін. Содан кейін оқулықта құрғақшылыққа және оның климат пен экономикалық қызметке әсеріне назар аударады. Құрғақшылық температураның жоғарылауымен және ылғалдылықтың төмендеуімен сипатталатын антициклонды ауаның пайда болуының нәтижесі болуы мүмкін екендігі көрсетілген. Бұл өз кезегінде топырақта ылғалдың жетіспеушілігіне әкеледі, бұл дақылдардың өнімділігіне теріс әсер етеді.

Жалпы, оқулықта климаттың өзгеруіне және олардың әсеріне байланысты күрделі мәселелерге назар аударады. Климаттық құбылыстар және олардың өмір мен басқарудың әртүрлі салаларына әсері туралы тереңірек ақпараттар берілуі керек.

10 сынып оқулығын қарастыратын болсақ оқулық «Адамзаттың ғаламдық мәселелері» тарауынан бастау алады. Адамзаттың ғаламдық мәселелерін топтастыру тақырыбында келесідей ғаламдық мәселелерді қарастырған [3]:

1. Бейбітшілікті сақтау мәселелері;
2. Энергетика және шикізат мәселелері;
3. Дамушы елдердегі ғаламдық мәселелер;
4. Дүниежүзілік мұхит мәселелері.

«Атмосфера» бөліміндегі соңғы тақырыптардың бірі «Дүниежүзілік мұхит мәселелері» оқушылардың талдау және шешім ұсыну дағдыларын дамытатын өзекті тақырып. Жер шарындағы тіршілік үшін Дүниежүзілік мұхиттың алатын орнының ерекеше екені айтылған. Дүниежүзілік мұхиттың антропогендік факторлардың салдарынан ластануының адамзат шаруашылығының көптеген салаларына келтірілетін зияны көрсетілген [3]. Оқулықта ақпараттар мен зерттеу сұрақтары сыни тұрғыдан беріле отыра жеткілікті жоспарланған.

География оқулықтарына климаттың өзгеруі туралы мәліметтерді толықтыруға мынадай ұсыныстарды келтіргім келеді:

1. Климаттың өзгеруі туралы мәліметтерді біріктіру: оқулықтарда орташа температураның жоғарылауы, экстремалды ауа-райы құбылыстарының жиілігінің артуы, жауын-шашын мөлшерінің өзгеруі сияқты климатта байқалатын өзгерістер туралы өзекті ақпаратты қамти отыра иллюстрациялар мен мысалдармен ұсыну оқушылардың қызығушылықтарын арттыруы ықтимал. Оқушыларға климаттың қазіргі жағдайы және оның жергілікті және жаһандық деңгейлердегі өзгерістері туралы түсінік алу үшін температура, жауын-шашын, теңіз деңгейі және басқа климаттық параметрлер туралы заманауи статистиканы қосу.

2. Аймақтық климат ерекшеліктерін қосу. Оқулықтарды әртүрлі елдер мен материктердің аймақтық климаттық ерекшеліктері туралы мәліметтермен толықтыруға болады. Бұл белгілі бір аймақтарға тән климат түрлерінің сипаттамасын және олардың қалыптасуына әсер ететін факторларды түсіндіруді қамти алады.

3. Ғылыми модельдер мен зерттеулерге негізделген климаттың өзгеруінің болашаққа болжамдарын ұсыну. Бұл оқушыларға климаттың өзгеруінің ықтимал салдарын түсінуге және саналы шешімдер қабылдауға көмектеседі.

4. Жергілікті тұрғындар мен экожүйелер үшін олардың себептері мен салдарын талдай отырып, климаттың елеулі өзгерістері байқалатын нақты аймақтар туралы кейс зерттеулерін енгізу.

5. Бұл мәселені шешуде жаһандық ынтымақтастықтың маңыздылығын көрсету үшін халықаралық келісімдер мен климаттың өзгеруіне қарсы іс-шаралар туралы ақпаратты жаңарту.

География оқулықтарын климаттың өзгеруі туралы өзекті ақпаратпен толықтыру оқушыларға географиялық үрдістерді және олардың адам әрекетімен және қоршаған ортамен байланысын жақсырақ түсінуге көмектеседі. Қазіргі әлемдегі елеулі өзгерістерді, климаттық жағдайларды толық және түсінікті жеткізу үшін мектеп бағдарламалары мен оқулықтарында «Атмосфера» бөлімін оқытуда біршама толықтырулар қажет. Климат пен ауа райы жағдайлары адамзаттың күнделікті өміріндегі құрамдас бөлігі ретінде өте маңызды болғандықтан, оның құрамын, жүйесін және өзгерістерін білу айтарлықтай маңызды.

Мысалы, география оқулығына төмендегідей ұғымдар мен деректерді енгізу ұсынылады.

Климаттың өзгеруі туралы 3 түсінік бар [4]:

1. Климаттың өзгермешілігі – климаттық көрсеткіштердің қысқа кезеңдік өзгеруі, кері қайтымды.

2. Климаттың өзгеруі – климаттық көрсеткіштердің ұзақ кезеңдік өзгеруі, кері қайтымды емес.

3. Климаттың тербелісі – климаттық көрсеткіштердің ұзақ кезеңдік өзгеруі, кері қайтымды.

Атмосфераның жылынуы мұхиттар мен континенттер бетінің температуралық режиміне әсер етеді, бұл атмосфералық айналымға әсер етеді. Атмосфера айналымының өзгеруі аймақтық климатты өзгертеді. Мысалы, Еуразия құрлығында орын алған:

– 1900-1940 жылдар аралығында атмосфераның зональді (батыстық) айналымының қайталанушылығының өсуіне байланысты климаттың жылынуы байқалды;

– 1940-1965 жылдар аралығында атмосфераның меридионалды айналымының қайталанушының өсуімен байланысты климаттың салқындауы байқалды.

– 1965 жылдан бастап – атмосфераның аймақтық айналымының қайталанушылығының өсуімен қатар тропосферада парниктік газдардың (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> (метан), N<sub>2</sub>O (азот тотығы), фреондар және т.б.) жинақталуымен байланысты климаттың жылынуы байқалуда.

В.Г. Кривенконың еңбектерінде [5, 6] климаттың өзгеруі циклдік сипаттағы табиғи процесс және көпғасырлық, ғасырлық және ғасырші климаттық циклдар бар екендігі айтылған. Климаттың тербелісінің 7-11, 20-30, 60-90 жылдық циклдары байқалады. Күннің жерге әсері де циклдік тербеліске жақын. Күн белсенділігінің ауытқуы мен атмосфералық айналымның ауытқуында бірдей циклдар бар: 7, 12, 22 және 60 жылдық.

Байшоланов С.С. және т.б. [7, 8] зерттеулерінде Қазақстанда орташа жылдық ауа температурасының 22-23 жылдық циклдік ауытқуы анықталған. Соңғы 83 жылдағы температураның өзгеруінің экологиялық жүйелерге әсері «өте күшті әсер» деп бағаланған. 2016 жылдан бастап орташа жылдық ауа температурасының циклдік ауытқуы көтерілу кезеңіне кіреді және 2028-2029 жылдары максимумға жетеді, содан кейін қайтадан 2039 жылға дейін төмендейді деп болжанған. Сондай-ақ, осы кезеңдегі температура режимінің өзгеруі экологиялық жүйелерге «әлсіз әсер» етеді деп болжанады.

Сондай-ақ, [9] жұмыста Қазақстанда ауаның орташа жылдық температурасының 3-8, 21-23, 33-38, 118-148 жылдық циклдік тербелісі анықталған.

Жаһандық климаттың өзгеруіне байланысты ғаламдық орташа ауа температурасының келесі тербелістері орын алған [10]:

- 1) өсу кезеңі: 1850 - 1877 жылдар;
- 2) төмендеу кезеңі: 1877-1910 жылдар;
- 3) өсу кезеңі: 1910-1940 жылдар;
- 4) төмендеу кезеңі: 1940-1965 жылдар;
- 5) өсу кезеңі: 1965 жылдан бүгінге дейін.

«Қазгидромет» РМК климатологтарының зерттеуі бойынша орташа жылдық ауа температурасының тұрақты өсуі Қазақстанның барлық облыстарында байқалады. Қазақстан аумағы бойынша орташа жылдық ауа температурасының өсуі әр 10 жыл сайын 0,33 °C құрайды.

Ауа температурасының 1961-2022 жылдар аралығында экстремалды мәндері келесідей өзгерген [10]:

- 30 °C температурадан жоғары күндер саныны, сондай-ақ 20 °C жоғары тропикалық түндер саны тұрақты өсіп келеді, әсіресе республиканың оңтүстігінде, оңтүстік-батысында және батысында;
- вегетациялық кезеңнің ұзақтығы тұрақты өсуіде;

- үсікті (минус 0 °С тан төмен) күндер саны мен қатты аязды (минус 20 °С тан төмен) күндер саны азайып келеді.

Жаһандық климат сияқты Қазақстан климаты да тұрақты түрде жылынып келе жатыр. 1974-2022 жылдар арасында Қазақстанның орташа жылдық ауа температурасы әр 10 жыл сайын 0,33 °С жылынып келе жатқанын ескерсек, соңғы 46 жылдың ішінде температура 1,5 °С өскен екен. Әсіресе көктем маусымы тез жылынып келе жатыр. Қазақстанның батыс, оңтүстік-батыс және оңтүстік облыстары жылдам қарқынмен жылынуда, ал орталық, солтүстік және шығыс облыстары баяу қарқынмен жылынуда.

Ал жауын-шашын мөлшерінде тұрақты өзгеріс байқалмайды. Жалпы алғанда соңғы 46 жылдың ішінде Қазақстан аумағында қыста және көктемде жауын мөлшері аздап өскен болса, жазда және күзде аздап азайған.

Қазақстан климатының болашақта өзгеру болжамдары Климаттың өзгеруі туралы Қазақстан Республикасы Ұлттық Хабарламаларында келтірілген [11, 12].

Қазақстан климатологтарының болжамына сәйкес 21 ғасырда климаттың одан әрі жылынуы күтіледі.

7-ші Ұлттық Хабарлама (2017 ж.) аясында Қазақстан бойынша орташа алғанда климаттың келесідей өзгеруі болжанады [11]:

- 1) Орташа жылдық ауа температурасы 2030 жылға қарай 1,7-1,9°С-қа, 2050 жылға қарай 2,4-3,1°С-қа, 2070 жылға қарай 3,0-4,6°С-қа, 2090 жылға қарай 3,2-6,0°С-қа көтеріледі;

- 2) Жылдық жауын-шашын мөлшері 2030 жылға қарай 8-21%-ға, 2050 жылға қарай 6-9%-ға, 2070 жылға қарай 8-12%-ға, 2090 жылға қарай 11-13% -ға артады.

8-ші Ұлттық Хабарлама (2022 ж.) аясында Қазақстан бойынша орташа алғанда климаттың келесідей өзгеруі болжанады [12]:

- 1) Орташа жылдық ауа температурасы 2050 жылға қарай 2,5-3,3°С-қа, 2090 жылға қарай 3,6-6,8°С-қа көтеріледі;

- 2) Жылдық жауын-шашын мөлшері 2050 жылға қарай 7-8%-ға, 2090 жылға қарай 11-14% -ға артады.

С.С. Байшолановтың зерттеулерінде [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] Қазақстанның егін шаруашылығына, қой шаруашылығына және жайылымдарға климаттың 2050 жылға дейінгі күтілетін өзгерісінің әсерлері бағаланған, ауыл шаруашылығын климаттың өзгеруіне бейімдеу шаралары бойынша ұсыныстар жасалған. Климаттың 2050 жылға дейінгі болжамдық өзгерісі жылу қорларының артуына, ылғалдану жағдайларының нашарлауына және ылғалқамтамасыздық аймақтарының солтүстікке ығысуына, сондай-ақ климаттың құрғақшылығының күшеюіне апарады.

Егін егу мәдениеті деңгейі қазіргі кездегідей болатын болса, бидай өнімділігі 2030 жылы 13-37% - ға төмендейді, ал 2050 жылы – 20-49% төмендейді [13, 14].

Қазақстанның оңтүстік облыстарында климаттың күтілетін жылынуы 2030 жылға қарай дақылдардың суару нормасының 5-10% – ға, 2050 жылға қарай 10-20% - ға өсуіне әкеледі [16, 17].

Болашақ климаттың өзгеруі қыста жайылымдық емес күндер санының қысқаруына, қой қырқу мерзімінің ертерек басталуына, жазда тұрақты ыстық кезеңнің артуына және жаздық жайылымға айдау мерзімінің ертерек болуына әкеледі. Зооклиматтық жағдайлардың бұндай болжамдық өзгерістері Қазақстанның оңтүстігінде қой шаруашылығының өнімділігінің төмендеуіне апаруы мүмкін [13, 14, 18].

Климаттың жылынуына байланысты 2050 жылға қарай жазық жер жайылымдарының өнімділігі 10-25% – ға, таулы жер жайылымдарының өнімділігі 30-40% - ға төмендейді деп күтілуде. Бұл жайылымдарда мал сыйымдылығының төмендеуіне, яғни оңтайлы жайылымдық жүктеменің жазық жайылымдарда 10-24%-ға, таулы жайылымдарда – 40%-ға артуына әкеледі [18, 19].

Ж. Бабағалиева зерттеуінде климаттың өзгеруінің Қазақстан су ресурстарына әсері қарастырылған [12, 20]. Температураның жоғарылауы таулардығы мұздықтардың еруіне әсер етеді. Бұл 21 ғасырдың ортасына дейін таулы өзендердегі су ағындысының көбеюіне және таулардағы мұздықтардың сарқылуы нәтижесінде ғасырдың соңына дейін су ағындысының төмендеуіне әкеледі. Су ағындысының өзгеруінің мұндай үрдісі мынадай су шаруашылығы бассейндеріне тән: Арал-Сырдария, Ертіс, Шу-Талас. Ал, Балқаш-Алакөл су шаруашылығы бассейнінде мұздықтардың ұзағырақ сақталуына байланысты 21 ғасырдың соңына қарай су ағындысы өседі. Жазық жерлердегі барлық су шаруашылығы бассейндерінде, яғни Нұра-Сарысу, Есіл, Жайық-Каспий және Тобыл-Торғай СШБ-де 21 ғасырдың соңына қарай су ағындысының азаюы күтіледі. Бұл ауа температурасының жоғарылап, буланудың артуымен байланысты.

#### ҚОРЫТЫНДЫ

География оқулықтарындағы климаттың өзгеруі туралы деректерді жаңарту олардың өзектілігін арттырып қана қоймайды, сонымен қатар оқушыны қазіргі заманның маңызды мәселелерінің бірін түсінуге және шешуге дайындауға көмектеседі. Соңғы ғылыми деректер мен болжамдарды енгізуге ұмтылу сапалы білім беруді қамтамасыз етудегі және оқушының экологиялық сауаттылығын қалыптастырудағы маңызды қадам болып табылады. Осы орайда мектептегі география оқулығына заманауи ұғымдар мен деректерді енгізу ұсынылады.

#### ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. С. Әбілмәжіновна, К. Каймулдиновна. География. Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық. Алматы. «Мектеп», 2018. – 71- 84 б.
2. В.В. Усиков, А.В. Егорина, А.А. Усикова, Г.Б. Забенова. Қазақстан географиясы. Жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық. 1-бөлім. Алматы. «Атамұра», 2019. – 188-194 б.



3. К.Д. Каймулдинова, С.А. Абилмажинова, А.А. Саипов. Қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы жалпы орта мектептің 10-сыныбына арналған география оқулық. Алматы. «Мектеп», 2019. – 211-215 б.
4. Климатология / Дроздов О.А., Васильев В.А., Кобышева Н.В., Раевский А.Н., Смекалова Л.К., Школьный Е.П. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. –568 с.
5. Кривенко В.Г. Прогноз изменения климата Евразии с позиций концепции его циклической динамики // Всемирная конференция по изменению климата. Тезисы докладов. – М., 2003. – С. 514.
6. Кривенко В.Г. Сохранение водоемов России, как источника пресной воды с позиций концепции изменчивости климата // Электронный журнал BioDat. – URL:<http://biodat.ru/doc/lib/krivenko2.htm> (дата обращения: 15.01.2018).
7. Байшоланов С.С., Габбасова М.С., Бултеков Н.У. Гармонический анализ температуры воздуха для оценки влияния изменения климата на экосистемы // Гидрометеорология и экология. №1. Алматы: РГП «Казгидромет», 2018. – С.14-26.
8. Байшоланов С.С. Моделирование режима температуры и осадков в Щучинско-Боровской курортной зоне на основе их циклических колебаний // Гидрометеорология и экология. № 4 (75). Алматы, 2014. – С. 21-36.
9. Чередниченко А.В., Чередниченко А.В., Чередниченко В.С. Временные ряды температуры и осадков. Статистический анализ. – Алматы, 2013. –365 с.
10. Ежегодный бюллетень мониторинга состояния и изменения климата Казахстана: 2022 год. РГП «Казгидромет» МЭПР РК. Астана, 2023. -74 с.
11. Восьмое Национальное Сообщение и Пятый Двухгодичный Доклад Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Астана, 2022. –514 с.
12. Седьмое Национальное Сообщение и Третий Двухгодичный Доклад Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Астана, 2017. –304 с.
13. Байшоланов С.С. Уязвимость и адаптация сельского хозяйства Республики Казахстан к изменению климата. Монография. ПРООН. Астана, 2018. 128 с. (<https://kazneb.kz/kk/catalogue/view/1595141>).
14. Байшоланов С.С. Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации - Сельское хозяйство Казахстана // Седьмое национальное Сообщение и третий двухгодичный Доклад Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Астана, 2017. С. 202-236. ([http://sustainable.eep.kz/upload/RUS\\_Saulet\\_Report\\_12-2017\\_RUS.pdf](http://sustainable.eep.kz/upload/RUS_Saulet_Report_12-2017_RUS.pdf)).
15. Baisholanov S. S., Polevoy A. N. Vulnerability of grain production of the Republic of Kazakhstan to Climate Change // International Science Reviews: Natural Sciences and Technologies series. Vol. 1, № 1. Astana International University. Nur-Sultan, 2020. pp. 21-27. ([https://www.aiu.edu.kz/\\_files/ugd/40994c\\_d0883f64b8cd42c496a628b976729d10.pdf](https://www.aiu.edu.kz/_files/ugd/40994c_d0883f64b8cd42c496a628b976729d10.pdf)).

- 
16. Байшоланов С.С. Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации - 6.6. Сельское хозяйство // Восьмое Национальное Сообщение и Пятый Двухгодичный Доклад Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Астана, 2022. С. 242-259. ([https://unfccc.int/sites/default/files/resource/8NC\\_Kazakhstan\\_2022v1.0.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/8NC_Kazakhstan_2022v1.0.pdf)).
  17. Байшоланов С.С., Муканов Е.Н. Оценка влияния изменения климата на оросительную норму сельскохозяйственных культур в Алматинской области Республики Казахстан // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. Вып. 597. – Санкт-Петербург, 2020. -С. 104-117. (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44085555>)
  18. Байшоланов С.С. Зооклиматические условия южной половины Казахстана в условиях изменения климата // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. Вып. 590. Санкт-Петербург, 2018. С. 118-129. (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36646326>).
  19. Байшоланов С.С., Абдрахметов М.А., Аблайсанова Г.М. Уязвимость пастбищ южного Казахстана к изменению климата // Гидрометеорологические исследования и прогнозы № 1 (375) – Москва: Труды Гидрометцентра России, 2020. С. 190-203. (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42771322>).
  20. Бабагалиева Ж. Прогноз воздействия изменения климата на изменение стока воды водохозяйственных бассейнов Республики Казахстан на период до 2100 года в рамках проекта по разработке восьмого национального сообщения Республики Казахстан в рамках РКИК ООН и подготовки двух (четвертого и пятого) двухгодичных докладов. Нур-Султан, 2021. – 34 с.