

INTERNATIONAL
SCIENCE REVIEWS



№3 (5) 2024

Natural Sciences and
Technologies series



INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS

Natural Sciences and Technologies series

Has been published since 2020

№3 (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

International Science Reviews NST - 76153

International Science Reviews

Natural Sciences and Technologies series

Owner: Astana International University

Periodicity: quarterly

Circulation: 500 copies

CONTENT

1. **С.Е.Базаров, А.М.Касымханов, С.Б.Нигметжанов, А.А.Аманжолов** БҰҚТЫРМА СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ КӘСІПШІЛІК МАҢЫЗЫ БАР ЖЫРТҚЫШ БАЛЫҚ ТҮРЛЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-БИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ.....7
2. **А.М. Касымханов** СОВРЕМЕННОЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА ЖАЙСАН.....12
3. **Е.К.Жаксылыкова, С.Б. Абеуова** ВНЕДРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРАЗДНИКОВ: ШАГ К ЗЕЛЕНОМУ БУДУЩЕМУ19
4. **Ж.Балтабай** ОРТА МЕКТЕПТЕ БИОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУДЫҢ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ 24
5. **М.Karibayeva** ABOUT THE CHOICE OF DRINKING WATER PURIFICATION METHODS30
6. **А.Б.Карабалаева, Т.Абуова, А.Шәлтік, М.Ермек** БИОДЕГРАДАЦИЯ (УТИЛИЗАЦИЯ) БЫТОВОГО ПЛАСТИКА МИКРОМИЦЕТАМИ37
7. **С.Б. Марзен, А.Е.Судейменова** М ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА ДЗ44
8. **Г.Қ. Ситахметова, А.М. Касымханов, А.А. Аманжолов** СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОЙ МОЛОДИ РЫБ ПО РЕКЕ ЕРТИС48
9. **А. Б. Шуакбаева** АУЫЗ СУДЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ54
10. **Т.А.Бейсен, О.К.Суйинханов, А.Н.Сұлтанғазиева** БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ: АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ МЕН БОЛАШАҒЫ.....61
11. **Т.А.Шалбай, М.Ж.Қалдарова** МӘТІН БОЙЫНША АДАМНЫҢ КӨҢІЛ-КҮЙІН ТАҢУҒА ӘРТҮРЛІ ТӘСІЛДЕРДІ ТАЛДАУ67
12. **Ж.Семейхан, М.Ж.Калдарова** ФРЕЙМВОРКИ ДЛҢ FRONTEND-РАЗРАБОТКИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ78
13. **Типбаева А.Д., Рыспаева Д.С.** ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ КАЗАХСТАНА88
14. **Женіс Д.Е., Бурибаева А.К.** ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚОҒАМҒКА ӘСЕРІ: ЖИ ЕНГІЗУДІҢ ЭТИКАЛЫҚ, ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК АСПЕКТІЛЕРІН ЗЕРТТЕУ93
15. **А.Т. Баймуханбетова** ПЕРВЫЙ ШАГ В PYTHON ДЛҢ АНАЛИЗА ДАННЫХ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕК PANDAS И MATPLOTLIB101

БҰҚТЫРМА СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ КӘСІПШІЛІК МАҢЫЗЫ БАР ЖЫРТҚЫШ БАЛЫҚ ТҮРЛЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ- БИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Базаров С.Е., Касымханов А.М., Ниғметжанов С.Б., Аманжолов А.А.

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

Аңдатпа. Мақалада Бұқтырма су қоймасына қысқаша физикалық-географиялық сипаттама берілді. Су айдынының ихтиофаунасының түрлік құрамы көрсетіліп, соның ішінде кәсіпшілік маңызы бар жыртқыш балық түрлері бойынша 2023 жылы жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері сипатталды. Кәсіпшілік маңызы бар жыртқыш балық түрлерінің негізгі биологиялық көрсеткіштері – жасы, ұзындығы, салмағы, Фультон бойынша қоңдылығы, жыныстық ара-қатынасы, жыныстық жетілуі, ұзындықтық және салмақтық өсу қарқыны талданды. Бұқтырма су қоймасындағы кәсіпшілік маңызы бар жыртқыш балық түрлері бойынша экологиялық-биологиялық зерттеу жүргізу нәтижесінде қорытынды жасалды. Зерттеуді Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландырды (Грант №BR23591095).

Түйін сөздер: кәсіпшілік маңызы бар жыртқыш балық түрлері, биологиялық көрсеткіштер, Бұқтырма су қоймасы, жыныстық жетілу, ұзындықтық және салмақтық өсу қарқыны.

КІРІСПЕ

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 ерекшеліктері бар үш бөлікке бөлінеді. Оның аумағы – 1500 км², көлемі – 23,24 км³, түзетілген фарватер бойынша ұзындығы – 240 км, тереңдігі – 70 метрге дейін жетеді.

Бұқтырма су қоймасына оң жағында Бұқтырма, Нарым, Күршім өзендері, ал сол жағалауында Қайыңды, Қаракөл, Бөкен өзендері құяды. Олардың ішінде ең ірілері – Бұқтырма мен Күршім өзендері. Бұл өзендерде Қазақстан Республикасының Қызыл Кітабына енген таймен балығы мекен етеді [1].

Қазіргі уақытта Бұқтырма су қоймасының ихтиофаунасы 22 балық түрінен тұрады, олардың 15 түрі осы су айдынының жергілікті түрлері (шортан, нәлім, кәдімгі алабұға, сібір тортасы, бозша 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 7 түрі жерсіндірілген (көксерке, көкшұбар, пайдабалық, тыран, қытай мөңкесі, сазан (тұқы), қытай шабағы) болып табылады.

Зерттеудің мақсаты Бұқтырма су қоймасындағы кәсіпшілік маңызы бар жыртқыш балық түрлеріне экологиялық-биологиялық сипаттама беру болып табылады.

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 көздерінің диаметрлері – 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 мм. Су айдынында құрма аулары тәуліктің қараңғы уақытын қамти отырып кемінде 12 сағатқа құрылды. Ғылыми-зерттеу мақсатында құрылған аулардағы балықтар түрлері бойынша сұрыпталды, саны есептеліп салмағы өлшенді. 2023 жылы Бұқтырма су қоймасында көксеркенің 116 данасына, шортанның 31 данасына және алабұғаның 333 данасына биологиялық талдау жүргізілді.

НӘТИЖЕЛЕРІ МЕН ТАЛҚЫЛАУЛАР

Бұқтырма су қоймасы ихтиофаунасында балықтардың 13 түрінің кәсіпшілік маңызы бар, соның ішінде 2023 жылы ғылыми-зерттеу аулау құралдарымен ауланған кәсіпшілік маңызы бар көксерке, шортан мен алабұға жыртқыш балық түрлеріне биологиялық талдау жүргізілді.

Көксерке – Бұқтырма су қоймасындағы құнды кәсіпшілік маңызы бар балық түрлерінің бірі. Бұқтырма су қоймасының таулы бөлігінде салыстырмалы түрде қалған екі бөлігіне (таулы-алқаптық, көлдік-өзендік) қарағанда саны азырақ болып келеді. 2023 жылғы ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде көксеркенің максималды жасы 6-да болып, денесінің ұзындығы 53 см, ал салмағы 2251 грамды көрсетті. Жалпы көксерке балығының орташа ұзындығы 34,4 см, орташа салмағы 620,9 грамды құрады. 2023 жылы биологиялық талдау жүргізілген көксеркелердің ішінде 4 жастағы балықтардың саны басым болды, жалпы олар зерттелген балықтардың жалпы санының 52,59%-ын құрады (кесте 1).

Кесте 1 – Бұқтырма су қоймасындағы көксеркенің негізгі биологиялық көрсеткіштері

| Жасы | Ұзындығы, см (мин-макс) | Орташа ұзындығы, см | Салмағы, г (мин-макс) | Орташа салмағы, г | Саны, дана | % |
|---------|-------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|------------|-------|
| 2 | 19,5-28 | 24,3 | 79-280 | 180,8 | 23 | 19,83 |
| 3 | 25,5-35 | 30,5 | 202-583 | 367,5 | 19 | 16,38 |
| 4 | 28-44 | 36,8 | 280-1114 | 700,7 | 61 | 52,59 |
| 5 | 44-49 | 46,2 | 1257-1424 | 1324,3 | 12 | 10,34 |
| 6 | 53 | 53 | 2251 | 2251 | 1 | 0,86 |
| Барлығы | 19,5-53 | 34,4 | 79-2251 | 620,9 | 116 | 100 |

2023 жылы жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша көксеркенің Фультон бойынша қоңдылығының орташа көрсеткіші 1,31, орташа жасы 3,5 жылды құрады. Көксеркенің ұзындыққа өсуі 5 жасқа дейін қарқынды болса, ары қарай салмағы бойынша өсуі салыстырмалы түрде басым болады. Жаппай жыныстық жетілу жасы 4 жастан басталады. Бұқтырма су қоймасында жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде биологиялық талдау жүргізілген көксеркелердің арасында аналықтары басым болды (62,1 %).

Шортан – Бұқтырма су қоймасының кәсіпшілік балық түрлерінің бірі. Ғылыми-зерттеу ауларында шортан 9 жасқа дейін кезігіп, оның дене ұзындығы 83,5 см және салмағы 5880 г-ға дейін болды. Су қойманың көлдік-өзендік бөлігінде шортанның саны таулы бөлігіне қарағанда едәуір жоғары болып келеді. 2023 жылы шортан популяциясында 4-5 жас аралығындағы балықтар көбірек кезікті, олар 58,07% құрады (кесте 2) [6].

Кесте 2 – Бұқтырма су қоймасындағы шортанның негізгі биологиялық көрсеткіштері

| Жасы | Ұзындығы, см (мин-макс) | Орташа ұзындығы, см | Салмағы, г (мин-макс) | Орташа салмағы, г | Саны, дана | % |
|---------|-------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|------------|-------|
| 3 | 42 | 42 | 631 | 631 | 1 | 3,23 |
| 4 | 47-50 | 48,8 | 892-1202 | 1019 | 8 | 25,81 |
| 5 | 50,5-53 | 51,9 | 1059-1542 | 1335,8 | 10 | 32,26 |
| 6 | 52-58 | 55 | 1376-1960 | 1668 | 2 | 6,45 |
| 7 | 60-63 | 61,5 | 2002-2320 | 2206,8 | 5 | 16,13 |
| 8 | 67,5-80 | 72,7 | 3016-5446 | 3808,5 | 4 | 12,9 |
| 9 | 83,5 | 83,5 | 5880 | 5880 | 1 | 3,23 |
| Барлығы | 42-83,5 | 56,3 | 631-5880 | 1858,9 | 31 | 100 |

2023 жылы Бұқтырма су қоймасында шортанның Фультон бойынша қоңдылығы 0,7-ден 1,1-ге дейін өзгеріп, орташа мәні 0,94 құрады. Ұзындыққа және салмағы бойынша өсу қарқынын талдай келе, шортан 7 жасқа дейін ұзындығы бойынша тезірек өссе, содан кейін салмақ жинау қарқыны басым болатыны

анықталды. 2023 жылы жүргізілген биологиялық талдаудың нәтижесінде Бұқтырма су қоймасындағы шортанның жаппай жыныстық жетілуі 3 жасынан басталды. 2023 жылы шортан популяциясында аналықтарының үлесі 58,1%, аталықтарының үлесі 41,9 % құрады.

Алабұға – Бұқтырма су қоймасындағы негізгі кәсіпшілік балық түрлерінің бірі. 2023 жылы жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде максималды жас мөлшері 7 жаста болып, денесінің максималды ұзындығы 29 см, ал салмағы 462 грамды құрады. 2023 жылғы ғылыми-зерттеу мақсатында құрылған ауларда дене ұзындығы 12-24,5 см болатын 2-4 жастағы алабұғалар басым болды, бұл жалпы санының 83,79 %-ын құрады. Зерттеу ауларындағы алабұғаның дене ұзындығының орташа көрсеткіші 19,8 см, ал орташа салмағы 153,1 г көрсетті (кесте 3).

Кесте 3 – Бұқтырма су қоймасындағы алабұғаның негізгі биологиялық көрсеткіштері

| Жасы | Ұзындығы, см (мин-макс) | Орташа ұзындығы, см | Салмағы, г (мин-макс) | Орташа салмағы, г | Саны, дана | % |
|---------|----------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|------------|-------|
| 1 | 11,5-13,5 | 12,5 | 30-45 | 39 | 5 | 1,5 |
| 2 | 12-20,5 | 14,9 | 26-150 | 59,9 | 63 | 18,92 |
| 3 | 15,5-24 | 18,8 | 40-250 | 134,8 | 120 | 36,04 |
| 4 | 20-24,5 | 21,8 | 88-256 | 186,7 | 96 | 28,83 |
| 5 | 23,5-25,5 | 24,1 | 198-293 | 235,4 | 33 | 9,91 |
| 6 | 26-27 | 26,2 | 242-344 | 281,6 | 6 | 1,8 |
| 7 | 27,5-29 | 28,2 | 328-462 | 344,3 | 10 | 3,0 |
| Барлығы | 11,5-29 | 19,8 | 26-462 | 153,1 | 333 | 100 |

2023 жылы Бұқтырма су қоймасында алабұғаның 4 жасқа дейінгі балықтарында денесінің ұзындығы қарқынды өссе, ал салмағының қарқынды өсуі 5 жастан бастап байқалды. Алабұғаның жаппай жыныстық жетілуі 3 жастан басталды. Фультон бойынша қондылығының орташа көрсеткіші 1,82, орташа жасы 3,4 жылды құрады. 2023 жылы ауланған алабұғалардың ішінде алабұғалардың аналықтары басым болды (аналықтары – 72,7%, аталықтары – 27,3%).

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұқтырма су қоймасында кәсіпшілік маңызы бар балық түрлері бойынша 2024 жылдың 1-ші шілдесінен 2025 жылдың 1-ші шілдесіне дейінгі уақыт аралығына есептелген балықтардың шектеулі рұқсат етілетін алауының көлемі (ШРА) 2700,7 тоннаны құрайды, соның ішінде алабұғаға жалпы ШРА-ның 10,8 %-ы, көксеркеге 10,2 %-ы, шортанға 5,7 %-ы тиесілі [6].

Бұқтырма су қоймасында 2023 жылы жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстары нәтижесінде кәсіпшілік маңызы бар жыртқыш балық түрлері көксерке, шортан және алабұғаға экологиялық-биологиялық сипаттама берілді. Биологиялық талдау нәтижелері бойынша балықтарда ешқандай ауытқулар байқалмады. Ол дегеніміз,

Бұқтырма су қоймасының гидрологиясы, гидрохимиясы, қоректік қоры және тағы да басқа жағдайлары көксерке, шортан мен алабұғаның тіршілік етуіне қолайлы екендігін көрсетеді.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасының Қызыл кітабы. 4-ші басылым. Том I.: Жануарлар; Бөлім 1: Омыртқалылар. – Алматы, «DPS», 2010. 324 б.
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. «Балық шаруашылығы су айдындарының және/немесе олардың учаскелерінің балық өнімділігін айқындау, балық және басқа да су жануарларының ШРА-ның биологиялық негіздемелерін әзірлеу, халықаралық, республикалық маңызы бар балық шаруашылығы су айдындарында және Ертіс бассейнінің ЕҚТА су айдындарында балық аулаудың режимі мен реттелуі, сондай-ақ жергілікті маңызы бар резервтік су айдындарындағы балық ресурстарының жай-күйін бағалау» бағдарламасы бойынша биологиялық негіздеме, бөлім: Жайсан көлі, Бұқтырма су қоймасы, Өскемен су қоймасы, 1-ші кітап, Өскемен қ., 2023 – 206 б.

СОВРЕМЕННОЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА ЖАЙСАН

А.М. Касымханов

Алтайский филиал ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»,
Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск

Аннотация. Настоящая работа основана на данных по исследованию гидрохимического режима озера Жайсан. Дана краткая физико-географическая характеристика района исследования. Представлены гидрохимические описания озера Жайсан по физико-химическим параметрам, газовому режиму, минерализации, содержанию органических и биогенных веществ, а также основных ионов, содержащихся в наибольшем количестве. Научно-исследовательские работы проводились в весенний и летний периоды 2023 года. Пробы воды были отобраны из поверхностных горизонтов водоема. Так как озеро Жайсан является рыбохозяйственным водоемом, результаты основных гидрохимических показателей сравнивались с рыбохозяйственными нормативами. Исследование финансируется Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (Грант № BR23591095).

Ключевые слова: озеро Жайсан, гидрохимический режим, биогенные вещества, минерализация.

ВВЕДЕНИЕ

Озеро Жайсан расположено в обширной плоской котловине, ограниченной с юга хребтом Манрак, а с юго-востока – хребтом Саур. Оба хребта являются продолжением горной системы Тарбагатай.

Впадина представляет собой плоскую аккумулятивную равнину с абсолютными отметками от 400 до 490 м. Эта аккумулятивная поверхность под небольшим углом наклонена к центру впадины, заполненной непосредственно озером. Зеркало оз. Жайсан расположено на высоте 390 м над уровнем океана. Жайсанская котловина имеет резко континентальный климат. Лето в котловине достаточно жаркое, максимум температур приходится на июль. Зимой в котловине застаивается холодный воздух, самый холодный месяц – январь.

Озеро Жайсан принадлежит к типу плотинных озер и заполняется, в основном, водами Кара Ертиса. После заполнения водохранилища в 1960 г., в состав которого вошло озеро Жайсан, площадь самого озера значительно увеличилась. Площадь при среднемноголетней отметке уровня (390,84 мБС) достигает 2581 км²,

что составляет около 60 % от общей площади водохранилища, длина – 140 км, ширина – 35 км, максимальная глубина – 12 м.

В настоящее время ихтиофауна озера Жайсан состоит из 24 видов рыб, из которых 15 видов являются аборигенными видами (щука, осман голый, карась серебряный, пескарь сибирский, язь, елец сибирский, плотва сибирская, линь, щиповка сибирская, голян зайсанский, голец сибирский, губач озерный, налим, ёрш, окунь), а остальные 9 видов являются интродуцированными (сибирский осетр, стерлядь, рипус ладожский, пелядь, лещ, карась китайский, сазан (капр), чебачок китайский, судак). Ихтиофаунистический комплекс водоема составляют хозяйственно ценные промысловые и непромысловые виды рыб. Массовыми промысловыми видами являются лещ, судак, окунь, плотва. В небольших количествах в уловах присутствует карась серебряный, сазан, щука, линь и налим.

Цель работы: Проведение гидрохимических исследований с целью определения современного гидрохимического состояния озера Жайсан и сравнение результатов основных гидрохимических показателей с рыбохозяйственными нормативами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Гидрофизические, гидрохимические исследования и отбор проб воды производились по общепринятым методикам [1, 3, 4]. Пробы отбирались из поверхностных слоев воды при помощи пробоотборной системы СП-2. Определение содержания растворенного в воде кислорода производили на месте отбора проб кислородомером МАРК-302. Соответствие результатов анализов рыбохозяйственным нормативам проводилось по нормативному документу [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Гидрохимические исследования озера Жайсан в 2023 г. проводились в весенний и летний периоды. Образцы поверхностной воды отбирали на станциях Курчумского побережья (станции – мыс Коржун, мыс Бархот, Аманат, Кара Ертис) и Тарбагатайского побережья (станции - мыс Тополев, мыс Волчий, мыс Карсакбай) в поверхностном слое.

Температура воды в период отбора изменялась в диапазоне 12-14 °С. Значительной разницы по температуре воды в весенний период на станциях Тарбагатайского и Курчумского побережья не зарегистрировано. В летний период 2023 года температура воды Курчумского побережья в среднем составила 22,9 °С (по станциям варьировала от 21,0 до 25,2 °С), а на Тарбагатайском побережье на 2,5 °С выше (по станциям варьировала от 24,7 до 26,6 °С).

Результаты гидрохимических показателей представлены в сравнительном аспекте за последние пять лет с 2019 по 2023 гг. Итоговые данные приведены в виде средних значений и представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика средних значений основных гидрохимических показателей озера Жайсан в период 2019-2023 гг.

| Год исследования | рН | Растворенные газы | | | Биогенные соединения, мг/дм ³ | | | | Органическое вещество, мгО/дм ³ | Минерализация, мг/дм ³ |
|--------------------------|------|--------------------------------------|--------------------|-------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|--|-----------------------------------|
| | | СО ₂ , мг/дм ³ | О ₂ | | NH ₄ | NO ₂ | NO ₃ | PO ₄ | | |
| | | | мг/дм ³ | % насыщения | | | | | | |
| Курчумское побережье | | | | | | | | | | |
| 2023 | 7,20 | 0,1 | 7,77 | 88,1 | 0,25 | 0,07 | 0,11 | 0,02 | 2,4 | 278 |
| 2022 | 7,96 | 0,2 | 7,99 | 86,7 | 0,23 | 0,01 | 1,07 | 0,04 | 3,1 | 143 |
| 2021 | 8,30 | 0,1 | 9,0 | 91,2 | 0,11 | 0,02 | 1,77 | 0,09 | 2,8 | 170 |
| 2020 | 8,22 | - | 8,81 | 92,5 | 0,27 | 0,04 | 1,13 | 0,08 | 3,2 | 165 |
| 2019 | 8,62 | - | 8,52 | 91,6 | 0,46 | 0,01 | 0,88 | 0,04 | 2,9 | 114 |
| Тарбагатайское побережье | | | | | | | | | | |
| 2023 | 7,84 | 0,1 | 7,84 | 88,7 | 0,25 | 0,07 | 0,12 | 0,02 | 2,4 | 269 |
| 2022 | 8,03 | 0,2 | 8,35 | 90,1 | 0,18 | 0,01 | 1,44 | 0,05 | 3,1 | 174 |
| 2021 | 8,20 | 0,1 | 8,70 | 90,2 | 0,18 | 0,02 | 1,57 | 0,11 | 3,2 | 161 |
| 2020 | 8,14 | - | 8,61 | 89,5 | 0,52 | 0,06 | 1,09 | 0,10 | 3,3 | 155 |
| 2019 | 8,42 | - | 8,53 | 94,5 | 0,49 | 0,01 | 1,70 | 0,06 | 3,1 | 127 |
| оз. Жайсан (в целом) | | | | | | | | | | |
| 2023 | 7,52 | 0,1 | 7,81 | 88,4 | 0,25 | 0,07 | 0,12 | 0,02 | 2,4 | 274 |
| 2022 | 7,98 | 0,2 | 8,11 | 87,8 | 0,21 | 0,01 | 1,18 | 0,04 | 3,1 | 152 |
| 2021 | 8,20 | 0,1 | 8,90 | 90,7 | 0,14 | 0,02 | 1,67 | 0,10 | 2,9 | 166 |
| 2020 | 8,22 | - | 8,72 | 91,0 | 0,40 | 0,05 | 1,11 | 0,09 | 3,3 | 160 |
| 2019 | 8,51 | - | 8,51 | 93,1 | 0,47 | 0,01 | 1,35 | 0,05 | 3,0 | 101 |

Пределы колебаний водородного показателя весной находились в диапазоне 7,65-7,91, что соответствует слабощелочной среде и характерно для большинства водоёмов Восточно-Казахстанской области. Наименьшие значения были зарегистрированы на станции Аманат, а наибольшие – на станции м. Тополев. В летний период участки оз. Жайсан отличались по водородному показателю. На Курчумском побережье среднее значение водородного показателя 6,6, что соответствует нейтральному классу. На Тарбагатайском побережье среднее значение водородного показателя равно 7,84 – воды слабощелочные. Таким образом, в зависимости от рН, поверхностные воды оз. Жайсан в различных районах и в различные сезоны 2023 года относятся к нейтральным или слабощелочным и соответствуют установленным нормативам для рыбохозяйственных водоемов [2].

Содержание растворенного в воде кислорода весной изменялось в интервале 7,59-8,52 мг/дм³, степень насыщения – в диапазоне 88,2-90,2 %. Наименьшие показатели были отмечены на станции Коржун, а наибольшее значение зарегистрировано на станции м. Тополев. Можно отметить, что содержание растворенного кислорода на станциях Курчумского побережья несколько больше, чем на Тарбагатайском побережье. В летний период отмечено незначительное понижение содержания растворенного кислорода в воде (закономерное понижение в летний период, с повышением температуры воды), которое изменялось от 6,66 мг/дм³ (ст. Аманат) до 8,32 мг/дм³ (ст. Кара – Ертис). В целом, в течение всего периода исследований, содержание растворенного кислорода в поверхностных водах оз. Жайсан находилось в пределах установленных нормативов для рыбохозяйственных водоемов.

Содержание органического вещества (по перманганатной окисляемости) достаточно стабильный показатель для оз. Жайсан. В весенний период содержание органического вещества по станциям изменялось в диапазоне 2,4-2,6 мгО/дм³ [5].

В летний период наблюдался еще меньший разброс значений по содержанию органического вещества на различных станциях – 2,2-2,3 мгО/дм³. По среднему значению перманганатной окисляемости оз. Жайсан относится к категории вод с очень малой окисляемостью. Органическое вещество напрямую связано с содержанием биогенных соединений.

Анализ содержания биогенных веществ включал определение азотсодержащих соединений (азот аммонийный, нитриты, нитраты), фосфатов и общего железа. Концентрации азотсодержащих веществ в 2023 году практически не изменяются, как по станциям исследования, так и по сезонам года. Концентрация аммонийного азота в среднем по водоему составляла 0,25 мг/дм³, содержание нитритов составило 0,07 мг/дм³ и содержание нитратов 0,12-0,13 мг/дм³. Содержание фосфатов так же было неизменным и равнялось 0,020 мг/дм³. Более переменным показателем оказались концентрации общего железа. В весенний период содержание общего железа составило 0,12 мг/дм³.

В летний период содержание железа в поверхностных водах по среднему значению снизилось до 0,111 мг/дм³ при минимальных показателях 0,107 мг/дм³ (м. Тополев) и максимальных 0,115 (м. Бархот и Аманат). В целом, содержание биогенных веществ в поверхностных водах оз. Жайсан в 2023 году находилось в пределах допустимых нормативов [2].

По показателям жесткости поверхностные воды оз. Жайсан весной относились к категории «мягкие». В летний период значения жесткости значительно увеличились по всей акватории озера Жайсан. На Курчумском побережье среднее значение жесткости равнялось 9,0 мг-экв/дм³ (вода жесткая). На Тарбагатайском побережье на станциях м. Тополев и м. Карсакбай поверхностные воды

классифицировались как «умеренно жесткие». Максимальные показатели жесткости были зафиксированы на станции м. Волчий [5].

Весной 2023 года были зарегистрированы не характерно высокие показатели минерализации для данного водного объекта, в частности: по Курчумскому побережью 379 мг/дм³ и по Тарбагатайскому побережью 380 мг/дм³.

Летом минерализация поверхностных вод оз. Жайсан снижается почти в 2 раза, до 176 мг/дм³ на Курчумском побережье и до 157 мг/дм³ на Тарбагатайском побережье. Наименьшие значения наблюдались на станциях м. Бархот и м. Тополев (132 мг/дм³), а максимальные на станции река Кара Ертис (215 мг/дм³). Однако приведенные выше показатели минерализации варьируют в рамках одной категории вод по минерализации – вода «пресная».

Содержание главных ионов находилось в пределах допустимых значений (рисунок 1).

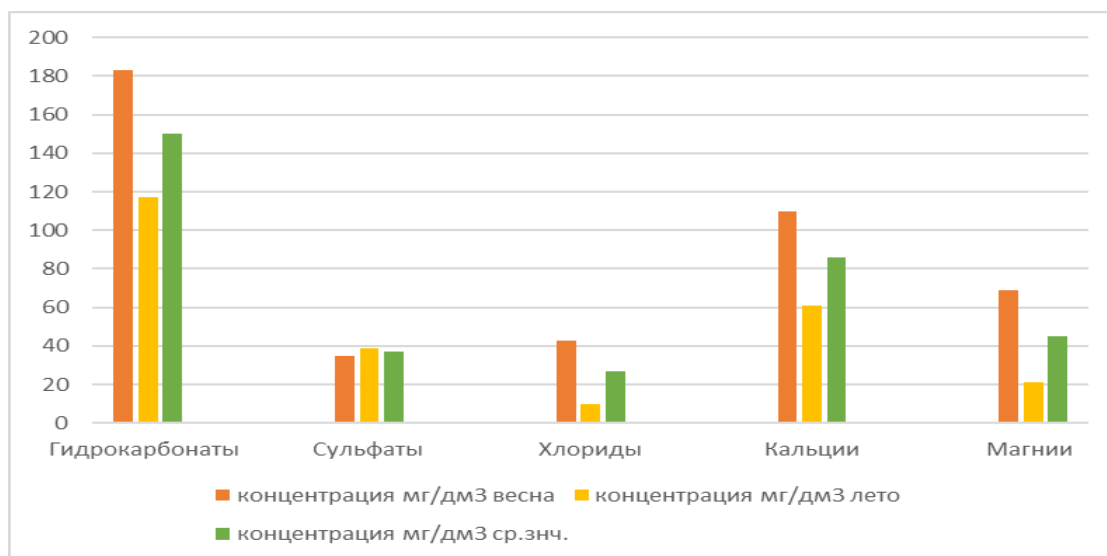


Рисунок 1 – Средние концентрации основных ионов в поверхностных водах оз. Жайсан в 2023 году

Максимальные концентрации показывают гидрокарбонаты, которые в весенний период находились в интервале 176,9-189,0 мг/дм³. Минимальные значения отмечались на станциях Кара Ертис и м. Коржун. Максимальное содержание гидрокарбонатов зарегистрировано на станции Аманат. В летний период содержание гидрокарбонатов снижается на 35%, что видно из предельных минимальных и максимальных значений 97,6 мг/дм³ (м. Тополев) до 140,3 мг/дм³ (м. Волчий). Из катионов доминировали ионы кальция (рисунок 1). Содержание ионов кальция изменялось от 90 мг/дм³ до 130 мг/дм³ весной. Минимальное значение отмечено на станции м. Тополев, а максимальное – на станции Карсакбай. В летний период отмечено снижение концентраций кальция в воде до предельных значений 51,0 мг/дм³ (м. Бархот) и 70,0 мг/дм³ (м. Волчий). Содержание катионов

натрия и калия было ниже предела обнаружения во всех точках отбора. В соответствии с классификацией О.А. Алекина поверхностные воды оз. Жайсан относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, первому типу.

ВЫВОДЫ

Таким образом, по результатам проведённых исследований, в 2023 году воды озера Жайсан характеризовались благоприятным кислородным режимом, слабощелочной реакцией среды и малой окисляемостью, воды пресные по минерализации. Содержание биогенных соединений в водоеме не превышало установленные нормативы. В целом, гидрохимический режим озера можно считать благоприятными для обитания ихтиофауны.

Анализ динамики содержания основных гидрохимических показателей поверхностных вод оз. Жайсан за период 2019-2023 гг. показал следующие тенденции:

- наблюдается смещение водородного показателя от «слабощелочной» зоны в «нейтральную»;

- снижение средних показателей содержания кислорода и процента насыщения воды;

- в группе биогенных веществ отмечено незначительное увеличение концентраций аммонийного азота и нитритов, а также снижение концентраций нитратов и фосфатов.

- в 2023 году зарегистрированы минимальные показатели по содержанию органических веществ, за период 2019- 2023 гг.;

- на 60% увеличилась минерализация в 2023 году по сравнению с минимальным значением в 2019 году (101 мг/дм³);

- соотношение основных ионов за период 2019-2023 гг. соответствовало гидрокарбонатному классу, группе кальция, первому типу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алёкин, О. А. Методы исследования физических свойств и химического состава воды/ О.А. Алёкин // Жизнь пресных вод СССР; акад. Е. Н. Павловский, проф. В. И. Жадин. - М.-Л., 1959. - Т. IV. - 4.2. - 302 с.;
2. Приказ Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 ноября 2016 года № 151 «Об утверждении единой системы классификации качества воды в водных объектах» <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014513> (дата обращения 20.09.2019);

3. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши /д-р хим. наук проф. А.Д. Семенов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.;
4. Унифицированные методы анализа вод /д-р хим. наук проф. Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1973. – 376 с.;
5. Биологическое обоснование по программе: «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно допустимых уловов 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, 2023 – 206 с.

ВНЕДРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРАЗДНИКОВ: ШАГ К ЗЕЛЕНОМУ БУДУЩЕМУ

Е.К.Жаксылыкова, С.Б. Абеуова

Международный университет Астана, г. Астана, Казахстан
jaksylykova03@mail.ru

Аннотация. Внедрение экологических праздников представляет собой важный шаг к созданию устойчивого и зеленого будущего. Эти мероприятия способствуют повышению экологической осведомленности и формированию ответственного отношения к окружающей среде среди населения. Можно рассмотреть различные формы экологических праздников, такие как "День без автомобиля", "День чистоты" и "Неделя устойчивого развития", а также их влияние на общественные привычки и экологическое поведение. Обсуждаются примеры успешных инициатив, стратегии их реализации и потенциальные выгоды для сообществ.

Ключевые слова: экология; экологический праздник; зеленое будущее; образование; устойчивое развитие.

Знание об экологии крайне важно для современного общества, поскольку оно предоставляет фундаментальное понимание взаимодействия между живыми организмами и их средой. Экологическое образование позволяет выявить и оценить влияние человеческой деятельности на окружающую среду, включая загрязнение, истощение ресурсов и изменение климата. Понимание этих процессов помогает формировать осознанное отношение к ресурсам и принимать более ответственные решения в повседневной жизни. Знание экологии способствует разработке и внедрению эффективных методов охраны природы и устойчивого использования природных ресурсов. Оно также играет ключевую роль в подготовке специалистов, способных решать экологические проблемы и предлагать инновационные решения. Экологическое образование помогает развивать критическое мышление, навыки решения проблем и командной работы. В результате, это знание способствует формированию граждан, активно участвующих в охране окружающей среды и поддержании экологического баланса. В условиях глобальных экологических вызовов, таких как изменение климата и утрата биоразнообразия, знание об экологии становится особенно актуальным. Оно поддерживает общественные и государственные инициативы по охране природы и устойчивому развитию. Поэтому интеграция экологического образования в образовательные программы и повседневную практику имеет решающее значение для обеспечения долгосрочного здоровья планеты.

Экологические проблемы возникали на протяжении всей истории. Однако в настоящее время речь идет в буквальном смысле о выживании человечества, поэтому современный период развития цивилизации характеризуют как глобальный экологический кризис. Истощаются ресурсы, деградирует природный генофонд, снижаются регуляторные функции биопродукционного процесса. Создается реальная угроза потери устойчивости биосферы, а вследствие этого вымирания человечества. Необходимость изменения цивилизационной стратегии стала очевидной. Ведущая роль в этом принадлежит образованию [1].

Повышение экологической культуры детей, формирование у них навыков экономного, бережного использования природных ресурсов, формирование активной гуманной позиции по отношению к природе, ответственности за судьбу своего общего дома – планеты Земля – вот главное в экологическом образовании. Экологическое воспитание должно стать обязательным на всех ступенях системы образования. Большое значение при этом должно отводиться дошкольному образованию, закладывающему фундамент экологического развития личности. В этот период необходимо создавать условия для формирования начал экологической культуры. Внедрение экологических праздников представляет собой важный шаг к созданию более устойчивого и экологически сознательного общества.

Они предоставляют отличную платформу для образования и информирования населения о ключевых экологических проблемах и решениях. Эти мероприятия помогают донести до широкой аудитории важность защиты природы, сохранения биоразнообразия и рационального использования ресурсов, способствуют созданию общественного давления на правительство и бизнес, побуждая их к принятию экологически чистых решений и внедрению устойчивых практик. Публичные мероприятия привлекают внимание к экологическим вопросам и могут стимулировать разработку новых инициатив и программ по охране окружающей среды. Проводя мероприятия, такие как уборка общественных территорий, посадка деревьев или переработка отходов, участники не только помогают окружающей среде, но и развивают у себя привычки, которые будут способствовать устойчивому образу жизни.

Образование по экологии с экологическими праздниками принять воедино можно через интеграцию образовательных активностей и мероприятий, посвящённых экологии, с праздничными событиями. Например:

Проектная деятельность. В рамках экологических праздников можно организовывать проектные работы для учащихся, связанные с темой праздника. Например, на День Земли ученики могут разрабатывать проекты по улучшению экологического состояния школы или района, создавать информационные плакаты или проводить исследовательские работы.

Тематика уроков. Проводить уроки и занятия, посвящённые актуальным экологическим темам, в соответствии с календарем экологических праздников. Например, перед Днём водных ресурсов изучайте темы, связанные с водным циклом и охраной водоемов.

Практические мероприятия. На экологические праздники организовать практические мероприятия, такие как уборка территории, посадка деревьев, или создание компостных ям. Эти действия можно интегрировать в учебный процесс как практическое применение теоретических знаний.

Мастер-классы и лекции. В дни экологических праздников приглашать экспертов и организуйте мастер-классы по актуальным темам. Например, на День без автомобилей можно провести мастер-класс по экологическому транспорту и устойчивым транспортным практикам.

Кросс-дисциплинарные проекты. Включать темы экологических праздников в различные учебные предметы. Например, на Неделе устойчивого развития можно проводить уроки по экологии на уроках биологии, истории, географии и даже искусств.

Виртуальные и офлайн выставки. Организовать выставки, посвященные экологическим праздникам, где ученики могут представить свои работы, проекты и исследования. Это может быть выставка рисунков, проектов по переработке или исследовательских работ.

Акции и кампании. Использовать праздники для проведения школьных акций и кампаний. Например, на День переработки можно провести кампанию по сбору и переработке вторичных материалов, привлекая учеников, их семьи и местное сообщество.

Образовательные игры и викторины. Создавать и проводить игры и викторины на экологические темы в дни праздников. Это сделает изучение экологии более увлекательным и запоминающимся. День биоразнообразия проводить уроки по биологии и экологии, посвящённые местным видам, их защите и изучению экосистем. Открытые уроки и презентации.

Интеграция праздников в образовательный процесс помогает сделать экологическое образование более живым и практическим, увеличивая интерес и вовлеченность учащихся в вопросы охраны окружающей среды.

Сегодня в небольшом селе Шонжы на юго-востоке Казахстана, ученики школы имени Абая находят современные решения для сохранения биоразнообразия и устойчивого развития своего района. Школа является одной из пилотных школ страны, где сегодня внедрена программа дополнительного экологического образования. Поскольку село Шонжы расположено вблизи Чарынского

национального парка, школьники не понаслышке знают об экологических проблемах своего района и необходимости сохранения биоразнообразия. Сегодня школа имени Абая Кунанбаева – одна из шести пилотных школ, где в рамках проекта Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) и Глобального экологического фонда (ГЭФ) в Казахстане оснащены экологические кабинеты для практической работы учеников.

В 2021 году ПРООН приступила к реализации проекта по сохранению лесных экосистем в Восточно-Казахстанской, Туркестанской и Алматинской областях, в рамках которого была разработана и внедрена программа дополнительного экологического образования. В проект вошли школы Кегенского и Уйгурского районов Алматинской области, Катон-Карагайского и Курчумского районов Восточно-Казахстанской области, Тoleбийского района Туркестанской области. Эксперты ПРООН разработали более 90 цифровых уроков-презентаций на казахском и русском языках для 6-8 классов с иллюстративными материалами по экосистемам и растительному и животному миру трех пилотных регионов: Северный Тянь-Шань и Жетысуский Алатау, Западный Тянь-Шань и казахстанский Алтай. Каждый урок имеет методическое пособие для учителей биологии.

На сегодняшний день в рамках проекта более 130 учителей естественных дисциплин из пилотных районов Казахстана прошли обучение по новой образовательной программе. На тренингах учителя знакомились с материалами и методикой преподавания программы дополнительного образования по экологии. Суть новой методики заключается в локализации экологических аспектов и структурировании образовательного материала на примере определенного региона. Таким образом, полученные знания о флоре и фауне конкретной области и региона помогают и учителям, и школьникам фокусировать внимание на поиске решений и применить их на практике.

В целом, инициатива ПРООН по разработке и внедрению программы дополнительного экологического образования охватила более 100 школ Восточно-Казахстанской, Туркестанской и Алматинской областей. [2]

Зеленое будущее представляет собой концепцию устойчивого развития, при которой экологические, экономические и социальные аспекты гармонично сочетаются для обеспечения долгосрочного благополучия планеты и её жителей. Это будущее предполагает активное снижение негативного воздействия на окружающую среду, переход к чистым источникам энергии, рациональное использование природных ресурсов и развитие технологий, которые способствуют сохранению экосистем и биоразнообразия. Важно, чтобы каждый аспект нашего общества, включая промышленность, транспорт, сельское хозяйство и образование, учитывал принципы устойчивого развития [3-6].

В конечном итоге, экологические праздники становятся не просто символом заботы о природе, но и важным инструментом для продвижения устойчивого развития и сохранения планеты для будущих поколений [7]. Достижение зеленого будущего требует совместных усилий на уровне индивидуального поведения, корпоративной ответственности и государственной политики [8]. Приоритетом становится формирование экологической осведомленности, внедрение инновационных решений и активное участие в охране окружающей среды, что позволит создать здоровую и процветающую планету для текущих и будущих поколений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-ekologicheskoy-gramotnosti-naseleniya-k-gramotnosti-ustoychivogo-razvitiya/viewer>
2. <https://www.undp.org/ru/kazakhstan/stories/pilotnyy-proekt-ekologicheskoy-shkoly-vdokhnovlyayet-shkolnikov-stat-khranitelyami-lesov-i-okruzhayushey-sredy>.
3. Исидоров, В. А. Экологическая химия: учебное пособие для вузов / В. А. Исидоров. — 4-е изд. — Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-93808-390-5.
4. Егоров В. В. Экологическая химия: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 192 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
5. Орлов В.Ю., Котов А.Д., Русаков А.И., Волкова И.В. Химические основы экологии : учебное пособие / — 2-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 353 с. 4.
6. Астафьева Л.С. Экологическая химия. - М., 2006. - 224 с.
7. Садовникова Л.К., Орлов Д. С., Лозановская И. Н. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: Учеб. пособие по химич., химико-технологич. и биологич. спец. / М.: Высшая школа, 2006. - 334 с.
8. Хаустов А.П., Редина М.М. Экологический мониторинг. 2-изд. М.:Юрайт, 2019. -543 с.

ОРТА МЕКТЕПТЕ БИОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУДЫҢ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Балтабай Жансая

Астана халықаралық университеті, 3курс студенті
Ғылыми жетекшісі: Жумагул Моддир Жакыпжановна, PhD

Аннотация. Мақалада мектепте өтілетін пәндерді оқыту және тәрбиелеу процесі туралы, сондай-ақ, жалпы методика және жеке пәндердің методикасы туралы келтірілген. Жалпы методика лекция түрінде беріледі, бұл жаратылыстану пәнінің шығу тарихын, алғашқы шыққан оқулықтар, методиканың даму тарихын, түрлі тәрбиелер, оқыту әдістерін, сабақ-оқу жұмысын ұйымдастырудың негізгі формасы екендігін, биологияға арналған сыныптан тыс жұмыстарды (үйірме жұмыстары және көпшілік-қоғам жұмыстары т.б.), биология кабинетін жабдықтау, тірі табиғат бұрышын ұйымдастыру, жабдықтау, мектеп жанындағы оқу-тәжірибе алаңын жоспарлауды қарастырады. Жеке пәндердің методикасы – зертханалық сабақтар түрінде жүргізіледі және олар: оқытудың әдісін анықтау, оқу материалының мазмұнын толық меңгеріп, оған қажетті көрнекі құралдарды іріктеп алу және қосымша материалдарды пайдалану, тәжірибесін қою, жасау, тақтаны пайдалану т.б.маңыздылығы көрсетілді.

Кілттік сөздер: биология, ботаника, биологияны оқыту мақсаты, методика, оқыту әдістемесі, білім беру, байланыс, тәрбие, дидактика, оқытудың ойын формасы.

КІРІСПЕ

Оқыту – оқу материалдарының белгілі мазмұнымен жұмыс істеуде оны меңгеру және таным әрекетінің тәсілдерін меңгеру мақсатындағы оқушы мен мұғалім арасындағы қарым-қатынас үрдісі. Оқыту үрдісін жүзеге асыру үшін, оны ұйымдастыру керек. Оқушылармен белгілі білім жүйесін және біліктілікті игеру үрдісі, оқушыларды тәрбиелеу мен дамыту оқыту үрдісін ұйымдастырудың әртүрлі формаларында жүзеге асырылады. Белгілі – дәрежедегі білім жүйесі мен біліктілікті игеру, оқушыларды тәрбиелеу мен дамыту оқу үрдісін ұйымдастырудың әртүрлі формаларында жүзеге асырылады. Биологияны оқыту әдістемесінде көп түрлі формалар қалыптасқан: сабақтар және онымен байланысты міндетті түрдегі танымжорықтар, үй жұмыстары, сабақтан тыс жұмыстар және міндетті емес сыныптан тыс сабақтар (жекелеген, топтық немесе үйірмелік және жаппай). Осылардың барлығы бірге орта мектепте биологияны оқыту формаларының байланыстыратын негізгі бөлшегі болып, оқытудың негізгі формасы – сабақ тұрады. Биологияны оқытудың теориясы мен практикасында оқушылар еңбегімен байланысты оқу-тәрбие үрдісін ұйымдастыру формаларының әр түрлерінің қажеттілігі негізделген уақытқа дейін сыныптағы сабақ – оқу

жұмысын ұйымдастырудың формасы, өйткені пәндерден берілетін материалдардың көбі осы сабақтар түрінде өтеді. Оқу жұмысын ұйымдастыру тарихына көз жіберсек әртүрлі бағытта жасалынған оқу жүйелерін атап өтуге болады. Мысалы, жеке топтар (орта ғасырдағы мектептерде), өзара оқыту (Англиядағы белланкастер жүйесі), оқушының дарындылық қабілеттілігіне байланысты саралап оқыту (мангейм жүйесі), бригадалы оқыту жүйесі (Кеңес мектебінде 20 жылдары), америкалық «Трампа жоспары» бойынша уақыттың 40% үлкен топтарда (100-150 астам өткізсе, 20% - топтарда (10-15 оқушы) және 40% уақытын өз бетімен оқуға дайындалуға жұмсаған. [1]

Биология сабақтарының құрылымы мен типтері. Биолог-әдістемешілер сабақты бірнеше кезеңде бөліп көрсетеді:

- жаңа білімді оқып игеру;
- оларды бекіту мен тексеру;
- үй тапсырмасын ұйымдастыру.

Сабак типтері. Теориялық жағдайлар мен дидактикалық принциптер және практикасы тұрғысынан келсек биологиядан сабақтың мынадай түрін бөліп қарауға болады:

- жаңа материалды оқып үйрену;
- білімді бекіту сабағы;
- талдап қорыту және білімді жүйелеу мен оны қолдану;
- аралас немесе құрастырылған.

1. *Жаңа материалды оқып үйрену сабағы* – барлық дидактикалық қызметтерді сәйкестендірген сабақ, онда сабаққа кіріспе; білім мен біліктілікті ескеру; бұрын оқылғанды қайталау; білімді бекіту жүргізіледі. Қайсыбір қызметінің басым болуына байланысты сабақтың осы бір типіне әртүрлі *сабақ түрлері* жатады: *лекция, зертханалық жұмыс.*

2. *Білімді бекіту сабағы.* Осы сабақтағы дидактикалық мақсат – игерілген білімді екінші рет бекіту және оларды қолдана алу біліктілігіне төселдіру. Осы типке мынадай сабақ түрлері жатады: *зертханалық сабақ, танымжорық, пікірлесу, консультация.*

3. *Талдап қорыту және білімді жүйелеу мен оны қолдану сабағы.* Бұл сабақтағы дидактикалық мақсат – тұжырымдап жүйелеу арқылы білімді біртұтас жүйеге айналдыру. Мынадай түрдегі сабақтар осы типке жатады: *семинар, конференция, дөңгелек үстел, пресс-конференция т.б.*

4. *Аралас немесе құрастырылған сабақ.* Айтып өткен үш типтің ерекшеліктерінің барлығы аралас немесе құрастырылған сабақта кездеседі. Осы сабақтың типі қазір көпшілік мектептерде тек биология сабақтарында ғана емес басқа да пәндерді оқытуда кен таралған.

Тақырыптық жоспар. Тақырыптық жоспар алдын ала құратын ауқымды жоспар ол бағдарламаға, типтік оқу жоспарына сәйкес құрылады. Жоспарда сабақтардың тақырыптары анықталып, олар белгілі логикалық ретпен бөлініп, олардың жобамен өту мерзімі (дата) көрсетіледі. Әрбір сабақта үй жұмысы белгіленеді. Көпшілік жағдайда тақырыптық жоспар сызбанұсқада жасалады.

Биологияны оқыту әдістемесінің басқа пәндермен байланысы. Биологияны оқыту әдістемесі *психология* пәнімен тығыз байланысты. Әр сыныптың оқушыларының жас ерекшеліктеріне байланысты мінез-құлқын біліп, әр жасқа әртүрлі түсіндіре білу. Психиканың заңдылықтарын білу оқыту мен тәрбиелеудің тиімді құралдары мен әдістерін табуына көмектеседі. Соңғы кездері әдістемелік зерттеулер кеңінен психология мәліметтеріне негізделеді.

Әдістемелік ғылым, психология мәліметтері дидактиканың заңдылықтары мен принциптері тікелей және жанама әдістері арқылы қолданады. Әдістемелік ғылым ішіндегі негізгі психологтың бірі А.С. Выготский өз еңбегінде «.....білім беру оқушының кешегі күніне емес, ертеңгі күніне көзделуі керек. Демек, дұрыс ұйымдастырған оқыту үрдісі алда жүріп, даму процессін жетілдіру керек» деген.

Биологияны оқыту әдістемесінің *тіл әдебиетпен* байланысы. Сабақтың мазмұнын түсіндіргенде әдеби тілмен жатық, түсінікті сөйлеуге тырысу. Кейде тақырыптың мазмұнына байланысты тіл әдебиет пәндерінен үзінді келтіруге болады.

Оқыту әдістемесінің *география пәнімен* байланыстылығы. Сабақтың мазмұнына байланысты объектілердің кездесетін материктерін көрсету, мәдени өсімдіктердің шығу орталықтарын көрсетуге болады. Биологияны оқыту әдістемесі пән ретінде мектеп, гимназия колледждердің биолог оқытушылары мен ұстаздарын дайындауда аса маңызды болып есептеледі.

ӘДІСТЕМЕНІҢ МІНДЕТТЕРІ.

Әдістеме көмегімен жасалған теориялық жағдайларды практикалық әрекеттер түріне айналдыру.

Биологияны оқыту әдістемесі – биологияны оқытудың заңдылықтарын белгілейді.

-Орта мектептегі білім мен тәрбие берудің маңызын анықтайды.

-Оқу пәнінің мазмұнын қайта қарайды, толықтырады, жақсартады.

-Оқытудың әдістерін жасап береді.

-Сыныптан тыс, мектептен тыс жұмыстардың мазмұнын, әдістерін жақсартады.

-Алдыңғы қатарлы мұғалімдердің тәжірибесін негізге ала отырып, оқу-тәрбие жұмыстарын жақсартуға жөн сілтеген жаңа әдістер жасайды.

Биология кабинетінің, тірі табиғат мүйісінің, оқу-тәрбие алаңының ұйымдасуын, керекті көрнекі құралдармен жабдықталуын практика жүзінде тексеріп отырады.

Әрбір ұстаз биология ілімінің терең сырын, маңызын қоғамдағы, өмірдегі және әрбір жеке адамның күнделікті қызметіндегі орнын түсіне отырып қана, жаңа жас ұрпақты тәрбиелей алады. Сондықтан биология пәнінің мұғалімін – осы білімді насихаттаушы деп есептеуге болады. Тек биология курсы пәндерін оқыту арқылы ғана, әдістерін жетілдіру нәтижесінде тереңдете дәйекті түрде адамның табиғаттағы ролін ашып көрсетіп, экологиялық мәдениеті мен сауаттылығын арттырып, өз өміріне сауаттылықпен қарауды жолға қоюға болады. [2].

Оқушылардың дүниетанымын ғылыми негізде қалыптастыруда мектептегі биологиялық білімнің маңызы зор. Табиғаттың біртұтастығы, оның дамуының үздіксіздігі, өзара байланыстарының күрделілігі, табиғи құбылыстардың үздіксіз байланыстары дүниетанымын қалыптастыратын түсініктерге жатады. Биологиялық білімнің *тәрбиелік құндылығы* оқушылардың жан-жақты дамуын қамтамасыз етуінде. Жеке тұлғаның жан-жақты қалыптасуына тірі табиғат туралы білімдер үлкен үлес қосады. Биологияны оқыту барысында тәрбие беру элементтерінің жүйесі қазіргі қоғамның жалпы талаптарына сай келеді. Бұл жүйе тәрбиелеудің мынадай элементтерінен тұрады:

1. Ғылыми дүниетанымды қалыптастыру;
2. Патриоттық тәрбие;
3. Еңбек және экологиялық тәрбие;
4. Гигиеналық, жыныстық және дене тәрбие;
5. Эстетикалық және әдептілік тәрбие.

Оқу материалының мазмұны және оны оқыту әдістері мен формаларына, танымдылық процессіне сәйкес тәрбие беру жүйелі түрде іске асырылады. Бұндай тәрбие тек қана бүкіл педагогикалық процесстің бір бағыттылығымен жүзеге асады. Биологияны оқытуда мұғалім жан-жақты тәрбиелеудің барлық мүмкіндіктерін

қолдана алады. Сонымен бірге мұғалім өз пәнінің спецификалық ерекшеліктерін ескере отырып, тәрбие жұмысын жүргізеді. Оған көптеген мүмкіншіліктер бар. Мысалы, биологияны оқытудағы көптеген түрлі формалар: сабақ, сабақтан тыс және сыныптан тыс жұмыстар, мектепіші және мектепаралық жұмыстар, топсеруендер, оқу-тәжірибе учаскесіндегі жұмыстар, оқушылардың жазғы экологиялық лагерде демалуымен қатар табиғаттағы құбылыстарды, тірі организмдерді зерттеу жұмыстары т.б. [3]

Дидактикалық талаптарға сай ұйымдастырылған оқыту формасы оқушының оқуға деген қызығушылығын арттырып, білім игеруде ерекше ықылас тудырып ұстазға да шәкіртке де шексіз шығармашылық мүмкіндік береді. Қазіргі таңдағы мұғалімдерге кездесіп жүрген оқушының таным белсенділігінің, қызығушылығының, тіпті оқуға құлқының төмендеу проблемалары себептерінің негізі- сабақтардың бірсарындылығы. Ұстаз еңбегіндегі күнделікті ізденістің болмауынан оқытудағы бірізділік пайда болады, ол-бірте-бірте балалардың сабаққа деген қызығушылығын жояды. Ендеше, қазіргі сабақ қандай болуы керек?- десек, ол- тек қана шығармашыл болуы керек.

Оқытудағы классикалық әдістеме ғылым мен техника дамуы деңгейіндегі «жеңіл» мен «қиын» ұғымдарды ғана меңгеруге болады. Ал осы күндері оқушылар алатын ақпарат жан- жақты көп (теледидар, электронды почта, интернет .б.) сондықтан, олар көп нәрсені ерте біледі. Осындай әлемде өмір сүріп отырған бала бір пәнге қызықса, одан өте көп көлемде хабарлар, деректер шығаруға қабілетті. Ендеше, ол сол өзін қызықтырған мәселе жөнінде жоғары көрсеткіш көрсете алады. Қазіргі кезеңдегі түпкілікті өзгеріп отырған экологиялық жағдайларға байланысты, биологиялық білім берудің басты мақсаты мен міндеттерінің бірі оқушыларда биологиялық ойлауды, қарапайым болса да ғылыми болжамдар құру мен оны тексеруге дәлелдер іздеуді және жоспарлай білуді дамыту.

Мектептегі оқытуда соңғы кездегі ғылыми-әдістемелік басылымдар беттерінде көптеп беріліп жүрген сабақ түрлері заман талабының көріністері. Толық мәнді жаңаша білім беру – бала мүмкіндіктерін барынша пайдалануға жағдай жасау. Оның басты әдіснамалық білім беру міндеті- бала қабілетін дамыту және тәрбиелеу. Педагог мүмкіндігінше, өзінің ұстаздық шеберлігін және шығармашылық қабілеттерін үнемі дамытып, отыруы қажет. Заман талабына сай биологиядан оқу – тәрбие үрдісін жетілдіруде негізгі нысана етіп мына принциптерді ұстаған дұрыс: білім беруді оқушыларда ақпараттар қорын толтырумен шектемей бала белсенділігі дамуының тәсілі, ретінде қарастыру. Себебі белсенділікті дамыту шығармашылық жеткізеді, ендеше ол межеге жетуді белсенді оқыту арқылы жүзеге асыруға болады. Осы тұрғысында негіздейтін болсақ, шығармашылықты қалыптастыруда және дамытуда белсенді оқытудың жүйесі қажет. Зертеушілік әдіс эвристикалық әдіс және басқа белсенді оқыту жолдары өз қызметтерін толық орындау үшін қалай ұйымдастырылу, қандай сабақтар жүйесі керектігін биология пәні ұстаздары мен әдістемешілер анықталуы қажет. Ұстаздар тәжірибиелерінде

өткізіліп жүрген, осы талаптарды орындай алатын дәстүрлі емес сабақтар түрлерін: іскерлік ойындар, танымдық ойындар, конфереция сабақ, пресс- конференция, саяхат сабақ, интеграциялық сабақ ертегі, аукцион, жарыс сабақтары, КВН, спектакль, сот виктарина, және брейнсторминг сабақтары деп топтауға болады. Дәстүрлі емес сабақтар дегеніміз – сабақ құрылымын оқу –тәрбие үрдісінің мақсаттарына сай өзгертіп оқушының шығармашылықпен білім игеруінің субъектілік үлесін жоғарлататын формасы. Осындай сабақтар кезінде оқушы субъект ретінде болып өз әрекетін өзі толығынан басқарып, ұйымдастыру, іздену тұрғысында өтеді. [4]. Осы кезде таным қызығушылығының механизмі әржақты күрделі, оқушының тұлға ретінде қалыптасуына негіз болады, өйткені ойлау үрдісі күрделі тізбектен құралып, жорамалдау, қажетті әдісті таңдау, білім – біліктің түрлерінің сыналуы және әртүрлі шешімдердің саралануынан ең қажеттісі таңдап алынады. Бұл жағдайда оқушының барлық іс- әрекеті өзі үшін аса маңызды болып, шығармашылығы зор қуаныш әкеледі, «ашқан жаңалығына» таңдау, өзбетімен қиындықты жеңгеніне, басқаға көмектескеніне, тапқырлығына, білім игеруде алға жылжығандығына рахаттанады, эмоциялы қуаттанады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Мырзабаев А.Б., Биологияны оқыту әдістемесі, Қарағанды, 2006.
2. С. Г. Мамонтов, В. Б .Захаров, Н. И. Сонин, Ә. Қ. Қисымова «Биология. Жалпы заңдылықтар». Оқулық, А. 2006.
3. Валиева М. Білім беру технологиялары және оларды оқу тәрбие үрдісіне енгізу жолдары. Алматы, 2002.
4. Өстемиров К. Оқыту құралдарын пайдалану негіздері. Алматы, 2002.

ABOUT THE CHOICE OF DRINKING WATER PURIFICATION METHODS

Karibayeva Madina Kazhimerovna

Astana International University, Astana, Kazakhstan

MKaribaeva@yandex.ru

Abstract: This article highlights the problem of providing the population of Kazakhstan with drinking water of standard quality, which is one of the main and determining factors for the successful implementation of economic reforms and strengthening their social orientation. To solve this problem, various methods of drinking water purification have been developed and implemented, methods of drinking water purification are considered in the article, and their analysis is made. Mechanical, biological, physico-chemical methods of purification are considered. The article presents the advantages and disadvantages of the methods

Keywords: water, water purification method, mechanical purification, biological purification, chemical methods, zeolite

There have been many methods of water treatment and purification developed. There are numerous reasons for contaminating drinking water [1]. However, all of them are somehow related to water sources. Each type of water source has its own characteristic reasons for water pollution. The solution to problems related to water pollution is its purification. Currently, there are a number of water treatment methods and purification methods that allow high-quality drinking water to be obtained from almost any source.

Methods of purification, despite their diversity, are divided into three groups: mechanical, physico-chemical, and biological [2].

Mechanical purification is used to separate solid and suspended substances. Water purification from solid coarse-dispersed substances depending on their properties, concentration, and fractional composition is carried out by methods of sieving, settling, and filtering [3]. Settlement and filtration are the most widely used methods for water treatment.

The settling process is based on the fact that at low water flow rates, suspended particles in the water settle to the bottom under the influence of gravity. Water sources are characterized by different contents of suspended particles in the water, and therefore the duration of settling will vary [2,4]. The disadvantage of this method is that solid

suspended substances settle to the sediment, while dissolved chemical substances remain in the water.

Filtration is carried out through porous or unbound materials. Filters purify water from fine-dispersed impurities [2-4,7]. Water purification through filtration is used for various purposes. For purifying water supplied from public water supply networks, fine filtration is used with the use of: backwash filters (this type of filters are mesh filters, where purification occurs by depositing mechanical impurities on the filter mesh and during backwashing, they are washed away with drain water) or cartridge filters (this type of filters are a vessel with a replaceable filtering element - cartridge, which is replaced with a new filtering element after its service life ends). Meshes and cartridges with a filtration degree ranging from 5 microns to 1 mm are used as purification elements, depending on the level of contamination. Rapid pressure filters are most widely used in water preparation techniques from individual underground or surface water sources. Depending on the filtration purposes, quartz sand, anthracite, dolomite are used as filtering materials.

Water filtration through sand frees it from suspended impurities and partially reduces its bacterial contamination. Mechanical methods are used as preliminary stages and are intended for preparing water for biological or physico-chemical purification methods.

Biological purification is a technological process based on the ability of biological organisms (reducers) to decompose pollutants. Disinfection of purified water is carried out to completely destroy remaining pathogenic bacteria. Water disinfection is carried out using various methods: chlorination, ozonation, with hydrogen peroxide, ultraviolet radiation, ultrasound, pulsed electric discharge, silvering, boiling, and others. Chlorine and chlorine-containing substances are most commonly used in water treatment practice. Mechanical methods of water disinfection include boiling water and filtering it through porous materials: unglazed porcelain (Pasteur, Chamberlain filters), infusorial earth (Berkefeld), diatomaceous earth filter, asbestos-cellulose plates and membranes [6,7,8,11].

Physical methods of water disinfection include the use of ultraviolet radiation, ultrasound, ultrashort waves, and ionizing radiation. These methods have not yet found wide application in the practice of communal water supply due to a number of drawbacks (low efficiency, uneconomical, low productivity, etc.).

Chemical methods of water disinfection include the use of heavy metal salts, silver ions, iodine, bromine, as well as hydrogen peroxide [11].

The most common water disinfection process is chlorination. However, the modern level of pollution of natural waters, especially with organic impurities, limits the use of chlorine for disinfecting drinking water due to the formation of chloroorganic

compounds. A significant disadvantage is that chlorine does not remove pollutants from water, but only converts them into other compounds.

The most common methods of purification are physico-chemical purification methods. These methods are used to purify water from dissolved impurities, and in some cases from suspended solids.

Currently, with the use of recycling water supply systems, the use of physico-chemical methods of purification of drinking water is significantly increasing, the main ones being: flotation, coagulation, flocculation, hyperfiltration (reverse osmosis), ion exchange purification, sorption.

Clarification and decolorization of water by flotation is used when treating water with turbidity up to 150-200 mg/l and color up to 200 degrees, containing plankton. The separation of suspended matter occurs using gas bubbles obtained from a supersaturated water-air solution. The principle of the method is that part of the water, in which air is dissolved under pressure, is distributed in the rest of the treated water. When entering the zone of lower pressure, the smallest bubbles of air are released from the water saturated with air, necessary for the flotation of light suspended matter. The pressure-induced flotation method allows for easy adjustment of the amount of dissolved air and the size of bubbles introduced into the treated water, depending on the composition of the mixture in the original water. Flotation units used in water treatment technology are quite complex devices and serve to separate two- and three-phase systems, that is, they are labor-intensive and require high energy costs [7-9].

In order to accelerate the sedimentation process, reduce color, increase filtration rate, and separate fine dispersed suspended particles and colloids in drinking water, they are treated with coagulants [10].

Coagulants are predominantly used in the form of aluminum and iron salts. The hydrolysis of these salts leads to the formation of hydroxides. Since colloidal particles in water have a negative charge, while aluminum and iron hydroxide particles have a positive charge, when these particles interact with the coagulant, the charge on the surface of the particles decreases and they agglomerate to form flocs, i.e. they undergo coagulation. The efficiency of coagulation is increased by mixing the liquid (in mixers, flocculation chambers), as this increases the probability of collision and subsequent interaction between oppositely charged particles. At low temperatures, high color, and low turbidity of the water being treated, flocculation proceeds very slowly, resulting in small-sized flocs that do not settle in sedimentation tanks. In such cases, pre-chlorination is effective, as well as the addition of flocculants to the water, which promote the agglomeration and settling of suspended solids. High molecular weight organic and inorganic substances that are soluble in water are used as flocculants. The most commonly used are polyacrylamide and activated silicon, as well as alginates, starch, and some types of clays. Currently, the production of coagulants and flocculants in

Kazakhstan is almost non-existent, and the deficit is covered by the import of Russian products of rather low quality. Ion exchange water purification is used for desalination and removal of metal ions and other impurities from water. The essence of ion exchange lies in the ability of ion exchange materials to capture electrolyte ions from solutions in exchange for an equivalent amount of ions of the ionite. Water purification is carried out with ionites - synthetic ion exchange resins made in the form of granules ranging in size from 0.2 to 2 mm. Ionites are made from water-insoluble polymer substances with a mobile ion (cation or anion) on their surface, which, under certain conditions, reacts with ions of the same sign contained in the water. Strong and weak acid cationites (in H⁺ or Na⁺ form) and strong and weak base anionites (in OH⁻ or salt form) are distinguished, as well as ionites with mixed action. The fundamental factor in the process kinetics is the rate of ion exchange between water ions and the resin particle being washed. Ion exchange resins have the ability to be regenerated. After the exhaustion of the working exchange capacity of the ionite, it loses the ability to exchange ions and must be regenerated. Regeneration is carried out with saturated solutions, the selection of which depends on the type of ion exchange resin. The regeneration processes usually take place automatically. Regeneration typically takes about 2 hours, with about 10-15 minutes for rinsing, 25-40 minutes for filtering the regenerating solution, and 30-60 minutes for washing. Ion exchange purification is implemented by sequentially filtering water through cationites and anionites.

The method described in the article requires concentrated acids, alkalis, and other reagents, as well as a complex of measures for filtrate purification. This method cannot be considered universal, as purification (replacement with H⁺ or OH⁻) is provided not for all ingredients, but only selective ones, while the composition of drinking water in different regions varies significantly.

Sorption is one of the most effective methods of deep water purification. The efficiency of sorption is primarily due to the fact that sorbents are capable of extracting many organic substances from water, including biologically persistent ones that cannot be removed by other methods. By using highly active sorbents, water can be purified from pollutants (sorbates) to practically zero residual concentrations. Finally, sorbents can extract substances from water at any concentrations, including very low ones, when other purification methods are ineffective. Historically, the use of sorbents is associated with microporous carbon materials - activated carbons. Currently, activated carbon is used for sorption of impurities from aqueous solutions in granular, powdered form, or in the form of carbon fibers [16,17].

However, non-carbonaceous sorbents of natural and artificial origin such as zeolites, clinoptilolites, and aluminosilicates are increasingly being used [18]. Zeolites have a fairly high sorption capacity, cation exchange properties, relatively low cost, and availability, especially in cases where deposits are close to industrial enterprises that can use these sorbents [19].

The characteristics of zeolites are presented in Table 1[20].

Table 1 - Characteristics of natural zeolites

| Names of minerals | Channels in a hydrated structure | | | Density, g/cm ³ | Hardness | Cation exchange capacity, mEq/l |
|-------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------|---------------------------------|
| | Directions | n - number of tetrahedra | Cross section, nm | | | |
| Clinoptilol-lit | (100) | 8 | 0,40x0,55 | 2,16 | 3,5-4 | 56-63 |
| | (001) | 10 | 0,44x0,72 | | | |
| | (001) | 8 | 0,41x0,42 | | | |
| Mordenite | (001) | 12 | 0,67x0,70 | 2,13 | 3-4 | 45 |
| | (010) | 8 | 0,37x0,48 | | | |
| Phillipsite | (100) | 8 | 0,42x0,44 | 2,12-2,24 | 4-4,5 | 24 |
| | (010) | 8 | 0,28x0,48 | | | |
| | (001) | 8 | 0,33 | | | |
| Shabazite | (001) | 8 | 0,36x0,37 | 2,05- | 4,5 | 100 |
| Erionite | (001) | 8 | 0,36x0,52 | 2,02 | - | 92 |

Based on the data in Table 1, it can be concluded that zeolites have a high cation exchange capacity, allowing them to be used as sorbent materials.

Thus, the advantages of sorption purification methods include relative ease of use, relative low cost, and a wide range of xenobiotics removed. Additionally, zeolites can be subjected to additional treatment and modification.

REFERENCES

1. Medical and hygienic problems of drinking water quality in Ust-Kamenogorsk / D.K. Omarova, M.K. Karibaeva // Current problems of ecology and environmental management in Kazakhstan and adjacent territories: Materials of the International Scientific and Practical Conference / Pavlodar State University - Pavlodar, 2006. 80-84 p.
2. Garin V.M., Klenova I.A., Kolesnikov V.I. Ecology for technical universities. Rostov-on-Don: "Phoenix", 2001. 379 p.
3. Panin V.F., Sechin A.I., Fedosova V.D. Ecology for the engineer. M.: "Noosphere", 2001. 284 p.
4. Kalitsun V.I., Kedrov V.S., Laskov Yu.M., Safonov P.V. Fundamentals of hydraulics, water supply and sewerage. M: Publishing house of literature on construction, 1972. 381s
5. Kulsky L.A. Fundamentals of physical and chemical methods of water treatment. M: Publishing House of the Ministry of Communal Services of the RSFSR, 1962. 220s.

-
6. Golubovskaya E.K. Biological basis of water purification. Leningrad: Khimiya, 1978. 271 p.
 7. Nikoladze G.I., Mints D.M., Kasalsky A.A. Preparation of water for drinking and industrial water supply. M: Higher School, 1984. 367s
 8. Starinsky V.P., Mikhailik L.G. Water intake and treatment facilities for public water supply systems. Minsk: Higher School, 1989. 269 p.
 9. Deryagin B.V., Dukhin S.S., Rulev N.N. Microflotation. M: Chemistry - 1986. -112s
 10. Zapolsky A.K., Baran A.A. Coagulants and flocculants in water purification processes. Leningrad: "Chemistry", 1987. 203s
 11. Miklashevsky N.V., Korolkova S.V. Pure water. Cleaning systems and household filters. St. Petersburg: Arlit Publishing Group, 2000-240 pp.
 - 1.2 Kulsy L.A., Strokach P.P. Natural water purification technology. Kyiv: "Visha School", 1986.- 351 p.
 13. Grebenyuk V.D., Mazo A.A. Desalination of water with ion exchangers. M: Chemistry, 1980. 254s
 14. Grissbach R. Theory and practice of ion exchange. M.: ed. Foreign Literature, 1963. 499 p.
 15. Klyachko V.A., Apeltsin I.E. Purification of natural waters. M: Publishing house of literature on construction, 1971. 579 p.
 16. Smirnov A.D. Sorptive water purification. Leningrad: Chemistry, 1982. 168 p.
 17. Dubinin M.M. Physico-chemical foundations of sorption technology. - M.: Goskhimizdat, 1972. 382 p.
 18. Comparison of sorption properties of bentonites and zeolites from various deposits of Kazakhstan // N.A. Strunnikova, A.K. Adryshev, Zh.K. Idrisheva, M.K. Karibaeva / Innovative developments in the field of mining and production of non-ferrous and precious metals: Materials of the IV International Conference within the framework of the International Exhibition "MinTech-2007" / VNIITSVETMET - Ust-Kamenogorsk, 2007. pp.197-203
 19. Purification of natural and waste waters with zeolites and bentonites from deposits in Kazakhstan // N.A. Strunnikova, A.K. Adryshev M.K. Karibaeva. J.K. Idrisheva, G.K. Daumova. / Modern approaches to the protection of biological diversity in the context of achieving sustainable development of the Republic of Kazakhstan:

Materials of the International Kazakh-Czech Scientific Conference / g. Ust-Kamenogorsk, 2007. pp. 73-77

20. J. Rabo Chemistry of zeolites and catalysis on zeolites / Translation from English. Antoshina G.V. and others - M.: Mir, volume 1,2. 1980. 507 s

БИОДЕГРАДАЦИЯ (УТИЛИЗАЦИЯ) БЫТОВОГО ПЛАСТИКА МИКРОМИЦЕТАМИ

Карабалаева Айман Бейсембаевна

PhD, старший преподаватель высшей школы естественных наук Международного
Университета Астана, г. Астана, Казахстан

Абуова Т., Шэлтік А., Ермек М.

студенты 3 курса ОП “Экология и природопользование” высшей школы естественных
наук, Международного университета Астана
e-mail: aiman_jan@mail.ru

Одна из основных насущных задач нашего времени в условиях сложной экологической обстановки – утилизация бытовых пластиковых отходов. В виду обладания пластиковых материалов высокими прочностными свойствами (водонепроницаемость, химическая инертность, высокая стойкость к деградации) они практически не поддаются воздействию окружающей среды. Период деструкции данных материалов в естественных условиях составляет сотни лет [1].

На сегодняшний день существуют различные технологии утилизации бытового пластика (захоронение, сжигание, вторичная переработка), но все они имеют ряд недостатков, в том числе и то, что длительное хранение полимерсодержащих материалов (ПСМ) вызывает выделение в окружающую среду вторичных токсичных продуктов, входящих в их состав, которые образуются при длительном преобразовании соединений в естественных условиях. Доля, отведенная на вторичное использование и промышленную переработку пластика и изделий из него, незначительна, а биотехнологические способы утилизации при этом практически не используются [2].

В настоящее время активно изучаются микроорганизмы, способные усваивать углерод, входящий в состав бытового пластика, в качестве субстрата для роста и единственного источника питания, разрушающих химические связи в сложных молекулах синтетических материалов [3].

Практически все ПСМ в той или иной степени подвергаются биоповреждениям (биоразрушениям) микроорганизмами (в частности, микромицетами) [4].

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для определения ферментативной активности микромицетов был проведен фотометрический анализ изучаемых микромицетов, на потенциальную активность следующих ферментов: протеазы, желатиназы, уреазы, амилазы и липазы.

Для анализа использовались реактивы: раствор крахмала 1 %, основной раствор йода, рабочий раствор йода.

Для приготовления основного раствора йода 0,5 г металлического йода и 5 г йодида калия помещали в бюкс, добавляли 2 см³ дистиллированной воды и закрывали притёртой крышкой. После полного растворения йода раствор переносили в мерную колбу на 200 см³ с пришлифованной пробкой, и доводили объём жидкости до метки дистиллированной водой. Основной раствор хранился в темноте.

Для приготовления рабочего раствора йода 2 см³ основного раствора разводили 0,1 н раствором соляной кислоты в мерной колбе вместимостью 100 см³. Перед употреблением проверяли его оптическую плотность на фотометре КФК 3-01, применяя кюветы с рабочей длиной 10 мм и светофильтр с максимумом пропускания при $\lambda = 453$ нм (синий).

Оптическая плотность рабочего раствора должна быть равна $0,220 \pm 0,01$. В случае отклонения от указанной величины ее приводили к необходимой, добавлением нескольких капель 0,1 н раствора соляной кислоты и основного раствора йода.

На основании полученных данных, был сделан вывод о ферментативной активности исследуемых микромицетов (Таблица 1).

Таблица 1 – Ферментативная активность микромицетов

| Микромицеты, вид | Биохимический тест | | | | |
|---|--------------------|------------|--------|--------|---------|
| | протеаза | желатиназа | уреаза | липаза | амилаза |
| <i>Mucor Rhizopus</i> | + | + | – | – | – |
| <i>Aspergillus niger</i> | + | – | – | + | + |
| <i>Penicillium sp.</i> | + | – | – | – | + |
| <i>Alternariaalternata</i> | – | + | ± | + | ± |
| Примечания – 1 +; ± (наличие, степень ферментативной активности); 2 – (отсутствие ферментативной активности). | | | | | |

Согласно результатам фотометрического анализа, ферментативная активность наблюдается у большей части микромицетов. Восстановительная активность микроорганизмов определяется, прежде всего, характеристиками их ферментных систем.

Необходимо отметить более высокую ферментативную активность у видов *Alternaria* и *Aspergillus*, по сравнению с другими видами микромицетов, выделенных из опытных почв.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для изучения интенсивности биodeградации бытового пластика, использовался метод почвенного захоронения и метод посева на питательную среду с микромицетами.

Для проведения испытаний использовали следующие виды грибов: *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.*, *Mucor Rhizopus*, *Alternaria alternata*.

Изучение интенсивности биodeградации методом почвенного захоронения бытового пластика. Воздушно-сухая почва массой 100 г помещалась в стеклянные контейнеры, имеющие объем 250 мл, образец бытового пластика (полиэтилен) был внесен в контейнер и выдерживался при температуре 29 ± 2 °C. Образец бытового пластика, был размещен вертикально в почве, и находился в контейнере с почвой в течение четырех месяцев (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Метод почвенного захоронения пластика

Микробиологическая стойкость полиэтилена характеризуется общим для всех алканов свойством: чем выше молекулярная масса, тем лучше биостойкость материала. Биodeградация происходила в естественных условиях среды при непосредственном контакте почвы с полиэтиленом. Поверхность полиэтилена, обросшего плесенью, стала шероховатой, покрылась небольшими пятнами коричневого цвета, образовались отверстия (Рисунок 2).



а) контроль

б) опытный образец

Рисунок 2 – Биодegradация пластика в почвенном захоронении

Изучение интенсивности биодegradации методом посева на питательную среду с микромицетами. Для выяснения возможности роста микромицета за счет тех или иных углеродсодержащих веществ, их высевают на синтетические среды, содержащие в качестве единственного источника углерода различные моно-, ди- и полисахариды, органические кислоты, углеводороды [5].

Посев культур осуществляли уколом в центр чашки Петри. Небольшой фрагмент полиэтилена был внесен в среду, предварительно промытый и стерилизованный спиртом. Время культивирования составляло 2 месяца, выдерживали при постоянной температуре 29 ± 2 °С (Рисунок 3).

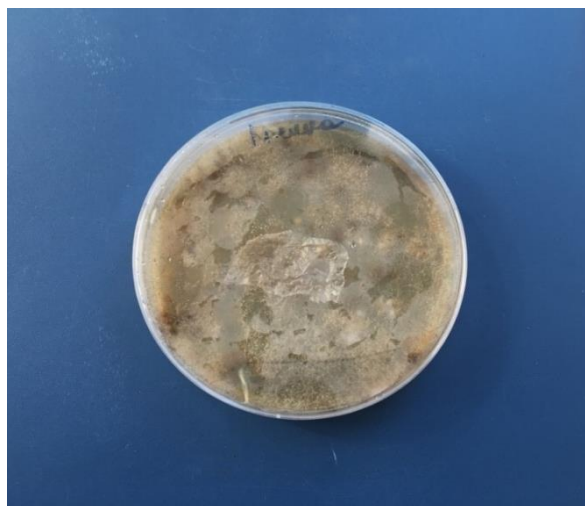


Рисунок 3 – Посев микромицетов с полиэтиленом

Микромицеты имеют способность использовать различные соединения углерода для конструктивного и энергетического метаболизма. В данной работе определение роста микромицетов на полиэтилене, как единственном источнике углеродного питания проводилось путем посева исследуемых штаммов на среду

Чапека без сахарозы. Для компенсации осмотической активности среды внесли соответствующее по осмотическому эквиваленту количество NaCl, который не оказывает влияния на развитие грибов.

Спустя 2 месяца полиэтилен извлекали из чашек Петри, очищали от мицелия и осматривали невооруженным глазом, а если признаков развития микроорганизмов на образцах не было обнаружено, то образец рассматривали под микроскопом Микмед-5.

Лабораторные исследования микробиологической стойкости полиэтилена на питательной среде оптимального состава показали, что указанный материал не биостоек. На образце обнаруживается поверхностное разрушение полиэтилена, появились пятна черного цвета, снизилась способность к светопропусканию (Рисунок 4).



а) контроль



б) опытный образец

Рисунок 4 – Метод посева на питательную среду с микромицетами

В таблице 2 представлены данные по оценке биodeградации полиэтилена двумя методами.

Таблица 2 – Результаты оценки биodeградации полиэтилена

| Длительность выдерживания | | Результат |
|---|---------------------|-------------|
| Метод почвенного захоронения | В течение 4 месяцев | Не биостоек |
| Метод посева на питательную среду с микромицетами | В течение 2 месяцев | Не биостоек |

Помимо состава пластика, на биостойкость в значительной мере влияют такие условия, как: высокая относительная влажность воздуха, повышенная температура, перепад температур. Конденсация водяных паров и скопление влаги на поверхности материала способствуют росту микромицетов. Повреждения иногда носят поверхностный характер и проявляются только в обрастании мицелием,

который может быть удален, а, следовательно, не окажет заметного влияния на рабочие характеристики материала или изделия в целом.

В других случаях, биоповреждения могут носить более глубокий характер, когда наряду с изменением внешнего вида преобразуются физико-химические, физико-механические и другие свойства материалов: вязкость, прочность, твердость, электроизоляционные свойства и др. [16].

В результате проведенного исследования было выявлено, что при температуре 29 ± 2 °С происходит изменение рельефа поверхности полиэтилена, за счет воздействия на них ферментативной активности микромицетов, что можно назвать биодegradацией.

Результаты проведенных экспериментов подтвердили, что микромицеты могут использовать в качестве источников углерода разнообразные органические вещества, тем самым являясь важными деструкторами различных синтетических материалов, например, таких как полиэтилен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биодegradация является привлекательным вариантом для экологически чистого и эффективного удаления отходов бытового пластика. В настоящее время, еще не разработаны технологии, позволяющие реально утилизировать пластик путем биодegradации в коммерческих масштабах, однако в области биодegradации проводится большое количество исследований, и, учитывая огромный метаболический потенциал микромицетов, ожидается, что разработка рентабельных и жизнеспособных процессов биодegradации всего лишь вопрос времени.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы, характеризующие работу в целом:

1. Был проведен анализ литературных и других источников информации по теме диссертации. Были собраны данные из разных источников о биодegradации, как методе экологической биотехнологии. Изучен большой объем литературы касательно микромицетов, в роли биодеструкторов отходов бытового пластика.

2. Определены показатели качественного и количественного состава почвенной микрофлоры (общее микробное число), проведена идентификация микромицетов.

Численность микроорганизмов изменялась от 110 млн. КОЕ/г до 189 млн. КОЕ/г в верхнем почвенном слое (5 см), и от 230 млн. КОЕ/г до 315 млн. КОЕ/г – в нижнем почвенном слое (20 см). Эксперимент показал, что численность

микрофлоры в верхнем (5 см) и нижнем (20 см) почвенных слоях контрольных образцов ниже, чем в опытных образцах.

Были обнаружены следующие виды микромицетов: *Mucor*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Penicillium*. Среди микромицетов всех образцов проб существенно преобладают грибы рода *Mucor*. Таким образом, процентное содержание представителей рода *Mucor* в исследуемых образцах составило 41 %, *Aspergillus* – 40 %, *Alternaria* – 22 %, *Penicillium* – 19 %.

3. Определена ферментативная активность микромицетов. По результатам фотометрического анализа ферментативная активность наблюдалась у большинства видов, исследуемых микромицетов. Высокая ферментативная активность была выявлена у видов *Alternaria* и *Aspergillus*, по сравнению с другими видами микромицетов, выделенных из опытных почв.

4. Определена интенсивность биодegradации бытового пластика микромицетами в почвенном захоронении и на питательной среде без углерода с высеянными микромицетами. В результате проведенного исследования было выявлено, что при температуре 29 ± 2 °C происходит изменение рельефа поверхности полиэтилена за счет воздействия на них ферментативной активности микромицетов, что можно назвать биодegradацией.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Шкляев В. М., Патракеева С. Д. Пластик – основной источник загрязнения окружающей среды / Научно-технический прогресс: Актуальные и перспективные направления будущего // Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. – Кемерово : Издательство: ООО «Западно-Сибирский научный центр», 2016. – С. 78–79.

2 Солуковцев Д. В., Гостев А. А. Анализ загрязнений окружающей среды отходами изделий из пластика / Актуальные проблемы экологии и охраны труда // Сборник статей XI Международной научно-практической конференции. – Курск : Издательство: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 291–297.

3 Бояндин А. Н. Биодegradация полигидроксиалканоатов почвенными микробиоценозами различной структуры и выявление микроорганизмов-деструкторов [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология. 2012. – Т. 48, № 1. – С. 35–44.

4 Savale P. A. International Journal of Polymeric Materials // P. A. Savale, K. Patta, Prasanta Ghosh. – NY.: Taylor & Francis, 2010. – № 2. – P. 73 – 86.

5 Hourston D. J. Degradation of Plastics and Polymers // D. J. Hourston – UK.: Loughborough University. 2010. – V. 2. – 2387 p.

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА D3

С.Б. Марзен, А.Е.Сулейменова

НАО "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева"

Г. Астана Казахстан

Marzenova.s@mail.ru

Аннотация. В последние десятилетия во всем мире интенсивно изучается проблема обеспечения взрослых витамином D3 (холекальциферолом). В различных странах и регионах мира, в том числе в Казахстане, проводятся масштабные исследования по анализу распространения дефицита и недостатка витамина D3 (холекальциферола), их влияния на здоровье разных групп населения, взаимосвязи с частота и структура заболевания. Помимо недостатка витамина D3 (холекальциферола), активный метаболит витамина D3 (холекальциферол) оказывает внекостное или безкальциевое действие, а именно регулирует иммунный ответ, играет роль в воспалительных процессах, регенерации и др. В различных популяциях регулярное длительное применение препаратов холекальциферола, нормальное обеспечение витамином D3 не только изменяет структуру заболевания, но и существенно снижает общую смертность. В последнее десятилетие дефицит витамина D считается среди диетологов одной из неинфекционных пандемий, а число людей с гиповитаминозом превышает один миллиард.

Ключевые слова: Дефицит витамина D3, метаболизм, гипертония, гипервитаминоз, гиперкальциемия, сердечно-сосудистые заболевания, профилактика

ВВЕДЕНИЕ

Дефицит 25-гидроксивитамина D (витамина D) очень распространен во всем мире [1]. Витамин D3 (холекальциферол) является важным биологически активным веществом, которое участвует в регуляции метаболизма кальция и фосфора, обеспечивая здоровье костной системы и поддерживая нормальную работу иммунной системы [2]. Дефицит витамина D3 становится всё более распространённой проблемой в мире, что связано с изменениями образа жизни, снижением уровня пребывания на солнце и ограниченным потреблением продуктов, содержащих этот витамин [3]. Это приводит к росту заболеваемости такими заболеваниями, как остеопороз, рахит, а также снижению общей физической активности и повышению риска инфекционных заболеваний [4].

В связи с этим актуально изучение особенностей применения витамина D3 для профилактики и лечения данных состояний, а также поиска оптимальных дозировок и методов применения.

Дефицит 25-гидроксивитамина D (витамина D) очень распространен во всем мире [1]. Витамин D3 (холекальциферол) является важным биологически активным веществом, которое участвует в регуляции метаболизма кальция и фосфора, обеспечивая здоровье костной системы и поддерживая нормальную работу иммунной системы [2]. Дефицит витамина D3 становится всё более распространённой проблемой в мире, что связано с изменениями образа жизни, снижением уровня пребывания на солнце и ограниченным потреблением продуктов, содержащих этот витамин [3]. Это приводит к росту заболеваемости такими заболеваниями, как остеопороз, рахит, а также снижению общей физической активности и повышению риска инфекционных заболеваний [4]. Дефицит витамина D3 может оказывать негативное воздействие не только на костную ткань, но и на другие системы организма. Современные исследования связывают низкий уровень витамина D3 с повышенным риском развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, а также некоторых видов онкологических заболеваний.

Помимо этого, недостаток витамина D3 способствует ослаблению иммунной защиты организма, увеличивая его подверженность инфекциям, таким как грипп и другие респираторные заболевания. Учитывая масштабы проблемы, особое внимание уделяется поиску эффективных стратегий восполнения дефицита витамина D3 как через изменение диеты, так и с помощью витаминных добавок. В связи с этим актуально изучение особенностей применения витамина D3 для профилактики и лечения данных состояний, а также поиска оптимальных дозировок и методов применения.

Цель исследования: Проанализировать особенности применения витамина D3 в профилактике и лечении дефицитных состояний.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повествовательный обзор, основанный на поиске литературы в базе медицинских и биологических публикации PubMed, Web of Science. Поиск включал такие термины, как «Витамин D3», «холекальциферол», «1,25(OH)₂D₃», «влияние витамина D3 на организм». Используются статистические данные по Казахстану из лабораторных источников.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В ходе исследования влияния витамина D3 на костную ткань и минерализацию доказывают, что витамин D3 играет ключевую роль в поддержании плотности костной ткани и профилактике остеопороза. В исследовании Holick (2007) отмечается, что дефицит витамина D3 приводит к снижению всасывания кальция в кишечнике, что в конечном итоге снижает минеральную плотность костей и увеличивает риск переломов. Эксперимент с

участием женщин в постменопаузе показал, что добавление витамина D₃ в дозировке 1000 МЕ в сутки снижает риск остеопоротических переломов на 30% [5].

Кроме того, витамин D₃ участвует в модуляции врожденного и адаптивного иммунитета. По данным исследования Vikle (2014), витамин D₃ способен усиливать антимикробную активность макрофагов и моноцитов, что делает его важным фактором защиты от инфекционных заболеваний. В условиях дефицита витамина D₃ наблюдается повышенный риск развития респираторных инфекций, таких как грипп и пневмония [6].

Недавние исследования также указывают на связь между уровнем витамина D₃ и риском сердечно-сосудистых заболеваний. В работе Ross и соавторов (2011) был выявлен обратный эффект между концентрацией витамина D₃ в крови и риском гипертензии. Добавление витамина D₃ в дозировке 2000 МЕ в сутки у пациентов с гипертонией способствовало снижению артериального давления и улучшению общего состояния сердечно-сосудистой системы [7].

Исследования на животных моделях и эпидемиологические данные предполагают, что витамин D₃ может играть роль в профилактике онкологических заболеваний. В исследовании Norman (2008) было показано, что достаточный уровень витамина D₃ снижает риск рака толстой кишки и молочной железы. Механизм действия включает регулирование клеточной дифференцировки и апоптоза, что препятствует развитию злокачественных опухолей [4].

Результаты данных исследований подтверждают важность витамина D₃ в поддержании различных систем организма. Однако, несмотря на многочисленные положительные эффекты, следует учитывать индивидуальные особенности метаболизма витамина D₃, а также потенциальные риски, связанные с его избытком. По данным Bouillon и соавторов (2019), гипервитаминоз D₃ может привести к гиперкальциемии, что негативно сказывается на состоянии почек и сердечно-сосудистой системы [8].

По статистическим данным в Республике Казахстан, особенно в зимнее время страдает около 80% населения по недостаточности витамина D₃. В мае 2020 года в научном журнале *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* были опубликованы результаты поперечного эпидемиологического исследования, проведенного группой ученых из Казахстана и России. Исследование было направлено на оценку статуса витамина D среди взрослого населения обоих полов, проживающего в разных географических зонах Казахстана, а также на выявление возможных причин дефицита витамина D. В исследовании приняли участие 1347 случайно отобранных здоровых взрослых (из которых 819 – женщины), проживающих в шести регионах Казахстана. Для оценки статуса витамина D проводили анализ концентрации 25-гидроксивитамина D (25-OHD) в сыворотке крови, который является основным метаболитом витамина D в организме. По

результатам исследования, средние уровни 25-ОНД у всех участников оказались ниже референсного значения (20 нг/мл), вне зависимости от региона проживания. Самые благоприятные показатели концентрации 25-ОНД были зафиксированы у участников возрастной группы 60 лет и старше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Витамин D₃ является важным биологически активным веществом, которое играет ключевую роль в здоровье костей, иммунной и сердечно-сосудистой систем. Данные существующих исследований показывают его эффективность в профилактике и лечении ряда заболеваний, связанных с дефицитом витамина D₃. Тем не менее, необходимы дальнейшие исследования для оптимизации дозировок и изучения долгосрочных эффектов применения витамина D₃ у различных групп населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*. 2007;357(3):266–81
2. Aranow C. Vitamin D and the immune system. *J Investig Med*. 2011 Aug; 59(6):881-6. doi: 10.2310/JIM.0b013e31821b8755. PMID: 21527855; PMCID: PMC3166406
3. Yamshchikov AV, et al. Vitamin D for treatment and prevention of infectious diseases: a systematic review of randomized controlled trials. *Endocr Pract*. 2009; 15(5): 438-49.
4. Norman, A.W. (2008). From vitamin D to hormone D: Fundamentals of the vitamin D endocrine system essential for good health. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 88(2), 491-499.
5. Holick, M.F. (2007). Vitamin D Deficiency. *New England Journal of Medicine*, 357(3), 266-281.
6. Bikle, D.D. (2014). Vitamin D Metabolism, Mechanism of Action, and Clinical Applications. *Chemistry & Biology*, 21(3), 319-329.
7. Ross, A.C., Manson, J.E., Abrams, S.A., et al. (2011). The 2011 Report on Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D from the Institute of Medicine: What Clinicians Need to Know. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 96(1)
8. Bouillon, R., Marcocci, C., Carmeliet, G., et al. (2019). Skeletal and extra-skeletal actions of vitamin D: Current evidence and outstanding questions. *Endocrine Reviews*, 40(4), 1109-1151.
9. <https://pharm.reviews/ru/novosti/novosti-kazakhstan/item/6496-issledovanie-v-kazakhstan-defitsit-vitamina-d-chashche-vstrechaetsya-u-zhenshchin>

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОЙ МОЛОДИ РЫБ ПО РЕКЕ ЕРТИС

Г.Қ. Ситахметова, А.М. Касымханов, А.А. Аманжолов

Алтайский филиал ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства
г. Усть-Каменогорск, e-mail: tarina@fishrpc.kz

Аннотация. В статье рассмотрен состав и распределение активной молодежи по реке Ертис (в пределах Восточно-Казахстанской, Павлодарской областей и области Абай). Учеты молодежи рыб являются важнейшей составной частью мероприятий, по оценке эффективности воспроизводства рыб. Данная работа содержит сведения по урожайности молодежи р. Ертис в период с 2019 по 2023 гг. В результате научно-исследовательских работ за 2023 год было зафиксировано 3 вида молодежи рыб на 6-ти станциях наблюдения. В статье сделан вывод о состоянии эффективности воспроизводства для пополнения численности рыб в реке Ертис. Данная статья была написана в рамках НТП «Разработка и внедрение инновационных технологий и новых объектов аквакультуры, экономически эффективных в природно-климатических условиях различных регионов Казахстана» (Грант № BR23591065).

Ключевые слова: река Ертис, станции отбора, молодежь, урожайность молодежи.

ВВЕДЕНИЕ

Анализ состава и распределения активной молодежи р. Ертис – один из показателей определения ее рыбопродуктивности.

Учеты молодежи достаточно адекватно отражают состояние видов в ихтиоценозах, прежде всего - их количественные показатели.

Цель настоящей работы состоит в изучении состава и распределения активной молодежи рыб по реке Ертис. В задачи работы входило:

- определение видового состава и количества видов молодежи в исследуемом водоеме;
- анализ размерных и весовых показателей молодежи.

Материалы и методы

Молодь рыб отбирали по всем характерным биотопам. Отбор проб молодежи на выбранных станциях проводили 6-ти метровым мальковым бреднем. Изучение молодежи рыб осуществляли по следующим параметрам:

- видовой состав, число видов;
- стадия развития;
- общая численность молодежи по видам;
- размерные и весовые показатели молодежи;
- распределение ранней молодежи рыб;
- Молодь рыб определяли по Коблицкой А.Ф. [1].

Материалы для настоящего исследования были собраны на станциях р. Ертис: Уварово, Зевакино, Бодене, Семиярка, Башмачное и Песчаное.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Анализ состава и распределения активной молодежи рыб по реке Ертис.

Река Ертис – крупнейшая река в Казахстане, левый приток реки Обь и главная водная артерия Ертисского водохозяйственного бассейна.

Река Ертис ниже Усть-Каменогорской ГЭС и до подпора Шульбинского водохранилища имеет протяженность около 90 км. Река на данном участке имеет горно-долинный характер, со средней скоростью течения до 1,5 м/с. Ложе водоема галечниковое.

Река Ертис от УКГЭС до зоны подпора Шульбинского водохранилища имеет небольшое значение в воспроизводстве рыбных запасов Шульбинского водохранилища и практически не имеет самостоятельного значения в формировании биопродукции. Загрязнение реки проточками, захламленность ложа, наличие здесь городской и промышленной инфраструктуры осложняет ведение рыбного хозяйства, которое возможно лишь на участке ниже п. Глубокое, где имеются протоки, старицы и затоны.

Река Ертис от Шульбинской ГЭС до границы с Павлодарской областью и, следовательно, ниже каскада водохранилищ является наименее измененным морфологически водоемом бассейна. Из-за проведения весенних попусков из Шульбинского водохранилища, значительно изменен ее водный режим. Протяженность реки Ертис от Шульбинской ГЭС до границы Восточно-Казахстанской и Павлодарской областей составляет 280 км. Река Ертис на участке от плотины Шульбинской ГЭС до г. Семей имеет выраженный горно-долинный

характер. Русло извилистое, часто разветвлено протоками. Сравнительно спокойное течение в меженный период (0,6-1,0 м/с) чередуется со стремительным, на отдельных перекатах до 2,8-3,0 м/с. В период попусков скорость течения на равнинных участках увеличивается до 1,4-1,5 м/с. На данном участке река Ертис принимает с левого берега последний крупный приток – реку Шар, ниже по течению значительные притоки отсутствуют. По характеру питания река Ертис относится к алтайскому типу водного режима со снежно-дождевым питанием. Питание на 50 % и более снеговое, на 25-30 % дождевое, остальное приходится на грунтовый сток.

На основании результатов предыдущих лет исследований, нами ведутся наблюдения на 6-ти характерных станциях.

Состояние и сроки нереста в пойменных водоемах р. Ертис полностью зависит от мощности, площади распространения и срока искусственного паводка [2].

Сведения о распространении и численности молоди дают возможность оперативно отражать состояние ихтиофауны, осуществлять ихтио-мониторинг на больших водоемах [3], каким является р. Ертис.

Материалы по урожайности и распределению активной молоди рыб по акватории реки Ертис получены по результатам мальковой съемки. В результате облова мальковым бреднем в 2023 году было зафиксировано 3 вида молоди рыб – плотва, окунь, лещ [4].

Динамика урожайности молоди показана в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика урожайности молоди рыб

| Год | Виды рыб, экз./м ³ | | | |
|------|-------------------------------|--------|--------|------|
| | окунь | плотва | карась | лещ |
| 2019 | 0,22 | 1,55 | - | - |
| 2020 | 0,41 | 1,72 | 0,43 | - |
| 2021 | 0,55 | 1,93 | 0,57 | - |
| 2022 | 0,20 | 1,50 | - | - |
| 2023 | 0,10 | 0,07 | - | 0,05 |

Видовое разнообразие молоди рыб в период 2019-2023 гг. колебалось присутствием в пробах 2020 и 2021 гг. молоди карася, а в 2023 году молоди леща. Основными видами молоди в уловах на протяжении 5 лет выступают молодь окуня и плотвы, урожайность которых значительно снизилась в 2023 году до 0,10 экз./м³ и 0,07 экз./м³ соответственно, по сравнению с максимальными показателями - 0,55 экз./м³ (окунь, 2022 г.) и 1,93 экз./м³ (плотва 2021 г.).

Потенциально скудное видовое разнообразие в течении последних лет можно объяснить маловодием реки. Режим уровня воды влияет на площадь залития

нерестилиц и во многом определяет успешность прохождения нереста рыб: распределение производителей и мощность их прихода к нерестилищам, численность производителей, а также их количество с резорбирующими половыми продуктами.

Характер уровневого режима имеет большое значение для роста и развития молоди, поскольку в основном от него зависит степень выживаемости, обусловленная уровнем развития кормовой базы и наличием убежищ от хищников.

В 2023 году максимальная концентрация зафиксирована у плотвы (ст. Уварово) – 0,1 экз./м³ (таблица 2). Минимальная концентрация молоди зафиксирована у плотвы (ст. Башмачное) – 0,02 экз./м³.

Таблица 2 – Урожайность молоди рыб р. Ертис и ее пойменных участков

| Станции | Показатели | Виды рыб, экз./м ³ | | |
|-----------|----------------------------------|-------------------------------|-------|------|
| | | плотва | окунь | лещ |
| Уварово | урожайность, экз./м ³ | 0,1 | 0,09 | 0,07 |
| | доля по численности, % | 55 | 45 | 14,3 |
| Зевакино | урожайность, экз./м ³ | 0,04 | 0,05 | 0,04 |
| | доля по численности, % | 40 | 60 | 23,6 |
| Бодене | урожайность, экз./м ³ | 0,09 | 0,11 | - |
| | доля по численности, % | 35,7 | 50 | - |
| Семиярка | урожайность, экз./м ³ | 0,09 | 0,13 | - |
| | доля по численности, % | 29,4 | 47 | - |
| Башмачное | урожайность, экз./м ³ | 0,02 | 0,04 | - |
| | доля по численности, % | 33 | 67 | - |
| Песчаное | урожайность, экз./м ³ | 0,09 | 0,07 | - |
| | доля по численности, % | 55,6 | 44,4 | - |

По данным таблицы 2, можно сделать вывод о том, что молодь леща встречается в русле реки, а молодь плотвы и окуня приурочена как к русловым, так и к пойменным участкам.

В таблицах 3-5 представлена размерно-весовая характеристика молоди в р.Ертис и ее пойменных участков по станциям наблюдений.

Таблица 3 – Размерные и весовые показатели молоди плотвы по станциям

| Станции | Показатели | | | | |
|-----------|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| | Длина, см (мин-макс) | Средняя длина, см | Масса, г (мин-макс) | Средняя масса, г | Кол-во, экз. |
| Уварово | 2,1-2,4 | 2,2 | 0,9-1,8 | 1,3 | 6 |
| Зевакино | 1,6-2,4 | 2,0 | 0,8-1,7 | 1,2 | 2 |
| Бодене | 1,7-2,3 | 2,0 | 0,8-1,9 | 1,3 | 5 |
| Семиярка | 1,6-2,1 | 1,8 | 0,9-1,6 | 1,2 | 5 |
| Башмачное | 2,0-2,0 | 2,0 | 1,6- 1,6 | 1,6 | 1 |

| | | | | | |
|----------|---------|-----|---------|-----|----|
| Песчаное | 1,8-2 | 1,9 | 0,9-1,6 | 1,3 | 5 |
| Итого: | 1,6-2,4 | 1,9 | 0,8-1,9 | 1,3 | 24 |

Всего в мальковых пробах отмечены 24 экземпляра плотвы длиной тела от 1,6 до 2,4 см (средняя длина -1,9 см), при массе от 0,8 до 1,9 г (средняя масса – 1,3 г).

Таблица 4 – Размерные и весовые показатели молоди окуня по станциям

| Станции | Показатели | | | | |
|-----------|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| | Длина, см (мин-макс) | Средняя длина, см | Масса, г (мин-макс) | Средняя масса, г | Кол-во, экз. |
| Уварово | 3,5-5,0 | 4,2 | 0,9-2,2 | 1,5 | 5 |
| Зевакино | 3,5-5,2 | 4,5 | 0,9-2,2 | 1,8 | 3 |
| Бодене | 3,8-5,3 | 4,7 | 0,9-2,5 | 2,0 | 7 |
| Семиярка | 3,8-4,8 | 4,3 | 1,2-1,7 | 1,5 | 8 |
| Башмачное | 3,1-4,1 | 4,1 | 0,6-1,6 | 1,1 | 2 |
| Песчаное | 3,9-5,0 | 4,4 | 1,1-2,5 | 1,8 | 4 |
| Итого: | 3,1-5,3 | 4,4 | 0,6-2,5 | 1,6 | 29 |

Всего в мальковых пробах отмечены 249 экземпляров окуня длиной тела от 3,1 до 5,3 см (средняя длина -4,4 см), при массе от 0,6 до 2,5 г (средняя масса – 1,6 г).

Материалы мальковой съемки по станциям наблюдений показывают, что размерные показатели молоди плотвы и окуня практически везде одинаковы, небольшие вариации демонстрируют весовые показатели, так наиболее крупная молодь плотвы отмечена на станции Башмачное, а крупная молодь окуня отмечена на станциях Песчаное и Семиярка.

Таблица 5 – Размерные и весовые показатели молоди леща по станциям

| Станции | Показатели | | | | |
|----------|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| | Длина, см (мин-макс) | Средняя длина, см | Масса, г (мин-макс) | Средняя масса, г | Кол-во, экз. |
| Уварово | 2,7-3,0 | 2,8 | 0,25-0,35 | 0,3 | 4 |
| Зевакино | 2,5-2,8 | 2,6 | 0,23-0,34 | 0,3 | 2 |
| Итого: | 2,5-3,0 | 2,7 | 0,23-0,35 | 0,3 | 6 |

Молодь леща в научно-исследовательских уловах 2023 года встречалась только на станциях Уварово и Зевакино, в количестве 6 экземпляров, где средняя длина составила 2,7 см (мин.- 2,5 см, макс. – 3,0 см), при средней массе 0,3 г (мин. -0,23 г, макс. – 0,35 г).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на качественный и количественный состав молоди в пробах значительное влияние оказывает водность и уровневый режим водоема.

По результатам проведенного анализа состава и распределения активной молоди в р. Ертис по данным научно-исследовательских работ за 2023 г., сделан вывод об удовлетворительном состоянии эффективности воспроизводства для пополнения численности рыб в реке Ертис.

Осуществление подобной научно-практической деятельности позволит оценить, в определённой степени рыбопродуктивность водоема, а также будет служить одним из элементов рыбопромыслового прогнозирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. - М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. - 208 с.

2. Кириченко О.И. Состояние естественного воспроизводства рыб реки Иртыш и влияние искусственного паводка на его эффективность. – Актуальные вопросы изучения и охраны животного мира. 2005. – С 299-301

3. Петлина А.П., Романов В.И. Изучение молоди пресноводных рыб Сибири. Томск: Уч.пособие. Томск: Изд-во Томск. Ун-та, 2004. 203 с. ил. 78, табл.5; библи. 451.

4. Биологическое обоснование по программе: «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно допустимых уловов 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, 2023 – 206 с.

АУЫЗ СУДЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

А. Б. Шуакбаева

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана қ., Қазақстан

Аннотация. Қазіргі уақытта халықты орталықтандырылған сапалы ауыз сумен қамтамасыз ету мемлекеттің ең күрделі мәселелерінің бірі болып табылады. Адамдардың ауыз су және тұрмыстық қажеттіліктері үшін тұтынатын судың құрамы мен қасиеттері оның сапасын және әртүрлі мақсаттарда пайдалану мүмкіндігін анықтайды. Бұл мақалада 1 аптағы Астана қаласы Алматы ауданындағы орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйелерінен алынған ауыз судан алынған үлгілерге физика-химиялық және микробиологиялық талдаулар жүргізілді. Талдау нәтижелерінен ауыз судың сапалық көрсеткіштері МЕМСТ 51232-2003, әдістемелік нұсқаулар 10.05.045.03 «Ауыз суды микробиологиялық бақылау әдістері» талаптарына сәйкес келетінін көрсетті.

Кілт сөздер: орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйелерінен алынған ауыз су, микроорганизмдер, органолептикалық көрсеткіш, рН, судың кермектігі, судың сілтілігі.

КІРІСПЕ

Халықты сапалы ауыз сумен қамтамасыз ету кез келген мемлекеттің басым әлеуметтік мәселесі болып табылады, оны шешу басты мақсатқа – халықтың денсаулығын және тұтастай алғанда ұлт қауіпсіздігін жақсартуға және сақтауға бағытталған.

20 ғасырдың аяғында адамзат үшін бірінші кезектегі және ең жоғары басымдық деп санауға болатын жер шарының бүкіл халқын сапалы ауыз сумен қамтамасыз ету мәселесі өзінің өзектілігімен көтерілді. Жер бетіндегі 1100 миллион адам сапалы сумен қамтамасыз етілмегені анықталды.

Су адам денсаулығына әсер ететін негізгі факторлардың бірі болып табылады. Ластаушы заттар ғана емес, сонымен қатар табиғи сулардың табиғи компоненттері де олардың концентрациясы адамның қалыпты өмір сүруіне қажетті құрамынан айтарлықтай жоғары немесе төмен болса, адам ағзасына теріс әсер етуі мүмкін. Таза ауыз су – адам денсаулығын сақтаудың қажетті шарты [1].

Ауыз судың және шаруашылық-тұрмыстық қажеттіліктерге арналған судың сапасына қойылатын гигиеналық талаптардың негізі эпидемиологиялық тұрғыдан

қауіпсіздік принципі, микробиологиялық және химиялық құрамы бойынша зиянсыздығы және қолайлы органолептикалық қасиеттері болып табылады.

Сілтілік және кермектілік өзара байланысты көрсеткіштер, өйткені кермектілік судағы кальций мен магний иондарының болуымен, ал сілтілік сәйкес аниондардың болуымен анықталады [2].

Жалпы кермектілік ең алдымен ауыз судың органолептикалық және тұтынушылық сапасы тұрғысынан қарастырылады. Кермектілігі жоғары суда көкөністер мен ет жақсы піспейді, шайдың дәмі мен сапасы нашарлайды. Төмен кермектілік су құбырларындағы коррозия үрдістерінің күшеюіне ықпал етеді.

Жалпы кермектіліктің негізгі құрамдас бөліктері, кальций мен магний эссенциальды элементтер ретінде жіктеледі. Адам кальций мен магнийдің көп бөлігін тағамнан – сүт өнімдерінен, көкөністерден, нан мен жармалардан, жемістер мен жаңғақтардан алатынына қарамастан, егер оның кермектілігі жеткілікті жоғары болса, ауыз су да осы элементтердің маңызды көзі бола алады. Су кермектілігінің халық денсаулығын қалыптастырудағы ролін анықтауға арналған зерттеулер жарты ғасырдан астам уақыт бойы жүргізілді, бірақ алынған нәтижелер нақты қорытынды жасауға мүмкіндік бермейді [3,4].

Жоғары кермектілік ауыз судың органолептикалық қасиетін нашарлатып, оған ащы дәм береді, ас қорыту мүшелеріне кері әсерін тигізеді. Кермектілігі жоғары суды үнемі тұтыну асқазан моторикасының төмендеуіне, ағзада тұздардың жиналуына және ең соңында буын ауруларына (артрит, полиартрит), бүйректе, өт қабында және қуықта тастардың пайда болуына әкеледі [5].

Темір – адам ағзасына қажетті элемент. Бірақ оның артық мөлшері 0,3 - 0,5 мг/л-ден асса, адам мен жануарлардың ағзасына ауыр токсикалық әсер етеді. Мұндай концентрацияда темірі бар суды ішетін адамдарда теріде қышыну, құрғақтық, қабыршақтану, тері бөртпелері пайда болады [6].

Судың иісі, дәмі мен түсі айтарлықтай гигиеналық мәнге ие. Егер олар жағымсыз болса және тұтынушылар оңай анықтаса, бұл ауыз суды тұтынуды шектейді. Жағымсыз иісі, түсі мен дәмі бар су эпидемиологиялық тұрғыдан қауіпті және құрамында улы заттар болуы мүмкін.

Лайлылық құм бөлшектерінің, саздың, лай бөлшектердің, балдырлардың және өзеннің түбі мен жағалауларының, жаңбыр, еріген және ағынды сулардың шайылуы нәтижесінде суға түсетін басқа да механикалық қоспалардың болуын сипаттайды. Жер үсті су қоймаларында лайлылық көбінесе сазды бөлшектердің болуына байланысты, сондықтан мөлшері су тасқыны уақытына байланысты және жыл бойына өзгереді [7]. МЕМСТ 51232-2003 нормалары бойынша ауыз лайлылығы 1,5 мг/л (ерекше жағдайларда 2,0 мг/л) жоғары болмауы тиіс.

Микроб саны – судың бірлігіндегі микроорганизмдердің (бактериялардың) санын көрсететін көрсеткіш. Ол бір миллилитр суға шаққандағы колония құраушы бірліктердің (КҚБ) саны ретінде өлшенеді. Микробтардың саны ауыз су сапасының маңызды көрсеткіштерінің бірі болып табылады және оның артық болуы микробиологиялық ластанудың болуын көрсетуі мүмкін. судың микробиологиялық көрсеткіштері ҚР СТ ISO 17994 сәйкес болуы керек.

Зерттеу мақсаты: Астана қаласы Алматы ауданындағы орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйелерінен алынған ауыз су үлгілеріне физика-химиялық зерттеу жүргізу.

ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ МЕН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Зерттеу нысаны ретінде Астана қаласы Алматы ауданындағы орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйелерінен алынған ауыз суы үлгілері болды.

Микробиологиялық және физика-химиялық талдау үшін сынамалар стерильді, қайта пайдалануға болатын ыдыстарға жиналды. Толтырғаннан кейін ыдыс стерильді тығынмен жабылды. Астана қаласы Алматы ауданында тұрғындарға берілетін орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйелерінен бес сынамадан 7 күн бойы алынды. Эксперименттік қателерді анықтау үшін үш параллельді зерттеулер жүргізілді. Бұл жұмыста ауыз су сапасының келесі көрсеткіштері зерттелді:

- органолептикалық көрсеткіштер;
- рН;
- жалпы темір мөлшері;
- жалпы судың кермектігі;
- судың сілтілігі;
- Жалпы микробтық сан (ЖМС);
- Сульфитредуктивті кластридия споралары;
- Фекальды энтерококктар;
- Жалпы колиформды бактериялар (Coliforms);
- *Escherichia coli*;
- *Pseudomonas aeruginosa*;

Судың сапасын бағалау кезінде жалпы қабылданған стандартты әдістер қолданылды.

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Орталықтандырылған сапалы сумен халықты қамтамасыз ету қазіргі уақытта гигиена мен медицинаның ең күрделі мәселелерінің бірі болып табылады.

Сапаны бағалау кезінде органолептикалық көрсеткіштер (иісі, дәмі, түсі, лайлылығы) және судың органолептикалық қасиеттеріне әсер ететін көрсеткіштер (рН мәні, жалпы кермектік, жалпы сілтілік, темір мөлшері) анықталды. Зерттеу нәтижелері 1,2 - кестелерде және 1-суретте келтірілген.

Ауыз судың органолептикалық көрсеткіштерін анықтау үшін 20°C және 60°C температурадағы су үлгілеріне талдау жүргізілді.

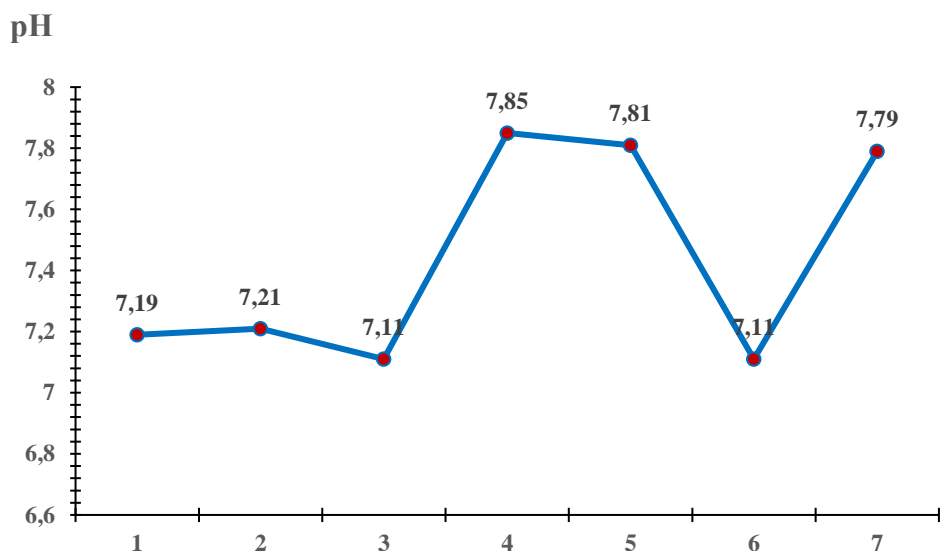
Кесте 1 – Ауыз судың органолептикалық көрсеткіштері

| Көрсеткіштер, өлшем бірліктері | Тәулік | | | | | | | МЕМСТ51232- 2003 талаптары (ШРК) |
|--|----------|------|------|-----|------|------|------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 20°C және 60°C температурада иіс, балл | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Судың иісі мен дәмі болмауы керек қарқындылығы 2 баллдан аспауы керек |
| Дәмі, балл | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Түсі | Түсі жоқ | | | | | | | |
| Лайлылығы, мг/дм ³ | 0,35 | 0,05 | 0,14 | 0,1 | 0,25 | 0,05 | 0,98 | 1,5 мг/дм ³ артық емес |

Кестедегі алынған нәтижелерден ауыз судың органолептикалық көрсеткіштері нормативтік құжатта талап етілген мөлшерде болғанын көруге болады.

Ауыз және тұрмыстық су үшін оңтайлы рН мәні деңгейі 6-дан 9-ға дейінгі аралықта деп саналады. Адам ағзасының биологиялық сұйықтықтарының рН мәні 7-ден 7,5-ке дейін. Адам ағзасында айқын қышқылдық сипаты бар сұйықтықтар болса да, бұл асқазан сөлі мен зәр, олардың рН 5,5. Биологиялық сұйықтықтардың рН мәні жоғары қышқылдыққа қарай төмендеуі ағзаның ауыр бұзылыстары мен ауруларына әкелуі мүмкін.

Ауыз су үлгілеріндегі рН мәні потенциометриялық әдіспен анықталды.



Сурет 1 – 7 тәуліктегі ауыз судағы рН мәні мөлшері

1-суреттегі нәтижелерден 7 тәуліктегі орташа рН мәні 7,11-7,85 аралығында болғанын көрсетеді.

Ауыз судың сапасын зерттеу бойынша талдаулар зертханалық жағдайда кермектілік пен сілтілікті анықтаудың химиялық әдістерін қолдана отырып жүргізілді.

Кесте 2 – Ауыз судың физика-химиялық көрсеткіштері

| Көрсеткіштер, өлшем бірліктері | Тәулік | | | | | | | МЕМСТ 51232-2003 талаптары (ШРК) |
|---|--------|------|------|------|------|------|--------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Жалпы сілтілік ммоль/дм ³ | 1,20 | 1,31 | 1,20 | 1,10 | 1,20 | 1,20 | 1,22 | Сілтілік үшін ең ШРК 0,5- 6,5 ммоль/дм ³ құрайды |
| Жалпы кермектік мгэкв/дм ³ | 1,39 | 1,35 | 1,60 | 1,30 | 1,35 | 1,60 | 1,44 | 7,0 көп емес |
| Темір, мг/дм ³ | – | – | – | – | – | – | 0,0002 | 0,3 көп емес |

Алынған нәтижелерден ауыз судың кермектілігі мен сілтілігі қажетті МЕМСТ 51232-2003 талаптарына сәйкес келгенін көруге болады, норма бойынша ауыз судың кермектілігі 7 мг-экв/л және судың сілтілігі 0,5-6,5 ммоль/дм³ жоғары болмауы керек. Ауыз суда темір бастапқы 1-6 тәулікте болмады, 7 тәулікте алынған судағы оның мөлшері 0,0002 мг/дм³ құрады.

Осы зерттеу аясында судың микробиологиялық көрсеткіштері бағаланды. Келесі параметрлер зерттелді:

- *Pseudomonas aeruginosa*: Бұл микроорганизм судың ластануының болуының көрсеткіші болып табылады және әсіресе иммундық жүйесі әлсіреген адамдар үшін патоген болуы мүмкін.

- Жалпы микробтар саны (ТМС): инкубациялық температурада (әдетте 22°C және 37°C) қоректік орталарда өсуге қабілетті барлық микробтар санының өлшемі.

- Жалпы колиформды бактериялар: Ішек таяқшасы тобындағы бактериялар, сонымен қатар *Escherichia coli* және нәжіспен ластану нәтижесінде суда болатын басқа бактериялар жатады.

Кесте 3 – Ауыз судың микробиологиялық көрсеткіштері

| Көрсеткіштер, өлшем бірліктері | Тәулік | | | | | | | МЕМСТ 51232-2003 |
|---|--------|----|----|----|----|----|----|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (КТБ/мл) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Болмауы |
| Сульфитредуктивті кlostридия споралары | 25 | 22 | 20 | 28 | 25 | 29 | 27 | ≤ 100 |
| Фекальды энтерококктар | 12 | 15 | 10 | 13 | 14 | 11 | 12 | ≤ 50 |
| Жалпы колиформды бактериялар (КТБ /100 мл) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Escherichia coli</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



Сурет 2 – 7 тәуліктегі ауыз судағы жалпы микробтық сан

22°C және 37°C температурадағы микробтардың жалпы саны (ЖМС) бүкіл зерттеу барысында рұқсат етілген шектерде қалды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта келгенде Астана қаласы Алматы ауданындағы орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйелерінен алынған ауыз су – органолептикалық қасиеттері (иісі, дәмі, мөлдірлігі, т.б) және химиялық құрамы бойынша адам ағзасы үшін қауіпсіз болып табылды. Талдау нәтижелерінен ауыз судың сапалық көрсеткіштері МЕМСТ 51232-2003 «СУ».

Сапаны бақылауды ұйымдастыру және әдістеріне қойылатын жалпы талаптар» талаптарына сәйкес келетінін көрсетті.

Талдау нәтижелері орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйелерінен алынған ауыз судың талданған сынамаларында санитарлық-гигиеналық нормалардан асып кетулер анықталмағанын растайды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1 И. П. Семёнов, И. В. Скоробогатая. Гигиеническая оценка качества питьевой воды: учебно-методическое пособие // Минск: БГМУ, 2023 С.4-5

2 Ермолаева В.А. Изучение сезонных изменений жесткости и щелочности питьевой воды //Вода и экология: проблемы и решения. – 2019. – №. 1 (77). – С. 44-53.

3 Канатникова Н.В., Егорова Н.А. Влияние жесткости питьевой воды на заболеваемость населения г. Орла //Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96. – №. 3. – С. 235-240. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-3-235-240>

4 Шевченко А. С. и др. Исследование качества водопроводной воды на основе сравнительного анализа ее физико-химических показателей //Химия и жизнь. – 2021. – С. 421-425.

5 Косинцев В.И. и др. Применение щелочных растворов и волокнистых фильтров для умягчения воды //Современные наукоемкие технологии. – 2010. – №. 7. – С. 79-80.

6 Руководство по обеспечению качества питьевой воды: 4-е изд. [Guidelines for drinking-water quality - 4th ed.] // Всемирная организация здравоохранения. - 2017. – №. 4. – С. 254,421.

7 Цимберова Е. И., Рябова Н. В. Гигиеническая оценка качества питьевой воды. – 2020.

БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ: АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ МЕН БОЛАШАҒЫ

Бейсен Таңырыс Айбынқызы

4 course Data Engineering
Astana International University, Astana, Kazakhstan
e-mail: tomi.sheik@gmail.com

Суйинханов Оңдасын Кайратұлы

4 course Data Engineering,
Astana International University, Astana, Kazakhstan
e-mail: suinkhanov24@gmail.com.

Сұлтанғазиева Анара Несіпбекқызы

Astana International University, Astana, Kazakhstan
e-mail: anara77777@mail.ru.

Аңдатпа. Мақалада білім беру саласында жасанды интеллекттің қолданылуы қарастырылады. Жасанды интеллекттің білім беру процесіне енгізілуінің болашақтағы артықшылықтары және оның маңызы зерттеледі. Сонымен қатар, Қазақстандағы жасанды интеллекттің қолданылуы талқыланады.

Кілттік сөздер: білім, жасанды интеллект, ақпараттық технология, білім беру, оқытуды жекелендіру, интеллектуалды білім беру платформалары, адаптивті оқыту, тиімді оқу бағдарламалары, білім берудегі инновациялар.

КІРІСПЕ

Қазіргі кезде жасанды интеллект әртүрлі салаларда үлкен өзгерістер тудыратын маңызды технологияға айналды. Солардың бірі – білім беру саласы. Білім беруде жасанды интеллекттің мақсаты – білім сапасын және оқыту нәтижелерін жақсарту. Жасанды интеллект әрбір оқушының қажеттіліктеріне бейімделген жеке оқу бағдарламаларын жасауға мүмкіндік береді. Деректерді талдау және машиналық оқыту алгоритмдері арқылы студенттердің әлсіз жақтарын анықтап, білімін жетілдіруге қажетті қосымша материалдар мен тапсырмалар ұсына алады.

Жасанды интеллекттің білім беруде маңызды рөл атқарады, өйткені олар оқушыларға әр оқушының жеке қажеттіліктері мен қабілеттеріне бейімделген жеке оқыту тәсілдерін ұсыну арқылы оқуда көмектесе алады. Білім беруде жасанды нейрондық желілерді пайдаланудың негізгі артықшылықтарының бірі-оқушының оқу деректерін талдауға, олардың үлгерімін бағалауға, білімді игеруді жақсарту

үшін жекелеңдірілген оқу материалдары мен әдістемелерін ұсынуға қабілетті интеллектуалды білім беру платформаларын құру мүмкіндігі.

Сонымен қатар, жасанды нейрондық желілер оқытушыларға тиімдірек оқу бағдарламаларын әзірлеуге, оқушылардың жеке әлсіздіктерін анықтауға және оларды жеңу үшін арнайы тапсырмаларды ұсынуға көмектеседі. Осылайша, білім беруде жасанды нейрондық желілерді пайдалану оқыту сапасын арттыруға, оқу процесін қолжетімді және интерактивті етуге мүмкіндік береді және білім беру саласындағы инновацияларды дамытуға ықпал етеді.

Соңғы бес жылда әлемнің көптеген елдерінде жасанды интеллектті дамытудың ұлттық стратегияларын әзірлеуде. Бүгінгі таңда жасанды интеллект экономикада, өндірісте, білім беруде, ғылымда, денсаулық сақтау.

Международный научный журнал «Journal of Science and Research (JSR)» 1 (3) март, 2024 41 қызметтеріне және өмірдің басқа да салаларына енгізу қарқынды жүруде. Өндірістік циклдің барысына әсер ететін объект ретінде адамдар сандық алгоритмдер арқылы жасанды интеллекттің ойлау тәсілін және роботтардың мінез-құлқын анықтайтын бағдарламалармен ауыстырылады. Бұл тұрғыда жасанды интеллектті ілгерілету бойынша зерттеу тақырыбы өте өзекті болып отыр.[1]

Жасанды интеллект қазіргі таңда әртүрлі салаларында кеңінен қолданылуда, соның ішінде ең маңыздысы білім беру саласы болып табылады.

Қазіргі уақытта студенттерге, мектеп оқушыларына және мұғалімдер үшін де пайдалы болатын, білім беруге көмектесетін көптеген жасанды интеллект бағдарламалары бар. Мұндағы артықшылық-білім беру платформасы білім алушылардың қажеттіліктеріне сәйкес бейімделеді. Жіберілген қателіктерді анықтайды, әлсіз жақтарымен жұмыс істеуге көмектеседі.

Жасанды интеллект-бұл машиналар немесе бағдарламалық жасақтама көрсеткен интеллектті зерттейтін информатика саласы. Жасанды интеллект информатиканың қазіргі саласына айналуға, өйткені ол көптеген салаларда адам өмірін жақсартады. Болашақта интеллектуалды машиналар қызметтің көптеген салаларында адамдарды жетілдіре немесе алмастыра алады.

Технологиялары бар білім беру платформасына тән бірінші маңызды фактор және оның бейімделу қабілеті болып табылады, ол білім алушы құзыретінің әлсіз жақтарын анықтаған кезде қажетті оқу материалын уақтылы ұсыну мүмкіндігімен көрінеді. Бұл тәсілді іске асыру білім алушылардың бақылау тапсырмаларын орындау нәтижелерін талдауды және оқытушыдан білім алушыға оқу материалдарының бағытын тиісті оңтайландыруды көздейді.

Жасанды интеллект -бұл деректерді таңдау, өңдеу және соған сәйкес шешім қабылдау үшін белгілі бір алгоритмге негізделген бағдарлама. Әлемдік деңгейде

бірқатар елдер мектеп бағдарламаларына жасанды интеллект бағытында білім беруді енгізіп және сабақ беру барысында жасанды интеллект мүмкіндіктерін педагогтардың тәжірибе жүзінде пайдалануына жағдай жасауда. Атап айтқанда, цифрлық даму бағытында алдыңғы қатарда тұрған АҚШ, Қытай елдері де мектеп бағдарламаларын жасанды нейронды желілерді игеру бағыттарымен толықтыруда. Жапонияның Білім министрлігі мектепте білім берудің мемлекеттік жүйесіне оқушылардың білімін тексеру және жеке білім беру бағдарламаларын құру үшін 2019 жылдан бастап және Қытайдағы Ханчжоу мектебінде оқушылардың білім үдерісіне белсенділігін анықтау үшін жасанды интеллект жүйесін эксперимент ретінде енгізген. Үндістандағы Орта білім бойынша орталық кеңестің шешімі бойынша орта білім бағдарламасына да жасанды интеллект бойынша базалық курсты оқыту таңдау пәні бойынша енгізіліп жатыр. Ғаламтордағы ақпараттарға сүйенсек британдық Century Tech IT компаниясы Бельгия үкіметімен келісімшартқа отырып, олардың мектептегі білім беру салаларына жасанды интеллектті 2019 жылдан бастап енгізуде. Ресей Федерациясы Президентінің 2019 жылғы 10 қазандағы Жарлығымен № 490 "Ресей Федерациясында жасанды интеллектті дамытудың 2030 жылға дейінгі ұлттық стратегиясы" бекітілді, оның негізгі мақсаттары. [2]

НӘТИЖЕЛЕР

Нейрондық желілер – бұл берілген критерийлер негізінде шешім қабылдауға қабілетті математикалық модельдер. Олардың басты артықшылығы – IT маманының тікелей қатысуынсыз өздігінен оқи алуы. Covid-19 пандемиясы қашықтықтан оқытуды күшейтіп, жасанды интеллекттің білім берудегі рөлін арттырды. Зерттеу нәтижелері бойынша, Қазақстандағы мұғалімдердің 87%-ы жасанды интеллект негізіндегі жүйелермен таныс, бірақ тек 7%-ы ғана оларды белсенді пайдаланады. Бұл Қазақстанда жасанды интеллектті түсіну мен қолдануда қиындықтар бар екенін көрсетеді.[4]

Цифрлық дәуір: Жасанды интеллекттің көмегімен оқушылардың сыни ойлау мен шығармашылық қабілеттерін дамытуға болады. Ақпарат алмасу көлемінің өсуі оқушыларды қажетті ақпаратты іріктеуге және қолдануға үйретуді талап етеді. Жасанды интеллект ақпарат жинауға, бақылауға және тапсырмаларды тексеруге көмектеседі, мұғалімдердің уақытын үнемдейді және оқыту сапасын жақсартады. [2]

Жасанды интеллекттің артықшылықтары: Жасанды интеллект студенттердің жеке оқу қажеттіліктеріне сәйкес бағдарлама жасаудан бастап, күрделі тапсырмаларды орындауға көмектесетін құралдар ұсынады. Ол оқушылардың үлгерімін бағалап, олардың әлсіз тұстарын анықтап, кері байланыс береді. Автоматты бағалау жүйелері мұғалімдердің жұмысын жеңілдетіп, оқушылардың оқу нәтижелерін жақсартуға ықпал етеді. Жасанды интеллект әрбір оқушының оқу

стилін, қалауын және үлгерімін ескере отырып, жеке оқу бағдарламаларын құрастырады. [1]

Proctoring: Қашықтықтан емтихан тапсыруда студенттердің өзін-өзі бақылауын қамтамасыз ететін жасанды интеллект негізіндегі жүйелер қолданылады. Бұл жүйелер алдаудың алдын алу үшін студенттің әрекеттерін қадағалап, проктор арқылы қадағалау процесін автоматтандырады. Proctoring жүйесі қашықтықтан оқыту кезінде әділдікті сақтауға көмектеседі.[3]

Жасанды интеллекттің білім берудегі басқа маңызды қолданылу салалары:

1. *Автоматты бағалау және кері байланыс:* Жасанды интеллектке негізделген бағалау жүйелері мұғалімнің студенттердің жазбаша жұмысын бағалау процесін автоматтандырады, бұл бағалауды жылдам әрі тиімді етеді. Алгоритмдер жауаптарды талдап, әр студентке жеке кері байланыс береді. Бұл студенттерге өз қателерін көруге және қажетті түзетулер енгізуге мүмкіндік береді.

2. *Оқушылардың оқуын жекелендіру:* Жасанды интеллект алгоритмдері оқушылардың оқу стилін, білім деңгейін және үлгерімін талдай отырып, жеке оқу жоспарларын жасайды. Бұл студенттерге өз қарқынымен үйренуге және қызықты тақырыптарға назар аударуға мүмкіндік береді.[2]

3. *Геймификация:* Жасанды интеллектті пайдалану оқытудың геймификациясын дамытады, яғни студенттерді сыни ойлауға және мәселелерді шешуге бағытталған интерактивті оқу ойындарын жасауға көмектеседі. Ойын түріндегі тапсырмалар студенттерді белсенді қатысуға ынталандырады және оқуды қызықты етеді.

Артықшылықтары мен кемшіліктері:

Артықшылықтар:

- Бағалау мен кері байланыстың тиімділігі;
- Жеке оқыту мүмкіндігі;
- Қолжетімділік және ыңғайлылық;
- Студенттердің ынтасын арттыру;
- Мұғалімдердің жұмысын жеңілдету.

Кемшіліктер:

- Жоғары енгізу және қызмет көрсету шығындары;
- Технология мен интернетке тәуелділік;

- Құпиялылық және қауіпсіздік мәселелері;

- Жасанды интеллекттің этикалық аспектілері және дұрыс пайдаланылмау қаупі.[3]

Болашақ бағыттар: Жасанды интеллекттің білім беру саласындағы дамуы жалғасуда, бұл жаңа мүмкіндіктерді ашып, оқытудың тиімділігін арттыруға көмектеседі. Қазақстанда жасанды интеллект технологияларын енгізу кезінде айтарлықтай әлеует бар, бірақ ол үшін оқытушылар мен білім беру мекемелерін дайындау қажет. Жасанды интеллекттің болашағы – қолжетімді, жекелендірілген және сапалы білім беру.[5]

ҚОРЫТЫНДЫ

Білім берудегі жасанды интеллект дәстүрлі оқыту тәсілдерін түбегейлі өзгерту әлеуетіне ие. Ол білімнің қолжетімділігін арттырып, оқыту процесін жекелендіруге көмектеседі. Дегенмен, технологияны қолдану кезінде этикалық және әлеуметтік аспектілерді ескеру қажет. Білім беру мекемелері мен мамандар жасанды интеллектті тиімді және жеке оқыту әдістерін дамыту үшін пайдалана алады. Жасанды интеллектті қолдану арқылы білім беру саласына жаңа мүмкіндіктер ашылады. Дегенмен, жасанды интеллект тек технологиялық жетістік қана емес, ол адамға бағытталуы қажет екенін есте сақтау маңызды. Жасанды интеллекттің қарқынды дамуын ескере отырып, туындайтын мәселелерді шешуге назар аудару қажет, соның ішінде технологияны қолдануды бағалау және оның қауіптерін ескеру қажет.[7]

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Керімбердина А. Б. Жасанды нейронды желілердің білім саласына енгізілу ерекшеліктері. – 2021.
2. Донина И. А. Искусственный интеллект в современном образовании: помощник или конкурент педагога //Наука и технологии XXI века: тренды и перспективы. – 2021. – С. 130-135.
3. Шобонов Н. А, Булаева М. Н, Зиновьева С. А. Искусственный интеллект в образовании.
4. Струнин Д. А, Лыткина Е. А. Журнал: Молодой учёный. Тема: Искусственный интеллект в сфере образования.
5. Пырнова О. А, Зарипова Р. С. Журнал: Russian Journal of Education and Psychology. Тема: Технологии искусственного интеллекта в образовании.

6. Абыканова Б.Т., Салыкбаева Ж.К., Кайыржан М., Бахтыгереев А. Журнал: Педагогика және психология. Тема: Системы на основе искусственного интеллекта в педагогическом образовании: Возможности и последствия.

7. Қызырбекқызы Б. Link: [Роль искусственного интеллекта в литературе и образовании \(adebiportal.kz\)](https://adebiportal.kz). Тақырып: Роль искусственного интеллекта в литературе и образовании.

8. МакФарланд А. Тема: 10 лучших инструментов искусственного интеллекта для образования (март 2024 г.). Link: [10 лучших инструментов искусственного интеллекта для образования \(март 2024 г.\) \(2024 г.\) - Unite.AI](https://unite.ai).

МӘТІН БОЙЫНША АДАМНЫҢ КӨҢІЛ-КҮЙІН ТАҢУҒА ӘРТҮРЛІ ТӘСІЛДЕРДІ ТАЛДАУ

Т.А.Шалбай, М.Ж.Қалдарова

Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан
e-mail: takhminashh@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада маркетингтік талдаулардан бастап әлеуметтік медиа мониторингіне дейінгі әртүрлі салаларда туындайтын мәтін бойынша көңіл-күйді талдаудың өзекті мәселесі қарастырылады. Жұмыс бұл мәселені шешудің әртүрлі тәсілдерін, соның ішінде дәстүрлі статистикалық әдістерді, машиналық оқытуды (SVM) және терең оқытуды талдайды. Олардың артықшылықтары мен кемшіліктері контекстті, тілдің түрлі ерекшеліктерін және іске асырудың күрделілігін ескеру қабілетіне назар аудара отырып салыстырылады. Сонымен қатар, дәлдік пен тұрақтылықты арттыру үшін әртүрлі тәсілдерді біріктіретін гибриді модельдер зерттелуде. Әртүрлі зерттеулерді талдау әрбір тәсілдің күшті және әлсіз жақтары бар екенін және оңтайлы шешімді таңдау нақты тапсырма мен деректер сипаттамаларына байланысты екенін көрсетеді.

Кілтті сөздер: Көңіл-күйді талдау, мәтінді талдау, табиғи тілді өңдеу (NLP), машиналық оқыту, терең оқыту, статикалық әдістер, гибриді әдістер.

КІРІСПЕ

Әлеуметтік желілерді қолданушылардың санының артуы маңызды ақпаратты алу үшін түрлі электрондық ақпараттарды зерттеу қажеттіліктерін тудырды [1]. Мұндай кең деректер жиынтығын дәстүрлі қолмен зерттеу көп уақытты қажет етеді. Оның ауқымын ескергенде, бұл тіпті іс жүзінде мүмкін емес. Осыған байланысты мәтіннің сезімдік, эмоционалды фонның автоматты талдау өте пайдалы құрал болып табылады [2]. Ол өнімдер, қызметтер, оқиғалар және олардың сипаттамалары туралы Интернеттегі қоғамдық пікірге сүйене отырып, мәтіндердегі эмоциялар мен қатынастарды өлшеу үшін алгоритмдік есептеулерді қолданады. Бұл міндет табиғи тілді өңдеуде өте маңызды [3].

Қазіргі әлемдегі ақпаратпен өзара әрекеттесу көбінесе мәтіннің эмоционалды бояуын бағалауды қамтиды. Мәтін авторының суреттелетін объектіге қандай көзқарас білдіретінін анықтау қажет - оң, теріс немесе бейтарап. Цветков пен Рыбанов дуэті [4] фильмге шолулардың эмоционалды реңктерін талдауға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету жүйесін әзірлеп, дәл осы тапсырманы орындады. Олардың жүйесі шолулардағы қатынастың үш түрін сәтті анықтайды: теріс, бейтарап және оң. Бұл мысал эмоционалды ақпаратты талдау негізінде неғұрлым негізделген шешімдер қабылдауға көмектесетін нақты өмірлік жағдайларда көңіл-күйді автоматты талдаудың практикалық мәнін көрсетеді.

Бұл жұмыстың мақсаты – көңіл-күйді автоматты түрде талдаудың қолданыстағы әдістеріне шолу және талдау жүргізу, олардың тиімділігін бағалау және одан әрі зерттеу үшін перспективалық бағыттарды анықтау.

Жұмыста көңіл-күйді анықтаудың әдістері қарастырылады, олардың тиімділігі бағаланады және одан әрі дамудың перспективалы бағыттары іздестіріледі.

Семантикалық әдістерді, машиналық оқытуды, терең оқытуды және гибридтік әдістерді қоса, олардың күшті және әлсіз жақтарын талдай отырып, әртүрлі тәсілдер қарастырылады. Гибридті әдістерге ерекше назар аударылады, өйткені олар көңіл-күйді талдаудың дәлірек және жан-жақты үлгісін уәде етеді.

Көңіл-күйді талдау адамдардың оқиғаларға, өнімдерге, қызметтерге және саяси шешімдерге қатынасы туралы құнды ақпарат беретін маркетингтен денсаулық сақтау саласына дейінгі әртүрлі салаларда қолдануды табады.

Мәтін арқылы көңіл-күйді тану – сөздерді, сөз тіркестерін және стилистикалық ерекшеліктерді талдау арқылы мәтін авторының эмоционалды күйін автоматты түрде анықтауға мүмкіндік беретін технология. Бұл технология адамдардың оқиғаларға, өнімдерге, қызметтерге және саяси шешімдерге деген көзқарасы туралы құнды ақпарат беретіндіктен, оған сұраныс әртүрлі салаларда өсуде [5].

Маркетингте көңіл-күйді талдау компанияларға өз тұтынушыларын жақсы түсінуге көмектеседі. Өнімдер мен қызметтерге шолуларды талдау арқылы маркетингшілер проблемаларды анықтай алады, өнім сапасын жақсартады және тұтынушылардың наазрын аударады. Заманауи ақпараттық технологияларды пайдалану үлкен көлемдегі мәтіндерді көңіл-күй үшін автоматты түрде талдауға мүмкіндік береді. Мұндай зерттеулердің мысалы ретінде [6] әлеуметтік желілердегі тауарларға немесе қызметтерге шолулардың көңіл-күйін талдау болып табылады.

Әлеуметтік желілерде қоғамдық пікірді бақылау үшін де осы технологиялық талдау қолданылады [7]. Бұл адамдардың оқиғаларға реакциясын қадағалауға, проблемаларды талқылау үрдістерін анықтауға, тіпті болу ықтималдығы жоғары қақтығыстарды болжауға мүмкіндік береді. Бұған қоса, көңіл-күйді талдау өшпенділіктің, интернеттік қақтығыстардың және өзара әрекеттесудің басқа жағымсыз түрлерінің таралуын болдырмауға көмектеседі, қауіпсіз және оңтайлы әлеуметтік қонысты жасайды.

Денсаулық сақтау саласында, көңіл-күйді талдау психикалық ауруларды ерте диагностикалауға көмектеседі. Осы тәсілді [8] қолданғандардың бірі – Пронин А. Г., ол пациенттердің мәтіндік хабарламаларын талдай отырып қолданды, мәселені шешудің ең қолайлы тәсілін зерттеді. Бұл еңбектің нәтижесінде дәрігерлер депрессия, мазасыздық және басқа психикалық бұзылулардың белгілерін анықтап, уақытында қажетті көмек көрсете алу жолын таба алады. Ол сондай-ақ кейбір

әдістер сынақ үлгілері бойынша жақсы нәтиже беретінін және психология саласында жасанды интеллектті пайдаланудың болашағы зор екенін атап өтті.

Саясатта, көңіл-күйді талдау саяси мәселелер бойынша қоғамдық пікірді бақылауға, сайлау нәтижелерін болжауға және саясаткерлердің сөйлеген сөздерін талдауға мүмкіндік береді, бұл саяси партиялар мен кандидаттарға тиімді шешімдер қабылдауға көмектеседі. Мысалы, Черничкин және Кривенко [9] Астрахан облысының әлеуметтік медиа деректерін талдау үшін PolyAnalyst платформасын қолданды. Пікірлердің эмоционалды фонын анықтауға басты назар аударылды, бұл оларға өзекті аймақтық мәселелерді анықтауға және азаматтардың аймақтық саяси қайраткерлерге деген көзқарасын талдауға мүмкіндік берді.

Білім берудегі көңіл-күйді талдау мұғалімдерге студенттердің оқу процесіне қалай жауап беретінін түсінуге және оны жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге көмектеседі. Сонымен қатар, бұл технологияны зерттеушілер көркемдік әдебиет мазмұнын талқылауға да қолдануда. Мысалы, филология ғылымдарының кандидаты Пронин Е. В. «Біздің заманның қаһарманы» деген Лермонтовтың еңбегінің негізінде мәтіннің эмоционалды реңкінің талдау әдісін көркем шығарманы зерттеудің құралы ретінде қарастырған. [10]. Зерттеу барысында NLP табиғи тілді өңдеу әдісін қолданған. Көңіл-күй талдауында тілдерге шек жоқ. Тағы бір еңбек – өзбек тіліндегі мәтіндердің эмоционалды фонын мен поэзиялығын талдау. Ол үшін Барахнин және Менглиев алгоритмиялық, яғни статистикалық әдісті қолданған. [11]

Жалпы, мәтін арқылы көңіл-күйді тану әлеуметтік қарым-қатынасты жақсартуға, шешім қабылдауға, проблемаларды анықтауға және әртүрлі қызмет салаларында өмір сүру сапасын жақсартуға кең мүмкіндіктер ашады.

Бұл тақырыптың өзектілігі графикалық веб-интерфейстер сияқты оқытылатын модельдермен жұмыс істеуге арналған құралдардың дамуымен расталады. Мысалы, TensorFlow модулінің негізінде деректерді жіктеу моделі және keras қондырмасының көмегімен нейрондық желіні құру процесі зерттелді [12].

МӘТІННІҢ КӨҢІЛ-КҮЙІН ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІ

Мәтіннің көңіл-күйін талдаудың әртүрлі тәсілдері бар, олардың әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар:

Статистикалық әдістер сөздердің, өрнектердің және басқа лингвистикалық бірліктердің жиілігін анықтауға, сондай-ақ заңдылықтарды зерттеу үшін мәтіндердің корпустарын статистикалық талдау жасауға мүмкіндік береді [13].

Көңіл-күйді танудағы статистикалық әдістер сөздердің эмоционалды түске ие болу принципіне негізделген. Олар полярлық мәндері (оң, теріс, бейтарап) берілген сөздерді қамтитын көңіл-күй сөздіктерін (Sentiment Lexicons)

пайдаланады. Оның жұмыс принципі өте қарапайым. Кілт сөздіктерін қолдануға негізделген тәсіл мәтіндегі жеке сөздердің эмоционалды бояуын және олардың мәтіннің жалпы көңіл-күйіне қосқан үлесін талдауды қамтиды. Бұл тұрғыда көңіл-күй сөздіктері қолданылады, мұнда әр сөзге мәтіннің эмоционалды бояуы үшін маңыздылығын көрсететін мағына беріледі. Содан кейін мәтіндегі әр сөздің пайда болу жиілігін ескеретін мамандандырылған функцияны қолдана отырып, мәтіннің жалпы эмоционалды бояуын есептеу жүзеге асырылады.

Көңіл-күйді тануға көмектесу үшін әртүрлі көңіл-күй сөздіктері қолданылады. Олардың бірі- SentiWordNet, онда WordNet-тің әр сөзіне үш параметр бойынша баға беріледі: оң, теріс және бейтарап. NRC Emotion Lexicon сөздерді сегіз негізгі эмоциямен байланыстырады: қуаныш, қайғы, қорқыныш, ашу, сенім, таңдану, жиіркеніш және қызығушылық. Afinn сөздігі де бар, онда сөздерге -5-тен (өте теріс) +5-ке дейін (өте оң) баға беріледі.

Мәтіннің ырғағын талдау үшін қолданылатын статистикалық әдістер құнды құрал болғанымен, мазмұнды, сарказмды және табиғи тілдің басқа ерекшеліктерін ескеруде шектеулерге ие. Мысалы, мәтінде ирония немесе сарказм болса, олар көңіл-күйді дұрыс анықтамауы мүмкін.

Мәтіннің көңіл-күйін танудың заманауи тәсілдері модельдердің дәлдігі мен сенімділігін арттыру үшін машиналық оқыту әдістерін белсенді қолданады.

Машиналық оқыту – бұл компьютерлерге мәліметтер негізінде білім алуға және болжам жасауға мүмкіндік беретін жасанды интеллекттің негізгі құралдарының бірі. Қолмен жасалған дәстүрлі талдау әдістерінен айырмашылығы – машиналық оқыту бұл процесті күрделі алгоритмдер арқылы автоматтандырады. Ең танымал әдістердің бірі-SVM (Support Vector Machine, тірек векторлар әдісі).

Көңіл-күйді талдау шеңберінде SVM деректерді сыныптарға бөлу арқылы мәтіннің кілтін анықтау үшін қолданылады. Негізгі идея-деректер кластары арасындағы алшақтықты барынша арттыратын, жіктеуді ең айқын және қатеге төзімді ететін гипержазықтықты анықтау. Автор [8] еңбекте SVM және логистикалық регрессия модельдері көңіл-күйді тануда ең жақсы нәтиже көрсететінін атап өтті. Дегенмен, олардың күрделілігі көбінесе оқу деректерінің көлемі мен сапасына байланысты. Psychological Data from the Open Science Framework деректерінде жүргізілген зерттеулер SVM-дің Аңғал Байес жіктеуіштері, Random Forest және градиентті күшейту алгоритмі сияқты басқа дәстүрлі машиналық оқыту әдістерінен артықшылығын көрсетеді.

Дегенмен, біз қандай мәселені шешіп жатқанымызды және қандай деректер бар екенін ескерген жөн. Open Science Framework жағдайында, зерттеуде үлкен деректер болғандықтан, оған Random Forest немесе градиентті күшейту қолданған тиімдірек. Себебі бұл екі әдіс басқа машиналық оқыту әдістеріне қарағанда

деректер шуына және қайта оқытуға төзімдірек. Егер жылдамдық маңыздырақ болса, онда логистикалық регрессия немесе Аңғал Байес жіктеуіштері сияқты қарапайым модельдерді қолданған дұрыс.

Машиналық оқыту мен мәтінді генерациялаудың үлкен мүмкіндігіне қарамастан, олар сөздер мен сөз тіркестерінің мағынасын дұрыс түсінбеу сияқты қиындықтарға тап болуы мүмкін, бұл дұрыс емес немесе байланыссыз мәтіндердің пайда болуына әкелуі мүмкін. Сонымен қатар, мәтінді генерациялауды қолдану өзіндік ерекшелігі мен шығармашылығының жоқтығы үшін сынға ұшырауы мүмкін [13]. Бұл орайда мәтіндердің эмоционалды фонын анықтау қиынға соғады.

Мәтіндік көңіл-күйді тану үшін машиналық оқыту үлгілерін әзірлеу және қолдану алгоритмдерді таңдауда, деректерді дайындауда және нәтижелерді бағалауда мұқият қарауды қажет ететінін атап өту маңызды.

Терең оқуға негізделген көңіл-күйді талдау – табиғи тілді түсінуге және мәтіннен ақпаратты алудың қуатты құралы болып табылады. Оны көңіл-күйді тану, тақырыптарды анықтау және нақты құрылымы жоқ деректерден мағыналы ақпаратты алу үшін пайдалануға болады. Көңіл-күйді талдаудың ең танымал терең оқыту әдістері LSTM (ұзақ қысқа мерзімді жад) және BERT трансформаторларының екі жақты кодтауы болып табылады. Бұл сөйлемдегі сөздер арасындағы ұзақ мерзімді тәуелділікті үйренуге қабілетті қайталанатын нейрондық RNN желінің бір түрі. Ол белгіленген деректерге үлгіні үйрету арқылы мәтіндегі көңіл-күйді жіктеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Ол көңіл-күйді талдау тапсырмалары үшін өте қолайлы, бірақ ұзақ мерзімді тәуелділіктерді түсіру мүмкіндігімен шектелген [14].

Аңғал Байес әдісі көңіл-күйді талдауда және спамды анықтауда жақсы. Өлшемдері көп мәтіндік деректер үшін SVM өте қолайлы. Күрделі үлгілерді тану нейрондық желілердің, әсіресе CNNs конволюционды нейрондық желілердің және RNN қайталанатын нейрондық желілердің артықшылығы болып табылады. Нейрондық желілер мен LSTM тілдерді модельдеу және машиналық аударма үшін тиімді жұмыс істейді, өйткені олар дәйекті енгізуді өңдей алады. Мәтіннің үлкен көлемдеріндегі контексті түсіну және күрделі лингвистикалық нюанстарды түсіру арқылы BERT және GPT сияқты трансформаторға негізделген модельдер табиғи тілді өңдеуде (NLP) революция жасады [15].

Тапсырма мәтіннің эмоционалдық реңкін анықтау болып табылатын мәтіндік сезімді талдауда гибридті әдістер бір ғана әдісті қолданудан гөрі дәлірек және сенімді тәсілді қамтамасыз етеді. Олар модельдерді жоғары дәлдікпен және беріктікпен қамтамасыз ету үшін лексикалық және машиналық оқыту әдістерінің артықшылықтарын біріктіреді.

Лексикалық тәсіл белгілі полярлығы бар сөздердің жиілігін талдау арқылы мәтіннің сезімін бағалау үшін сезім сөздігі немесе сезімдік тезаурус арқылы сөздер

мен сөз тіркестерін талдауға негізделген. Машиналық оқыту әдістері, керісінше, контекст, сарказм, ирония және басқа да тілдік өзгешіліктерді ескере отырып, белгілі сезімдері бар мәтіннің үлкен мәтін корпусындағы үлгілерді жаттықтырады.

Мәтінді өңдеудің қуатты құралдары бақыланатын оқыту үлгілерін (SVM, нейрондық желілер және Naive Bayes сияқты), сондай-ақ бақыланбайтын әдістерді (тақырыпты модельдеу және кластерлеу сияқты) қамтиды. Трансформатор, атап айтқанда, күрделі тіл үлгілерін түсінуді жақсартатын тереңдетілген оқыту моделі болып табылады. Бұл үлгілердің сенімділігі дәлдік, нақтылық, еске түсіру, F1 ұпайы және AUC-ROC сияқты көрсеткіштерді пайдалану арқылы бағалау арқылы қамтамасыз етіледі.

Еңбек [13] авторлары көңіл-күйді дәлірек талдау үшін әртүрлі әдістерді біріктіретін әртүрлі гибридті әдістерді сипаттайды. Бір әдіс - кілт сөздерді немесе сөз тіркестерін шығару үшін статистикалық әдістерді қолдану. Мысалы, мәтіндегі түйінді сөздерді анықтау үшін TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) қолдануға болады, содан кейін олардың полярлығын бағалау үшін лексикалық талдауды қолдануға болады. Гибридті модельдер сонымен қатар мәтіннің лексикалық ерекшеліктеріне үйретуге болатын SVM (қолдау векторлық машинасы) немесе логистикалық регрессия сияқты классикалық машиналық оқыту әдістерін пайдаланады. Сонымен қатар, гибридті модель мәтіннің грамматикалық және синтаксистік ерекшеліктерін алу үшін NLP табиғи тілді өңдеу технологиясын пайдаланады, бұл эмоционалды талдаудың дәлдігін жақсартуға көмектеседі. Бұл әдістерді біріктіру тіл мен мазмұн аспектілерін ескеретін дәлірек және сенімді сезімді талдау үлгілеріне мүмкіндік береді.

Гибридті әдістің мысалы ретінде [16] ұсынған сарапшылардың шолуларын талдауға арналған GDM (Group Decision Making) әдісі болып табылады. GDM мәтіндегі оң және теріс эмоцияларға назар аудара отырып, шолудан құнды ақпаратты алу үшін көңіл-күй талдауын пайдаланады. Бұл мәлімдеменің мазмұнын ғана емес, эмоционалдық реңкін де бағалауға мүмкіндік береді. Мысалда мәтіннің грамматикалық және синтаксистік ерекшеліктерін шығару және кілт сөздердің эмоционалдық реңкін анықтау арқылы лексикалық талдау үшін NLP біріктіреді, сарапшылардың пікірлерінің көңіл-күйін дәлірек және сенімді бағалауды қамтамасыз етеді.

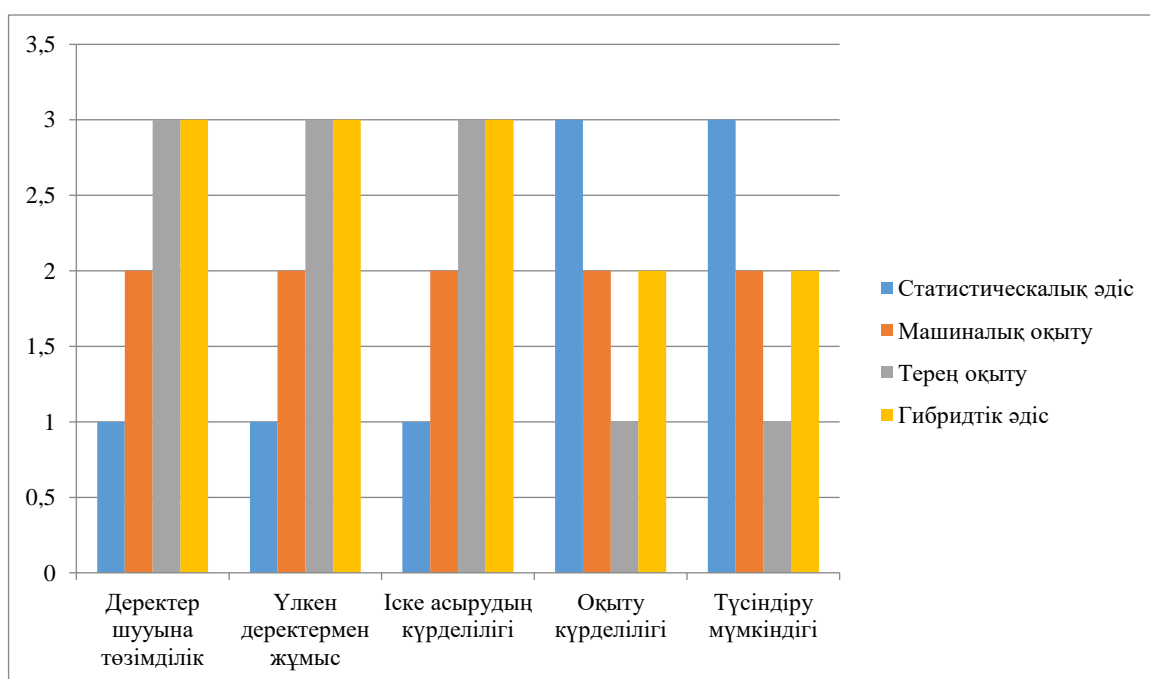
Гибридті әдістер тілдің әртүрлі ерекшеліктерін ескере отырып, мәтіндік сезімді дәлірек және сенімді бағалауға мүмкіндік береді.

Алдыңғы зерттеулер біршама ілгерілеушілікке қол жеткізгенімен, мәтін реңктерін талдаудың қолданыстағы үлгілері әлі де әртүрлі семантикалық ақпараттың жеткіліксіз интеграциялануы және кескіннің жеткіліксіз интерпретациялануы мәселесімен бетпе-бет келеді. Дегенмен, ғылыми прогресстің дамуы түрлі әдістерді біріктіріп, гибридті модельдерді жасауға мүмкінділік

туғызуда. Нәтижесінде, [17] мәтінді талдау үшін кванттық механиканың іргелі принциптерін қамтитын терең оқыту моделін жасалды, бұл технологияның жаңа салалардағы әлеуетін көрсетті. Бұл модель ұзақ қысқа мерзімді жады (LSTM) және өзін-өзі тану механизмі (SAM) бар желілерге негізделген мүмкіндіктерді шығару деңгейлеріне сәтті қол жеткізді. Жұмыс барысында, сонымен қатар, мәтіннің тығыздық матрицасын есептеу үшін кванттық комплекстік сандар принципін қолданды және функцияның конденсациясы мен өлшемділігін азайту үшін екі өлшемді конволюционды нейрондық желіні (CNN) қолданып, оның сезімді талдаудың басқа әдістерінен артықшылығын дәлелдеді.

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Зерттеуде мәтіннің эмоциясын анықтайтын төрт негізгі әдісін қарастырылды: статистикалық, машиналық оқыту, терең оқыту және гибриді. Олардың сипаттамаларын салыстырмалы бағалау үшін гистограмма салынды (Сурет-1).



Сурет-1. Мәтіннің көңіл-күйін талдау әдістерінің сипаттамаларының гистограммасы

Гистограмма бойынша бірнеше қорытынды жасауға болады. Терең оқыту және гибридік әдістер шуға жоғары төзімді және үлкен деректермен жұмыс істеуде тиімді. Статистикалық әдістерді енгізу және түсіндіру оңайырақ, бірақ шуға төзімділігі төмен және деректердің үлкен көлемімен жұмыс істеуде шектеулі. Терең оқыту ең баяу оқу жылдамдығына ие, бірақ жоғары дәлдікті қамтамасыз етеді.

Осы қорытындыларға сәйкес, мәтіндегі эмоционалды фонды анықтаудағы әдістердің әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар (Кесте-1).

Кесте-1. Мәтіннің көңіл-күйін талдау әдістерін салыстыру

| Әдіс | Артықшылықтар | Кемшіліктер |
|--------------------------|--|--|
| Статистикалық әдістер | Іске асыруға қарапайым, қол жетімді, түсіндіру оңай | Мәтіннің мазмұнын, ирония мен сарказмге назар аудармайды. Көп деректерді қажет етеді |
| Машиналық оқыту әдістері | Статистикалыққа қарағанда дәлірек, мәтін мазмұнын ескере алады | Оқыту үшін көбірек ресурстар қажет, қайта оқытуды қажет етуі мүмкін (overtraining) |
| Терең оқыту әдістері | Жоғары дәлдік, тілдің ерекшеліктерін ескеру мүмкіндігі | Оқыту үшін үлкен деректер жиынтығын және жоғары есептеу күрделілігін қажет етеді |
| Гибридтік әдістер | Жоғары дәлдік және тұрақты модельдер | Іске асыру қиын |

Мәтін бойынша көңіл-күйді талдаудың әртүрлі тәсілдерін талдау бірде-бір әмбебап әдіс жоқ екенін көрсетеді. Статистикалық әдістерді қолдану оңай әрі жылдам, бірақ әрқашан тілдің мазмұндық және стильдік ерекшеліктерін ескермейді. Машиналық оқыту (мысалы, SVM) дәлірек модельдер жасауға мүмкіндік береді, бірақ сөздер мен сөз тіркестерінің мағынасын дұрыс түсінбеуі мүмкін. Терең оқыту (LSTM, BERT) күрделі үлгілерді өңдеуде өте тиімді, бірақ үлкен деректер жиынтығын қажет етеді және түсіндіру қиын. Әр түрлі тәсілдердің артықшылықтарын біріктіретін гибридті әдістер болашақ көзқарастарды көрсетеді, дегенмен оны жүзеге асыру қиын.

ТАЛҚЫЛАУ

Гистограммада және салыстыру кестелері түрінде ұсынылған нәтижелерде гибридті және терең оқыту әдістері дәлдік, шуға төзімділік және үлкен көлемдегі деректерді өңдеу тиімділігі бойынша бірдей тиімді екенін көрсетеді.

Бұл нәтиже жұмысымен расталады, онда ғалымдар LSTM және SAM көмегімен көңіл-күйді талдаудың сәтті үлгісін жасау үшін кванттық механика мен терең оқытуды біріктіретін гибридті тәсілді сәтті қолданды.

Гибридті әдістерді жүзеге асыру күрделірек екенін атап өту маңызды, бұл кейбір жағдайларда іске асыруға кедергі болуы мүмкін.

Мәтіндегі көңіл-күйді талдаудан басқа, бұл әдістерді табиғи тілді өңдеуде, әлеуметтік медианы талдауда, қызмет сапасын бағалауда және қаржы саласындағы тәуекелдерді анықтауда қолдануға болады.

Болашақта анағұрлым қуатты гибридті модельдерді әзірлеу, оқу деректерінің көлемін ұлғайту және сарказм мен мәдени айырмашылықтарды жою үшін көбірек зерттеулер қажет.

Тұтастай алғанда, гибридті және терең оқыту әдістері адам тілінің ерекшеліктерін қабылдауға қабілетті неғұрлым дәл және жалпы үлгілерді ұсынуға уәде беретін сезімді талдау жүйелерін дамытудың перспективалық бағыты болып табылады.

Машиналық оқытудың дамуымен мәтінді талдаудың неғұрлым жетілдірілген және дәл әдістері мүмкін болады, бұл әртүрлі салаларда маңызды артықшылықтар мен тереңірек түсінуді қамтамасыз етеді. Дегенмен, прогреске қарамастан, мәтіндік сезімді талдауда әлі де шешуді қажет ететін көптеген мәселелер бар.

ҚОРЫТЫНДЫ

Мәтіннің эмоционалдық түсін талдаудың қолданыстағы әдістерін (статистикалық, машиналық оқыту, терең оқыту және гибридті) қарастыру әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар екенін көрсетеді. Статистикалық әдістер қарапайым болғанымен, дәлдігі шектеулі, ал машиналық оқыту әдістері жоғары дәлдікті көрсетсе де, үлкен оқу ресурстарын қажет етеді және шамадан тыс орнатудан зардап шегуі мүмкін. Өз кезегінде тереңдетіп оқыту ең жоғары дәлдікке ие, бірақ жоғары есептеу күрделілігімен және баяу оқу жылдамдығымен сипатталады. Гибридті әдістер әртүрлі әдістердің ең жақсы қасиеттерін біріктіреді және жоғары дәлдік пен беріктікті көрсетеді, бірақ олардың орындалуы күрделі.

Зерттеу гибридтік әдістер мен терең оқыту әдістері мәтіннің эмоционалдық бояуын дәлірек және жан-жақты түсінуді қамтамасыз ете алатын көңіл-күй талдау жүйесін дамытудың ең перспективалы бағыттары болып табылатынын көрсетті.

Көңіл-күйді талдау - дамудың үлкен әлеуеті бар қуатты құрал, бірақ оның мүмкіндіктерін толық іске асыру үшін белгілі бір мәселелерді шешу қажет. Көңіл-күйді талдаудың қолданыстағы әдістерінің ғылыми еңбектерін талдау барлық жағдайларда ең жақсы рөл атқара алатын идеалды әдіс жоқ екенін көрсетеді.

Терең оқыту және гибридті әдістер деректер шууының жоғары дәлдігі мен беріктігін көрсетеді, бірақ олардың тиімділігі деректердің нақты сипаттамаларына және тапсырмаға байланысты.

Көңіл-күйді талдауды одан әрі дамыту үшін бірнеше негізгі бағыттарға назар аудару қажет. Біріншіден, әртүрлі әдістердің ең жақсы мүмкіндіктерін біріктіретін жақсырақ гибридті модельдерді әзірлеу маңызды. Екіншіден, мәдени-эмоционалды үлгілерді құруға ерекше назар аудару керек, бұл әсіресе халықаралық маркетингтік науқандарда көңіл-күйді талдау үшін маңызды.

Сондай-ақ модельдің дәлдігі мен тұрақтылығын жақсарту үшін оқу деректерінің көлемін арттыру қажет. Әртүрлі салаларда қолдануға болатын икемді және жалпы алгоритмдерді әзірлеу маңызды: әлеуметтік желілерді талдаудан

тұтынушыларға қызмет көрсету сапасын бағалауға дейін. Бұл тұтынушылармен тиімді әрекеттесуге мүмкіндік береді, қызмет көрсету сапасын жақсартады және корпоративтік бәсекеге қабілеттілігін арттырады. Әрине, талдау нәтижелеріне ирония мен мәдени айырмашылықтардың әсерін жою әдістерін әзірлеу қажет.

Нәтижелер көңіл-күйді талдау саласындағы әрі қарай зерттеудің маңыздылығын көрсетеді. Жетілдірілген аналитикалық әдістердің дамуы мәтіннің эмоционалды бояуын тереңірек түсінуге мүмкіндік беріп қана қоймайды, сонымен қатар маркетингтен денсаулық сақтау саласына дейінгі салалардағы қолданбалар үшін жаңа мүмкіндіктер ашады, қазіргі әлемдегі ақпаратпен тиімді әрекеттесуге ықпал етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. M. Wankhade, A. C. S. Rao and C. Kulkarni, "A survey on sentiment analysis methods applications and challenges". *Artif. Intell. Rev.*, vol. 55, no. 7, pp. 5731-5780, oct. 2022.
2. L. Alzubaidi, J. Zhang, A. J. Humaidi, A. Al-Dujaili, Y. Duan, O. Al-Shamma, et al., "Review of deep learning: Concepts CNN architectures challenges applications future directions", *J. Big Data*, vol. 8, no. 1, pp. 1-74, Mar. 2021.
3. Hartmann, J., Heitmann, M., Siebert, C., & Schamp, C (2023). More than a Feeling: Accuracy and Application of Sentiment Analysis. *International Journal of Research in Marketing*, 40(1), 75-87. Article 40(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2022.05.005>
4. Цветков А. В., Рыбанов А. А. Разработка программной системы анализ эмоциональной окраски рецензий к фильмам. Развитие науки и образования: новые подходы и актуальные исследования. – 2021. – С. 128-133
5. Y. Tim, L. Cui and Z. Sheng, "Digital resilience: How rural communities leapfrogged into sustainable development", *Inf. Syst. J.*, vol. 31, no. 2, pp. 323-345, Mar. 2021.
6. Полюшина Д.В., Андронов А.Н. Анализ тональности комментариев, оставленных в социальной сети. Огарёвские чтения. - 2022. - С. 745-752
7. Марьенков А.Н., Кривенко В.И. Сбор и обработка текстовых данных в контексте оценки социальных настроений: Методологические аспекты. *Инженерный вестник дона*. 2022. №7 ivdon.ru/ru/magazine/archive/n7y2022/7797
8. Пронин А.Г. Исследование методов машинного обучения для анализа настроений в записях пациентов. *Международный научный журнал «Вестник Науки»*. - 2024 г. - Т. 1. - № 3 (72) - С. 448-453.
9. Черничкин Д.А., Кривенко А.И. Анализ общественных настроений в социальных медиа астраханской области. *Журнал исследований средств*

массовой информации. 2023. № 3. С. 145-169. <https://doi.org/10.46539/gmd.v5i3.372>

10. Пронина Е.В., Пронин Д.Д. Метод анализа эмоциональной тональности текста как цифровой инструмент изучения текста произведения литературы (на примере романа М.Ю. Лермонтова «Герой нашего времени»). Современный ученый. – 2022 - №6. – С. 8-14
11. Барахнин В. Б., Менглиев Д. Б. Алгоритмический подход к анализу эмоциональной окраски и поэтичности узбекских текстов. (2024). «Современные технологии компьютерной лингвистики», 2(22.04), 354-358.
12. Косых Н.Е., Хомоненко А.Д., Куранова О.Н. Разработка web-приложения для анализа настроений текста с помощью фреймворка Flask и языка Python. Научные технологии в космических исследованиях земли. 2022. Т. 14. № 1. С. 45-52. doi: 10.36724/2409&5419&2022&14&1&45&52
13. Джумабаева М.Ш., Бурнашев Р.Ф. Информационные технологии в обработке лингвистической информации. Science and education. - 2023. - Т. 4. - №. 4. - С. 643-653.
14. Тапе Х.Ж.М., Погуда А.А. Сравнение методов анализа настроений глубокого обучения, включая LSTM и машинное обучение. Проблемы информатизации экономики и управления. – 2023. – Т. 27. - № 4. – С. 60-71
15. Кузьмина Е.С., Горюнов Д.А. Методы анализа текстовых данных с использованием машинного обучения. Экономика и социум. - 2024. - №6(121)-1 – С. -1174-1178
16. JR Trillo, E Herrera-Viedma, JA Morente-Molinera, FJ Cabrerizo. A Large Scale Group Decision Making System Based on Sentiment Analysis Cluster. Information Fusion.– 2022. - №91, 633-643
17. Li B., Zhang D., Zhao Zh., Gao J., Yuan Y. Quantum-inspired Interpretable Deep Learning Architecture for Text Sentiment Analysis. arxiv preprint arxiv:2408.07891. – 2024.

ФРЕЙМВОРКИ ДЛЯ FRONTEND-РАЗРАБОТКИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Семейхан Ж., Калдарова М.Ж.

Международной Университет Астана, Астана, Казахстан

E-mail: semeixanzhanka@gmail.com

Аннотация. В данной статье сравниваются фреймворки по нескольким категориям, чтобы помочь новым разработчикам выбрать. Технологии, используемые программистами, меняются, создаются новые из-за этого сложно выбрать подходящую. Также определить изменился ли выбор фреймворков с годами, понять для достижения каких результатов его чаще выбирают. Поэтому было проведено исследование, для этого был использован метод – анализа данных, полученных от разработчиков и рыночных исследований. Результаты показали React доминирует по частоте использования с 2016 года, многие компании его используют. Для новичков рекомендуется Vue.js, так как его синтаксис немного похож на HTML, будет легче начать его изучение. И Angular подходит больше для опытных программистов из-за своей сложной структуры, при этом отлично подойдёт для масштабных проектов.

Ключевые слова: JavaScript, фреймворк, React, Vue.js, Angular, frontend, Svelte.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире веб-приложения играют важную роль, так как захватывают большую часть нашей жизни от онлайн покупок до бронирования билета [1]. Компании обмениваются информацией и услугами удаленно, а веб-приложения дают удобное и безопасное общение с клиентами. Веб-приложение – это программное обеспечение, запускается с любых устройств, у которых есть веб-браузер [2]. Он создаётся при помощи встроенных языков, поддерживаемые браузером, JavaScript (для интерактивных элементов), HTML (для структуры), CSS (для стилизации) [10].

Над созданием веб-приложения совместно работают несколько разработчиков. Существует 3 основных разработчиков: frontend, backend и fullstack разработчики. Frontend-разработчики отвечают за поведение, состояние и визуальные эффекты, которые выполняются пользователями на сайте, в то время backend – разработчики работают на серверах и с базами данных [3].

В данной статье сосредоточимся на frontend-разработчиков, исследуем их технологии, ключевые задачи и с проблемами, с которыми они сталкиваются в процессе разработки. Frontend-разрабатывает графический интерфейс веб-сайта, чтобы пользователи могли посматривать и взаимодействовать с ним. Они должны

обеспечить, чтобы сайт выглядел так как было согласовано с дизайнерами и обеспечить пользователям легкое взаимодействие с сайтом или приложением. Например, когда вы зашли на сайт то, что вы видите, на что нажимаете – это работа frontend-разработчика. Для этого сначала UI/UX-дизайнеры создают внешний вид сайта согласно техническим заданием, потом frontend-разработчик активирует дизайн и кнопки в веб-приложении, разработанном UI/UX [4].

Цель данной статьи — выявить самый часто используемый фреймворк в среде frontend-разработчиков. В 2024 году выбор фреймворков велик, и сложно выбрать один, но важно учитывать не устарел ли фреймворк, актуальность на рынке, какие сложности могут возникнуть при изучении.

Но возникает вопрос стоит ли добавлять фреймворк в проект. Объяснение термина фреймворк – это структурированное приложение, на основе которого вы можете что-то подстроить. Он призван помочь вам быстрее создавать приложения. Обычно она включает в себя способ структурирования ваших файлов, выполнение AJAX-запросов, стилизацию ваших компонентов. Его стоит добавлять если создаёте многокомпонентный сайт, фреймворк поможет быстрее работать, из-за модульной архитектуры легче распределять задачи [5]. Ещё одно преимущество возможность повторного использования рекомендованных концепций и передовых практик при разработке приложений [6]. Но он также может быть лишним в небольших проектах, кроме того, для обучения эффективного использования фреймворка нужно время.

При поисках фреймворков для frontend – разработчиков чаще упоминают React, Vue.js, Angular.

React – используется для создания пользовательского интерфейса или его компонентов. React гибкий для создания повторно используемых компонентов, также можно создавать сложные компоненты, вкладывая один или несколько простых компонентов. Его возможностью является хуки (hooks). С их помощью можно управлять состоянием элемента и разные эффекты на сайте не определяя класс JavaScript [15].

Vue.js обычно используется для создания пользовательских интерфейсов и одностраничных приложений (Single Page Application). Он поддерживает SPA-интерфейс в сочетании с современными инструментами, кроме того, он легче других фреймворков [16].

Angular состоит из мелких подсистем, включая интерфейс командной строки, языковой сервис и коллекцию сторонних библиотек. Он позволяет создавать масштабные проекты с использованием TypeScript, который является дополнением к JavaScript с добавлением строгой типизации [17].

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для анализа рынка были использованы три источника: NPM trends [7], State of JavaScript [8], GitHub stars [9]. Информация с этих платформ признаны за представление актуальных и достоверных данных. NPM trends показывает результаты за различные периоды времени, что позволяет оценить их популярность. State of JavaScript ежегодно проводит опрос среди JavaScript-разработчиков, в результате которого можно узнать какие библиотеки и фреймворке чаще применяются, в каких сферах его чаще используют, какие методы и функции наиболее полезны. GitHub служит площадкой для хранения и обмена проектами, где можно оценить популярность фреймворков по количеству звезд. Также причина выбора этих источников первое мы скачиваем различные npm-пакеты, frontend-разработчики пишут на JavaScript-е и последующие обсуждаемые фреймворки именно у него, а в GitHub сами создатели делают репозитории.

Популярность среди разработчиков.

Популярность фреймворка облегчает его изучению благодаря большому количеству доступных ресурсов. Также это указывает на его актуальность и стабильную востребованность на рынке.

На графике (рисунок 1) показаны количество скачиваемых npm-пакетов на протяжении года.

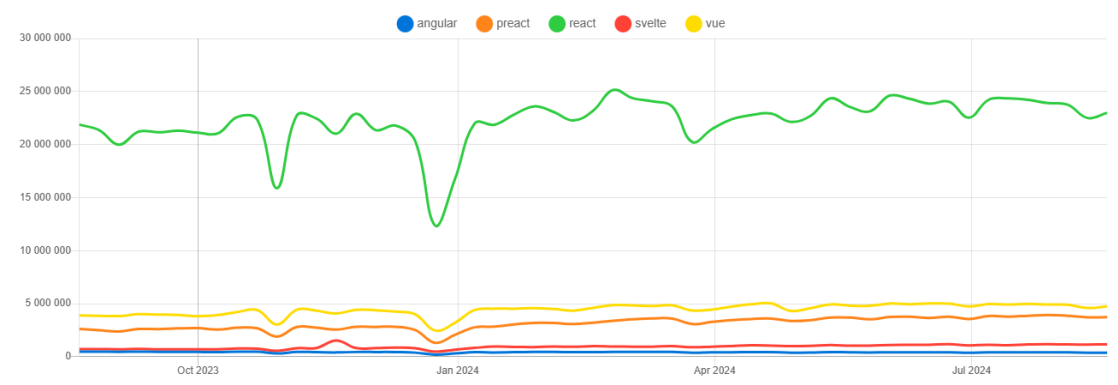


Рисунок 1. NPM Trends.

Источник: <https://npmtrends.com/angular-vs-preact-vs-react-vs-svelte-vs-vue>

Дальше указаны графики (рисунок 2-3) с сайта State of JavaScript, в опросе принимали участие более 21 тысяч респондентов.

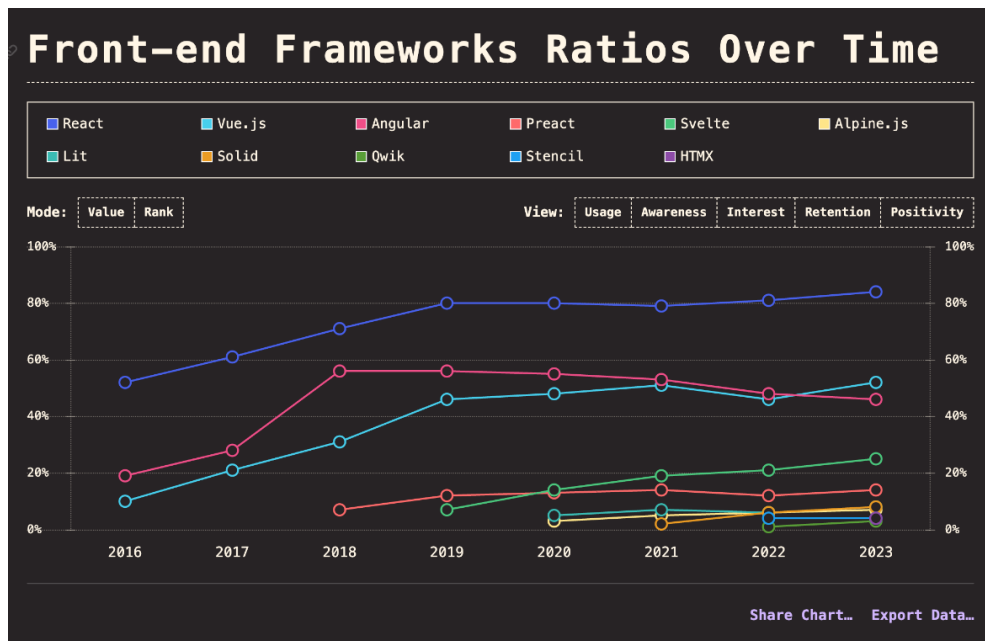


Рисунок 2. Результаты по частоте использования фреймворка с 2016 года по 2023 год.

Источник: <https://2023.stateofjs.com/en-US/libraries/front-end-frameworks/>

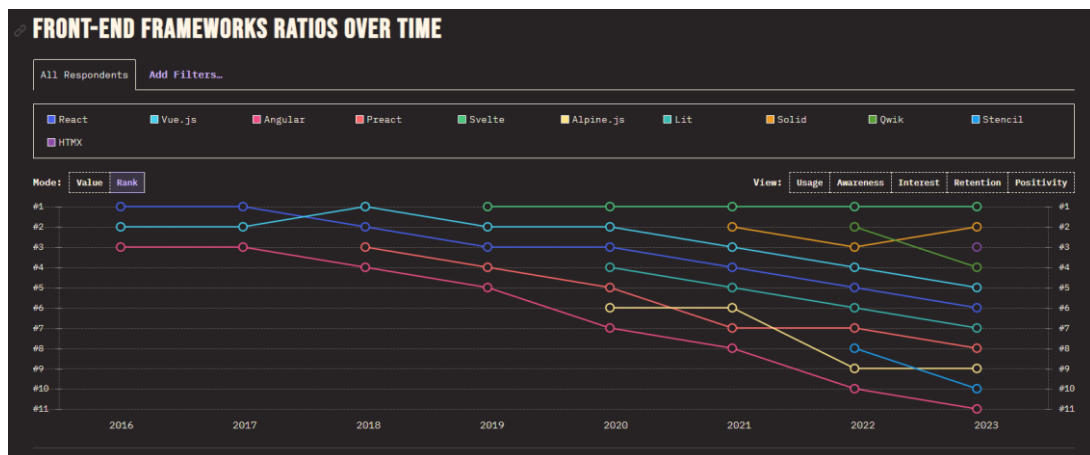


Рисунок 3. Заинтересованность к фреймворку с 2016 года по 2023 год.

Источник: <https://2023.stateofjs.com/en-US/libraries/front-end-frameworks/>

В таблице 1 представлено количество звёзд, которые фреймворки получили на платформе Github, это индикатор их популярности со стороны сообщества разработчиков.

Таблица 1. Числа звёзд фреймворк Github на 2024 год.

| Фреймворк | GitHub stars |
|-----------|--------------|
| React | 227 000 |
| Angular | 95 600 |
| Svelte | 78 000 |
| Vue.js | 46 300 |
| Preact | 36 500 |

По популярности первое место занимает React, второе место Vue.js, хоть по сохраняемости он на 4 месте. На 3-е месте у нас Angular и последний по списку, которым начинает интересоваться многие разработчики Svelte.

Опыт работы с фреймворками.

Есть множество источников информации для изучения того или иного фреймворка даётся труднее по разным факторам: не понятный синтаксис, логика этого фреймворк, мало людей, у которых можно спросить помощи. На сайте State of JavaScript был произведен опрос каким был их опыт использования (положительным или отрицательным) и был ли использован в проекте или только слышали про его существования (рисунок 4).

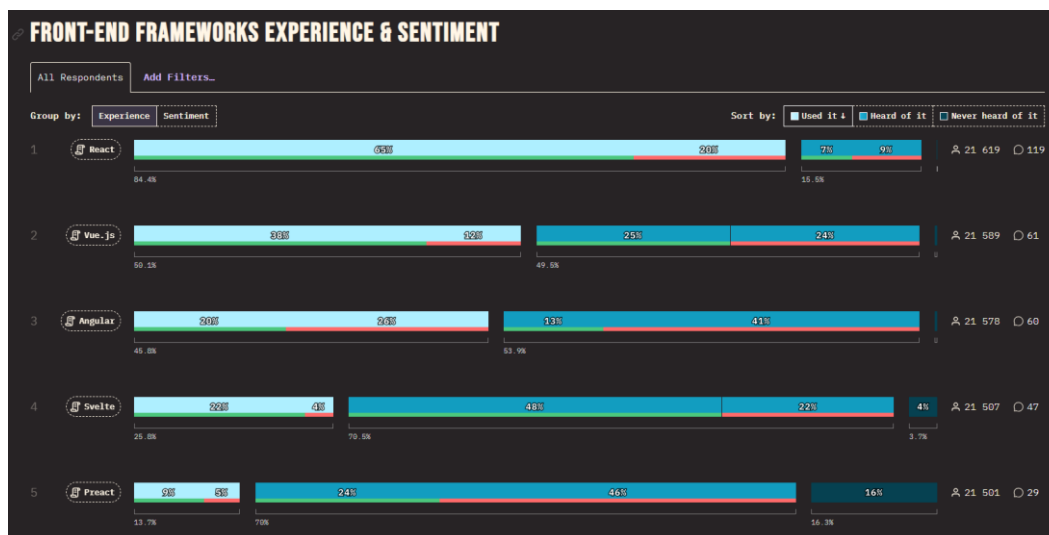


Рисунок 4. Опыт работы и вовлеченность к фреймворками.

Источник: <https://2023.stateofjs.com/en-US/libraries/front-end-frameworks/>

Болевые точки.

Этот раздел поможет новичкам и разработчикам, которые рассматривают смену фреймворка, понять возможные трудности, с которыми они могут столкнуться. В опросе участвовали тысячи разработчиков, которые писали ответы и по частоте повторения слов, были определены болевые боли (рисунок 5).

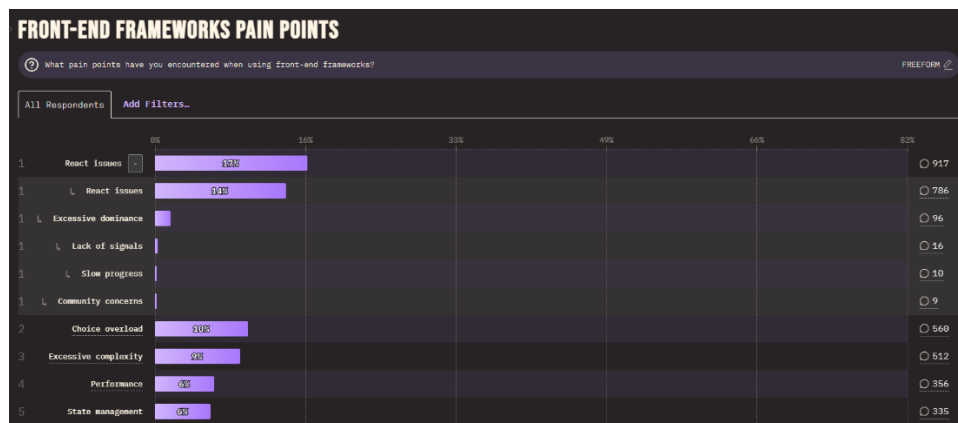


Рисунок 5. Болевые точки, с которыми столкнулись респонденты.

Источник: <https://2023.stateofjs.com/en-US/libraries/front-end-frameworks/>

Синтаксис

В этом разделе указаны как можно сделать первую (домашнюю) страницу на разных фреймворках, чтобы сравнить их легко читаемость и какие компоненты нужны. Смотря на результаты с предыдущих разделов, будем сравнивать 4 фреймворка: React (рисунок 6), Vue.js (рисунок 7), Angular (рисунок 8), Svelte (рисунок 9).

```

JS main.js > ...
1  import React from 'react';
2  import ReactDOM from 'react-dom';
3
4  function HomePage() {
5    return (
6      <div>
7        <h1>Welcome to My Website</h1>
8        <p>This is the homepage of my first React app!</p>
9      </div>
10   );
11 }
12
13 ReactDOM.render(<HomePage />, document.getElementById('root'));

```

Рисунок 6. Синтаксис React.

Для работы с React сначала устанавливаем обязательные библиотеки, создаём компонент для страницы используя элемент в нашем случае это `<div>`, `<h1>`, `<p>`. В конце отображаем этот компонент через `ReactDOM.render`.

```
main.vue
1 <template>
2   <div>
3     <h1>Welcome to My Website</h1>
4     <p>This is the homepage of my first Vue.js app!</p>
5   </div>
6 </template>
7
8 <script>
9 export default {
10   name: 'HomePage'
11 }
12 </script>
```

Рисунок 7. Синтаксис Vue.js

Внутри `<template>` написан HTML-шаблон компонента, он определяет, что будет отображаться на сайте. А `<script>` управляет логикой компонента.

```
TS main.ts > ...
1 import { Component } from '@angular/core';
2
3 @Component({
4   selector: 'app-home',
5   templateUrl: './home.component.html'
6 })
7 export class HomeComponent {}
8
```

Рисунок 8. Синтаксис Angular

Синтаксис Angular немного схож на React. Устанавливаем библиотеки, как в остальных случаях создаем компонент, но через декоратор `@Component({...})`. `templateUrl: './home.component.html'` — указан путь к HTML файлу, который будет использоваться для отображения на сайте.


```
<script>
  // No additional logic needed for this example
</script>

<h1>Welcome to My Website</h1>
<p>This is the homepage of my first Svelte app!</p>
```

Рисунок 9. Синтаксис Svelte

Svelte автоматически преобразует код в нативный JavaScript, который затем вставляет элементы `<h1>` и `<p>` в DOM (Document Object Model), создавая видимую страницу.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате исследование можно понять, что за долгие годы React не потерял своей актуальность и он лидирует на рынке. Он был разработан в 2011 году Facebook-ом и использует JSX (расширенный синтаксис JavaScript), также у него односторонний поток данных, это хорошая функция по причине облегчения решения проблем. Если у нас повторяются некоторые элементы сайта, он позволяет создавать компоненты, затем создать из них целые страницы [11]. Но также с этим именно у него больше всего проблем, как пишут разработчики в сложных и больших проектах у него проблемы с производительностью, очень много информации и новичок может с лёгкостью запутаться. При наличии множества справочников у него сложные концепции, как hooks, context API и управление состоянием, для новичка понять самостоятельно будет сложновато.

Второе и третье место делят Vue.js и Angular. Vue.js разработал Эван Ю в 2014 году. У Vue.js простая документация, построен на HTML, CSS и JavaScript, который показан на примере (рисунок 7). [12] Основная его библиотека фокусирована на функциональности, поэтому он не является универсальным. Также минус нет такой большой поддержки как у React, поскольку сообщество еще недостаточно велико.

Негативного опыта работы больше у Angular 26%, также многие просто услышав про него не испытали вовлеченности (41%). Был разработан компанией Google в 2016 году [13] и написан на языке TypeScript. Причина такой отрицательной реакции в его функциональности и сложной структуре, поэтому требует намного больше времени в его изучении. При этом он предоставляет полный набор инструментов для разработки приложений, включая маршрутизацию, управление состоянием и валидацию форм. Это делает его подходящим для комплексных и масштабных проектов.

Постепенно в эту 3-ку лидеров скоро добавятся Svelte его популярность в GitHub намного больше, чем у Vue.js. Многие, услышав про него испытали вовлеченность (48%). Он появился на рынке 2016 году, разработчиком Рич Харрис. Svelte компилирует компоненты в чистый JavaScript и предоставляет часть приложения статичной версткой и у него высокая производительность благодаря своей простоте и эффективному управлению ресурсами. Также стоит отметить он не использует виртуальный DOM, а работает напрямую в браузере [14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для начинающих программистов рекомендуется выбрать между React и Vue.js. У первого большая документация и активное сообщество, поэтому при вопросах можно попросить помощь. Vue.js предлагает более простой синтаксис, похожий на знакомый HTML, что будет удобнее для начала. При этом стоит понимать, что на этих фреймворках не напишешь крупные приложения и сайты, можно потерять производительность.

Angular стоит выбрать, когда есть опыт программирование и знаете любой другой фреймворк, вот на нём уже можно написать различные большие проекты. Его особенность контролировать пользовательский интерфейс (UI).

Svelte давно на рынке, но его популярность набирает с последующего года, но может стать выбором для будущих проектов, особенно там, где требуется высокая скорость рендеринга и минимизация использования ресурсов.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Vyas, R. (2022). Comparative analysis on front-end frameworks for web applications. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 10(7), 123-134. ISSN: 2321-9653.
2. AWS. What Is A Web Application? 2023. url: <https://aws.amazon.com/what-is/web-application>.
3. Dutonde, P. D., Mamidwar, S. S., Korvate, M. S., Bafna, S., & Shirbhate, D. D. (2022). Website development technologies: A review. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 10(1), 359-368. ISSN: 2321-9653.
4. Sofyan Mufti Prasetyo, Muhammad Ivan Prayogi Nugroho, Riris Lima Putri, & Opa Fauzi. (2022). Pembahasan mengenai front-end web developer dalam ruang lingkup web development. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 01(6), 1015-1020.
5. Max Pekarsky. Does your web app need a front-end framework? 2020. url: <https://stackoverflow.blog/2020/02/03/is-it-time-for-a-front-end-framework>.

6. Chen, S., Thaduri, U. R., & Ballamudi, V. K. (2019). Front-end development in React: An overview. *Engineering International*, 7(2), 117-126. ISSN 2409-3629.
7. Официальный сайт NPM trends: <https://npm trends.com/>
8. Официальный сайт State of JavaScript 2023: <https://2023.stateofjs.com/en-US>
9. Официальный сайт GitHub: <https://github.com/>
10. Andriani Yunita. (2023). Challenges in front-end JavaScript development for web applications – Developers' perspective, Dissertation, 2023.
11. Официальная документация React: <https://react.dev/>
12. Официальная документация Vue.js: <https://vuejs.org/>
13. Официальная документация Angular: <https://angular.dev/>
14. Официальная документация Svelte: <https://svelte.dev/>
15. Krutika Patil & Sanath Dhananjayamurty Javagal. (2022). React state management and side-effects – A Review of Hooks. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* e-ISSN: 2395-0056 Volume: 09 Issue: 12 p-ISSN: 2395-0072.
16. Irmayani, D., Siregar, Z. E. H., & Sari, M. N. (2024). A Review and Management of the 'Anugerah' Computer Shop Application Based on Android and iOS Mobile. *Iota*, 4(1), 1-10. <https://doi.org/10.31763/iota.v4i1.70>
17. Bampakos, A., & Deeleman, P. (2023). *Learning Angular: A no-nonsense guide to building web applications with Angular 15*. Packt Publishing.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ КАЗАХСТАНА

Типшбаева А.Д., Рыспаева Д.С.

Международный университет Астана, Астана, Казахстан
e-mail: akkutiysbaeva31@gmail.com

Аннотация. Данная статья посвящена исследованию применения искусственного интеллекта (ИИ) в медицине Казахстана. Рассматриваются конкретные примеры внедрения ИИ в здравоохранение, включая использование в диагностике и лечении пациентов. Проведено исследование текущего состояния и выявлены проблемы, с которыми сталкиваются медицинские учреждения при внедрении ИИ. В статье приводятся статистические данные и результаты исследований о необходимости ИИ в системе здравоохранения Казахстана.

Ключевые слова: искусственный интеллект, медицина, диагностика, телемедицина, цифровое здравоохранение.

ВВЕДЕНИЕ

Медицина, как и многие другие отрасли, активно использует достижения искусственного интеллекта (ИИ) для улучшения качества и доступности медицинских услуг. На мировом уровне ИИ уже нашел широкое применение в диагностике заболеваний, мониторинге состояния пациентов, разработке лекарственных препаратов и обработке медицинских данных. В Казахстане ИИ становится все более востребованным, особенно с учетом потребности в повышении эффективности здравоохранения, улучшении диагностики и лечении пациентов в отдаленных регионах.[4]

ИИ позволяет не только ускорить процесс диагностики, но и повысить точность диагностики, что особенно важно для раннего выявления таких заболеваний, как рак, сахарный диабет и сердечно-сосудистые заболевания.[3] В Казахстане есть проекты, направленные на внедрение ИИ, однако их распространение все еще ограничено. Необходима более активная поддержка со стороны государственных учреждений и бизнеса для ускорения этого процесса.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для написания статьи были использованы следующие методы:

Анализ существующих научных публикаций и отчетов по применению ИИ в здравоохранении.[1]

Сбор статистических данных по медицинским учреждениям Казахстана.[1]

Сравнение с международным опытом применения ИИ в медицине.[2]

Пример применения ИИ в Казахстане: "**Интеллектуальный диагноз**"

ИИ активно используется в ряде медицинских учреждений Казахстана для диагностики различных заболеваний. Один из наиболее известных проектов — это система "Интеллектуальный диагноз", которая внедрена в нескольких крупных больницах Алматы и Астаны. Эта система позволяет врачам проводить диагностику заболеваний с использованием данных рентгеновских снимков и компьютерной томографии (КТ). В 2023 году система была внедрена в 12 больницах, и на данный момент обработано более 30 000 снимков.

Таблица 1: Количество медицинских учреждений, использующих ИИ в Казахстане (2023 год)

| Регион | Количество учреждений | Примерные пациенты с ИИ |
|-----------|-----------------------|-------------------------|
| Алматы | 7 | 10000 |
| Астана | 5 | 7500 |
| Караганда | 3 | 2000 |
| Шымкент | 2 | 1200 |

Исследование потребности в ИИ в медицине на основе существующих данных

Количество пациентов, обслуживаемых с помощью ИИ-систем. В этом исследовании можно посмотреть на увеличение количества пациентов, которые получают медицинскую помощь с использованием технологий ИИ, и сравнить это с общим числом пациентов.

Эффективность ИИ в диагностике. Можно собрать данные о том, насколько улучшилась точность и скорость диагностики благодаря ИИ, и как это влияет на общее количество диагностированных заболеваний и выявленных патологий на ранних стадиях.[6]

Рост числа медицинских учреждений, внедряющих ИИ. Здесь можно использовать данные о росте числа клиник и больниц, использующих ИИ, а также прогнозы на будущее по росту использования ИИ в здравоохранении.

Прогноз роста медицинских учреждений с ИИ

Диаграмма, представляющая прогноз роста количества медицинских учреждений, использующих ИИ, в Казахстане и в мире с 2020 по 2030 годы.[2] Она показывает, как число таких учреждений значительно увеличивается, что свидетельствует о растущей потребности в ИИ в медицине.[5]



Рисунок – 1. Прогноз роста количества медицинских учреждений с ИИ (2020-2030)

В Казахстане также прогнозируется значительный рост, но пока что темпы отстают от мирового уровня, что подчеркивает важность дальнейшего внедрения этих технологий.[7]

Таблица 3: Применение ИИ в медицине:Казахстан и международный опыт

| Страна | Количество медицинских учреждений с ИИ | Основные направления использования ИИ |
|-----------|--|---|
| Казахстан | 15 | Диагностика, телемедицина, анализ данных |
| США | 250+ | Диагностика, хирургия, разработка лекарств |
| Германия | 100+ | Онкология, кардиология, хирургия |
| Китай | 300+ | Диагностика, прогнозирование эпидемий, хирургия |

Проблемы и вызовы внедрения ИИ в медицину

Несмотря на очевидные преимущества, существуют несколько ключевых проблем, связанных с внедрением ИИ в здравоохранение Казахстана:

Нехватка квалифицированных кадров: Одной из главных проблем является недостаток специалистов, которые могут работать с ИИ-системами.

Инфраструктура: В отдаленных регионах страны инфраструктура для полноценного использования ИИ недостаточно развита.

Этические вопросы: Вопросы конфиденциальности данных пациентов и ответственность за ошибки, совершенные ИИ, требуют дополнительного законодательного регулирования.

Таблица 4: Влияние ИИ на медицинскую диагностику

| Параметр | Без ИИ | С ИИ | Изменение |
|---|--------|----------|-----------|
| Среднее время диагностики | 2 часа | 30 минут | -75% |
| Точность диагностики | 80% | 95% | +15% |
| Количество диагностированных пациентов в день | 100 | 150 | +50% |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Искусственный интеллект (ИИ) играет все более значимую роль в медицине, предлагая эффективные решения для диагностики, лечения и управления медицинскими данными. Внедрение ИИ в медицину Казахстана идет медленными, но уверенными шагами. Количество медицинских учреждений, использующих ИИ, увеличивается, особенно в крупных городах. Применение ИИ помогает ускорить диагностику, повысить ее точность и улучшить доступ к медицинским услугам, особенно в удаленных регионах.

Тем не менее, для полноценного внедрения ИИ в медицинскую систему Казахстана необходимо преодолеть такие барьеры, как недостаточная подготовка медицинских кадров, слабая инфраструктура и вопросы этики, связанные с обработкой данных пациентов. Ожидается, что в ближайшие годы с усилением государственной поддержки и активной цифровизацией здравоохранения, ИИ станет ключевым инструментом в повышении качества медицинских услуг в Казахстане.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвин А. А. и др. Новые возможности искусственного интеллекта в медицине: описательный обзор //Проблемы здоровья и экологии. – 2024. – Т. 21. – №. 1. – С. 7-17.
2. Байтурганов Т. М. И др. Использование искусственного интеллекта пациент-центрированной онлайн-системы saubol в превентивной медицине казахстана: обзор литературы //вестник науки и творчества. – 2023. – №. 8 (90). – с. 20-27.
3. Тополь Э. Искусственный интеллект в медицине: Как умные технологии меняют подход к лечению. – Альпина Паблишер, 2022.

4. Гусев А. В., добридюк с. Л. Искусственный интеллект в медицине и здравоохранении //Информационное общество. – 2017. – №. 4-5. – С. 78-93.

5. Farzaneh H. et al. Дальнейшее развитие искусственного интеллекта для повышения энергоэффективности умных зданий. Обзор //проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – №. 1. – с. 56-92

6. Литвин А. А. и др. Новые возможности искусственного интеллекта в медицине: описательный обзор //Проблемы здоровья и экологии. – 2024. – Т. 21. – №. 1. – С. 7-17.

7. Тлеппаев А. М., беркимбаева г. Ш. Тенденции развития производства медицинских изделий (литературный обзор) //фармация казахстана. – 2019. – №. 6. – с. 39-45.

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚОҒАМҒА ӘСЕРІ: ЖИ ЕНГІЗУДІҢ ЭТИКАЛЫҚ, ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК АСПЕКТІЛЕРІН ЗЕРТТЕУ

Женіс Д.Е., Бурибаева А.К.

Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан

e-mail: diana.zhenis13@gmail.com

Аңдатпа. Бұл мақалада жасанды интеллекттің (ЖИ) қоғамға тигізетін ықпалы қарастырылады, оның ішінде этикалық, экономикалық және әлеуметтік аспектілерге ерекше назар аударылады. ЖИ-дің дамуы мен қолданылуы адамзат өмірінің көптеген салаларында жаңа мүмкіндіктер ашуда, алайда ол жаңа сынақтар мен тәуекелдерді де бірге алып келеді. Мақалада ЖИ-дің этикалық мәселелері, атап айтқанда, шешімдер қабылдаудағы әділеттілік, жеке деректердің құпиялылығы және жауапкершілік мәселелері талқыланады. Экономикалық тұрғыдан ЖИ-дің еңбек нарығына әсері, өнімділіктің артуы және автоматтандыру салдарынан жұмыс орындарының қысқаруы қарастырылады. Әлеуметтік аспектілерде ЖИ-дің білім беру, денсаулық сақтау және басқа да әлеуметтік қызметтерге ықпалы, сондай-ақ әлеуметтік теңсіздікті арттыру немесе азайту мүмкіндігі зерттеледі. Мақала ЖИ технологияларын дұрыс басқару мен пайдаланудың маңыздылығын айқындап, оның қоғамға оң және теріс әсерлерін теңгеруге арналған шешімдер ұсынады.

Кілттік сөздер: жасанды интеллект, экономикалық аспектілер, әлеуметтік теңсіздік, автоматтандыру, деректердің құпиялылығы, алгоритмдер.

КІРІСПЕ

Жасанды интеллект (АІ) соңғы онжылдықтарда денсаулық сақтау, білім беру, өндіріс және басқа да салалар сияқты әртүрлі салаларға айтарлықтай әсер ететін маңызды технологиялардың біріне айналды. Дегенмен, АІ-ны кеңінен енгізу қоғамға жаңа міндеттер енгізеді, олардың арасында этикалық, экономикалық және әлеуметтік аспектілер ерекше назар аударуды қажет етеді.

Зерттеушілер АІ айналасындағы этикалық мәселелерді белсенді түрде зерттеуде. Автор [1,7] зерттеулерінде оның адамзатқа теріс әсерін болдырмау үшін АІ-ны бақылау қажеттілігіне баса назар аударады. Себебі АІ жүйелерінің автономиясы болуы мүмкін, бұл олардың адами құндылықтар мен моральдық стандарттарды құрметтеу қабілетіне күмән тудырады. Бұл тұрғыда АІ құрудың барлық кезеңдерінде адам құқықтары мен моральдық принциптерді ескеретін тетіктерді әзірлеу маңызды [1]. АІ қабылдаудың экономикалық салдары да маңызды рөл атқарады. Бірнеше зерттеулерге сәйкес, АІ арқылы автоматтандыру жұмыс орындарын жоғалтуға және көптеген мамандықтардың жоғалуына әкелуі

мүмкін [3]. Сонымен қатар, жаңа технологияларды енгізу жаңа жұмыс орындарын ашып, экономиканың дамуына ықпал етеді. Осылайша, АИ-нің еңбек нарығына әсері екіұшты: бір жағынан, жұмыссыздық қаупі артады, екінші жағынан, жаңа экономикалық мүмкіндіктер ашылады [8].

АИ әлеуметтік әсері де маңызды аспект болып табылады. АИ жүйелері ақпаратты өңдеу, байланыс, денсаулық сақтау және білім беру сияқты адам өмірінің көптеген аспектілерін өзгертеді. Сонымен қатар, АИ әлеуметтік теңсіздікті арттыруы мүмкін, өйткені бұл технологияларға қол жеткізу әртүрлі әлеуметтік топтар арасында біркелкі бөлінбейді [4]. АИ тұтастай алғанда қоғамға пайдалы болуы үшін оның мүмкіндіктеріне тең қолжетімділікті қамтамасыз ету үшін инклюзивті технология саясаты әзірленуі керек. Осылайша, АИ-нің этикалық, экономикалық және әлеуметтік аспектілерін зерттеу бұл технологияның болашақта қалай дамидыны және оның қоғам үшін ықтимал салдары қандай болатынын жақсы түсінуге көмектеседі. Ықтимал тәуекелдерді азайту және оң әсерлерді барынша арттыру үшін АИ дамуының барлық кезеңдерінде адамзаттың мүдделерін ескеру маңызды.

ӘДІСТЕР МЕН ӘДІСТЕМЕЛЕР

Жасанды интеллекттің (АИ) қоғамға әсерін зерттеу, әсіресе этикалық, экономикалық және әлеуметтік тұрғыдан алғанда, пәнаралық көзқарасты қажет етеді. Бұл аспектілерді талдау үшін қолданылатын әдістер АИ қабылдаудың әртүрлі аспектілерін тереңірек түсінуге мүмкіндік беретін сандық және сапалық зерттеулерді қамтиды.

Әдістемелік көзқарас. Зерттеудің әдіснамалық бөлігінің негізі теориялық түсінуді (әдебиеттік шолу, аналитикалық модельдер) және эмпирикалық зерттеулерді (сауалнама, статистикалық талдау) қоса алғанда, біріктірілген әдістер болып табылады. Бұл тәсіл АИ-нің еңбек нарығына, әлеуметтік құрылымға және моральдық-этикалық мәселелерге әсерін егжей-тегжейлі қарастыруға мүмкіндік береді.

Brynjolfsson [2] атап өткендей, АИ автоматтандыру экономикасын талдау еңбек нарығындағы ықтимал өзгерістерді және олардың салдарын болжау үшін эконометрикалық модельдер мен болжау әдістерін қолдануды талап етеді. Жұмыссыздық деңгейі, жұмыспен қамту үлгілерінің өзгеруі және өнімділік сияқты макроэкономикалық көрсеткіштерді ескеру маңызды.

Сапалық әдістер. Сапалық зерттеу әдістеріне әдебиеттерге шолулар, АИ және этика сарапшыларымен сұхбаттар және тақырыптық мазмұнды талдау кіреді. Мысалы, [4] көрсеткендей, саясаттар мен құқықтық құжаттарды талдау әртүрлі үкіметтер мен компаниялардың АИ пайдалануын этикалық тұрғыдан қалай реттейтінін түсінуге көмектеседі.

Маңызды элемент АИ қауіпсіздігі мен бақылауы туралы қоғамдық пікірдің қалай қалыптасатынын зерттеу үшін дискурстық талдау әдісін қолданатын АИ этикалық аспектілеріне сапалы талдау жүргізу болып табылады. Бұл әдіс жүйенің автономиясы мәселесі және оның адам құқықтарына ықтимал қауіп-қатері сияқты негізгі этикалық дилеммаларды анықтауға көмектеседі [7].

Сандық әдістер. Сандық әдістер АИ-нің экономикалық және әлеуметтік әсеріне қатысты деректер мен статистиканы талдауды қамтиды. Мысалы, автор [3] әзірлеген жұмыспен қамтуды болжау үлгісі әртүрлі салалардағы жұмыссыздық деңгейін болжау үшін кәсіптер мен олардың автоматтандыруға осалдығы туралы статистиканы пайдаланады.

АИ енгізуден туындаған әлеуметтік теңсіздікті талдау үшін сауалнамалар мен сауалнамалар сияқты социологиялық талдау әдістері қолданылады. Бұл деректер әртүрлі әлеуметтік топтардың АИ технологияларына қалай қол жеткізіп жатқанын және қай топтардың автоматтандыру мен цифрландыруға байланысты өзгерістерге бейімделу қиынға соғатынын бағалауға көмектеседі.

Эмпирикалық талдау. Теориялық тұжырымдарды бекітуде эмпирикалық талдау басты рөл атқарады. Бұл жұмыста әртүрлі халықаралық ұйымдардың (мысалы, Халықаралық еңбек ұйымы) және әртүрлі қызмет салаларында АИ енгізуге белсенді қатысатын Google және IBM сияқты жеке компаниялардың деректері пайдаланылады [9]. Бұл деректер жұмыспен қамту құрылымындағы нақты өзгерістерді, автоматтандыру деңгейін, сондай-ақ экономиканың әртүрлі салаларында АИ қолдану ауқымын бағалауға мүмкіндік береді.

Салыстырмалы талдау. Салыстырмалы талдау АИ саясаты мен елдердегі тәсілдердегі айырмашылықтарды зерттеу үшін қолданылады. Осылайша, АИ реттеудегі халықаралық тәжірибені талдау этика және қауіпсіздік тұрғысынан қай тәсілдер тиімдірек екенін түсінуге көмектеседі. Мысалы, Еуропа АИ жүйелерін әзірлеушілер мен пайдаланушыларға қатаң талаптар қоятын АИ ережесін қабылдады [5].

Осылайша, әртүрлі әдістерді кешенді қолдану АИ-нің қоғамға әсерінің толық бейнесін алуға және оны жүзеге асырудың этикалық, экономикалық және әлеуметтік аспектілеріне кешенді талдау жүргізуге мүмкіндік береді.

Жасанды интеллекттің (ЖИ) қоғамға ықпалы оның этикалық, экономикалық және әлеуметтік аспектілерінде көрініс табады, әрқайсысының өзіне тән артықшылықтары мен қиындықтары бар. Біріншіден, этикалық тұрғыда, ЖИ технологияларының қарқынды дамуы көптеген күрделі сұрақтар тудырады. ЖИ шешім қабылдаудағы әділдікке кепілдік бере ала ма? Оның алгоритмдері кемсітушіліктерді қайталамайды ма? Мұндай мәселелер қоғамда сенімсіздік тудырып, ЖИ-дің әділеттілігі мен бейтараптығы жөнінде даулы пікірлерге әкелуде.

Сондықтан, ЖИ жүйелерін құру және қолдану кезінде этикалық стандарттарды қатаң сақтау қажеттілігі туындап отыр.

Әлеуметтік аспектілер бойынша жасанды интеллекттің (ЖИ) әсерін жылдар бойынша көрсететін кестені төменде ұсынамын. (Таблица 1) Бұл кестеде әр жылға байланысты маңызды оқиғалар мен жаңалықтарды көрсететін боламыз.

Әлеуметтік аспектілер бойынша жасанды интеллекттің (ЖИ) әсерін жылдар бойынша көрсететін кестені төменде ұсынамын. Бұл кестеде әр жылға байланысты маңызды оқиғалар мен жаңалықтарды көрсететін боламыз.

| Жыл | Оқиғалар мен жаңалықтар | Әсерлері |
|------|--|---|
| 2010 | ЖИ алгоритмдерінің жетілдірілуі, машиналық оқытудың кеңеюі | ЖИ-дің түрлі салалардағы қолдану ауқымы |
| 2011 | IBM Watson жеңімпазы Jeopardy ойыншысында, ЖИ-дің жалпы танылуы | ЖИ технологияларының кең аудиторияға таныстырылуы |
| 2014 | ЖИ жүйелерінің жетілдірілуі, DeepMind AlphaGo-ның Го ойынын жеңуі | ЖИ-дің интеллектуалдық қабілеттерінің жоғарылауы |
| 2016 | ЖИ-дің медициналық диагностикадағы қолданылуы бойынша зерттеулер | Денсаулық сақтау саласындағы инновациялар |
| 2018 | ЖИ арқылы мәтіндердің автоматты түрде аударылуы мен жазылуы | Білім беру мен коммуникациядағы жетілдіру |
| 2020 | COVID-19 пандемиясы кезінде ЖИ-дің эпидемиологиялық модельдер мен деректерді талдауда қолданылуы | Денсаулық сақтау мен қауіпсіздік саласында ЖИ-дің маңызы артты |
| 2022 | ЖИ-дің әлеуметтік медиа мен ақпараттық экожүйелердегі әсері | Ақпараттық манипуляциялар мен фейк жаңалықтардың таралуы |
| 2023 | Генеративті ЖИ жүйелерінің дамуы, мысалы, GPT-4 және оның қолдану салалары | Жаңа дағдылар мен білімдерді талап ету, жұмыс орындарының өзгеруі |

Экономикалық аспектілерді талдай отырып, ЖИ-дің жаңа мүмкіндіктер ашуымен қатар жұмыссыздықтың өсуіне әкелуі мүмкін екенін байқаймыз. Автоматтандыру нәтижесінде адам еңбегін қажет етпейтін көптеген процестер енгізілуде, бұл өндірістік шығындарды азайтып, өнімділікті арттырады. Алайда, кейбір кәсіптер толығымен ЖИ-мен алмастырылып, жұмыс орындары қысқарып жатыр. Бұл, әсіресе, төмен білікті жұмысшыларға кері әсерін тигізуде. Сонымен бірге, жаңа технологияларға бейімделу үшін жаңа дағдылар мен білімдерді игеру қажеттілігі де артып келеді.

Әлеуметтік аспектіде ЖИ-дің қоғамның әртүрлі салаларына тигізетін әсері терең әрі кең. Білім беру мен денсаулық сақтау жүйелеріндегі инновациялар адамдардың өмір сүру сапасын жақсартуға ықпал етуде. Мысалы, денсаулық сақтау саласында ЖИ диагностика мен емдеу процестерін жылдамдатып, медициналық қателіктерді азайтады. Алайда, әлеуметтік теңсіздіктің арту қаупі де бар, себебі ЖИ технологияларын қолдану мүмкіндігі көбіне дамыған елдер мен аймақтарда шоғырланады. Сонымен қатар, адамның эмоционалдық және психологиялық денсаулығына ЖИ-дің теріс әсері байқалуы мүмкін, себебі адамдар арасындағы қарым-қатынастарды алмастыру немесе қадағалау технологияларының дамуы адамдық байланысты әлсіретуі ықтимал.

Әртүрлі елдердегі және Қазақстандағы жасанды интеллектіні (ЖИ) пайдалану мен оның қоғамға әсерін салыстыратын кесте, этикалық, экономикалық және әлеуметтік аспектілерді ескере отырып:

| Аспект | Басқа елдер (мысалы, АҚШ, ЕО, Қытай) | Қазақстан |
|-------------------------|---|--|
| Этикалық аспектілер | ЖИ әзірлеуге арналған этикалық стандарттар мен ережелер қабылданған. | Әзірше кешенді этикалық реттеу жоқ. |
| | Деректердің жеке құпиялығы және азаматтардың құқықтарын қорғау мәселелері. | Этикалық ұсынымдар мен стратегияларды әзірлеу басталды. |
| | Алгоритмдердің алдын ала болжамдылығы мен ашықтығы проблемалары. | Алгоритмдердің ашықтығы мен алдын ала болжамдылығы әлі белсенді талқыланбайды. |
| Экономикалық аспектілер | Еңбек нарығына әсері, IT және технологиялар саласында жаңа жұмыс орындары. | Еңбек нарығына әсері әлі аз, IT секторында өсу басталады. |
| | ЖИ стартаптары мен зерттеу жобаларына инвестициялар. | ЖИ және оған байланысты салаларға бастапқы инвестициялар. |
| | Өндіріс тиімділігінің және бәсекеге қабілеттіліктің өсуі. | Өндіріс тиімділігінің әлеуеті әлі толық іске асырылған жоқ. |
| Әлеуметтік аспектілер | Медициналық және білім беру қызметтерінің сапасын жақсарту арқылы өмір сапасының артуы. | Медициналық және білім беру қызметтерінде жақсартулар мүмкіндігі. |
| | Әлеуметтік құрылымдарға, мысалы, отбасылық рөлдер мен өзара әрекеттесу. | Әлеуметтік құрылымдарда өзгерістер әлі шектеулі. |

| | | | |
|--|---|------------------------|--|
| | Әлеуметтік технологиялардың мәселелері. | әділдік қолжетімділігі | пен және олардың әлеуметтік топтарға әсері мәселелері. |
|--|---|------------------------|--|

Бұл кесте ЖИ-дің әртүрлі елдер мен Қазақстандағы пайдаланылуы және қоғамға әсері туралы жалпы түсінік береді. ЖИ саласындағы жағдай үнемі өзгеріп отырады, сондықтан әр елдің қажеттіліктері мен мүмкіндіктеріне қарай бейімдеу стратегиялары дамып келеді.

Жалпы алғанда, ЖИ-дің қоғамға әсері көпқырлы және қарама-қайшылықты. Оның оң мүмкіндіктерін барынша пайдалану үшін технологияларды жауапкершілікпен енгізіп, этикалық және заңнамалық реттеулерді ескере отырып, қоғамның әлеуметтік құрылымдарына зиян келтірмеу басты міндет болып табылады. ЖИ-ді дұрыс пайдалану адамзаттың өркендеуіне үлес қосуы мүмкін, бірақ оның мүмкін салдарын алдын-ала болжау және тиісті шараларды қабылдау қажет.

Әлемдегі жасанды интеллектіні (ЖИ) пайдалану деңгейін салыстыру үшін, қазіргі таңда ЖИ технологиялары кеңінен қолданылып жатқан бес елді және Қазақстанды қарастырайық.(сурет.1)

ЖИ пайдаланушыларын анықтауда нақты статистика алу қиын болуы мүмкін, бірақ жалпы трендтер мен деректер негізінде салыстыру жасауға болады.



Сурет.1.Бұл көрсеткіштер әр елдің ЖИ технологияларын қабылдау деңгейі мен оның қоғамға әсерін көрсетеді.

НӘТИЖЕ

Жасанды интеллекттің (ЖИ) қоғамға ықпалы терең және жан-жақты, ол этикалық, экономикалық және әлеуметтік салаларда маңызды өзгерістер тудырады. Біріншіден, этикалық мәселелер ЖИ технологияларын жауапкершілікпен енгізу қажеттігін көрсетеді. Алгоритмдердің әділдігі, деректердің құпиялылығы және адамның бақылауынан тыс шешім қабылдау сияқты мәселелерді шешу үшін қатаң реттеу және этикалық стандарттарды әзірлеу маңызды.

Екіншіден, ЖИ-дің экономикалық әсері екіжақты. Бір жағынан, ол өнімділікті арттырып, инновацияларға жол ашады, бірақ екінші жағынан, жұмыссыздықтың өсуі және жұмыс күшінің қайта даярлану қажеттілігі секілді мәселелер туындайды. Жұмыссыздық қаупін азайту және экономикалық теңгерімді сақтау үшін жаңа білім мен дағдыларды игеру маңызды болмақ.

Әлеуметтік тұрғыда, ЖИ денсаулық сақтау, білім беру және басқа да қоғамдық қызметтерге оң ықпал ете отырып, қоғамдағы теңсіздік пен психологиялық әсерлерге байланысты қиындықтарды да тудырады. Әсіресе, технологияларды әділетсіз қолдану немесе қолжетімділіктің шектеулі болуы әлеуметтік теңсіздікті арттыруы мүмкін.

Қорытындылай келе, ЖИ қоғамның әртүрлі салаларында үлкен өзгерістер әкелетін қуатты құрал болып табылады. Дегенмен, оның әлеуетін дұрыс бағыттау және туындайтын салдарға алдын ала дайын болу қажет. ЖИ-ді жауапкершілікпен, этикалық тұрғыдан қолдану арқылы оның қоғамға оң әсерін арттырып, теріс салдарын азайтуға мүмкіндік бар.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Bostrom N. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press, 2014. 390 p.
2. Brynjolfsson E., McAfee A. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W.W. Norton & Company, 2014. 306 p.
3. Frey C. B., Osborne M. A. The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? // *Technological Forecasting and Social Change*. 2017. Vol. 114. P. 254-280.
4. Crawford K. *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. Yale University Press, 2021. 336 p.
5. European Commission. *Proposal for a Regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence*. European Commission, 2021. 108 p.

6. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: Современный подход. М.: Вильямс, 2021. 1152 с.
7. Бостром Н. Сверхинтеллект: пути, опасности, стратегии. М.: АСТ, 2016. 544 с.
8. Tegmark M. Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence. New York: Knopf, 2017. 364 p.
9. Vincent J. The Social Impact of Artificial Intelligence // The Verge. 2020. URL: <https://www.theverge.com/2020/1/22/21068898/artificial-intelligence-social-impact-ai-technology> (дата обращения: 17.09.2024).

ПЕРВЫЙ ШАГ В PYTHON ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕК PANDAS И MATPLOTLIB

Баймуханбетова Анель Талгатовна

4 course Data Engineering,

e-mail: bajmuhanbetovaanel@gmail.com

Astana International University, Astana, Kazakhstan

Аннотация. В данной статье рассматриваются ключевые моменты в работе с библиотеками Pandas и Matplotlib для анализа данных в языке программирования Python. Обсуждаются основные методы работы с табличными данными внутри которой входит загрузка, обработка и фильтрация данных с использованием Pandas, а также создание различных типов графиков для визуализации данных с помощью Matplotlib. Также были рассмотрены способы работы с отсутствующими значениями, фильтрация данных на основе условий, создание простых и сложных графиков для наглядного представления данных.

Ключевые слова – Python, Pandas, Matplotlib, библиотека, табличные данные, фильтрация, типы графиков, визуализация.

ВВЕДЕНИЕ

Анализ данных - это процесс получения данных, их понимания и оценка имеющей информации с использованием аналитических и логических рассуждений для получения итоговых данных и составление выводов и отчетов. Включает методику, при которой данные собираются и структурируются таким образом, чтобы обеспечить ясное представление и анализ., чтобы из них можно было извлечь полезную информацию. Но анализ данных это не просто анализ информации после ее сбора и получения, это также способ проверки выдвинутых гипотез. Цель любого анализа данных состоит в том , чтобы глубже понять исследуемую информацию в целом.[3]

Целью данной статьи является сведение основных возможностей анализа данных с помощью библиотек Pandas, Matplotlib на языке Python. Актуальность применения этих библиотек – их широкое применение как в научно-исследовательских работах, так и в разных индустриях, что дает возможность быстро и эффективно анализировать и визуализировать большие объемы данных.

Анализ данных часто используется в различных отраслях, например в таких как бизнес, финансы, наука, медицина, продажи и многое другое. Он позволяет принимать разумные решения на основе фактов и данных. А также предсказывать

будущие тенденции и результаты для развития какой либо сферы. Большим плюсом является что анализ данных может помочь выявить проблемы и недостатки в бизнес – процессах и принять меры по их устранению.

Python является одним из самых популярных языков программирования для анализа данных и славится своей простотой, гибкостью и эффективными способами обработки больших объемов информации. Python предоставляет широкий выбор различных инструментов и библиотек для работы с данными, включая Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn, Scikit – learn и другие. [5]

Pandas — главная библиотека , то есть набор заранее подготовленных методов и функций, в Python. [1] Она быстрая и мощная, в ней можно работать с таблицами, в которых миллионы строк и также использовать уже созданные и протестированные алгоритмы. Само название pandas образовано как от panel data (панельные данные), применяемого в эконометрике термина для обозначения многомерных структурированных наборов данных, так и от фразы Python data analysis.[8]

NumPy сокращение от “Numerical Python” представляет собой часто используемой библиотекой в работе с числовыми данными в языке программирования Python.[8] Ее основная работа заключается в том, что обеспечивает эффективные инструменты для выполнения операций над массивами данных. [2]

Matplotlib – это из популярных библиотек для визуализации данных, который предоставляет большие возможности для построения различных графиков. [3] С его помощью можно создавать линейные графики, гистограммы, круговые диаграммы и многие другие типы визуальных графиков. Это позволяет более наглядно понимать и видеть информацию, выявлять тренды и обнаруживать закономерности в данных. Графики интерактивны – можно увеличить масштаб определенного объекта и выполнять панорамирование с помощью панели инструментов.[8]

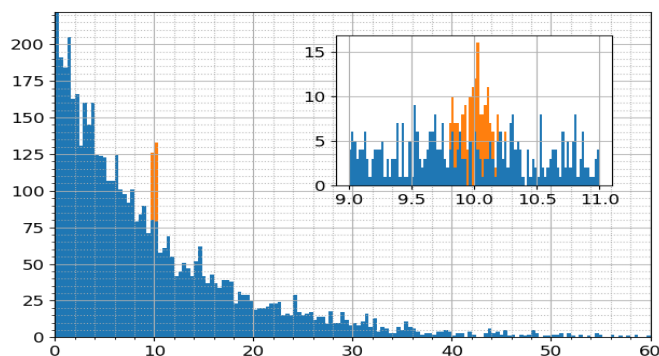


Рисунок 1. – Результат визуализации Matplotlib

МЕТОДЫ И МЕТОДОЛОГИЯ

Seaborn - это мощная и гибкая библиотека для визуализации данных, которая работает выше Matplotlib. Благодаря Seaborn можно построить более качественную визуализацию данных, чем с предыдущей библиотекой. С данной библиотекой вам удастся легко отображать сложные зависимости между переменными, разными видами графиков (столбчатые и прямоугольные диаграммы, точечные, линейные, тепловые карты). [7]

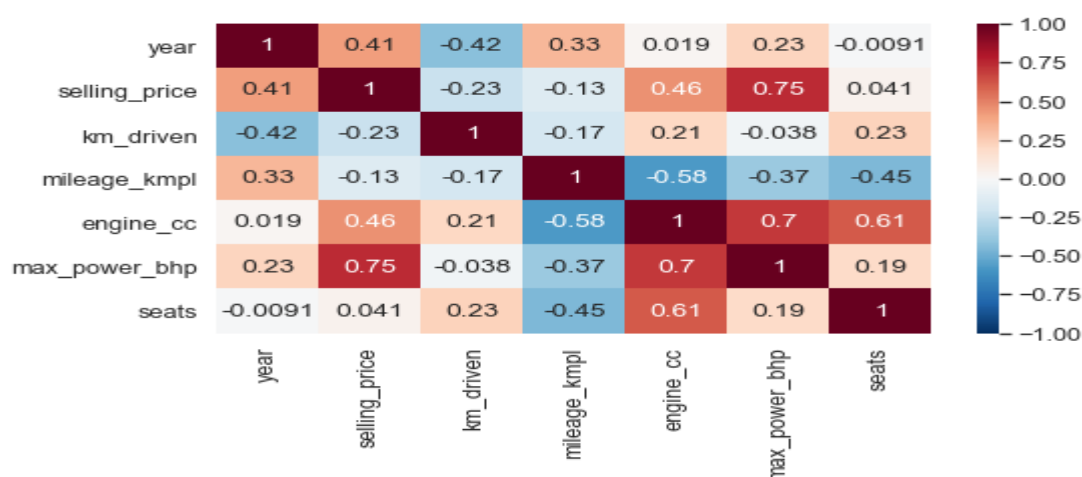


Рисунок 2. – Результат визуализации Seaborn

Scikit – learn - это простая и удобная библиотека для machine learning в языке программирования Python. Благодаря этой библиотеке можно создавать модель, которая способна предсказывать данные и находить закономерности. Также есть готовые алгоритмы для классификации, регрессии, кластеризации и других задач. [4]

В ходе исследования использовались библиотеки Pandas для работы с табличными данными и Matplotlib для визуализации результатов. Данные были взяты из открытых источников в интернете и не проверялись на точность, поэтому их использование направлено на демонстрацию возможностей этих инструментов. В процессе анализа были созданы линейные графики, гистограммы и круговые диаграммы, что позволило наглядно представить и исследовать выбранные наборы данных

Анализ данных в Pandas

Поэтапная инструкция по анализу данных на Python (Google Colab)

В этом разделе мы представим поэтапную инструкцию по анализу данных с использованием Python. Процесс анализа данных можно разбить на несколько этапов, начиная с подготовки среды и загрузки данных и заканчивая их

визуализацией и интерпретацией, каждый этап будет представлен примером и фотографией.

Перед началом работы нужно настроить рабочую среду для всего процесса. Изначально, удостоверится что установлены все необходимые библиотеки, такие как Pandas для работы с табличными данными и Matplotlib для их визуализации. Чтобы установить данные библиотеки вам нужно использовать менеджер пакетов pip: `pip install pandas matplotlib`

Как только установили данные библиотеки вам необходимо открыть вашу рабочую среду в данном случае (Google Colab) . После создайте новый блокнот.[1]

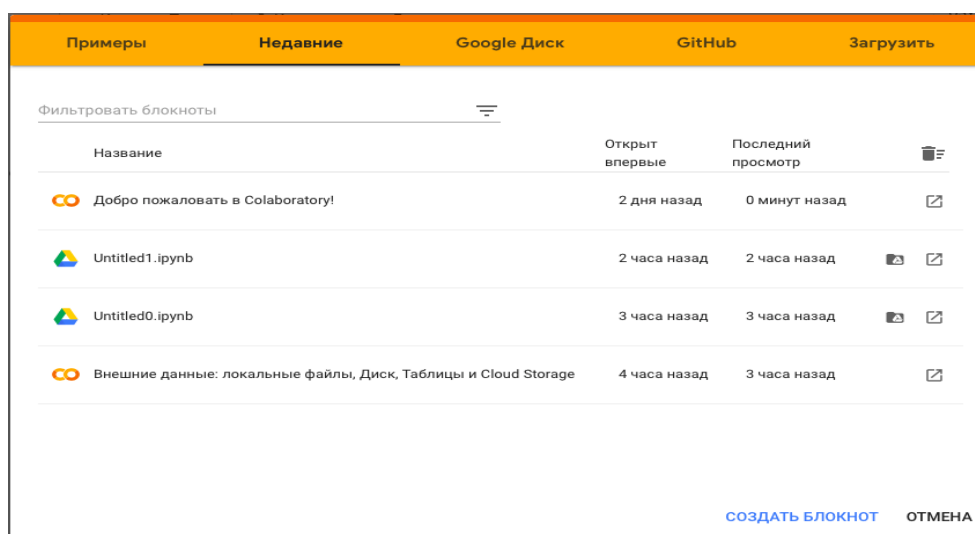


Рисунок 3. - Создание нового блокнота

Импортирование библиотеки

Чтобы начать работу с Pandas вам следует импортировать данные с помощью следующего кода:

```
import pandas as pd
```

**Примечание pd – это сокращенное название библиотеки.*

После импортирования библиотек следующим шагом является загрузка данных, которые будут использоваться для анализа. Обычно данные загружаются из внешних файлов, таких как CSV, Excel или базы данных, и с помощью библиотек, таких как Pandas, этот процесс становится простым и интуитивно понятным. [1]

```
import pandas as pd
```

```
df = pd.read_csv('data.csv')
```

Создать объект типа DataFrame

Это будет полезно если есть несколько списков и нужно соединить их в одну таблицу или если хотите наглядно оформить небольшой набор данных. Это можно произвести несколькими способами, например через словарь и через преобразование вложенных списков.[2]

Через словарь (1)

```
my_df = pd.DataFrame({'id': [1, 2, 3], 'name': ['Bob', 'Alice', 'Scott'], 'age': [21, 15, 30]})
```

Через вложенные списки (2)

```
df = pd.DataFrame([[1, 'Bob', 21], [2, 'Alice', 15], [3, 'Scott', 30]], columns = ['id', 'name', 'age'])
```

Результаты будут одинаковыми.

Просмотр данных

После загрузки данных полезно воспользоваться методом `df.head()`, который по умолчанию выводит пять первых строк.[1]

| | Overall rank | Country or region | Score | GDP per capita | Social support | Healthy life expectancy | Freedom to make life choices | Generosity | Perceptions of corruption |
|---|--------------|-------------------|-------|----------------|----------------|-------------------------|------------------------------|------------|---------------------------|
| 0 | 1 | Finland | 7.769 | 1.340 | 1.587 | 0.986 | 0.596 | 0.153 | 0.393 |
| 1 | 2 | Denmark | 7.600 | 1.383 | 1.573 | 0.996 | 0.592 | 0.252 | 0.410 |
| 2 | 3 | Norway | 7.554 | 1.488 | 1.582 | 1.028 | 0.603 | 0.271 | 0.341 |
| 3 | 4 | Iceland | 7.494 | 1.380 | 1.624 | 1.026 | 0.591 | 0.354 | 0.118 |
| 4 | 5 | Netherlands | 7.488 | 1.396 | 1.522 | 0.999 | 0.557 | 0.322 | 0.298 |

Рисунок 7. - Просмотр данных с помощью `df.head()`

Если нужно посмотреть на другое количество строк, оно указывается в скобках, например `df.head(12)`. Также последние строки фрейма выводятся методом `.tail()`.

В свою очередь чтобы полностью красиво отобразить датасет, используется функции `display()`. В Jupyter Notebook, если переменная указана в последней строке ячейки без использования ключевого слова `display`, её содержимое автоматически отобразится.

`display(df)` #эквивалентно команде `df`, если это последняя строка ячейки.

Добавление новых строк и столбцов

В исходный набор данных можно добавлять новые столбцы, формируя так называемые «признаки», что часто используется в машинном обучении. Для примера, создадим столбец «Сумма», в котором будут просуммированы значения

из колонок «ВВП на душу населения» и «Социальная поддержка» (хотя суммирование этих показателей не является практически значимым, сделаем это для учебных целей):`df['Сумма'] = df['ВВП на душу населения'] + df['Социальная поддержка']`[1]

| Место в рейтинге | Страна или регион | Баллы | ВВП на душу населения | Социальная поддержка | продолжительность | Ожидаемая здоровой жизни | Свобода жизненных выборов | Щедрость | Восприятие коррупции | Сумма |
|------------------|-------------------|-------------|-----------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|----------|----------------------|-------|
| 0 | 1 | Finland | 7.769 | 1.340 | 1.587 | 0.986 | 0.596 | 0.153 | 0.393 | 2.927 |
| 1 | 2 | Denmark | 7.600 | 1.383 | 1.573 | 0.996 | 0.592 | 0.252 | 0.410 | 2.956 |
| 2 | 3 | Norway | 7.554 | 1.488 | 1.582 | 1.028 | 0.603 | 0.271 | 0.341 | 3.070 |
| 3 | 4 | Iceland | 7.494 | 1.380 | 1.624 | 1.026 | 0.591 | 0.354 | 0.118 | 3.004 |
| 4 | 5 | Netherlands | 7.488 | 1.396 | 1.522 | 0.999 | 0.557 | 0.322 | 0.298 | 2.918 |

Рисунок 8. – добавление новых значений

Удаление строк и столбцов

Чтобы удалить отдельные столбцы вам необходимо использовать метод `drop()`. В Pandas есть несколько способов для обработки пропущенных данных, включая удаление строк с пропусками и заполнение отсутствующих значений:

`data = data.dropna()` “Удаление строк с пропущенными значениями”
`data = data.fillna(0)` “Заполнение пропусков значением 0”

Визуализация данных с Matplotlib

Визуализация данных одна из самых важных частей в процессе анализа данных, данная библиотека содержит большое количество инструментов для двумерных графиков. Также она помогает лучше понять структуру данных и выявить закономерности и какие либо тренды. Она легка в использовании и позволяет получать графики в высоком качестве.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для начала работы с данной библиотекой необходимо установить и импортировать ее в проект, установку можно произвести также с помощью менеджера пакетов “pip”

`pip install matplotlib` – установка библиотеки

`import matplotlib.pyplot as plt` – импорт ее в код.

Часто matplotlib импортируется с ее упрощенной формой “ plt ”, в дальнейшем будет использоваться данная форма для вызова методов библиотеки. В этой части кода используется модуль (`matplotlib.pyplot`), который во многом копирует инструменты пакета Matlab. Давайте рассмотрим пример, нарисуем графики функций sin и cos с `matplotlib.pyplot`. [2]

```
import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt

phi = np.linspace(0, 2.*np.pi, 100)

plt.plot(phi, np.sin(phi))

plt.plot(phi, np.cos(phi))

plt.show()
```

в результате получаем-

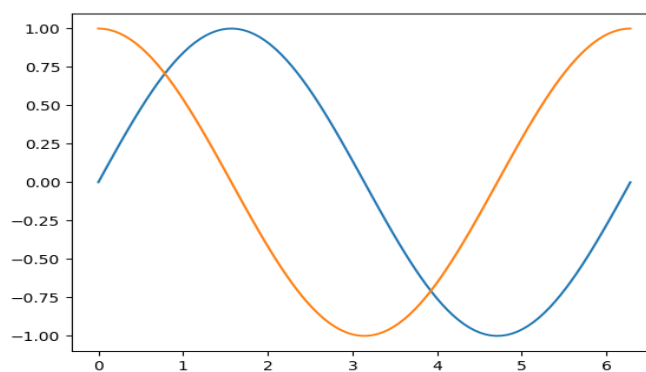


Рисунок 9. - График функции \sin и \cos [2]

Мы воспользовались функцией `plot`, передав ей два аргумента — списки значений для осей X и Y. При последовательных вызовах этой функции графики отображаются на одних и тех же осях, а цвета линий автоматически меняются для каждого нового графика. Matplotlib предоставляет множество вариантов графиков, которые могут быть полезны для различных аналитических задач. Разнообразие инструментов позволяет глубже анализировать данные и выявлять важные закономерности, что делает Matplotlib востребованным для анализа информации в самых разных сферах.

Линейные графики - применяются, когда нужно показать, как меняются значения со временем или как одна переменная влияет на другую. Например, они отлично подходят для отображения тенденций роста или падения чисел, таких как доходы за несколько месяцев. Линии соединяют точки данных, что позволяет легко проследить общий тренд и заметить изменения в значениях.[2]

Пример кода линейного графика

```
plt.plot(x, y)
```

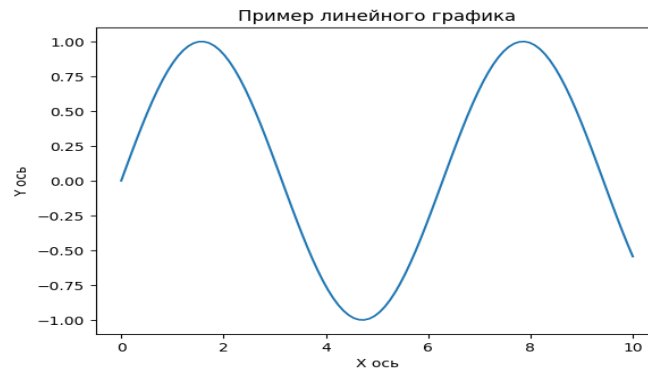


Рисунок 10. – Пример линейного графика

Гистограммы - отлично подходят для того, чтобы показать, как данные распределяются по определенным интервалам или категориям. Например, с их помощью можно проанализировать распределение возрастов в группе людей. Каждый столбец на гистограмме отображает количество элементов, попадающих в тот или иной диапазон значений, что позволяет легко понять, в каких пределах сосредоточено большинство данных.

Пример кода гистограммы

```
import matplotlib.pyplot as plt  
  
data = [25, 32, 47, 56, 43, 22, 36, 42, 55, 30]  
  
plt.hist(data)  
  
plt.title('Пример гистограммы')  
  
plt.show()
```

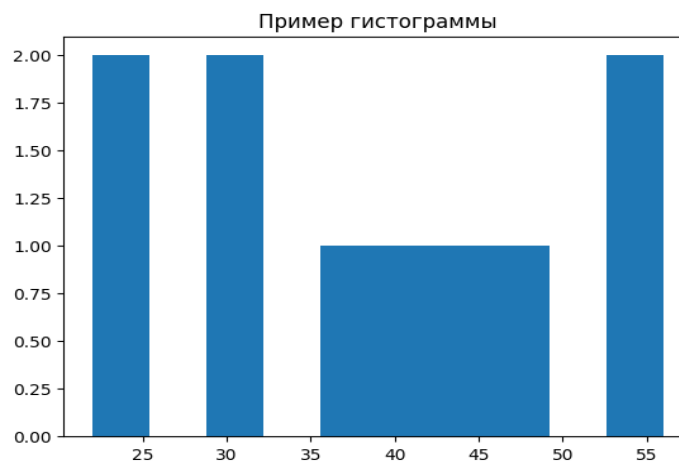


Рисунок 11. – Пример гистограммы

Круговые диаграммы - используются для того, чтобы показать, какую долю каждая категория занимает в общей массе данных. Круг разбивается на сегменты, и размер каждого сегмента зависит от величины категории. Это помогает быстро понять, какая часть данных принадлежит той или иной категории и сравнить их между собой. [2]

Пример кода для круговой диаграммы

```
import matplotlib.pyplot as plt

import pandas as pd

categories = ['A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G', 'H', 'I', 'J']

data_series = pd.Series(data, index=categories, name='category')

data_series.value_counts().plot(kind='pie', autopct='%1.1f%%')

plt.title('Доля категорий')

plt.show()
```



Рисунок 12. – Пример круговой диаграммы

Функции plot позволяет задавать тип маркера, тип линии и цвет.

```
fnt = '[marker][line][color]'
```

Пример использования данной функции

```

x = np.linspace(0, 1, 100)

f1 = 0.25 - (x - 0.5)**2

f2 = x**3

plt.plot(x, f1, ':b') # пунктирная синяя линия

plt.plot(x, f2, '--r') # штрихованная красная линия

plt.plot(x, f1+f2, 'k') # черная непрерывная линия

plt.show()

```

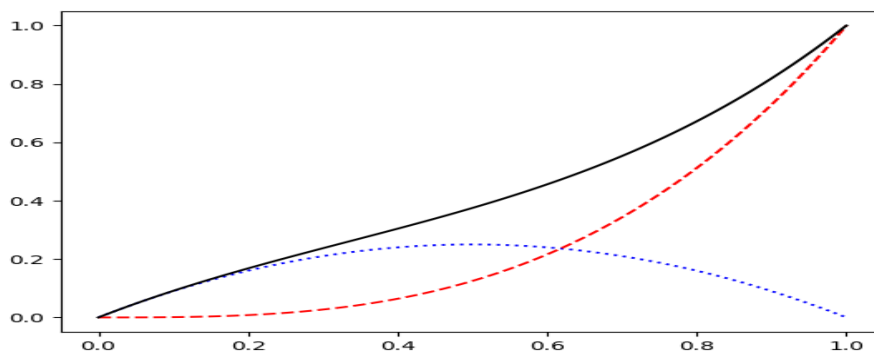


Рисунок 13. – Результат данного кода с использованием функции plot[2]

Более тонкую настройку параметров можно выполнить, передавая различные именованные аргументы, например:

```

marker: str — тип маркера

markersize: float — размер маркера

linestyle: str — тип линии

linewidth: float — толщина линии

color: str — цвет

```

Пример использования Matplotlib на практике чтобы показать, как Matplotlib может быть применён для решения реальных задач, построим график, отображающий выручку компании по месяцам на основе реальных данных

```

months = ['Январь', 'Февраль', 'Март', 'Апрель', 'Май', 'Июнь']

revenue = [2000, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000]

plt.plot(months, revenue, marker='o', linestyle='-', color='b')

```

```
plt.title('Выручка по месяцам')  
  
plt.xlabel('Месяцы')  
  
plt.ylabel('Выручка')  
  
plt.grid(True)  
  
plt.show()
```

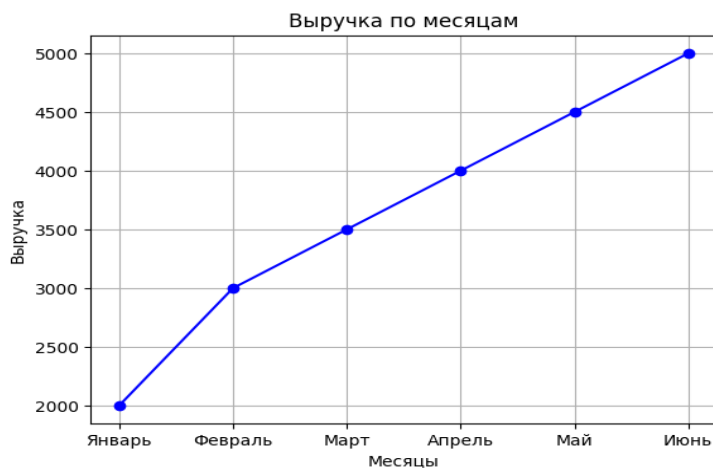


Рисунок 14. – Результат кода “Выручка по месяцам”

Этот график демонстрирует рост выручки компании по месяцам и может помочь выявить тенденции и улучшить стратегию ведения бизнеса.

Анализ данных показал, что с помощью библиотек Pandas и Matplotlib можно эффективно проводить обработку и визуализацию информации. Так, на одном из графиков представлены изменения синусоидальных функций, что иллюстрирует широкие возможности Matplotlib для создания разнообразных графиков. Визуализация данных по выручке компании (см. рисунок 14) продемонстрировала стабильный рост показателей по месяцам, что свидетельствует о положительной динамике в бизнесе. Эти результаты могут служить основой для более глубокого анализа и дальнейшего планирования стратегических решений.

Использование Pandas и Matplotlib продемонстрировало их эффективность в анализе и визуализации данных. Эти библиотеки отлично справляются с задачами обработки и представления информации в графическом виде. Однако при работе с большими объемами данных можно рассмотреть дополнительные инструменты, такие как Dask или Plotly, которые расширяют возможности в работе с массивными наборами данных и интерактивной визуализацией. В дальнейшем возможно интегрировать эти решения для решения более сложных задач анализа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Python – это широко используемый язык программирования в области анализа данных. Он предоставляет множество библиотек и инструментов для обработки и анализа данных, включая библиотеку Pandas и Matplotlib. Мы начали с основ Pandas изучив методы загрузки и первичной обработки данных таких как создание новых объектов, добавление и удаление данных. Эти навыки позволят вам эффективно управлять данными и подготавливать их для дальнейшего использования. Далее мы рассмотрели Matplotlib, инструмент для создания визуализаций. Мы научились строить различные типы графиков: линейные графики для отслеживания изменений во времени, гистограммы для анализа распределения данных и круговые диаграммы для отображения долей. Эти графики делают данные более понятными и помогают выявить важные тренды.

Использование Pandas и Matplotlib в совокупности позволяет проводить эффективный анализ данных и представлять результаты в наглядной и доступной форме. Эти навыки необходимы для принятия обоснованных решений и подготовки информативных отчетов в самых разных областях, от бизнеса до научных исследований.

В итоге, библиотеки Pandas и Matplotlib показали себя как мощные инструменты для решения прикладных задач анализа данных. Они позволяют эффективно обрабатывать значительные объемы информации и визуализировать результаты, что упрощает процесс выявления ключевых закономерностей и трендов. В будущем их потенциал можно будет расширить, применяя для более сложных проектов, включая работу с большими данными и задачи машинного обучения. Это откроет новые горизонты как для исследователей, так и для аналитиков, стремящихся к более глубокому пониманию данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мария Жарова, "Как анализировать данные на Python с Pandas: первые шаги", SKILLFACTORY MEDIA, 25 июня 2024
2. "Язык Python: Визуализация данных с Matplotlib", C++ и Python.
3. А. М. Васильченко, "Как проводить анализ данных при помощи Python", Инновации и инвестиции, №5, 2023
4. "Что такое Scikit Learn - гайд по популярной библиотеке Python для начинающих", DataStart.
5. "What is Data Analysis and Why It Matters?", LinkedIn, 12 ноября 2023
6. "Анализ данных: определение, цели и задачи", Аналитика ПЛЮС.

7. Мария. Жарова, "Анализ данных на Python с Pandas и Matplotlib", Хабр, 12 июля 2022.
8. Маккинни У. Python и анализ данных. – Litres, 2022.