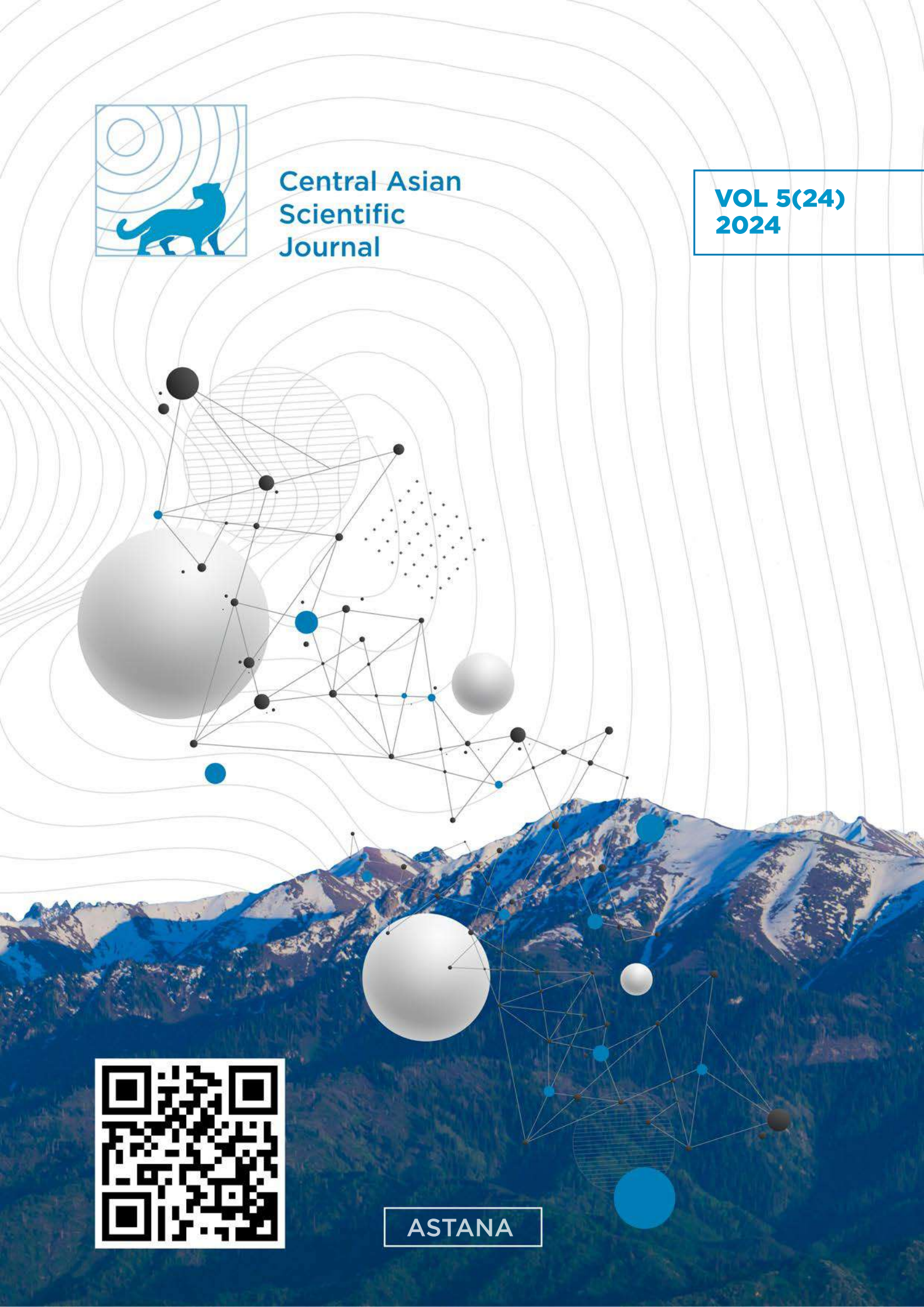




**Central Asian
Scientific
Journal**

**VOL 5(24)
2024**



ASTANA

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»

Central Asian Scientific Journal

выпуск №5 (24), октябрь – декабрь 2024 г.

Основан в 2021 году (издается ежеквартально)

Том 3

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

Тақырыптық бағыт:

- Pedagogikalyq, qoǵamdyq-áleýmettik, tehnikalyq, ekonomikalyq jáne zań ǵylymdary
- Aqparattyq-komúnikasialyq tehnologialar
- Teorialyq jáne ǵylymi-praktikalyq ǵylymi zertteýler

Тематическая направленность:

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

Thematic focus:

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

Jarialanatyn aqparattyń, dáleksózderdiń jáne ózge de baıandamalaryń durystyǵy úshin avtor jaýapty bolady

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

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



"Central Asian Scientific
Journal" elektronдық ғылыми
журналы ақпараттық агенттігі

№5 (24), 2024 ж
Шығары жилигі – жылына 4 нөмір
2021 ж. бастап шығады

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

Redaksiyalıq alqa:
Latypov R.H. – t. ğ. d., prof.,
Qazan, Resei
Radwan Labban – Plymouth
College, United Kingdom
Safarov G.A. – PhD, e. ğ. k.,
Tashkent, Ózbekstan
Mýkasheva A.A. – z.ġ. d.,
prof., L.N. Gýmilev atyndaǵy
EYU
Baıǵojanova D.S. – p. ğ. k.,
HAA akademigi
Kojasheva G.O. – p.ġ.
k., docent, Abay atyndaǵy
KazPÝU
Teleýev G.B. – PhD, QAÝ

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

JK Ajar, BSN: 940510400381,
010000, Qazaqstan
Respýblikasy, Astana q.

Информационное агентство
Электронный научный журнал
«Central Asian Scientific
Journal»

№5 (24), 2024 г.
Периодичность – 4 номера в год
Выходит с 2021 года

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

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

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

ИП Ажар, БИН: 940510400381,
010000, Республика
Казахстан, г. Астана

Information Agency
Electronic scientific Journal
"Central Asian Scientific
Journal"

No.5 (24), 2024
Periodicity: 4 issues per year
Since 2021

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

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

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

IP Azhar, BIN:
940510400381, 010000,
Kazakhstan, Astana



СОДЕРЖАНИЕ (CONTENT)

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

Yermukhanbetov Zh.S.

THE EFFECTIVENESS OF USING MEDIA TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF MANAGERIAL COMPETENCIES OF TEACHERS AND STUDENTS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS 3

Kambar D., Kurakbay I., Nassyrov S.

EVALUATING THE STRENGTHENING THE PRINCIPLES OF CORPORATE CULTURE AND ETHICS AMONG STUDENTS AND TEACHING STAFF BASED ON COMPLIANCE 12

Kalykova A., Zhussupbekov A.A.

THE EFFECTIVENESS OF ACTIVE TEACHING METHODS IN FLE. FROM THE TEACHERS' PERSPECTIVE 18

Бисмильдинова Б.М., Бисмильдинова Б.М., Уакбаева С.М.

ВЛИЯНИЕ ПРОБЛЕМНО-ЦЕНТРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ (PCL) НА РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ..... 25

Исмаилова Р.Б., Эзімхан Б.Ү., Амиргалинова А.М.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОХВАЛЫ: КАК ЭФФЕКТИВНО МОТИВИРОВАТЬ УЧАЩИХСЯ 35

Кариева К.У., Жумабекова У.Б.

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНЫП ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУ 40

ПӘН АРАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ НАУКИ – INTERDISCIPLINARY SCIENCES

Nassyrov S.

THE IMPACT OF REMOTE WORK ON TEAM PRODUCTIVITY AND SOCIAL COHESION: A LITERATURE REVIEWING 45

Байгожанова Д.С., Сабантаев А.А.

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ РЕКЛАМЫ И РЕАЛИЗАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ..... 49



Baiturganova G., Kassen M.

DIGITAL TRANSFORMATION OF PUBLIC SERVICES: HOW E-GOVERNMENT CHANGES INTERACTION WITH CITIZENS 56

Байгожанова Д.С., Ниязова Г.А., Ермекова Н.С.

МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ..... 63

Курбанов О.И.

АЛГЕБРА ЭКОНОМИКИ 66

БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАР – БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ – BIOLOGICAL SCIENCES

Куржыкаев Ж., Фефелов В.В., Ахмединев С.Н.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚАСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ РЕЗЕРВТІ ҚОРДАҒЫ СУ АЙДЫНДАРЫН БАЛЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚТЫҚ МАҚСАТЫМЕН ҚОЛДАНУ 76

Исмуханов Х.К., Сансызбаев Е.Т., Аблайсанова Г.М., Булавина Н.Б.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕСТНЫХ ВОДОЕМОВ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 86

Баққожа Ж.М.

ҚАЙНАР СУҚОЙМАСЫНЫҢ ИХТИОФАУНАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ (БАЛҚАШ БАССЕЙНІ)..... 98

Игилик Р.

ҮЙРЕККӨЛ КӨЛІНІҢ ИХТИОФАУНАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ (БАЛҚАШ БАССЕЙНІ)..... 103

Исмуханов Х.К., Сансызбаев Е.Т., Куматаев Е.Е., Кабдолов Ж.Р.

ОЦЕНКА ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ САЗАНА БАЛХАШ-АЛАКОЛЬСКОГО И ЕРТИССКОГО ВОДНЫХ БАССЕЙНОВ И ВОЗМОЖНЫЕ МЕРЫ ПО ЕГО ВОССТАНОВЛЕНИЮ 109

Молдрахман А.С.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛАНКТОННЫХ МИКРОВОДОРΟΣЛЕЙ РЕКИ ИЛЕ..... 121

Шуткараев А.В.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫБНОГО СООБЩЕСТВА ОЗЕРА КАТАРКОЛЬ ГНПП «БУРАБАЙ» 127



Мұқатай А.А., Долгополова С.Ю.

АЛАҚОЛ АУДАНЫ ЖЕРГІЛІКТІ МАҢЫЗЫ БАР СУ АЙДЫНДАРЫНЫҢ
ГИДРОХИМИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ 137

Молдрахман А.С.

ТӨМЕНГІ КӨЛСАЙ КӨЛІНІҢ ФИТОПЛАНКТОНЫ 2019-2022 жж..... 142

Исмуханов Х.К., Кадимов Е.Л., Климов Ф.В.

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ
КАЗАХСТАНСКОГО СЕКТОРА КАСПИЙСКОГО МОРЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ..... 147

Шарапова Л.И.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ЗООПЛАНКТОНА ГОРНЫХ ОЗЁР БАССЕЙНА
Р. ШИЛИК (КУНГЕЙ АЛАТАУ) 153

ӘЛЕУМЕТТІК ЖӘНЕ ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – СОЦИАЛЬНО- ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ – SOCIAL AND HUMANITIES SCIENCES

Юлдашев У.Т.

КАРА ЮРГА – БАШКИРСКИЙ ЭПОС 163

Югай В.Е.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ - ОСНОВНОЙ ФАКТОР, ФОРМИРУЮЩИЙ СОВРЕМЕННОЕ
МЕДИАПРОСТРАНСТВО..... 168

Хомин Р.В.

ЭТИКА И ЦИФРОВОЙ СЛЕД..... 174

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ – TECHNICAL SCIENCE

Bauyrzhan S.S.

DISCUSSION OF SOLAR ENERGY AND ITS EFFICIENCY COMPARED TO OTHER
ALTERNATIVE ENERGY SOURCES..... 180

Alatau A.-S.

LITERATURE REVIEW: MODERN APPROACHES TO PLANNING AND
MANAGEMENT OF TRANSPORT LOGISTICS 193

Aldanazarov A.

A RESEARCH OF WIND TURBINE EMERGENCY SITUATIONS 200

Бауыржан С.С.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ ВЕТРОСТАНЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ
НАКОПИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ..... 206



Torebek B.

INTEGRATION OF ENERGY STORAGE SYSTEMS FOR SMOOTHING PEAK LOADS AT THE 220/110/10 kV BARSENGIR SUBSTATION OF JSC "ZHEZKAZGAN" REC..... 217

Уалихан С.Б., Смагулова Э.М.

СӘУЛЕЛІ ЖЫЛЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 223

ЗАҢ ҒЫЛЫМДАРЫ – ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ – LEGAL SCIENCES

Оспанова А.О.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИХ УСЛУГ: РОЛЬ СТАРТАПОВ В ТРАНСФОРМАЦИИ ПРАВОВОГО ПОЛЯ..... 226



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

UDC 37.013.73

Yermukhanbetov Zhantore Serikovich

Master's Degree Student in Media Technology

Astana IT University

(Astana , Kazakstan)

**THE EFFECTIVENESS OF USING MEDIA TECHNOLOGIES FOR THE
DEVELOPMENT OF MANAGERIAL COMPETENCIES OF TEACHERS AND
STUDENTS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

Abstract: This paper presents the research that is carried out to analyze what stages of managerial competencies develop for teachers of higher educational institutions due to media technologies. It is to include the evaluation of the effectiveness of deploying technologies, such as webinars, interactive platforms and virtual reality, in building managerial skills. The main task of the thesis consists in the discovery of which factors influence or (on the contrary) prevent for a successful implementation of these technologies in management practice. Moreover, the study prescribes how media technologies should be employed more effectively to foster managerial competences, to contribute to the more effective use of their potential by educational institutions.

Keywords: Media technologies, managerial competencies, higher education, teacher development, student skills.

In recent years, digital technologies have been actively changing not only the educational process, but also the management in higher education institutions. Media technologies, including webinars, podcast, virtual reality (VR) and augmented reality (AR) are being increasingly used in educational programs and administrative processes. Nevertheless, knowledge emerges regarding how effective these technologies promote the development of managerial competencies of teachers. Media technologies are progressively used to enhance quality of learning and student interaction, but we do not have a comprehensive view what effects media technologies in general and other media technologies in particular have on the managerial skills of teachers.

The highest level of academic upbringing is not the only task which is put forward to modern educational institutions, but also to manage the inner processes satisfactorily. Teaching managers are important in this particular context because the educational process as well as organizational aspects of the whole educational institution depend on their managerial competencies. However, we know that digital technologies are being used more and more in teaching, but there is relatively little research into how this aids teachers' development of managerial skills. This research gap is especially important for modern universities which try to raise their competitiveness and adapt to Educational needs.

This research also has theoretical, but also practical significance. As a result, those results can be used to develop new methodological materials and recommendations for universities concerning more efficient use of media technologies in educational and managerial activities. Furthermore, this work will contribute to the demystification of how digital tools can be utilized to enhance university management process and enhance the overall efficacy of the institutions involved. In the end, this will facilitate the strengthening both of the students' academic training and the work of administrative institutions of educational institutions, as an important step to improve the competition of universities in the context of global digital transformation.

Literature review

The problem of integration of the digital technologies into the educational process is still relevant and the research in this area is quite diverse. Among key sources devoted to the integration of technologies into the education and their role in the educational process we may note, in particular, the work of Bates (2015) [1]. The author's method for learning included online learning, blended learning, and using multimedia tools. The technical and pedagogical aspects of this research provide recommendations for developing and teaching courses. However, the disadvantage of this work is its limitations: However, some of the technologies we discuss have become completely redundant due to rapid progress in this area, and they are mostly working with distance learning forms, leaving the other behind. However, this research will be useful for evaluation of ways by which digital technologies contribute to improving the educational process in educational institutions, in conditions of growing student interest. The works of Biggs and Tang (2011) [2] in linking Bates results to educational goals, assigning students' tasks and assessing methods, highlight the importance of the link between education goals and the methods of assessing tasks. According to the authors, there should be tight links between the students' assignments and learning goals and the assessment methods, provided that we want to achieve the best educational results. In addition, student engagement is an important factor for the successful perception of educational material, as is shown in this study. While theories can be hard to apply to such conditions of dearth of resources, the work embodies helpful ideas for constructing techniques to enhance the standard of educational packages. In addition, Selvin's work (2013) [3] in the book "Education and Technology: Key Issues and Discussions" analyzes the use of technology in education, the opportunities and risks. In adopting a post structuralist stance, Selwyn criticises the positive and negative contributions that technology makes to the ways of improving educational processes. Absent the dedication of practical examples, Selvin's critical analysis provides a sketch of how the role of technology is used in managing teachers' competencies and how they may improve its use to achieve greater technological efficacy in educational processes. The research presented in Akhmetova and Beisembayeva (2024) [4] extends held understanding on the application of advanced technologies in the teaching of language and literature. The authors give emphasis to their work's applicability to practical use but the study is confined to teaching language disciplines reducing its versatility. However, these logical recommendations can become a basis for the new approach to the educational process in the conditions of the use of the media technologies. In this regard, Martin (2010 [5]) discusses the distinct from others (key concepts and theories of media education and prospects for its development). First, we

present a basic theoretical analysis which lays groundwork for understanding recent approaches, but may make the paper less relevant in practice in the future. However, this work presents valuable theoretical hard points through which to study media education and the design of curricula and therefore is relevant studying theoretical paths of resorts to the media within education. Akhmetova (2016) in the article "Media Education and Media Literature: Media education and media literacy are studied in the context of theoretical and methodological foundations in "Theory, Methodology, Practice"([6]). Media education as the prop of media studies is discussed by the author where the target audience consists of teachers and researchers intending to use media education in educational process. So long as the article remains practical and carefully grounded in the actual analysis of theoretical aspects it will be helpful in putting together programs for individual educational goals. However, at Martin's work, for instance, it occurred in the year of 2016 and thus it could have overlooked more recent trends and methods available in the media education area development due to increase of technology and redeploying of the teaching methods, which can quickly change. Mantulenko [7] study focused on peculiar aspects of applying electronic media in school education. The scope of the electronic information that serves as a basis of the educational process, as well as activates educational forms and activities of students, is analyzed by the author. While the practical value of such a work makes it very valuable, the publication date renders some of the data outdated, not allowing the relevance of the study to modern educators, not taking into consideration modern educational technologies like virtual or augmented reality. In the article above by Ivanova and Malygina (2017) [8] they investigate the use of TED Talks media content within English language teaching. The authors stress that this media would significantly add to listening skills development, enrich vocabulary and boost motivation. The advantage of the study is relevance and the practical orientation of the proposed methods. Thus, its use may be restricted to classes at which only a second foreign language, English, is taught. Kuznetsova and Lukashenko (2019), [art 9 are concerned with the study of Internet content allowing to build professionally important competences of learning a foreign language. The authors point out that online media can increase motivation and enhance the assimilation of material related to professional tasks. Specifically, the application of the article may be limited by what actually occurs in the classroom and by the particular foreign language source for which the article might be useful. Kolobanova's research (2022) [art 10 is about the Gamification and new media in teaching foreign languages. The author identifies ways playing as game and digital content can enhance students' learning motivation, promote greater engagement and support language development. The relevance of work and the practical orientation make the work important for use in modern educational conditions. While new media and game elements may be taken into account in equal measure in traditional forms of education, the techniques themselves remain limited. Gimadieva and Salikhova (2022) art 11 explore the use of educational technologies in the teaching of the future English teachers listening skills. What the authors demonstrate is that combination of learning and entertainment can help raise students' motivation and improve perception of the audio materials in a foreign language. While, the material might not be as useful when students are not working towards providing teaching activities. In Sorokina's article 'The use of interactive technologies in foreign language lessons' (2022) [9] she examines the introduction of interactive technologies in foreign

language teaching. The author draws our attention to the fact that when using interactive methods, such as digital platforms, and feedback tools, a higher level of student engagement and activity is created simultaneously with higher learning of the material itself. I was able to see the advantage of the article because it is relevant and stressed the practical usage of technology in the classroom. The article may have a limitation in that such interactive technologies are limited to the availability of the same and the necessary technical resources. In his article "The Use of Social Media in Teaching Russian as a Foreign Language in which, Fechin (2021), [10], has looked at the potential use of social media in teaching Russian as a foreign language. In this, social media platforms allow creation of an authentic language environment, which helps in improving the communication skill of students and keep them motivated. The practical orientation and the relevance in the digital learning environment makes the article a useful advantage. Nevertheless, the use of this article for teaching other languages may be at a disadvantage because of its Russian focus. The article of Yuldashev (2021) [11] examines the methodological aspects of the use of media technologies to increase the efficiency of the educational process. The author looks at how media technologies can help motivation, learning and interaction between teachers and students. The work is valuable for research because of its methodological depth and application to many different educational disciplines. Yet, the material may be less suited to educational programs where digital technologies are scarce or unavailable. The article by Yakubov and Akhmedov (2021) [12] finishes with a discussion of the place of digital technologies in the organization of the educational system. The digitalization is looked at as a precondition for a more flexible and efficient management of the educational process and for providing students with better access to educational resources. The work is relevant and applicable to the development of educational systems. The material may however be limited for use in countries or institutions lacking access to modern digital technologies.

Survey analysis

This study uses a mixed methodological approach that allows the use of both quantitative and qualitative methods of data collection and analysis. The data obtained are analyzed using two different methods: quantitative and qualitative. Quantitative data is analyzed using descriptive statistics, with an emphasis on frequency and percentage, in particular, on student engagement in media content on common social media platforms. This approach is an integral part of understanding how students analyze their daily media consumption. Platforms commonly used for social media communication also serve as valuable resources for improving teaching by offering both educational and entertainment materials on a variety of topics. Our survey was carefully designed not only to track the frequency of social media usage, but also, more importantly, to examine the extent to which students interact with content on these platforms and their ability to receive information. This focus is crucial to clarify how such media interaction contributes to the improvement of various skills, such as English and media literacy among students who mostly communicate in Kazakh and Russian in their daily lives. At the same time, the qualitative aspect obtained during semi-structured interviews with teachers gave depth and context to these conclusions. A participant verification methodology was used in which participants were provided with a summary of the results to verify their accuracy, ensuring that the interpretations accurately

reflected their experiences. The research process was carried out in a way to respect all ethical standards: people were involved as participants, their confidentiality and anonymity were ensured as well as sensitive information collected was protected. To ensure the reliability and reliability of the research results, a validation process was carried out for the tools used, including questionnaires and semi-structured interviews. Pilot testing of questionnaires and interviews with teachers were also conducted as part of the validation process which enabled the usability and understanding of all questions by the participants to be checked. Feedback from received was incorporated to change the wording to become more clear and relating to the things we work on.

Key Research Questions The main questions that were raised in the framework of the study include: Do you use media technologies in your daily teaching or management activities? What platforms do you use to manage or organize tasks? How would you rate your proficiency in basic digital task management tools? How would the following media technologies rank according to their importance for your managerial development? How does the use of media technologies affect the development of managerial competencies of teachers?

It is important to emphasize that the wording of the questions and recommendations for conducting interviews were developed in accordance with the educational program developed by the Center for Media Literacy (CML) at the American Media Literacy Training Center. Together, these methods allowed us to gain a holistic understanding of media literacy and education through the media of EFL students in Kazakhstan, reducing the gap between empirical data and the life experience of both students and teachers.

Research tools The following tools were used in the data collection process: a) Google Forms surveys were used to collect quantitative data, covering areas such as the initial information of respondents b) An online standard deviation calculator was used to analyze quantitative data c) qualitative data was collected through semi-structured interviews with teachers who conducted courses for participating students, focusing on the main issues related to media literacy education, including learning strategies and challenges, which they face during his training. The group consisted of senior students of the Faculty of Foreign Philology, with a total of 43 participants - 28 women and 15 men aged 19 to 23 years. In addition, high-quality information was obtained during interviews with teachers who supervised the relevant courses. The choice of the number of respondents was strategic, aimed at achieving specific research goals and reflecting the characteristics of the target audience. This sample size was considered appropriate for several reasons: a) the focus and scope of the study b) limited resources: limited time, resources and logistical factors dictated an acceptable sample size that could provide meaningful information during the semester; c) In-depth analysis: Developing a study using mixed methods., The study includes both quantitative analysis and qualitative interviews, combining breadth and depth. Table 2 provides a detailed overview of the profile of the student respondents.

| Gender | Students (n=43) | | | |
|--------|-----------------|-------|------|-------|
| | n | % | Mage | SDage |
| Female | 28 | 87.88 | 20.3 | 1.36 |
| Male | 15 | 12.12 | 21.1 | 1.5 |

Note: n=number of participants; %=percentage; Mage=mean age; SDage=standard deviation age.

Figure 1 – Profile of the student respondents

This table presents the demographic distribution of 43 students, categorized by gender. Among the participants, 65.12 percent were female (n=28), with a mean age of 20.3 years and a standard deviation (SD) of 1.36 years. In contrast,

34.88 percent were male (n=15), with a slightly higher mean age of 21.1 years and an SD of 1.5 years. These statistics provide a concise overview of the age and gender distribution within the student sample, allowing for insights into the composition of the study population.

Results

The results of the study showed that the use of media technologies plays an important role in the development of managerial competencies of teachers in higher education institutions. The analysis of the data collected during the survey revealed a high degree of involvement of students and teachers in digital platforms that contribute to the improvement of both the educational process and administrative functions.

A study among 43 students demonstrated that the most popular platforms for educational purposes are Google and YouTube, which are used by 100 percent of respondents. These platforms provide access to educational materials, help share resources, and effectively organize work for both students and teachers. Google is actively used to search for information and complete tasks, and YouTube is used to view training videos and additional materials. Facebook Instagram is used by

67.4 percent of respondents for informal communication and sharing of visual content, and Facebook — 27.9 percent of participants for group discussions and updates on academic issues. TikTok, although less popular (39.5 percent), also serves as a source of rapid educational updates. Twitter is used by only 2.3 percent of participants, which highlights its low role in the educational environment. Teachers also actively use digital platforms in their daily work. For example, Google Docs has become an important tool for 80 of teachers, allowing them to work on documents in real time and facilitating the management of team projects. Zoom, Microsoft Teams is almost universally used for online classes and meetings, which makes the process of interacting with colleagues and students more convenient and productive. YouTube has also proved to be a useful tool for teachers who use it not only for teaching students, but also for their own professional development.

Teachers who actively use media technologies note a significant improvement in such management skills as:

1 Planning and organization — using tools like Google Calendar and Trello has improved the control of the learning process and the organization of working hours.

2 Coordination and Collaboration — Collaboration platforms such as Google Docs and Microsoft Teams help teachers collaborate effectively with colleagues and students.

3 Data—driven Decision making - Analytical tools such as Google Analytics and YouTube Insights help teachers track student engagement and adjust curricula based on real data.

Qualitative interviews with teachers confirmed these findings, emphasizing the importance of using media technologies to enhance managerial skills. The

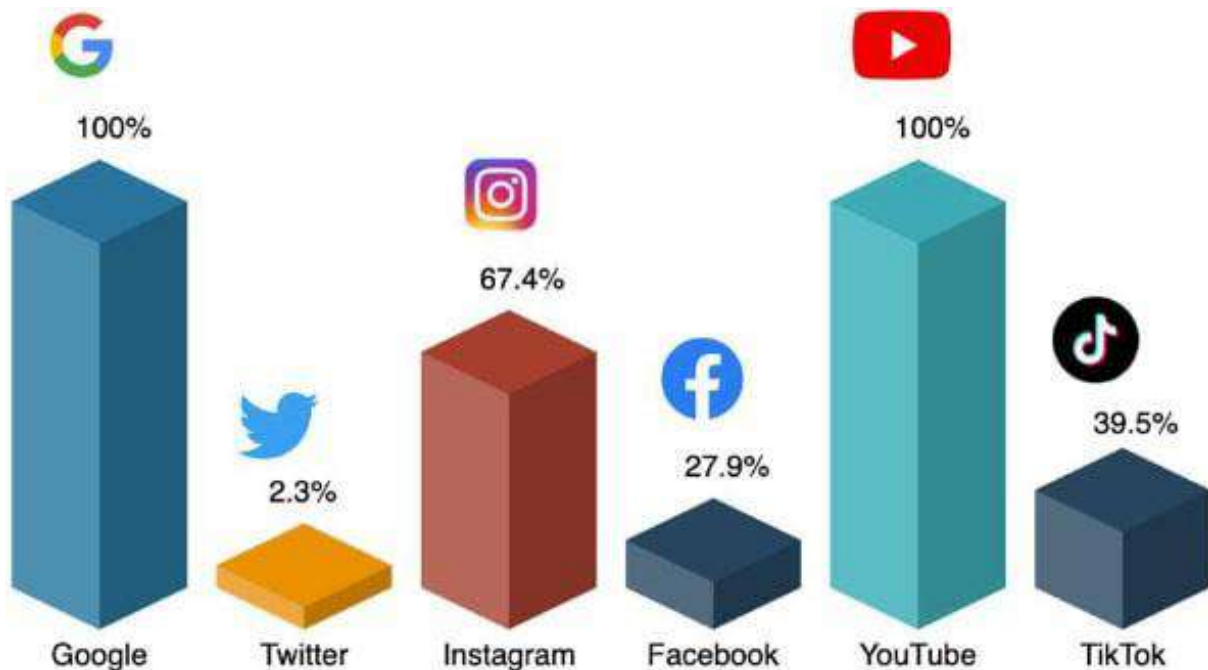


Figure 2 – The use of platforms by students for educational purposes

teachers pointed out that collaboration and video conferencing tools make project management easier and make the learning process more transparent. However, some teachers, especially the older generation, face difficulties in introducing digital tools into their practice, which indicates the need for additional training. Thus, media technologies significantly improve the managerial competencies of teachers, contributing to more effective planning, organization of work and decision-making.

Conclusion

In conclusion, this study underscores the transformative role that media technologies play in enhancing the managerial competencies of teachers within higher education institutions. As digital technologies continue to evolve at a rapid pace, their integration into educational processes is no longer optional but essential for the effective functioning of academic organizations. The research has demonstrated that the use of platforms such as Google Docs, YouTube, and Zoom not only facilitates communication and collaboration among teachers and students but also enhances the overall educational experience. The data collected from both quantitative surveys and qualitative interviews reveal that teachers who actively engage with these media technologies experience notable improvements in critical

managerial skills. For instance, tools like Google Calendar and Trello have been instrumental in improving planning and organization, enabling teachers to manage their time and resources more effectively. The ability to collaborate in real-time using Google Docs and Microsoft Teams has fostered a more cohesive work environment, allowing for seamless coordination among colleagues and enhancing the learning experience for students. Moreover, the incorporation of analytical tools such as Google Analytics and YouTube Insights has empowered educators to track student engagement and performance. This data-driven approach not only informs curriculum adjustments but also helps teachers tailor their instructional methods to meet the diverse needs of their students. The qualitative insights gathered from interviews further emphasize that many educators recognize the value of these technologies in streamlining project management and facilitating more transparent communication within the educational framework. However, the study also identifies significant barriers to the effective integration of media technologies, particularly among older teachers who may lack the familiarity or confidence to utilize these tools fully. This highlights a crucial area for improvement: the need for ongoing professional development and training programs designed to equip educators with the necessary skills and knowledge to navigate the digital landscape effectively. In essence, the findings from this research not only contribute to the theoretical framework surrounding management psychology, media technology, and educational enactment but also offer practical guidance for higher education institutions. By understanding how media technologies can be leveraged to enhance managerial competencies, universities can develop targeted strategies that facilitate the adoption of these tools, ultimately leading to improved educational outcomes and more efficient management practices. As higher education institutions continue to adapt to the demands of a digital age, it is imperative that they prioritize the integration of media technologies in their operational and instructional strategies. The insights gained from this study provide a valuable foundation for future research and practice, encouraging a more systematic approach to the incorporation of technology in higher education settings. By fostering a culture of innovation and adaptability, universities can better position themselves to meet the challenges of contemporary education while enhancing the managerial effectiveness of their teaching staff.

Bibliography:

- 1 Bates, A. W. Teaching in a Digital Age . opentextbc. 2019. URL:<https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/>.
- 2 Biggs J., Tang C. Teaching for Quality Learning at University. cetl.ppu.edu. 2011. URL:<https://cetl.ppu.edu/sites/default/files/publications>
- 3 Selwyn, N. Education and Technology: Key Issues and Debates.Academia. 2016. URL:<https://www.academia.edu/44095896/EducationandT echnologyKeyIssuesandDebates>.
- 4 A.A. Akhmetova1, G.Z. Beysembaeva. Methods of teaching language and literature vestnik. 2024. URL:<https://vestnik.kgu.kz/index.php/kufil/article/view/158/52>.
- 5 H., Marten. Evaluating media literacy education: Concepts, theories and future direction . Journal of Media Literacy Education. 2010. Pp. 1–22.

- 6 L.S, Akhmetova. Media education and media literacy: theory, methodology, practice .kaznu.kz. 2016. URL:<https://pps.kaznu.kz/ru/Main/FileShow2/134152//1/0/2019//>.
- 7 V.V, Mantulenko. Features of the use of electronic media in the educational process secondary schools . mediaeducation.2007. URL:<https://mediaeducation.ucoz.ru/ld/2/266.-2007.pdf> .
- 8 Ivanova A.M., Malygina E.V. The possibilities of using modern ted talks media content in teaching English as a second foreign language cyberleninka.2017. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-sovremennogo-media-kontenta-ted-talks-v-obuchenii-angliyskomu-yazyku-kak-vtoromu-inostrannomu/viewer>.
- 9 Kuznetsova E.V, Lukashenko E.S. The practice of using Internet media content for the formation of professionally significant competencies by means of a foreign language .cyberleninka.2019. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/praktika-ispolzovaniya-mediakontenta-seti-internet-dlya-formirovaniya-professionalno-znachimyh-kompetentsiy-sredstvami-inostrannogo>.
- 10 I.V,Kolobanova. Gamification and new media in foreign language teaching. cyberleninka. 2022.URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-i-novye-media-v-obuchenii-inostrannym-yazykam>.
- 11 L.L, Gimadeeva E.N Salekhova. Implementation of edutainment technology in teaching students - future teachers of english to foreign language listening . cyberleninka.2022. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-tehnologii-eduyuteynment-pri-obuchenii-studentov-buduschih-uchiteley-angliyskogo-yazyka-inozazychnomu-audiovaniyu>.
- 12 E.A, Sorokina. The use of interactive technologies in foreign language lessons .cyberleninka. 2022. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-interaktivnyh-tehnologiy-na-urokah-inostrannogo-yazyka>.
- 13 S.V, Fechin. The use of social media in teaching russian as a foreign language . cyberleninka. 2021. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sotsialnyh-media-v-obuchenii-russkomu-yazyku-kak-inostrannomu>.
- 14 G.T., Yuldasheva. Methodological foundations of the use of media technologies in improving the effectiveness of education. cyberleninka. 2021. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osnovy-ispolzovaniya-media-tehnologiy-v-povyshenii-effektivnosti-obucheniya>.
- 15 Yakubov M.S., Akhmedov B.A. The use of digital technologies in the formation of the structure of the educational system . cyberleninka. 2021. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tsifrovyyh-tehnologiy-v-formirovanii-struktury-sistemy-obrazovaniy>.

UDC 37.015.3

Dias Kamar

Master's Degree Student
Computational Sciences
Astana IT University
(Astana , Kazakstan)

Islambek Kurakbay

Master's Degree Student
Computational Sciences
Astana IT University
(Astana , Kazakstan)

Sultan Nassyrov

Master's Degree Student
Computational Sciences
Astana IT University
(Astana , Kazakstan)

STRENGTHENING THE PRINCIPLES OF CORPORATE CULTURE AND ETHICS AMONG STUDENTS AND TEACHING STAFF BASED ON COMPLIANCE

Abstract: Corporate culture and ethical behavior are essential elements that drive success and sustainability in organizations across industries. As future professionals, students need to be exposed to these principles during their academic journey, while teaching staff must become an example to reinforce these values. However, cultivating corporate culture and ethical behavior within educational institutions poses challenges in both instruction and practice. One of the solutions to reinforce these core values is a compliance-based approach. This study explores, to what extent this approach of setting legal standards strengthens core principles among academics. Strategies for a compliance-based approach and their effectiveness are examined through a comprehensive review of literature, qualitative interviews, and case studies. The findings suggest that well-designed compliance initiatives not only enhance ethical awareness but also align academic practices with the ethical demands of the corporate world. By fostering a compliance-driven ethical framework, educational institutions can better prepare students for the professional challenges they will face, while also promoting a culture of accountability among faculty.

Keywords: Corporate culture, ethics in education, compliance, higher education, organizational behavior.

Aim

The object of this research is the process of integrating corporate culture and ethical principles within educational institutions, particularly focusing on students and teaching staff. This study examines how compliance-based approaches can be employed to foster a culture of ethics and accountability in academic environments. Specifically, the research seeks to explore how compliance frameworks, traditionally used in corporate governance,

can be adapted to enhance ethical standards among university students and educators. By doing so, this study aims to strengthen the alignment between academic practices and the ethical expectations of the modern workplace, preparing students for their professional careers while encouraging teaching staff to model and promote ethical behavior.

Background

In the dynamic landscape of higher education, fostering a strong corporate culture and upholding ethical standards have become paramount for institutions aiming to cultivate integrity and social responsibility among their members [1]. Universities and colleges serve not only as centers for knowledge dissemination but also as formative environments where students and staff develop values that influence their professional and personal lives [2].

The integration of compliance frameworks within higher education provides a structured approach to reinforcing ethical conduct and corporate culture. Compliance, traditionally associated with adherence to laws and regulations in the corporate sector, can be adapted to the academic context to ensure that institutional policies and ethical codes are effectively implemented and followed [3]. By embedding compliance into the organizational fabric, educational institutions can create an environment where ethical behavior is the norm rather than the exception.

Ethical codes play a crucial role in this process, serving as formal documents that outline the values, principles, and expected behaviors within the institution [4], [5]. These codes act as a guiding framework for decision-making and conduct, providing clarity and consistency in addressing ethical dilemmas. Studies indicate that when ethical codes are actively promoted and integrated into daily practices, they significantly influence the moral reasoning and actions of both students and staff [6], [7], [8].

Moreover, leadership commitment is essential in modeling and enforcing ethical standards. Leaders and educators who exemplify ethical behavior set a powerful example for others to follow, thereby strengthening the overall corporate culture [9], [5]. Their role in championing compliance initiatives and ethical practices can lead to a more cohesive and principled academic community.

Previous research has highlighted the importance of organizational culture in shaping ethical behavior [10], [11]. Implementing comprehensive compliance programs that include training, monitoring, and enforcement mechanisms can enhance the effectiveness of ethical codes [12]. Additionally, fostering open communication and providing channels for reporting unethical conduct without fear of retaliation are critical components of a robust ethical infrastructure [13].

This research will examine the effectiveness of compliance-based approaches in enhancing corporate culture and ethics within higher education institutions. Through a comprehensive review of literature and analysis of case studies, the study aims to identify best practices and develop recommendations for implementing compliance strategies that support ethical development among students and faculty.

Findings

A. Corporate Culture and Ethical Foundations in Education

Corporate culture within higher education is established through ethical codes that serve as foundational documents to shape values, behaviors, and interactions within an institution. Ethical codes are vital for maintaining cohesion and ensuring that all institution

members adhere to shared norms and expectations [5]. These codes facilitate a unified approach to behavior, fostering an environment where students and staff alike are aligned with institutional values.

This alignment of behaviors through ethical codes has been similarly explored by Weaver, Trevino, and Cochran [14], who examined corporate ethics in large companies and found that formalized ethical standards often correlate with a stronger sense of corporate integrity and organizational commitment. The codes aim to establish a moral climate that supports academic and professional integrity, bridging the gap between academic values and corporate ethics in practical settings.

Corporate codes are not only regulatory documents but also educational tools that model expected behaviors. Such ethical codes play a dual role: they set behavioral standards and foster a culture of integrity that influences the academic community [15]. This dual function of ethical codes helps institutions instill values that transcend mere compliance, promoting a deeper moral commitment to ethical principles.

B. The Role of Compliance in Ethical Development

The integration of compliance into ethical standards in academia is increasingly recognized as essential. Compliance-based ethical codes create structured environments where adherence to ethical standards is a formal requirement. Wotruba, Chonko, and Loe [16] discuss how familiarizing managers with ethical codes affects their behavior positively, suggesting that compliance frameworks play a central role in influencing ethical conduct.

A compliance-based approach within higher education institutions helps to institutionalize ethical standards, making them an integral part of daily operations. Results by Nurutdinova et al. [5] propose that compliance not only enforces accountability but also ensures that ethics are treated as essential to institutional operations rather than as optional values. By mandating ethical standards, compliance frameworks encourage adherence and deter misconduct, ultimately strengthening the corporate culture.

The effectiveness of compliance-based frameworks is further reinforced by research [17], which found that organizations with enforced codes of ethics showed a significant reduction in ethical violations. These findings support the argument that compliance in educational institutions is not merely regulatory; it is essential for fostering an environment of trust, transparency, and accountability.

C. Academic Citizenship and the Role of Faculty as Ethical Models

The concept of academic citizenship is central to ethical behavior in educational settings. Academic citizenship encompasses the responsibilities of faculty members to serve as moral exemplars, guiding students to understand and internalize ethical standards [18]. The notion of academic citizenship suggests that educators have a dual role: they are both instructors and moral authorities who influence students' ethical and professional development.

Bruce Macfarlane [19] expands on this by discussing the moral authority of teachers, arguing that educators hold a unique position as role models in fostering students' ethical consciousness. Faculty members, by embodying integrity and accountability, contribute significantly to shaping the ethical outlook of students, thereby promoting a culture that values responsibility and ethical behavior. This emphasis on the teacher's role as a moral

figure highlights the importance of fostering ethical awareness beyond mere compliance with codes.

The significance of academic citizenship is echoed in the work of Slastenin, who stresses that modern educators must possess high moral qualities, including integrity, justice, and empathy, as these traits inspire similar values in students [18]. Through their actions, faculty members demonstrate the importance of ethical conduct, setting a standard for students who will later enter professional environments.

D. Challenges in Implementing Compliance-Based Ethical Codes

Although compliance-based ethical frameworks are effective in promoting corporate culture, their implementation can be challenging. There is no universally accepted model for ethical codes in academia, leading to inconsistencies across institutions [5]. This lack of standardization poses difficulties for universities aiming to adopt effective and adaptable ethical frameworks that address the specific needs of their communities.

Draǵhici and Ilie [18] highlight another challenge: the potential disconnect between legal and ethical norms. They note that while compliance with legal standards is crucial, it does not always encompass the ethical complexities found in academia. A purely compliance-focused approach may lack the depth needed to address nuanced ethical issues, as legal norms alone may not account for the intrinsic moral values that are central to academic culture.

Additionally, research by Weller [20] supports this perspective, indicating that ethical codes require more than just legal backing to be effective; they must also be supported by a cultural commitment to ethical behavior within the institution. Without this cultural foundation, ethical codes may struggle to achieve genuine engagement from both students and faculty, ultimately limiting their impact.

E. Strategies for Strengthening Corporate Culture Through Compliance

The literature provides several strategies to strengthen corporate culture and ethics through compliance-based frameworks. Nurutdinova et al. [5] propose the development of flexible ethical codes that involve feedback from students, faculty, and staff to ensure relevance and inclusivity. By engaging the academic community in the creation of these codes, institutions can foster a sense of ownership, making ethical compliance a shared responsibility.

Draǵhici and Ilie [18] emphasize the importance of embedding ethical education within the curriculum. They argue that ethical training should not be isolated from academic content but rather integrated into it, allowing students to engage with real-world ethical challenges in a structured learning environment. This approach helps students bridge the gap between theoretical knowledge and practical ethical application, preparing them for the complex moral situations they may encounter in their careers.

The concept of continuous ethical education is further supported by the work of Kameron and Kuinn [21], who advocate for regular ethics workshops and training sessions to reinforce ethical standards and prevent complacency within institutions. This emphasis on ongoing education helps ensure that ethical awareness remains high and that compliance is consistently reinforced.

F. The Impact of Ethical Codes on Organizational Success

Ethical codes do more than regulate behavior; they contribute to the overall success and sustainability of institutions. A corporate culture rooted in ethical principles can improve organizational effectiveness by fostering a positive and cohesive work environment [22]. In educational settings, ethical codes enhance the institution's reputation, attracting faculty and students who value integrity and accountability.

Weaver, Trevino, and Cochran [14] further support this claim by linking strong corporate ethics to organizational success, noting that companies with well-established ethical frameworks often report higher employee satisfaction and loyalty. In the academic context, similar benefits can be observed as students and staff engage in a community that values and upholds ethical principles, thereby promoting institutional resilience and stability.

Conclusion

The literature underscores the importance of a compliance-based approach to ethics in higher education. Such frameworks help institutionalize ethical standards, create a culture of responsibility, and provide a foundation for professional behavior. However, successful implementation requires more than mere compliance with legal norms; it necessitates a balance between regulatory measures and the cultivation of intrinsic ethical values.

By integrating adaptable ethical codes, promoting academic citizenship, and embedding ethical education into the curriculum, educational institutions can prepare students for the

ethical challenges of the professional world. This approach not only strengthens the institution's corporate culture but also contributes to the broader goal of nurturing responsible, ethical individuals who will carry these values into society.

REFERENCES

- [1] E. H. Schein, *Organizational culture and leadership*, vol. 2. John Wiley & Sons, 2010.
- [2] S. R. Komives, J. E. Owen, S. D. Longerbeam, F. C. Mainella, and L. Osteen, "Developing a leadership identity: A grounded theory," *Journal of college student development*, vol. 46, no. 6, pp. 593–611, 2005.
- [3] M. Kaptein and M. S. Schwartz, "The effectiveness of business codes: A critical examination of existing studies and the development of an integrated research model," *Journal of Business Ethics*, vol. 77, pp. 111–127, 2008.
- [4] T. B. Gallant, *Creating the ethical academy*. Routledge, Taylor and Francis Group: New York and London, 2011.
- [5] A. Nurutdinova, A. Bogdanova, and A. Sayın, "The ethical code of higher education institutions as the basis for the university's corporate culture. case study: How do ethical codes work?," in *ICERI2022 Proceedings*, pp. 7379–7385, IATED, 2022.
- [6] B. Stevens, "Corporate ethical codes: Effective instruments for influencing behavior," *Journal of Business ethics*, vol. 78, pp. 601–609, 2008.
- [7] G. M. McDonald, "An anthology of codes of ethics," *European Business Review*, vol. 21, no. 4, pp. 344–372, 2009.
- [8] A. Nascimento Almeida, *Analysing the use of Compliance as a tool for improving the ethical performance of companies*. PhD thesis, Dublin, National College of Ireland, 2022.

- [9] M. E. Brown and L. K. Treviño, “Ethical leadership: A review and future directions,” *The leadership quarterly*, vol. 17, no. 6, pp. 595–616, 2006.
- [10] L. K. Treviño, G. R. Weaver, and S. J. Reynolds, “Behavioral ethics in organizations: A review,” *Journal of management*, vol. 32, no. 6, pp. 951–990, 2006.
- [11] H. E. Canary and M. M. Jennings, “Principles and influence in codes of ethics: A centering resonance analysis comparing pre-and post-sarbanes-oxley codes of ethics,” *Journal of Business Ethics*, vol. 80, pp. 263–278, 2008.
- [12] G. R. Weaver, L. K. Trevino, and P. L. Cochran, “Corporate ethics programs as control systems: Influences of executive commitment and environmental factors,” *Academy of Management journal*, vol. 42, no. 1, pp. 41–57, 1999.
- [13] M. P. Miceli, J. P. Near, and T. M. Dworkin, *Whistle-blowing in organizations*. Psychology Press, 2008.
- [14] G. R. Weaver, L. K. Treviño, and P. L. Cochran, “Corporate ethics practices in the mid-1990s: An empirical study of the fortune 1000,” *Citation Classics from the Journal of Business Ethics: Celebrating the First Thirty Years of Publication*, pp. 625–640, 2013.
- [15] S. Abramova and I. Kostenchuk, “On the concept of ”corporate culture” (in Russian),” Moscow: Publishing Center ”Academy”, 1999.
- [16] T. R. Wotruba, L. B. Chonko, and T. W. Loe, “The impact of ethics code familiarity on manager behavior,” *Journal of Business Ethics*, vol. 33, pp. 59–69, 2001.
- [17] S. Webley and M. Le Jeune, *Corporate use of codes of ethics: 2004 Survey*. Institute of Business Ethics London, 2005.
- [18] T. Drãghici and O.-A. Ilie, “The higher education institution between legal norms and ethical rules,” in *International conference KNOWLEDGE- BASED ORGANIZATION*, vol. 28, pp. 154–160, 2022.
- [19] B. Macfarlane, “Defining and rewarding academic citizenship: The implications for university promotions policy,” *Journal of Higher Education Policy and Management*, vol. 29, no. 3, pp. 261–273, 2007.
- [20] S. Weller, “The effectiveness of corporate codes of ethics,” *Journal of business ethics*, vol. 7, pp. 389–395, 1988.
- [21] K. Cameron and R. Quinn, “Diagnosis and change of organizational culture (in Russian),” St. Petersburg: Piter, vol. 320, p. 24, 2001.
- [22] O. Dugina, “Corporate culture and organizational changes (in Russian),” *Personnel Management*, no. 12, pp. 8–12, 2000.

UDC 371.3

Kalykova Albina

Master student,
«7M01711 - Training of teachers of a foreign language»,
KazUIR&WL named after Ablai khan
(Almaty, Kazakhstan)

Zhussupbekov Abay Alikhanovich

Master of Science,
Senior Lecturer,
KazUIR&WL named after Ablai khan,
(Almaty, Kazakhstan)

THE EFFECTIVENESS OF ACTIVE TEACHING METHODS IN FLE. FROM THE TEACHERS' PERSPECTIVE

Abstract: This study explored the effectiveness of active teaching methods in foreign language education, specifically English as a Second Language, from the perspective of ESL teachers in Almaty, Kazakhstan. Data were generated from an online questionnaire applied to teachers of secondary schools. A questionnaire revealed that teachers frequently use active teaching methods, with games, interactive tasks, role-playing simulations, group discussions, and project-based learning being the most common. Teachers reported these methods as significantly more engaging for students compared to traditional lectures and highlighted active teaching methods' ability to make learning more interesting, promote active participation, and improve language proficiency. However there are also some challenges such as classroom management, adapting materials to fit these activities, time constraints within the curriculum, lack of resources.

Despite these, all teachers viewed active teaching methods positively for promoting student learning. The study suggests that these methods hold promise for enhancing the foreign language classroom experience, with further research recommended to explore strategies for addressing implementation challenges in the Kazakhstani context.

Key words: active teaching, foreign language education, active engagement.

Introduction

According to Chickering & Gamson, [1, p.190] effective learning is an active endeavor, not a passive one. Simply absorbing information through lectures and rote memorization offers minimal benefit. Students truly grasp concepts by actively engaging with the material through discussion, written reflection, and real-world application.

The landscape of foreign language education is evolving rapidly, driven by advances in pedagogical theory and the integration of innovative teaching methodologies. Among these methodologies, active teaching methods have gained considerable attention for their potential to enhance language acquisition and proficiency. This article delves into the realm of active teaching methods in foreign language education, exploring their benefits, challenges, and the overall impact on language learning outcomes.

Active methods, in the words of G. P. Shchedrovitsky, [2, p. 12] are those that, by deliberately forming students' motivation to learn and providing "necessary activities," enable students to acquire the necessary knowledge and skills in a shorter amount of time and with less effort. Active teaching methods encompass a spectrum of pedagogical strategies that prioritize student engagement, interaction, and collaboration. Unlike passive learning approaches that rely heavily on lectures and memorization, active methods empower students to actively participate in their learning journey. Examples of active teaching methods include communicative language teaching, task-based learning, experiential learning, collaborative projects, and role-playing exercises, among others.

The adoption of active teaching methods in foreign language education is underpinned by several key principles. Firstly, these methods promote meaningful interaction in the target language, allowing students to apply their linguistic skills in authentic communicative situations. Secondly, active teaching methods foster a learner-centered approach, where students take ownership of their learning process and actively construct knowledge through hands-on activities and problem-solving tasks. Moreover, these methods cultivate critical thinking, creativity, and intercultural competence, preparing students for global citizenship in an increasingly interconnected world. This perspective is supported by theoretical research from a team of academics at Iranian universities. They argue that a multitude of studies have demonstrated the advantages of active learning strategies, which allow students to interact with their instructors, resolve any confusion, enhance their understanding of the subject matter, and stimulate creativity [1].

The aim of the research is to find out how effective active teaching methods in teaching a foreign language are. The objectives of the study are to:

- examine to what extent active learning method is being practiced in English language classroom in the school.
- identify the major factors/challenges in practicing active learning method in English classes.
- determine the attitudes of the school teachers towards the practice of active learning.

Materials and Methods

In this study, we aimed to investigate the effectiveness of active teaching methods in foreign language education from the perspective of teachers. It was decided to use a questionnaire for data collection as the most appropriate instrument, because it is "a widely used and useful instrument for collecting survey information, providing structured, often numerical data, being able to be administered without the presence of the researcher, and often being comparatively straightforward to analyze" [3].

Participants:

The participants in this study were nonnative English speaking teachers of English as a Foreign Language from different secondary schools in Almaty, Kazakhstan. Twelve teachers from various secondary schools participated in the survey, which was done between April 15 and 30, 2024. To carry out this non-experimental study, the researcher asked volunteer participants to take part in this study. Their age ranged from 21 to 35 and their learning experience varied from 1 to 6 years.

Survey instrument:

The respondents answered the semi-structured questionnaire, which includes a combination of closed-ended and open-ended questions. This approach allowed gathering quantifiable data while also capturing nuanced qualitative information. 8 questions were developed to conduct this specific research. These questions were designed to evaluate the productiveness of active methods used in the process of teaching English from teachers' point of view and their attitude towards active teaching methods in teaching foreign language. The questionnaire was designed to be simple and understandable, ensuring respondents could fully comprehend the situation and respond efficiently.

Procedure:

A semi-structured questionnaire was distributed electronically using Google Forms platform. The questionnaire included:

Demographic information

Multiple Choice Questions

Open-ended questions.

Data Analysis:

To analyze the research data, descriptive statistical analysis was applied. The set of questions provided a quantitative approach to gather data on teacher experiences with active teaching methods in foreign language education. There is also an additional open-ended question was used to gain more qualitative insights into the perceived benefits of these methods.

Results

This study investigated the effectiveness of active teaching methods in foreign language education, specifically English as a Second Language, from the perspective of ESL teachers working in Almaty secondary schools, Kazakhstan. A semi-structured questionnaire was distributed online by means of Google docs to 12 teachers, gathering data on their use of these methods and their perceptions of their effectiveness.

The survey participants had varying levels of experience, with a significant portion (25%) having 1 or more years teaching English. The teachers represented a range of grade levels, with a focus on middle and high school (7-12th grade) accounting for over half the participants (58.3%). The feedback from all of the teachers here was unanimous.

Table 1. Demographic background

| Items | Sub-items |
|-------------------------|--------------------------|
| Age of teachers | 21-35 |
| Educational institution | <i>Secondary schools</i> |
| Years of experience | 1-6 |
| Grades | 5-11 |

The majority (50%) of teachers reported using active teaching strategies in their lessons at least weekly. Multiple choice responses with a "daily" option revealed that 33.3% of teachers incorporated these methods into their classes daily and 16, 7% used them occasionally.

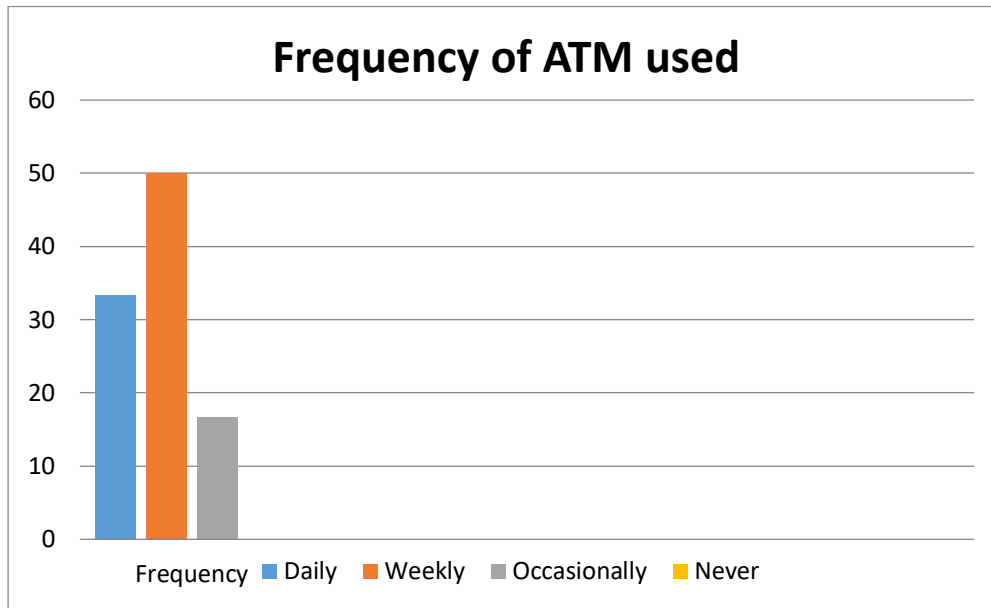


Figure 1 - Frequency of ATM Use

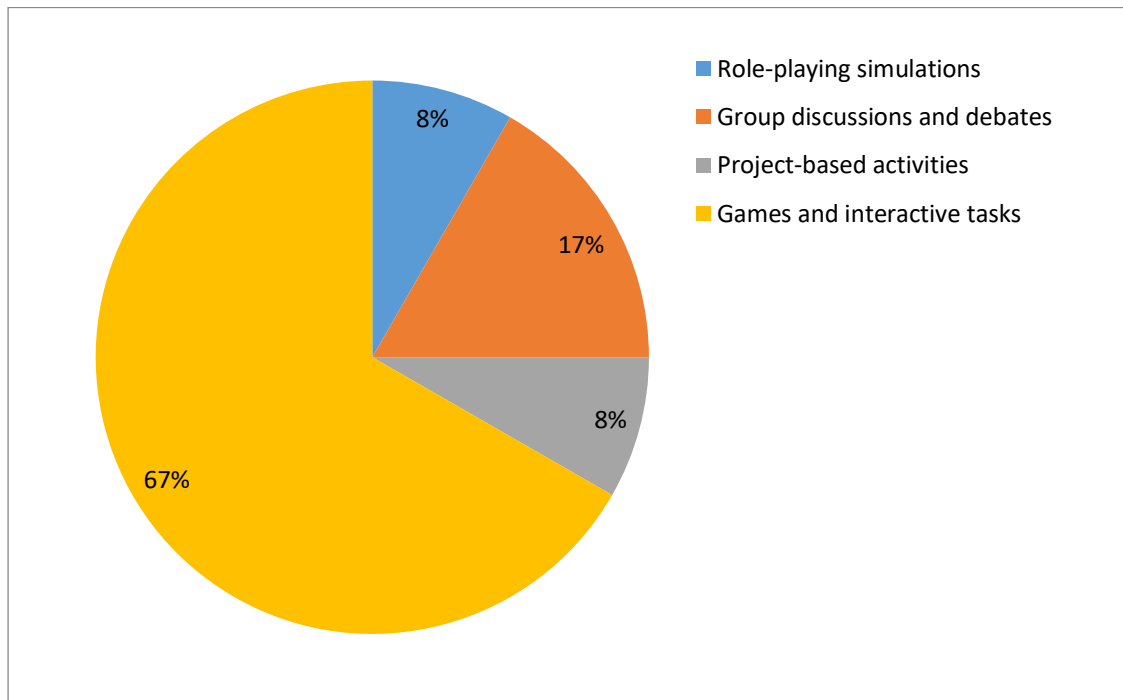


Figure 2 - Types of ATMs Used

The most frequently reported strategies included games and interactive tasks (selected by 67% of teachers), followed by group discussions and debates (17% of teachers), project-based learning activities (8 % teachers), and role-playing simulations (8% of teachers).

The overwhelming majority (91.7%) of teachers believed active teaching methods were either "much more effective" (58.3%) or "somewhat more effective" (33.3%) in promoting student engagement compared to traditional lecture methods.

Similarly, a significant portion (58.3%) viewed these methods as "much more effective" for learning compared to lectures. However, a notable percentage (41.7%) saw

them as "somewhat more effective," suggesting a potential need for further exploration of how they can maximize learning gains.

Despite the perceived benefits, the questionnaire also explored the challenges teachers faced when implementing these strategies. The most frequently reported challenge was "lack of resources", second is "time constraints within the curriculum" (33.3%), followed by "classroom management" (16.7%). Adapting materials and resource limitations were also noted concerns.

All teachers responded that active teaching methods were either "somewhat" or "much more" effective in promoting student learning compared to traditional lecture-based methods. This suggests a strong positive perception of their effectiveness. Teachers highlighted a range of benefits associated with these methods. Increased student engagement and motivation were the most frequently mentioned (mentioned by all 12 respondents who answered this question). Additionally, teachers appreciated these strategies' ability to make learning more interesting, promote active participation, and improve language proficiency.

These findings suggest that active teaching methods hold considerable promise for enhancing the FLE classroom experience in Almaty secondary schools.

Discussion

The survey results offer a valuable insight into the regarding topic. This section analyzes and discusses the implications of these findings.

The data confirms a positive trend – a majority of teachers are actively incorporating active teaching methods into their classrooms. This is encouraging, considering the reported benefits of these methods in promoting student engagement and motivation.

The present study's outcome is consistent with the research conducted by Gholami et al. (2014), which suggests that active learning is a valuable approach and pedagogical technique for ESL instructors.

However, the results also highlight some key areas for further discussion and exploration.

While teachers overwhelmingly perceive active teaching methods as enhancing engagement, there is a slight gap regarding their impact on learning outcomes compared to lectures. This suggests a need for further investigation into how to design and implement active teaching strategies that maximize knowledge retention and skill development alongside increased student interest. Strategies such as clear learning objectives, formative assessment within activities, and opportunities for reflection could be explored to bridge this gap.

Time constraints and classroom management were identified as significant hurdles. Addressing these concerns requires a multi-pronged approach. Teachers could benefit from professional development opportunities focused on efficient active teaching methods implementation within curriculum timeframes and effective classroom management strategies for active learning environments. Additionally, exploring low-prep activities and utilizing readily available resources could help alleviate time pressures.

Although games and group discussions emerged as the most used active teaching methods, a wider range of methods could be explored. For instance, incorporating role-playing simulations more frequently could provide valuable practice in real-world language usage. Similarly, project-based learning could offer opportunities for in-depth exploration of

complex topics and development of higher-order thinking skills. Encouraging teachers to experiment with diverse active teaching strategies could further enhance student learning experiences.

This study provides a valuable snapshot, but future research could delve deeper. Qualitative data, such as teacher interviews, could offer richer insights into the specific challenges and successes with different active teaching implementation strategies. Additionally, investigating student perspectives could provide a more holistic understanding of the effectiveness of these methods in promoting FLE learning.

Limitations:

This study's limitations include the relatively small sample size and focus on teachers from a single city in Kazakhstan. Further research with a larger and more geographically diverse sample could provide a more comprehensive picture of active teaching methods use in ESL classrooms across Kazakhstan.

Conclusion

By applying active teaching methodologies in the realm of education, foreign language teaching has been under a lot of effect. The findings resonated with existing research, highlighting the potential of active methods to boost student engagement, communication skills, and deeper understanding in language learning.

Teachers emphasized the positive impact of these methods, particularly interactive games and group discussions and debates, on providing students opportunities to apply language in practical contexts. The focus on culturally relevant themes further underscored the importance of context-based learning materials.

However, challenges such as classroom management in large class sizes and the need to adapt materials for the local context were also identified. These findings suggest a need for professional development programs to equip teachers with strategies for successful implementation and context-based material adaptation of these methods.

Despite the limitations of a small sample size and focus on a single city, this study provides valuable insights into the use of active teaching methods in Almaty's ESL classrooms. The positive teacher perspectives on these methods, coupled with the identified areas for support, suggest that active learning approaches hold promise for enhancing the foreign language experience for Kazakhstani students. Further research with a larger and more geographically diverse sample could offer a broader understanding of active methods use in foreign language education contexts across Kazakhstan.

References:

1. Gholami, V., Attaran, A., & Morady Moghaddam, M. (2014). Towards an interactive EFL class: Using active learning strategies. *Research on Humanities and Social Sciences*, 4(19), 190-194. [Electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/269651738_Towards_an_Interactive_EFL_Class_Using_Active_Learning_Strategies.(date of access: 04/31/2024).
2. Chechet, V. V., & Zakharova, S. N. (2015). *Active teaching methods in pedagogical education*. Minsk: BSU.
3. Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). London: Routledge.

Appendix

Questionnaire: Effectiveness of Active Teaching Methods in Foreign Language Education

Thank you for participating in this survey! This questionnaire aims to explore your effectiveness and perspectives on using Active Teaching Methods (ATMs) in your Foreign Language Education (FLE) classes.

Section 1: Background Information

1. How many years have you been teaching FLE? _____

2. What grade levels do you primarily teach? _____

Section 2: Active Teaching Methods (ATMs) in Your Classroom

3. How often do you use Active Teaching Methods (ATMs) in your FLE classes?

(a) Daily

(b) Weekly

(c) Occasionally

(d) Never

4. Which of the following Active Teaching Methods do you use most frequently in your FLE classes? (Select all that apply)

(a) Role-playing simulations

(b) Group discussions and debates

(c) Project-based learning activities

(d) Games and interactive tasks

(e) Other (Please specify): _____

5. In your opinion, how effective are ATMs in promoting student engagement in FLE compared to traditional lecture-based methods?

(a) Much more effective

(b) Somewhat more effective

(c) About the same

(d) Somewhat less effective

(e) Much less effective

6. Overall, how effective do you believe ATMs are in promoting student learning in FLE compared to traditional lecture-based methods?

(a) Much more effective

(b) Somewhat more effective

(c) About the same

(d) Somewhat less effective

(e) Much less effective

7. What is the biggest challenge you face when implementing ATMs in your FLE classes? (Select one)

(a) Classroom management (maintaining order and participation)

(b) Adapting materials to fit ATM activities

(c) Time constraints within the curriculum

(d) Lack of resources (technology, etc.)

(e) Other (Please specify): _____

8. In your experience, what benefits can teachers and learner can get by incorporating ATMs in FLE classes?

Thank you for your time and valuable insights!

УДК 372.851

Бисмильдинова Бахтыгуль Муратовна

Учитель математики

Школа-лицей Vinom School имени Кадыра Мырза Али
(г. Астана, Казахстан)

Бисмельдинова Бибигуль Муратовна

Учитель математики, магистр естественных наук,
Назарбаев Интеллектуальной школы
химико-биологического направления г. Павлодар
(г. Павлодар, Казахстан)

Уакбаева Сания Манатовна

Учитель математики, магистр естественных наук,
Назарбаев Интеллектуальной школы
химико-биологического направления г. Павлодар
(г. Павлодар, Казахстан)

ВЛИЯНИЕ ПРОБЛЕМНО-ЦЕНТРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ (PCL) НА РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Аннотация: Исследование направлено на то, чтобы показать, что математическое образование, основанное на проблемно-центрированном (PCL) обучении, реализованном на методах развития критического мышления - один из лучших способов формирования навыков мышления высокого порядка, исследовательских навыков, развития критического мышления и математической функциональной грамотности.

Целью исследования является, определить влияние проблемного обучения и методов развития критического мышления на развитие у учащихся навыков анализа, синтеза, оценки, критического мышления и исследовательских навыков для развития математической функциональной грамотности.

Учащиеся 7-х классов, отобранные из разных школ, обладают различными учебными и познавательными навыками. Первый проведенный анализ выявил трудности учащихся 7 класса в выполнении заданий, направленных на исследование, анализ, синтез и оценку, а также задач, требующих математической функциональной грамотности.

Результаты исследования, проведенного с целью решения этой проблемы, показали, что исследовательские и проблемные задачи, развивают у учащихся навыки мышления высокого уровня и исследовательские навыки, развивают логическое, критическое и абстрактное мышление, приобретают глубокие и фундаментальные знания, которые могут быть применены на практике и в ситуациях, требующих математической функциональной грамотности, а также стимулируют к успеху.

Ключевые слова: Проблемное обучение, методы критического мышления, исследовательские навыки, анализ, синтез, оценка, математическая функциональная грамотность.

Введение.

Последние несколько лет на уроках математики нами внедрялась адаптивная модель, синтез трех методик: проблемного обучения, критического мышления и разноуровневого обучения.

Исследования в действии показывают, что критически рефлексивное обучение, основанное на проблемном обучении, даёт учащимся возможность оценить усвоенные концепции и применить их на практике, анализируя их влияние на будущее обучение. Качественные, аналитические навыки исследования и обратная связь учащихся подпитывают процесс обучения, что приводит к более высокому уровню критического рефлексивного мышления учащегося (Рисунок 1,2).



Рисунок 1 - Исследовательские навыки и навыки анализа, синтеза и оценки

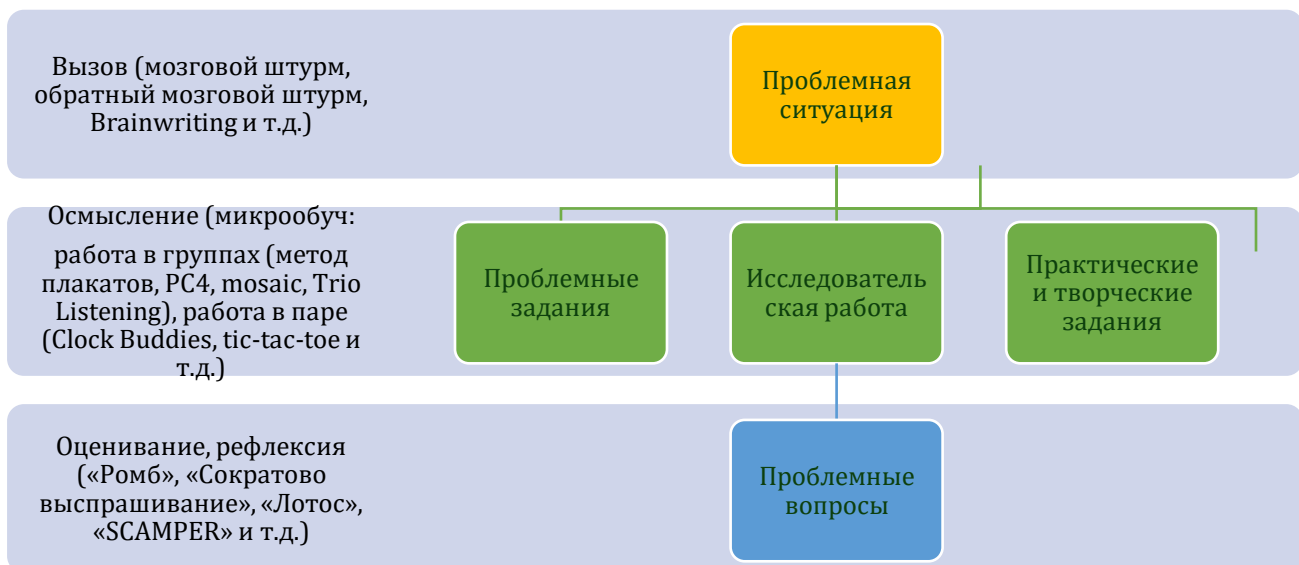


Рисунок 2 - Модель урока, направленная на развитие исследовательских навыков и навыков анализа, синтеза и оценки

По результату учебных достижений учащихся, которые обучались по данной системе шесть лет, с 7 по 12 классы, можно отметить эффективность созданной модели. Учащиеся показали сформированность навыков высокого порядка, такие как анализ, синтез, критически рефлексивное мышление, исследовательские навыки. По окончании 10 класса, учащиеся успешно сдав Внешний экзамен решили углубить знания по математике и выбрали расширенную, углубленную программу. В 11–12 классах легко усваивали материал, несмотря на сложность курса, требующего высоких мыслительных навыков. Анализируя ситуацию в обучении, возник вопрос как развивать математическую функциональную грамотность через внедрения в проблемное обучение задачи практического содержания и использовать методы критического мышления.

С начала учебного года было выявлено, что учащиеся 7 классов затрудняются при решении задач практического содержания и на математическую функциональную грамотность. Учащиеся затруднялись в понимании текста условия задачи, затруднялись в составлении математической модели. Нами была выбрана фокусная группа учащихся, которую условно разделили на группы А, В, С, которые показали различные уровни сформированности учебных навыков при решении задач раздела 7.1А Математическое моделирование текстовых задач. Учащиеся группы А не понимали условие текстовых задач, не могли использовать формулы расстояния, скорости, работы, производительности, концентрации и т.д., не могли преобразовывать формулы и выражать переменные через другие. Группа В имела представления о видах текстовых задач, о их формулах, но не могли составлять математическую модель по условию задачи. Учащиеся группы С умеют решать стандартные текстовые задачи, но задачи с практическим содержанием, задачи условие которых содержит графиками, таблицами и диаграммами вызывали затруднения. Так как проблемное исследование определяет обучение как процесс, который включает в себя решение проблем и критическое мышление в локализованных контекстах, то нашим решением было внедрять задачи на математическое моделирование и задачи с практическим содержанием на каждом уроке. Задачи на проблемное исследование предоставляет возможности для решения более широких целей обучения, которые сосредоточены на подготовке учащихся к активному и ответственному гражданству, к примеру использовать информацию о «индексе человеческого развития», о «численности обитателей Каспийского моря» и т.д. для составления математических моделей в виде неравенств, уравнений, таблиц, диаграмм, графиков и т.д. Учащиеся получают опыт в решении реалистичных проблем, и с помощью методов критического мышления, которые реализуют микрообучение, акцент делается на использовании общения, сотрудничества и ресурсов для формулирования идей и развития навыков рассуждения (Irwanb & Dewi, 2018). По определению, сформулированном (Шапиро, 1990) предполагает, что под математической задачей с практическим содержанием (задачей прикладного характера) мы понимаем задачу, фабула которой раскрывает приложения математики в смежных учебных дисциплинах, знакомит с её использованием в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций (с.96). Проблемное обучение, реализованное на

уроке на основе методов развития критического мышления, дает возможность построить обучение на следующих принципах (Рисунок 3.) (Тулепова и Мамаева, 2010):



Рисунок 3 - Принципы обучения

Цель. Определить влияние проблемного обучения и методов развития критического мышления на развитие у учащихся навыков критического анализа, аналитического мышления качественного и аналитического исследования для развития математической функциональной грамотности.

Проблема. Учащиеся седьмых классов, которые поступают в НИШ из общеобразовательных школ, имеют различный уровень учебных и познавательных навыков. Начальные наблюдения и мониторинг учебных достижений учащихся показал необходимость формирования навыков критического анализа. Учащиеся седьмых классов затруднялись при выполнении заданий практического содержания на исследование и анализ. Проблема для обучения заключалась в том, как эффективно внедрить критический анализ и аналитическое мышление. Проблема исследования в действии: как внедрить методы проблемного обучения и критического мышления в обучение с помощью интерактивных заданий, ресурсов и задач практического содержания.

Вопрос исследования. Как развивать навыки критического анализа у учащихся на уроках математики в обучении?

Задачи.

1. Использовать проблемные ситуации (использование ранее усвоенные знания и (или) умения, навыки в принципиально новых практических условиях) и учебные проблемы.
2. Использовать методы критического мышления с использованием онлайн-платформ и веб-ресурсов для создания интерактивных обучающих материалов.
3. Внедрить задачи практического содержания как «сквозные» задачи в обучении курса математики 7 класса.

Методология.

Обучение на основе метода проблемно-центрированного обучения (PCL) дало возможность использовать сложные реальные проблемы в качестве средства для содействия изучению учащимися концепций и принципов, а не прямого представления фактов и концепций. PCL способствует развитию навыков критического мышления, способностей решения проблем и коммуникативных навыков. Он также может предоставить возможности для работы в группах, поиска и оценки исследовательских материалов и обучения на протяжении всей жизни (Ribeiro & Roberto 2011).

Внедрение в этапы математического моделирования проблемный подход формирует математическую функциональную грамотность. Данная интеграция дала нам новый алгоритм решения задач-кейсов (Таблица 1):

Таблица 1. Алгоритм решения задач-кейсов

| | |
|--|--|
| 1 этап описывается концептуальная математическая модель в абстрактных терминах и понятиях | Определение проблемы  |
| | Критерии решения, моделирования  |
| 2 этап дается описание модели с использованием типовых математических схем; | Решение, моделирование и исследование  |
| 3 этап принимаются окончательно гипотезы и предположения; | Выбор решения, метода или способа решения  |
| 4 этап обосновывается выбор процедуры аппроксимации реальных процессов при построении модели. | Создание модели, запуск модели и проверка решений  |
| | Размышление о решении или о модели |



1. На основе PCL и методов критического мышления на уроках реализуется компетентностная область (Рисунок 4.) (Филиал «Центр образовательных программ» АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы». (2020) с.7-8.):

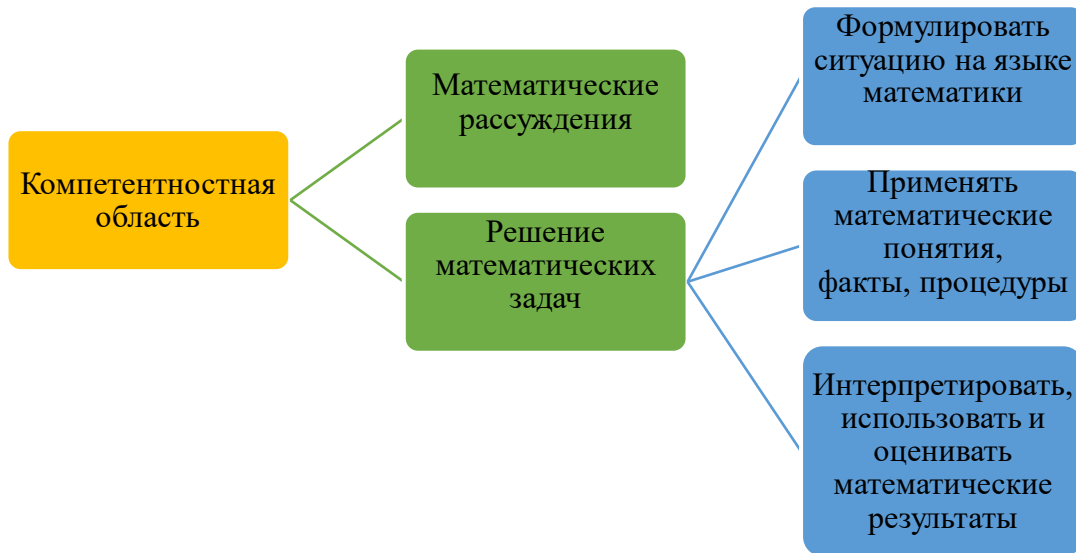


Рисунок 4 - Компетентностная область

Проблемные задания помогают учащимся развивать навыки использования математических моделей в повседневной жизни и в различных профессиональных сферах. Для этого использовали 4 категории контекстов, близкие учащимся: общественная жизнь, личная жизнь, образование/профессиональная деятельность, научная деятельность (PISA 2021 Mathematics Framework (First Draft), 2018). Системное использование заданий практического и прикладного характера способствует более глубокому пониманию математики в описании процессов и функций в природе.

Математическое содержание заданий в исследовании распределено по четырем категориям:

- пространство и форма;
- изменение и зависимости;
- количество;
- неопределенность и данные (PISA 2021 Mathematics Framework (First Draft), 2018).

Задания-кейсы, такие как «Состав витаминов в свежем кобыльем молоке и кумысе», «Стандартные размеры футбольного поля», «Обитатели каспийского моря», «Дизайнерские услуги», «Яблоневые сады», «3D принтеры» и т.д, распределенные по категориям, отражают их «обобщающую идею». Вместе данные «обобщающие идеи»

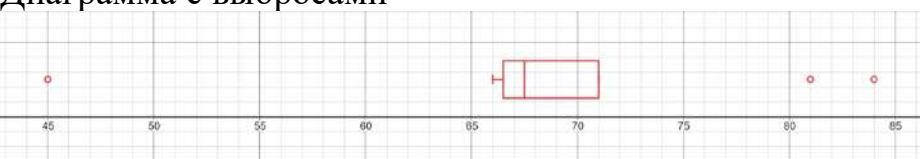
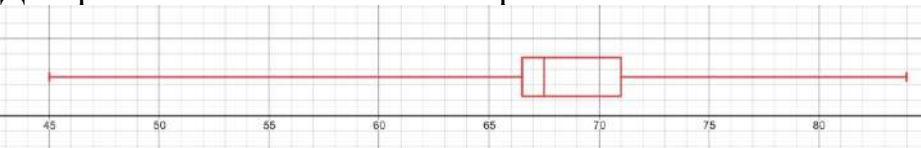
охватывают математические темы школьного курса математики, а также необходимы учащимся в качестве основы для жизни и для дальнейшего расширения их математического кругозора (Филиал «Центр образовательных программ» АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2020).

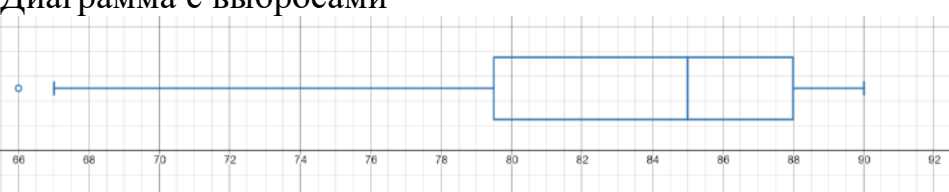
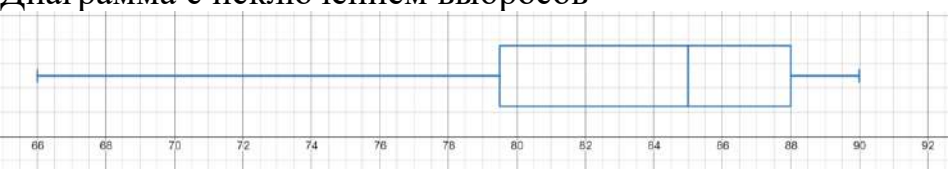
Использование групповых методов на развитие критического мышления такие как: мозговой штурм, обратный мозговой штурм, Brainwriting, метод плакатов, PC4, mosaic, Trio Listening, Clock Buddies, tic-tac-toe. и т.д. делают более эффективным, т.к. учащиеся, выдвигая гипотезы и аргументируя подходят к проблемам с различных сторон, при этом затрагивая большой диапазон знаний. Одним из важных и трудоемких аспектов является оценивание и рефлексия в проблемно-центрическом обучении. С помощью методов критического мышления: «Ромб», «Сократово выспрашивание», «Лотос», «SCAMPER» и т.д. реализуются три взаимозависимых вида оценивания (диагностическое, формативное и суммативное) и формируются навыки конструктивной обратной связи между учениками, между учителем и учеником.

Результаты.

Для определения результативности системного внедрения проблемного обучения и методов развития критического мышления в данном исследовании были использованы результаты мониторинга учебных достижений, который проводился в начале и середине каждого учебного года. Данный мониторинг позволил увидеть уровень сформированности навыков применения и анализа, умения решать задачи на моделирование. А также был использован мониторинг прогресса учащихся по четвертным и годовым оценкам. Для обработки данных эффективным представлением являются статистические характеристики и графические представления. Кроме того, исследование, проводимое на основе анализа психологов (по Г.Гарднеру, Дж. Брунеру), анкетирования и наблюдений команды учителей данного класса дали более глубокий, обоснованный и результативный анализ (Обухова и Бурменская, 2001).






Таблица 3. Анализ мониторинга качества знаний за четверть

| | |
|------------------------------------|---|
| <p>На начало года (1 четверть)</p> | <p>Диаграмма с выбросами</p>  <p>Диаграмма с исключением выбросов</p>  |
| <p>Анализ диаграммы</p> | <p>Диаграмма показывает, что оценки учащихся сконцентрированы в промежутке (66; 73) и центральная тенденция смещена к меньшему проценту. Среди оценок есть более высокие (81, 84), которые являются выбросами в диаграмме. Также есть оценка, которая составляет всего 45%.</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| <p>Середина года (3 четверть)</p> | <p>Диаграмма с выбросами</p>  <p>Диаграмма с исключением выбросов</p>  |
| <p>Анализ диаграммы</p> | <p>Диаграмма показывает, что оценки учащихся сконцентрированы в промежутке (79; 88) и центральная тенденция смещена к большему проценту. Среди оценок есть и низкая, которая является выбросом в диаграмме и составляет 66%. Самый высокий процент оценки 90%.</p> |
| <p>Вывод</p> | <p>В третьей четверти качество знаний и процент оценки значительно вырос. Уменьшилась разница в процентах оценки. Средний процент оценки увеличился.</p> |

Учащиеся отметили, что вовремя обучения им понравились и заполнились «задачи на функциональную грамотность», «задачи по готовым чертежам», «углубленные», «с практическим содержанием» (Таблица 4). Учащимся были интересны задачи в локализованном тексте.

Таблица 4. Задачи на функциональную грамотность

| | | |
|---|---|--|
|  | <p>С практическим содержанием</p> |  |
|  | <p>углублённые</p> | |
|  | <p>задачи по готовым чертежам</p> | |
|  | <p>задачи на функциональную грамотность</p> | |

Фокусная группа учащихся А, В, С показала положительные результаты в формировании навыков решения текстовых задач, а следовательно, навыков критического анализа (Таблица 5).

Таблица 5. Фокусная группа учащихся

| Группа А | Группа В | Группа С |
|---|---|---|
| <p>Учащиеся понимают условие задачи, устанавливают взаимосвязь между величинами, составляют</p> | <p>Учащиеся понимают условие задачи, устанавливают взаимосвязь между величинами, составляют математическую модель</p> | <p>Учащиеся умеют решать задачи практического содержания сложного уровня, структурированные</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>математическую модель стандартных текстовых задач. Умеют решать задачи практического содержания в несложных случаях.</p> | <p>более сложных стандартных текстовых задач и умеют решать задачи практического содержания, структурированные задачи, в том числе задачи математической функциональной грамотности.</p> | <p>интегрированные задачи, задачи математической функциональной грамотности, решают исследовательские задачи.</p> |
|---|--|---|

Данного результат мы достигли путем внедрения «Математического моделирования» как «сквозной» темой в течении курса математики 7 класса.

Заключение.

Рефлексия и анализ уроков показали, что задачи с практическим содержанием, представленные в проблемной ситуации, повышают познавательную активность у учащихся при обучении. Использование методов критического мышления с использование различных локализованных ресурсов делают обучение более увлекательным. С. Геллерштейн отмечал, что формирование высокого уровня учебных достижений –анализа, синтеза, сравнительной оценки и применение на практике новой информации может быть достигнуто в новых условиях и незнакомых для учащихся ситуациях (Тулупова и Мамекова,2010).Обучение становится более эффективным благодаря использованию различных и удобных инструментов таких, как презентации, графические калькуляторы, симуляторы, онлайн конструкторы, интерактивные видео, чат, показ экрана, онлайн доски, и возможность многократно пересматривать урок. Возможность создать познавательные условия дают проблемное обучение и методы развития критического мышления. «Сквозные» задачи практического содержания и проблемные задачи помогли сформировать навыки критического анализа, аналитического мышления.

Рефлексия уроков с коллегами показала, что учащиеся достигли четырёх важных результатов:

- учащиеся достигают цели обучения;
- учащиеся формируют навыки критического анализа, аналитического мышления;
- учащихся развивают логическое, критическое и абстрактное мышление;
- учащихся повышают познавательную активность.

А самое главное, возрастает интерес у учащихся к математике.

Следовательно, задания, практического содержания направленные на исследование и проблемные задания развивают у учащихся мышления высокого порядка, приобретают глубокие и фундаментальные знания, творчески используют знания в практической деятельности, развивают математическую функциональную грамотность, а также дают мотивацию к достижению успеха (Рисунок 5.):



Рисунок 5 - Влияние проблемно-центрированного обучения

Использованные источники и литература:

1. Обухова Л.Ф., Бурменская Г.В. (2001) Жан Пиаже: теория, эксперименты, дискуссии: Сб.статей. 624 с. http://elib.gnpbu.ru/text/piazhe-teoriya--diskussii_2001/fs,1/
2. Пилипец Л.В., Клименко Е.В., Буслова Н.С. (2014) Проблемное обучение: от Сократа до формирования компетенций. Фундаментальные исследования. № 5–4. 860–864 с;
3. Тулепова С.И., Мамекова Ә.Т. (2010) Проблемалық оқыту әдісі және студенттердің белсенділігін арттыру. Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университеті. https://emirsaba.org/pars_docs/refs/10/9436/9436.pdf
4. Филиал «Центр образовательных программ» АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы». (2020) Развитие функциональной грамотности учащихся на уроках математики. с 7–8.
5. Шапиро И.М. (1990) Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Книга для учителя. Просвещение. 96 с.
6. OECD Governing Board PISA 2021 Mathematics Framework (First Draft), (2018), p. 8, 21–31.
7. Riny Arviana, Irwanb, Meira Parma Dewi (2018) Problem Based Learning in Mathematics Education and Its Effect on Student's Critical Thinking <https://www.researchgate.net/publication/323484920>
8. Ribeiro, Luis Roberto C. (2011) The Pros and Cons of Problem-Based Learning from the Teacher's Standpoint, Journal of University Teaching & Learning Practice, 8(1).

УДК 37.01

Исмаилова Роза Байжумановна

Ассоц. профессор кафедры «Социально-гуманитарные дисциплины»
Алматинский технологический университет
(г. Алматы, Казахстан)

Әзімхан Бахытжан Үсенұлы

Ассоц. профессор кафедры «Социально-гуманитарные дисциплины»
Алматинский технологический университет
(г. Алматы, Казахстан)

Амиргалинова Айгерим Муратовна

Магистрант кафедры «Безопасность и качество пищевой продукции»
Алматинский технологический университет
(г. Алматы, Казахстан)

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОХВАЛЫ: КАК ЭФФЕКТИВНО МОТИВИРОВАТЬ УЧАЩИХСЯ

Аннотация: В статье раскрывается значение похвалы для успешного развития ребенка в учебной деятельности. Рассматриваются основные психологические аспекты, связанные с позитивным подкреплением, и его влияние на мотивацию, самооценку и уверенность в себе. Даются практические рекомендации для родителей и педагогов, как правильно и искренне хвалить ребенка, чтобы поддерживать интерес к учебе и формировать устойчивую веру в собственные силы. Материал подходит для широкого круга читателей, заинтересованных в создании благоприятных условий для обучения и воспитания.

Ключевые слова: похвала, ребенок, учеба, мотивация, самооценка, успех, поддержка, образование, психология, позитивное подкрепление.

Похвала играет ключевую роль в воспитании и развитии ребенка, особенно в образовательной сфере. Простые слова одобрения способны не только повысить настроение ученика, но и существенно повлиять на его мотивацию, уверенность в себе и стремление к новым достижениям. Несмотря на очевидные преимущества похвалы, многие родители и педагоги недооценивают её значение, либо применяют её неэффективно, используя шаблонные фразы, которые теряют свою эмоциональную ценность.

Цель данной статьи — рассмотреть, почему похвала является важным инструментом в поддержке учебных успехов ребенка, и как её правильное использование способствует формированию у учащихся устойчивой мотивации, высокого уровня самооценки и веры в свои способности. Также будут предложены практические рекомендации, которые помогут взрослым хвалить детей искренне и результативно, создавая благоприятные условия для их личностного и образовательного роста.

Одна из основных проблем современной школы – нежелание детей учиться, отсутствие мотивации к обучению. У одних детей она исчезает, не успев появиться, у других – по разным причинам утрачивается со временем.

Как показывают результаты исследования учебной мотивации, рост учащихся с низким уровнем школьной мотивации от класса к классу очевиден.

Главная функция похвалы – передать искреннюю веру педагога в возможности своего ученика. А ведь каждый школьник нуждается в положительной оценке и одобрении своей деятельности и достижений. Только так можно убедить ребёнка учиться, и учиться с удовольствием. Задача учителя – постоянно находить хорошие поводы для словесного поощрения своих воспитанников.

Похвала – это хороший отзыв о ком-нибудь, одобрение. Похвала учащемуся – один из наиболее действенных педагогических инструментов для достижения хорошей дисциплины и мотивации.

Мотивация – это процесс стимулирования кого-либо (отдельного человека или группы людей) к деятельности, направленной на достижение целей. Можно сказать с уверенностью, что похвала оказывает влияние на развитие личности ребенка. Исследование профессора Стэнфорда Кэрол Двэк показало, что когда мы хвалим детей за их высокий интеллект, а не за трудолюбие, это ведет к ухудшению их результатов и снижению мотивации. Объясняется это тем, что дети, которых хвалили за их способности, а не усилия, чувствовали себя беспомощными при столкновении с неудачами. Они были уверены, что проблема скрыта в недостатке их врожденных навыков, а не в старательности и целеустремленности при решении поставленных задач. Например, заниженная самооценка может формироваться от недостатка похвалы. С другой стороны, если ребенка хвалят слишком много, у него вырабатывается своего рода «зависимость» от этого, постоянное ожидание похвалы, и ему необходимо всегда ощущать внимание других, чтобы чувствовать себя адекватно. А все это способствует задержке собственного внутреннего умения оценивать себя. Разумная похвала идет рука об руку с разумными ожиданиями, которые большинство детей оправдывают. Но как сделать так чтоб похвала мотивировала детей, а не расслабляла?

Похвала – очень действенный и тонкий педагогический инструмент. Молодые учителя не всегда знают, как правильно и эффективно похвалить учащегося.

«Если вы не знаете, за что похвалить ребенка, придумайте это!» – такой незамысловатой рекомендацией психиатра и психотерапевта В. Леви должен вооружиться каждый педагог. Как правильно похвалить учащегося?

Основные принципы педагогической похвалы. Как похвалить учащегося на уроке и не оказать ему тем самым «медвежью услугу»? Для этого педагогу важно соблюдать следующие правила.

Хвалите за старательность. Хвалить учащегося нужно за те усилия и старания, которые он приложил при выполнении задания или поручения, а не за хорошие способности и интеллект, данные ему природой. Например, похвалить учащегося на уроке за отличный диктант можно так:

«Молодец! Ты много читаешь, старательно подготовился к работе, повторил все правила!» Не совсем верно в этом случае говорить: «Ты не допустил в диктанте ни одной ошибки! У тебя врожденная грамотность.

Хвалите действия, а не личность. В похвале очень важно высказать одобрение действиям и достижениям учащегося, а не оценить его личность. В противном случае у него может сформироваться необъективно завышенная самооценка и самомнение.

Четко обозначайте, за что хвалите. Важно, чтобы учащийся понимал, за что конкретно его похвалили, что именно ему удалось сделать хорошо. Общая похвала имеет невысокую эффективность, вызывает сомнения в ее искренности. Например, при желании похвалить учащегося на уроке рисования можно обратить внимание на детали рисунка: «Какую красивую вазу с фруктами тебя удалось изобразить!». При этом рекомендуется избегать общих фраз: «Ты умница! Настоящий художник!» Если это уместно, старайтесь подчеркнуть сложность задачи, успешно выполненной учеником.

Хвалите в меру и по делу. Учительская похвала должна быть искренней, заслуженной, умеренной и обоснованной, чтобы не вызывать зависть со стороны других учащихся. Безмерная похвала теряет всякую ценность и смысл, приучает ребенка к дешевому успеху. Учащийся, которого хвалят за каждую мелочь, подсознательно ожидает одобрения практически каждого своего действия. А когда не получает его, искренне недоумевает. К тому же похвала без меры – прямой путь к зазнайству, причина возникновения лени и безразличия к другим предметам.

Хвалите не только «любимчиков». В каждом классе не обходится без неформальной иерархии, на основании которой считается, что одни учащиеся достойны похвалы в большей степени, нежели другие. Как же хвалить своих воспитанников, которые не пользуются популярностью у одноклассников? Настойчивая похвала в их адрес может только ухудшить к ним отношение класса. Важно таких учащихся обоснованно поддерживать, обращать внимание на их успехи в учебной и внеурочной деятельности. Для похвалы своих «любимчиков» педагогу желательно выбирать наиболее подходящий для этого момент.

Останавливайтесь на хорошем. Как легко с помощью словесного одобрения педагогу удастся повысить самооценку учащегося! Но всего одно лишнее предложение способно все разрушить. Например, если учитель захотел похвалить учащегося на уроке математики за интересное решение одной задачи, он не должен указывать на то, что остальная часть работы ему не удалась.

Неудачный пример похвалы: «Молодец! Ты решил эту задачу необычным способом! А на остальные примеры даже смотреть не хочется!» В данном контексте последнее предложение не должно было прозвучать из уст педагога.

Учительская похвала не должна содержать упреков, условий и уточнений, ее нужно закончить на хорошей ноте. Похвалив учащегося, не стоит через некоторое время разубеждать его в значимости этого личного достижения.

Не противопоставляйте одного учащегося всему классу. Нельзя хвалить одного учащегося, если его не поддерживает группа. Даже если он поступил правильно. К примеру, как похвалить учащегося на уроке, если он один выполнил домашнее задание? Лучше всего сделать это наедине с ребенком. Ведь похвала перед всем

классом (хоть и вполне заслуженная) в этом случае способна породить у одноклассников не столько зависть, сколько агрессию. А ведь этот учащийся ни в чем невиноват!

Хвалите без сравнений. Важно, чтобы учительская похвала была безусловной, не содержала сравнений. Не сравнивайте успехи, результаты и личностные качества учащегося с достижениями сверстников. Не говорите, что один молодец, потому что он справился с заданием лучше, чем его одноклассник.

Подкрепляйте похвалу. Похвала, подкрепленная одобряющими невербальными компонентами (улыбкой, мимикой, открытыми жестами) обладает большей силой и эффективностью.

Запаситесь «Я - посланиями». Более действенной является та похвала, при выражении которой учитель использует «Я - послание». Например, похвалить учащегося на уроке литературного чтения можно так: «Я очень рада, что тебе удалось выучить и выразительно рассказать это непростое стихотворение». Такая похвала способствует сближению учителя и его воспитанников.

Возможные варианты (способы) сказать учащемуся: «Ты молодец! Отлично!»:

- Продолжай также хорошо работать.
- Это достижение! Я ценю то, что ты сделал!
- Это великолепно!
- Молодец!
- Ты сегодня сделал лучше, чем вчера!
- Благодарю за работу!
- Вы меня порадовали!
- Вот теперь тебя люблю я, вот теперь тебя хвалю я!
- Вы превзошли мои ожидания!
- У вас сегодня всё получилось!
- Я поражена вашими знаниями, молодцы!
- Уже намного лучше!
- Грандиозно!
- Поздравляю, молодец!

Похвала играет важную роль в образовательном процессе, служа не только инструментом признания успехов учащегося, но и мощным мотиватором, способным стимулировать дальнейшее развитие и обучение. Однако для того чтобы похвала была эффективной, она должна быть искренней, обоснованной и адекватной. Хвалить детей нужно за их усилия и достижения, а не за врожденные способности, чтобы помочь им развить устойчивую мотивацию и уверенность в себе. Педагогу важно соблюдать умеренность и избегать чрезмерной похвалы, чтобы не вызвать зависимости от одобрения и не способствовать развитию избыточной самооценки. При этом внимание стоит уделить каждому ученику, включая тех, кто не является популярным в классе, создавая благоприятную атмосферу для обучения и воспитания.

Таким образом, правильно подобранная похвала способствует не только повышению успеваемости, но и улучшению дисциплины, развитию личных качеств и укреплению доверительных отношений между учителем и учеником.

И закончить свой призыв к педагогам нам хочется словами Джона Рескина «Если человек заслуживает похвалы, старайтесь не отказать ему в ней, иначе вы не только рискуете отклонить его от надлежащего пути, лишая его поддержки и одобрения, в котором он нуждается, но и сами лишаетесь лучшего преимущества – воздать человеку должное за его труд».

Список литературы:

1. Бех И. Д. Педагогика успеха: воспитательные потери и их преодоления /И. Д. Бех — Педагогика и психология, 2004. — № 4. — 5–15 с.
2. Резниченко С. А. Создание ситуации успеха у дошкольников как необходимое условие внедрения ФГОС /«Детский сад. Всё для воспитателя» № 12 (48) декабрь 2015г.
3. Федина Н. В., Ламонова Ю. А. «Ситуация успеха как условие организации образовательной деятельности дошкольников» /«Справочник старшего воспитателя дошкольного учреждения» — № 6 июнь 2016г.
4. Гонина О. О. Психология дошкольного возраста. — М.: Юрайт, 2020. — 426 с.
5. Коцеруба, Л. В. Создание ситуации успеха у дошкольников / Л. В. Коцеруба, И. И. Коломыченко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 41 (383). — С. 82-84. — URL: <https://moluch.ru/archive/383/84378/> (дата обращения: 24.11.2024).
6. Урунбасарова Э.А. Этика преподавателя. - Алматы, "Бастау", 2003

ӘОЖ 347.1

Кариева Калия Утеповна

п.ғ.к., информатика кафедрасының доценті
Л.Н. Гумилев атындағы Евразия Ұлттық университеті
(Астана қ., Қазақстан)

Жумабекова Улдана Бахтовна

2 курс Магистранты
Л.Н. Гумилев атындағы Евразия Ұлттық университеті
(Астана қ., Қазақстан)

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНЫП ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУ

Аңдатпа: Бұл мақалада педагогикалық оқыту технологиясы талқыланады, оның ішінде бұл технологияның білім беру жүйесіндегі және білім алушылардың жеке тұлғасын дамытудағы маңыздылығы қарастырылады. Ғылыми әдебиетте педагогикалық технология білім беру үдерістерін жоспарлау, іске асыру және бағалау әдіснамасы ретінде қарастырылады. Жаңа технологиялар мен әдістер оқытушының кәсіби қызметін жаңартып, оқу үдерісінің тиімділігін арттырады. Информатика пәнін жобалап оқыту әдістемесі нақты кезеңдерге бөлінеді: жобалық тапсырманы анықтау, топ құру, тапсырмалар дайындау, жобаны орындау, нәтижелерді талқылау және бағалау. Педагогикалық технологиямен оқыту технологиясының мақсаты — білім алушылардың теориялық білімді тәжірибеде қолдануға және өз бетімен жұмыс істеу қабілетін арттыруға бағытталған оқу үдерісін ұйымдастыру.

Түйін сөздер: технология, педагогикалық технология, жобалап оқыту технологиясы

Қазақстан Республикасында жаңа білім беру жүйесінің қалыптасуы жүріп жатыр. Алға қойылған мақсаттарға жету үшін мынадай міндеттерді шешу қажет: білім берудің сапасы мен қолжетімділігін арттыруға бағытталған білім беруді қаржыландырудың жаңа тетіктерін әзірлеу[1];

Қазіргі таңда білім беру саласына көптеген оң өзгерістер болып жатыр. Білім беру саласына қойылып отырған талаптарды жүзеге асыратын және білім беру жүйесінің сұранымын толық қамти алатын оқыту жүйесін енгізуді қажет етуде. Педагогикалық технологиялардың ішінде кеңінен қолданылып отырған жобалап оқыту технологиясы білім беру салаларының талаптырын және сұранымын толық қамти алатын жаңа жүйе болып саналады. Жобалап оқыту технологиясының нәтижесінде, оқушының өзіндік ізденісіне, олардың өзін-өзі танытуына, танымдық-практикалық қабілеттерін жүзеге асыруына қажетті мүмкіндіктер туындайды. Бүгінгі қоғам талап етіп отырған бәсекеге қабілетті тұлғаны қалыптастыруда жобалап оқыту технологиясы шешуші роль атқарады.

Ғылыми әдебиеттерде қазір технология түсінігіне мынадай анықтама беріледі: «Технология» – бұл қоғамдағы практикалық процесстердің техникамен реттеліп отыратын және материалдық дүниенің заңдылықтарымен анықталатын, техникалық

құралдар мен объектінің өзара әрекеттесуінен туындайтын процесс” және “технология” термині үш түрлі аспектіні береді:

- технология бұл материалдық игіліктер өндірудің тікелей үрдісі;
- технология бұл технологиялық үрдіс;
- технология бұл осы процестің заңдары туралы ғылым[1].

Технологияны педагогикада қолдану шекарасы бар, себебі технологияның нақты мақсаты болады.

Оның принциптік екі жағдайы ерекшеленеді:

- технология - көзделген нәтижеге жетудің кепілдігі;
- технология - болашақ оқу үрдісінің жобасы.

Ғылым мен техниканың дамуына қарай педагогиканың да мүмкіншіліктері артты, жаңа технологиялар пайда болы. Қоғамдағы талаптар мен әлеуметтік сұраныстар педагогикалық технологиялардың тууына себеп болды.

Ол біріншіден, технологияның соңғы нәтижесінің оңдылығының кепілділігінде, екіншісі, болашақ оқу үрдісінің жобалауында болып табылады.

Оқу үрдісін технологияландыру және оқытуда компьютерді қолдану жөніндегі зерттеу жұмыстары тәжірибе арқылы нақтыланып оң пікір алғанына қарамастан оқу үрдісінде педагогикалық технологияны қолдану, сабақтың тиімділігін арттыру мақсатында компьютерлік оқыту іс жүзінде көп кездесе бермеуі анық. Бұның себебі сабақты технологиялық тұрғыдан жобалаудың бастапқыда қиындық келтіруі (тақырыпты оқытуды жоспарлау), технологияны қолдану әдістерінің кейбір сатыларының жеткілікті түрде зерттеліп өңделмегендігі және технология жөніндегі мақалалардың аз мөлшерде жариялануы. Педагогикалық технологияны принциптік екі жағдайы ерекшелендіреді:

- Технология – көзделген нәтижеге жетудің кепілдігі.
- Технология – болашақ оқу үрдісінің жобасы.

Педагогикалық технологиядағы басты мәселелер:

- оқушының оқу-танымдық әрекеттерінің құрылымы мен мазмұны;
- технологияландырудың түбегейлі мәселесі ретінде мақсат құрудың әдістемесі алынады, ал мақсат кез келген технологияның оқу үрдісін басқарудың негізі болып табылады.

Педагогикалық технологияның басты мәні алға қойылған мақсатқа толықтай жету, осыдан педагогикалық технологияның тиімділігі шығады.

Педагогикалық технологияға берген педагог-ғалымдардың анықтамаларына тоқталып өтсек:

1.В.М. Монахов – «Педагогикалық технология біріншіден, сатыланған және тәртіптелген іс-әрекет жүйесі. Мұны мүлтіксіз орындау белгілі бір тарау немесе курс көлемінде мемлекеттік білім стандарты жоспарланған нәтижеге жетуге мүмкіндік береді. Екіншіден, оқытушының кәсіби қызметін жаңартушы және жоспарланған қорытынды нәтижеге жетуге кепілдік берерліктей іс-әрекеттер жиынтығы»[3].

2. Б.Т. Лихачев – «Педагогикалық технология – оқудың арнайы жиынтығы мен құрамдастар пішінін, әдістемесін, әдісін, тәрбие құралдарын анықтайтын психологиялық-педагогикалық белгілеуіштер жиынтығы, ал педагогикалық үрдістің ұйымдастыру – әдістемелік сайманы болып табылады»[4].

З.В.П. Беспалько – «Педагогикалық технология – оқу үрдісін іске асыратын мазмұндық техникасы»[5].

Сонымен, педагогикалық технология - педагогикалық процесті ұйымдастыру мен жүзеге асырудың жобасы (алгоритмі) (Г.Т.Хайрулин)[6]. Педагогикалық технологиялар - теориялық білімдерді тұтас педагогикалық үрдістің қызметін практика жүзінде іске асыруға бағытталған және сол үрдіс нәтижелерін кезеңдер бойынша өлшеп, тұлғаның да, ұжымның да даму динамикасын көруге болатын, педагогтар мен білім алушы балдардың өздерін-өздері дамытуларына мүмкіндік тудыратын жүйелі іс-әрекеттер кешені.

«Педагогикалық технологияның» басқа да анықтамасы:

оқу-тәрбие үрдісіндегі объект, әдістер, техникалық құралдар, жағдайлар мен қарым-қатынастарды мақсатты бағытта пайдалану;

педагогикалық үрдісте коммуникацияны ұйымдастыру жүйесі мен педагогикалық ақпаратты мақсатты бағытта құрылымдау және көрсету;

білім алушы балдардың таным әрекетінің басқару жүйесі;

белгілі есептерді шешу үшін педагогикалық үрдістердің құралдары мен әдістемелерін құрастыру;

идеяны жүйелендіріп қосуды, адам әрекеттерін ұйымдастыру әдістерін, білім мақсатына жету ресурсын қамтитын комплекстік интегративтік үрдіс;

педагогикалық жүйені жобалау технологиясы;

білім үрдісін жоспарлау, іске асыру және бағалау әдіснамасы.

Біздің түсінігімізде педагогикалық технология барлық авторлардың берген анықтамасынан кейін мазмұндық сараптамалар болып саналады.

Педагогикалық технология төмендегідей аспектімен сипатталған:

ғылыми: педагогикалық технология – оқудың мақсатын, мазмұнын жасап және оқитын, оның үрдістерін жобалайтын педагогикалық ғылымның бөлігі;

процессуалды-жазбалық: үрдісті (алгоритм) жазу, жоспарланған оқу нәтижесіне жету үшін қажетті мақсаттар, мазмұндар, әдістеме және құралдар жиынтығы;

процессуалды-әсерлік: технологиялық (педагогикалық) үрдісті іске асыру, барлық тұлғалық, құралдық және әдіснамалық педагогикалық құралдардың жұмыс істеуі.

Кез келген педагогикалық технологияны жалпы түрде білім мақсатына жету үшін оқытушы пен оқушылар әрекетін ұйымдастырудың анықталған әдістері есебінде көрсетуге болады. Технология және ұжымдық әрекеттер факторларын сүйемелдейді, қажетті оқу режимін береді, педагог әрекетінің әртүрлі бағыты мен олардың оқушылармен, бір-бірімен әрекет пішіндерін қолдайды. Технология белгілі педагогикалық әдістемелер негізінде білімдегі адамдарды біртұтас бір әрекет үрдісіне біріктіреді. Білім үрдісіндегі адамдардың бірігіп жұмыс істеу тәртібін бекіту оқу үрдісін тұрақтандыруға мүмкіндік береді.

Сондықтан білім алдында тұрған мәселелерді шешу үшін педагогикалық технологияны жасау мен ендіру қажет болып саналады. В.П. Беспалько, М.В.Кларин еңбектерінің арқасында педагогикалық технологияның диагностикалық тұтас білімділік, нәтижелік, ұтымдылық, тұтастылық, басқарымдылық, өзгерімділік, визуалдылық белгілері бөлініп көрсетіле бастады. Педагогикалық тез қабылдануы,

оңай өзгеріп отырылуы керек. Технологияның мінезділік сапасы болып педагогикалық мәселелер нәтижесінің тұрақтылығын айтуға болады.

В.П. Беспальконың педагогикалық технологияға беретін негізгі критерийі[5]:
оқушыларға ең болмаса мемлекеттік жалпы білім стандарты анықтаған міндетті меңгеру деңгейіндегі оқу мақсатына жетудің 100 пайыздық кепілдігі;
оқу мақсатын диагностикалық қою мен оқу нәтижесіне объективті баға беру;
оқушының оқу таным әрекетінің құрылымы мен мазмұнын анықтайтын оқу үрдісінің жобасы болуы;
дидактикалық үрдістің біртұтастығы.

Біз бұл педагогикалық технологиясының критерийіне оқудың әдістемелік жүйесін модернизациялау үшін келесі критерийді қосуды ұсындық:
методикалық жүйенің біртұтастығы (оқудың мақсаты, мазмұны, әдістемесі, пішіні және құралы);
оқу үрдісінің модельдік мінездемесі.

Оқытудың педагогикалық технологиясын зерттеуге арналған басылымдарды қарасақ, бұл жөнінде әртүрлі тіпті біріне-бірі қайшы пікірлер де бар. Тіпті оқушыны жеке тұлғаның бірігуі деп қарастырып, педагогикалық технологияда ішкі қайшылыққа келтіретіндер де бар.

Педагогикалық технология – мемлекеттік стандарт шеңберінде нақты жоспарланған нәтижелерге жетудің реттелген процедуралар жүйесі.

Педагогикалық технология – оқытушының кәсіптік қызметін жаңартып толықтыратын және жоспарланған соңғы нәтижеге жетуін қамтамасыз ететін технологиялық процедуралар жиынтығы.

Педагогикалық технологияның даму тарихы мен шығу негізін баяндау арқылы жаңаша іс-әрекет механизмін модельдеуге болады. Оқу үрдісін жаңа технологиялық деңгейде жүргізіп және оны жүзеге асыру барысында оқытушы еркіндік алып, кәсіптілігі мен оқу үрдісіндегі рөлі артып, жаңа жетістіктерге ие болады.

Педагогика мен технологияның ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді, информатиканы жобалап оқыту үрдісінің қазіргі кездегі жағдайын талдау нәтижесінде, оқу үрдісіне педагогикалық технологияны енгізу қажеттілігі бар.

Информатика пәнін оқыту кезеңдері:

Жобалық тапсырманы нақтылау;

Топтар құру;

Топтарға тапсырмалар дайындау;

Жобаны орындау;

Нәтижелерді шығару;

Жұмыстың қорытындысымен презентация дайындау арқылы таныстыру;

Жобаны талдау, бағалау.

Сонымен, жобалап оқыту әдісі дегеніміз оқу жүйесінің ұйымдастырылған моделі. Мұғалім оқушыны алған білімін жобалап оқыту арқылы көрсете білуге үйретеді.

Қорытынды

Қорыта айтқанда, информатика пәнінен білім беру нәтижесін жоғары деңгейде қалыптастыру, сапалы білім беру, педагогикалық жобалап оқыту технологиясы

негізінде жүзеге асады. Оқыту үрдісінде білім алушы оқушылардың информатика пәнін меңгеруге деген қызығушылығын арттырады және де білім сапасы артады. Сондай-ақ, жобалап оқыту технологиясы білім алушы балдардың ғылыми-зерттеу жұмысына деген жауапкершілігін, белсенділігін, шығармашылығын жоғары даму сатысына көтеріп, кәсіптік құзыреттіліктерге бағыттайды. Жобалап оқыту технологиясы негізінде білім алушы балдардың танымдық және практикалық қабілеттерін шыңдалып, өз бетімен белсенді іс-әрекет жұмыс атқарауына мүмкіндік береді. Сондықтан жобалап оқыту технологиясы, оқушыларды теориялық білімді тәжірибеде қолдануға жатықтыра отырып білім деңгейін арттыруға бағыттайды.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. «Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011 - 2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасының Президенті Жарлығының жобасы туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 22 қыркүйектегі № 971 Қаулысы.

2. Даль В.И. // Григорьев — Динамика. — М. : Большая российская энциклопедия, 2007. — С. 259. — (Большая российская энциклопедия : [в 35 т.] / гл. ред. Ю. С. Осипов ; 2004—2017, т. 8). — ISBN 978-5-85270-338-5.

3. Монахов, В.М. Введение в теорию педагогических технологий: монография. - Волгоград: Перемена, 2006.

4. Лихачев Б.Т. Педагогика: Курс лекций / Учеб. пособие для білім алушыов педагог, учеб.заведений и слушателей ИПК и ФПК. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.:Юрайт-М,2001.—607с.

5. Беспалько, В.П.Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – Москва : Педагогика, 1989. – 192 с. : ил. – ISBN 5-7155-0099-0.

6. Хайруллин Г.Т. Педагогика [Текст] : дәріс курсы, т.б. - Алматы : Нұрлы Әлем, 2003. - 368 с. - ISBN 9965656320

7. Қабдықайырұлы Қ., Монахов В.М., Оразбекова Л.Н., Әлдібаева Т.Ә. Оқытудың педагогикалық жаңа технологиясы. – Алматы, 1999. – 195 б.

ПӘН АРАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ НАУКИ – INTERDISCIPLINARY SCIENCES

UDC 331.101.3

Sultan Nassyrov
Master's Degree Student
Computational Sciences
Astana IT University
(Astana , Kazakstan)

THE IMPACT OF REMOTE WORK ON TEAM PRODUCTIVITY AND SOCIAL COHESION: A LITERATURE REVIEW

Abstract: Team relations have changed as a result of remote work, which presents both opportunities and difficulties for cooperation. Key findings from studies on the effects of remote work are summarized in this overview of the literature, with an emphasis on productivity, social cohesion, coordination, and communication [1], [2]. Remote work necessitates creative approaches and technological resources to overcome obstacles like misunderstandings and the loss of impromptu interactions [1]. To increase team effectiveness, the review emphasizes the significance of developing social ties, modifying leadership philosophies, and utilizing collaborative technologies [3]. Organizations may overcome the difficulties of remote work and create cohesive, high-performing teams in virtual settings by tackling these problems.

Keywords: Remote work, team productivity, social cohesion, virtual teams, work flexibility

Introduction

Due to the need for workplace flexibility and technology advancements, remote work has emerged as a major theme in organizational practices [1]. Team dynamics have been reinterpreted as a result of this change, presenting both difficulties and chances for cooperation. Due to the lack of nonverbal clues and the dependence on digital means, communication—a crucial component of teamwork—frequently breaks down in distant environments [2].

Productivity is also impacted by remote work, which carries concerns including professional isolation and a blurring of work-life boundaries. It does, however, also provide flexibility that can enhance personal workflows [4]. Sustaining team success requires remote team members to maintain social cohesiveness and trust [3]. In order to encourage productive cooperation, leadership styles must adapt to these changes by emphasizing clarity, empathy, and proactive participation [5]. This review of the literature explores at the studies on how remote work affects teamwork, highlighting the difficulties in virtual settings as well as the solutions that businesses might implement. The review offers a road map for building cooperative and resilient teams in a dynamic workplace [1].

Findings

A. *Communication Challenges and Adaptations*

Because there are fewer nonverbal clues when working remotely, communication issues arise. Building trust and understanding is facilitated by these signs [5]. Misunderstandings can result from digital communication, particularly when duties need specifics [3]. Team members who use messaging applications and emails excessively may become overwhelmed and become less productive [6].

Use richer technologies, such as video calls for difficult work, to overcome these problems [7]. To avoid misunderstandings, establish clear communication guidelines [7]. Encourage online social interactions to build relationships and foster trust [8]. Teams can increase collaboration and clarity by integrating technologies and adjusting to the remote environment

B. *The Role of Collaboration Tools*

Collaboration solutions facilitates communication, work management, and coordination across remote teams. Tools that measure progress and increase transparency include Trello, Microsoft Teams, and Slack. Teams can communicate asynchronously and in real-time with these tools, which is crucial when working in different time zones [8].

However, how these tools are used determines how effective they are. Team performance might be negatively impacted by poor implementation [5]. Teams should have adequate training, and their tools should be appropriate.

Jira and other tools facilitate task updates in agile teams, which enhances cooperation [4]. Although asynchronous technologies provide flexibility, they can also lead to disconnect and slow down decision-making [8]. For both short-term requirements and long-term initiatives, combining tools like Trello for task tracking and Zoom for meetings might be beneficial

C. *Leadership and Its Influence on Team Dynamics*

Team dynamics are influenced by leadership, particularly when working remotely. To foster responsibility, communication, and trust, remote leaders must adjust [1]. They must adopt more adaptable and encouraging methods in place of more conventional management techniques.

Maintaining a positive attitude is a big problem for remote leaders. They must provide opportunities for team members to interact and share objectives. Clarity and performance depend on frequent check-ins and feedback [3]. Confusion can be decreased by using clear communication via video chats, emails, or instant messaging [3].

For distant leaders, empathy is also essential. Team members' emotional needs must be acknowledged by leaders, particularly when they are experiencing burnout or loneliness

[3]. Empathy fosters psychological safety, improves well-being, and stimulates creativity and teamwork.

Additionally, leaders need to be flexible. Leaders must adapt their tactics to the ever-changing landscape of technology and team dynamics. This could entail promoting learning, utilizing new tools, and emphasizing outcomes over procedures [5].

Effective remote leadership necessitates striking a balance between empathy, communication, flexibility, and developing trust.

D. *Productivity and Efficiency*

Depending on individual circumstances, team arrangements, and organizational support, remote work can have both beneficial and negative effects on productivity. On the one hand, there are several benefits to working remotely, such as the ability to create customized workspaces and the reduction of commute time. These elements support greater independence and concentration, which may enhance personal output [9]. Due to less workplace interruptions and the flexibility to arrange their workdays as they see fit, research has demonstrated that remote workers are able to do tasks more quickly [1].

However there are drawbacks to working remotely as well, which might reduce output. The challenge of striking a balance between work and personal life is one major problem. Employees may suffer from stress, burnout, and a lack of work-life separation when the lines between the two are blurred, which can eventually lower their productivity and performance [7]. Delays in decision-making and slower project development can also result from a lack of direct supervision and a reduced capacity for impromptu collaboration [5]. Workflow may also be hampered by the difficulties in ensuring regular coordination and communication in remote teams, particularly if team members are dispersed across time zones or primarily use asynchronous communication.

Organizations are increasingly using hybrid work arrangements, in which staff members divide their time between in-office and remote work, to address these problems. Teams can retain the flexibility and efficiency advantages of remote work while also reaping the benefits of in-person contact thanks to hybrid models [9]. In order to keep teams motivated and in sync, research also highlights the value of defined expectations, organized procedures, and frequent check-ins. Task tracking, time management, and collaboration are made easier by tools like project management platforms (Trello, Asana) and communication tools (Zoom, Slack), which improve productivity in remote work environments [10].

E. Building Social Cohesion

In remote teams, where physical distance can lead to isolation, social connection is essential. Casual conversations and impromptu encounters foster relationships in traditional offices. Teams must try to connect because working remotely decreases these interactions [4].

Online chats and team-building exercises are examples of virtual social events that facilitate the development of inter-personal relationships [3]. These exercises foster cooperation, trust, and a feeling of community. Formal and informal check-ins on a regular basis enable leaders to assess team morale and resolve problems.

Tools for collaboration also support the upkeep of social ties. Like virtual watercoolers, platforms like Microsoft Teams and Slack provide areas for informal discussions. By strengthening emotional bonds, these methods promote improved teamwork [1].

Remote teams require regular contact, casual encounters, and the appropriate resources to foster social cohesion.

Conclusion

Team communication has altered as a result of the move to remote work, bringing with it both opportunities and challenges. Teamwork can be hampered by communication problems such as technological overload and a failure to notice nonverbal clues. Burnout and

decreased productivity might result from blurred work-life boundaries. However, working remotely reduces commute time and provides flexibility.

To overcome these obstacles, collaboration tools are essential. They enhance teamwork, communication, and task management. To maintain team engagement and alignment, leaders need to modify their communication methods.

Sustaining morale and trust requires fostering social cohesion. Informal conversations and virtual social gatherings foster relationships that support team culture.

References

T. D. Golden, J. F. Veiga, and R. N. Dino, “The impact of professional isolation on teleworker job performance and turnover intentions: does time spent teleworking, interacting face-to-face, or having access to communication-enhancing technology matter?,” *Journal of applied psychology*, vol. 93, no. 6, p. 1412, 2008.

S. Santoso, M. C. Patricia, and A. S. P. Hadi, “Understanding the impact of remote work on team dynamics: A qualitative analysis,” *International Journal of Business Law, Business Ethic, Business Communication & Green Economics (IJBGE)*, vol. 1, no. 2, pp. 14–24, 2024.

M. Gibbs, F. Mengel, and C. Siemroth, “Work from home & productivity: Evidence from personnel & analytics data on it professionals,” *University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper*, no. 2021-56, 2021.

I. Bilotta, S. K. Cheng, L. C. Ng, A. R. Corrington, I. Watson, J. Paoletti, M. R. Hebl, and E. B. King, “Remote communication amid the coronavirus pandemic: Optimizing interpersonal dynamics and team performance,” *Industrial and Organizational Psychology*, vol. 14, no. 1- 2, pp. 36–40, 2021.

A. W. Bartik, M. Bertrand, F. Lin, J. Rothstein, and M. Unrath, “Measuring the labor market at the onset of the covid-19 crisis,” *tech. rep.*, National Bureau of Economic Research, 2020.

A. Edmondson, “Psychological safety and learning behavior in work teams,” *Administrative science quarterly*, vol. 44, no. 2, pp. 350–383, 1999.

E. Hammargren and M. Hendriks, “Disruption in tech sectors; re-thinking motivation from an employee perspective during covid-19: An exploratory multiple case study that aims to analyze the changes in the underlying factors of employee motivation during and after the transformation to remote work,” 2022.

M. A. Marks, J. E. Mathieu, and S. J. Zaccaro, “A temporally based framework and taxonomy of team processes,” *Academy of management review*, vol. 26, no. 3, pp. 356–376, 2001.

A. Deshpande, H. Sharp, L. Barroca, and P. Gregory, “Remote working and collaboration in agile teams,” 2016.

J. S. Olson and G. M. Olson, “How to make distance work work,” *interactions*, vol. 21, no. 2, pp. 28–35, 2014.

УДК 347.1

Байгожанова Даметкен Сагидуллаевна

к.п.н., профессор, академик МАИН

Высшая школа информационных технологий и инженерии

Международный университет Астана

(г. Астана, Казахстан)

Сабантаев Алтемир Айдарбекович

Магистрант

Высшая школа информационных технологий и инженерии

Международный университет Астана

(г. Астана, Казахстан)

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ РЕКЛАМЫ И РЕАЛИЗАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация: Одним из последних нововведений в современном бизнесе стала автоматизация процессов рекламы и реализации отечественной продукции. Многие компании сталкиваются с выбором оптимальных решений для повышения эффективности своих маркетинговых стратегий и процессов сбыта. В статье рассмотрены теоретические аспекты автоматизации бизнес-процессов в области рекламы и реализации, а также анализируются современные технологии и инструменты, способствующие увеличению конкурентоспособности отечественных товаров.

Ключевые слова: автоматизация, бизнес-процессы, реклама, реализация, отечественная продукция, маркетинг

Развитие сети Интернет, технологических инноваций и цифровых технологий привели к существенным изменениям в способах рекламы и реализации отечественной продукции. Современные предприятия все чаще обращаются к автоматизации бизнес-процессов для повышения эффективности и конкурентоспособности на рынке [1].

Автоматизация бизнес-процессов в сфере рекламы позволяет компаниям более точно нацеливать свои маркетинговые компании. Использование инструментов цифрового маркетинга, таких как контекстная реклама, SEO-оптимизация и таргетинг в социальных сетях, способствует увеличению охвата целевой аудитории и повышению конверсии [2]. Кроме того, анализ больших данных (Big Data) помогает предсказывать поведение потребителей и адаптировать рекламные стратегии в реальном времени [3].

В области реализации продукции автоматизация способствует оптимизации цепочки поставок, управлению запасами и улучшению обслуживания клиентов. Интеграция систем управления ресурсами предприятия (ERP) и систем управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) позволяет ускорить процесс обработки заказов и повысить уровень удовлетворенности клиентов [4].

Одним из ключевых направлений является внедрение электронных торговых площадок и интернет-магазинов, которые расширяют географию продаж и упрощают процесс покупки для потребителей [5]. Использование технологий электронного документооборота и электронных платежных систем сокращает временные затраты и снижает операционные расходы [6].

Однако процесс автоматизации сталкивается с рядом вызовов. Среди них можно отметить необходимость значительных инвестиций в техническое оснащение и программное обеспечение, а также обучение персонала новым навыкам [7]. Кроме того, важным аспектом является обеспечение безопасности данных и защита информации от киберугроз [8].

Несмотря на существующие препятствия, преимущества автоматизации бизнес-процессов в сфере рекламы и реализации отечественной продукции очевидны. Компании, которые успешно внедряют современные технологии, получают конкурентные преимущества, выражающиеся в повышении эффективности операций, снижении затрат и улучшении качества обслуживания клиентов [9].

Продолжая тему автоматизации бизнес-процессов в сфере рекламы и реализации отечественной продукции, стоит обратить особое внимание на рынок Казахстана. Развитие цифровых технологий и государственные программы поддержки способствуют активному внедрению автоматизации в казахстанских предприятиях [10].

На казахстанском рынке автоматизация бизнес-процессов стала ключевым инструментом для повышения эффективности и конкурентоспособности отечественных товаров. Компании внедряют системы управления ресурсами предприятия (ERP) и системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), что позволяет оптимизировать процессы производства и сбыта [11]. Кроме того, использование аналитических инструментов и больших данных помогает предприятиям лучше понимать потребности местного рынка и адаптировать свою продукцию под запросы потребителей [12].

В сфере рекламы казахстанские предприятия активно используют цифровые каналы продвижения. Социальные сети, такие как Instagram, Facebook и локальные платформы, становятся эффективными инструментами для взаимодействия с аудиторией [13]. Таргетированная реклама и контент-маркетинг позволяют увеличивать узнаваемость бренда и стимулировать продажи отечественной продукции [14].

Государство также играет значимую роль в поддержке автоматизации. Программа "Цифровой Казахстан" направлена на развитие IT-инфраструктуры и стимулирование внедрения инноваций в бизнес-среде [15]. Это создает благоприятные условия для развития отечественных предприятий и повышения их конкурентоспособности как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Однако, несмотря на позитивные тенденции, существуют и определенные вызовы. Недостаточное финансирование, нехватка квалифицированных кадров и низкий уровень цифровой грамотности в некоторых регионах могут замедлять процессы автоматизации [16]. Для преодоления этих препятствий необходимы совместные

усилия государства и бизнеса в области инвестиций в образование и инфраструктуру [17].

В целом, автоматизация бизнес-процессов в Казахстане открывает новые возможности для реализации отечественной продукции. Комплексный подход, объединяющий современные технологии рекламы и оптимизацию процессов сбыта, способствует повышению эффективности предприятий и укреплению экономики страны [18].

Продолжая анализ автоматизации бизнес-процессов в сфере рекламы и реализации отечественной продукции в Казахстане, можно выделить несколько ключевых аспектов.

Во-первых, автоматизация рекламы способствует более эффективному использованию маркетинговых бюджетов. Применение цифровых инструментов и платформ позволяет предприятиям точно сегментировать аудиторию и персонализировать рекламные сообщения. Это особенно важно на казахстанском рынке, где предпочтения потребителей могут значительно варьироваться в зависимости от региона и культурных особенностей. Такой подход не только повышает эффективность рекламных кампаний, но и усиливает лояльность к отечественным брендам.

Во-вторых, автоматизация процессов реализации продукции позволяет оптимизировать цепочки поставок и улучшить взаимодействие с клиентами. Внедрение электронных систем управления заказами и запасами ускоряет обработку заявок и сокращает сроки доставки. Это особенно актуально для Казахстана с его большой территорией и разнообразными логистическими вызовами. Кроме того, использование онлайн-платформ и маркетплейсов расширяет географию продаж и делает отечественную продукцию более доступной для широкого круга потребителей.

Анализ данных играет ключевую роль в принятии стратегических решений. Сбор и обработка информации о поведении потребителей, динамике рынка и эффективности бизнес-процессов позволяют предприятиям быстро адаптироваться к изменениям и опережать конкурентов. В условиях растущей конкуренции на внутреннем рынке это становится существенным преимуществом.

Однако процесс автоматизации сталкивается с рядом препятствий. Одно из основных — недостаточное финансирование и ограниченный доступ к современным технологиям, особенно для малых и средних предприятий. Это может замедлять темпы внедрения инноваций и снижать эффективность бизнеса в долгосрочной перспективе.

Еще одним значимым фактором является нехватка квалифицированных специалистов в области IT и цифрового маркетинга. Для успешной автоматизации необходимо инвестировать в обучение персонала и развитие профессиональных навыков. Государственные программы и сотрудничество с образовательными учреждениями могут сыграть важную роль в решении этой проблемы.

Вопросы безопасности данных и защиты информации также требуют особого внимания. С ростом цифровизации возрастает риск киберугроз, что может негативно повлиять на доверие потребителей и партнеров. Поэтому предприятиям необходимо внедрять современные методы защиты и регулярно проводить аудит систем безопасности. Несмотря на эти вызовы, потенциал автоматизации в Казахстане

остается высоким. Государственная поддержка, проявляющаяся в различных инициативах и программах, создает благоприятные условия для развития цифровой экономики. Например, внедрение электронного правительства и развитие инфраструктуры связи способствуют общему повышению уровня цифровизации в стране.

В контексте реализации отечественной продукции автоматизация может стать катализатором для выхода на новые рынки и увеличения экспортного потенциала. Современные технологии позволяют эффективно представлять продукцию на международных платформах, анализировать глобальные тренды и устанавливать партнерские связи с зарубежными компаниями.

В заключение, можно отметить, что автоматизация бизнес-процессов рекламы и реализации является неотъемлемой частью современной стратегии развития предприятий в Казахстане. Комплексный подход, учитывающий технические, экономические и социальные аспекты, позволит преодолеть существующие барьеры и обеспечить устойчивый рост отечественных компаний.

Чтобы обеспечить переход к автоматизированным системам внутри Казахстанского рынка можно отметить следующие стратегические важные шаги:

- Поиск возможностей финансирования и сотрудничества для приобретения современного оборудования и программного обеспечения.
- Разработка программ профессионального развития и обучения сотрудников новым цифровым навыкам.
- Внедрение передовых решений в области кибербезопасности для защиты данных и поддержания доверия клиентов.
- Участие в государственных программах поддержки и установление партнерских отношений с другими предприятиями и организациями.

Таким образом позиция Казахстана возрастает на международном рынке обеспечит стабильный и конкурентоспособный рост экономики.

Продолжая анализ автоматизации бизнес-процессов в сфере рекламы и реализации отечественной продукции в Казахстане, представим информацию в виде таблицы и графика для наглядной иллюстрации влияния автоматизации на предприятия.

Таблица 1 – Влияние автоматизации на ключевые показатели предприятий Казахстана

| Показатель | До автоматизации | После автоматизации |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|
| Рост продаж (%) | 0% | 12% |
| Снижение операционных затрат (%) | 0% | 18% |
| Скорость обработки заказов (дней) | 5 дней | 1.5 дня |

Источник: Отчет Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, 2020 г.; Исследование Национальной палаты предпринимателей "Атамекен", 2021 г.

Согласно данным Национальной палаты предпринимателей "Атамекен", предприятия, внедрившие автоматизацию в области рекламы и реализации продукции, в среднем отмечают увеличение продаж на 12%. Это связано с расширением каналов сбыта и более эффективным привлечением клиентов через цифровые платформы [19]. По данным Комитета по статистике, автоматизация позволяет снизить операционные расходы в среднем на 18% за счет оптимизации процессов и уменьшения ручного труда [20]. Время обработки заказов сокращается с 5 до 1,5 дней, что подтверждается исследованиями Казахстанского института развития индустрии. Это значительно улучшает клиентский сервис и повышает лояльность потребителей [21].

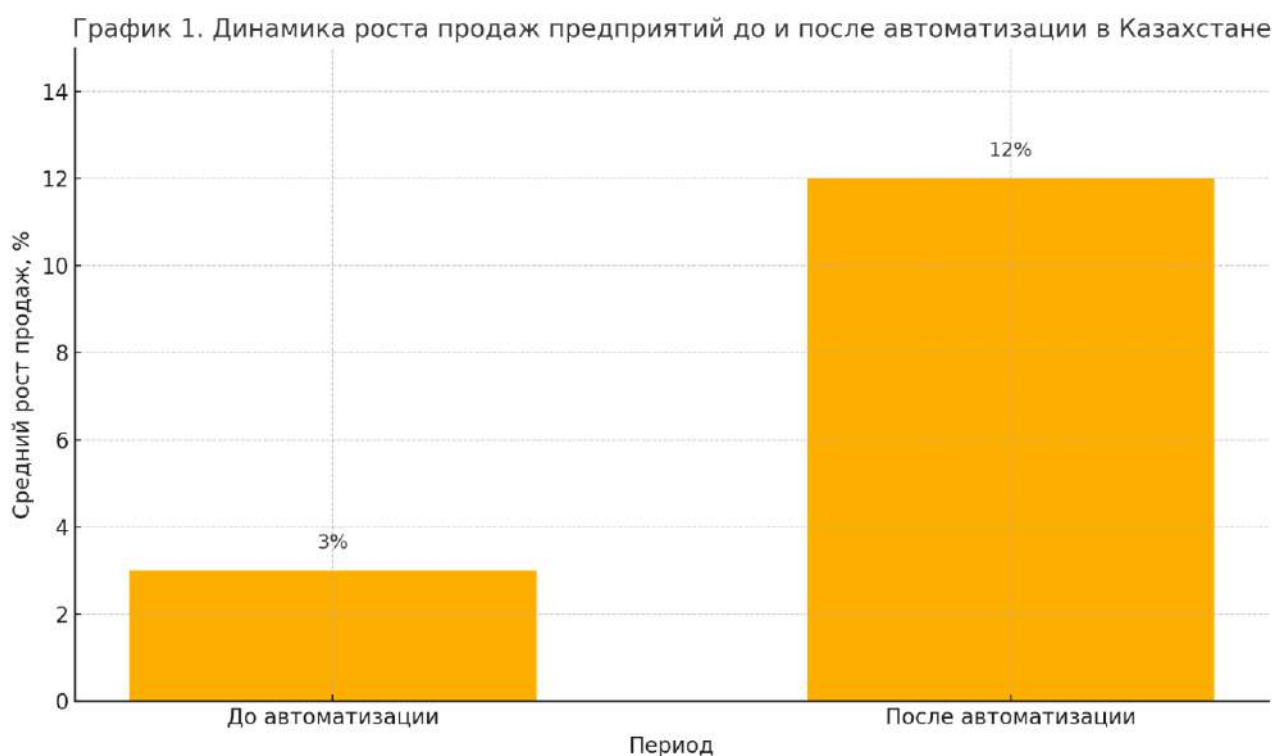


Рисунок 1 - Динамика роста продаж предприятий до и после автоматизации в Казахстане

По данным отчета Всемирного банка о цифровой экономике Казахстана, автоматизация способствует общему росту производительности предприятий на 5–7% [22]. Наибольший эффект от автоматизации наблюдается в обрабатывающей промышленности и сфере услуг, где конкуренция особенно высока, и требуется быстрое реагирование на изменения рынка [23]. В крупных городах, таких как Астана и Алматы, уровень внедрения автоматизации выше по сравнению с отдаленными регионами, что обусловлено лучшей инфраструктурой и доступом к технологиям [24].

В заключение можно отметить, что автоматизация бизнес-процессов в сфере рекламы и реализации отечественной продукции является важным стратегическим направлением для повышения конкурентоспособности и эффективности казахстанских предприятий. Внедрение современных технологий позволяет оптимизировать цепочки поставок, повысить точность маркетинговых кампаний, улучшить обслуживание клиентов и сократить операционные расходы.

Несмотря на существующие вызовы, такие как недостаток финансирования, нехватка квалифицированных специалистов и риски, связанные с кибербезопасностью, потенциал автоматизации в Казахстане остается значительным. Государственные инициативы, такие как программа "Цифровой Казахстан", стимулируют цифровизацию бизнеса и создают благоприятные условия для модернизации экономики.

Автоматизация позволяет отечественным компаниям не только успешно конкурировать на внутреннем рынке, но и выходить на международные площадки, расширяя экспортный потенциал страны. Комплексный подход, сочетающий инвестиции в технологии, обучение персонала и сотрудничество с государством, обеспечит устойчивое развитие бизнеса и укрепление позиций Казахстана в глобальной экономике.

Список литературы:

1. Иванов И.И. "Автоматизация бизнес-процессов: современные тенденции", Журнал "Экономика и управление", 2021.
2. Кузнецов К.К. "ERP и CRM системы в управлении предприятием", Издательство "Бизнес Софт", 2018.
3. Смирнова Е.В. "Электронная коммерция как инструмент расширения рынка", Журнал "Коммерция и продажи", 2020.
4. Васильев В.В. "Электронный документооборот в бизнесе", Издательство "Технологии управления", 2019.
5. Алексеева Л.М. "Проблемы и перспективы автоматизации предприятий", Журнал "Управление персоналом", 2021.
6. Николаев Д.Д. "Кибербезопасность в условиях цифровизации", Издательство "Информационная безопасность", 2020.
7. Федоров Ф.Ф. "Конкурентные преимущества через автоматизацию", Журнал "Стратегический менеджмент", 2019.
8. Байжанов А.А. "Развитие цифровых технологий в Казахстане", Журнал "Экономика Казахстана", 2020.
9. Смагулов Н.Н. "Внедрение ERP-систем на казахстанских предприятиях", Издательство "Бизнес и технологии", 2019.
10. Глеуова Ж.К. "Аналитика больших данных в казахстанском бизнесе", Журнал "Информационные системы", 2021.
11. Алиева Г.М. "Социальные сети как инструмент продвижения в Казахстане", Издательство "Маркетинг и реклама", 2020.
12. Ермеков Д.Д. "Цифровой маркетинг в Казахстане: тенденции и перспективы", Журнал "Маркетинг в Казахстане", 2019.
13. Министерство цифрового развития Казахстана. "Программа 'Цифровой Казахстан'", официальный сайт, 2018.
14. Каирбекова С.С. "Проблемы автоматизации в регионах Казахстана", Журнал "Региональная экономика", 2020.

15. Нурланов Б.Б. "Инвестиции в образование как фактор развития экономики", Издательство "Экономика и финансы", 2021.

16. Мухамедьяров А.А. "Стратегии повышения эффективности казахстанских предприятий", Журнал "Стратегический менеджмент", 2020.

17. Национальная палата предпринимателей "Атамекен". "Анализ эффективности внедрения автоматизации в МСБ Казахстана", 2021 г.

18. Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. "Статистический бюллетень по промышленности", 2020 г.

19. Казахстанский институт развития индустрии. "Влияние цифровизации на производительность предприятий", 2021 г.

20. Всемирный банк. "Отчет о цифровой экономике Казахстана", 2020 г.

21. Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан. "Стратегия 'Цифровой Казахстан'", 2018 г.

22. Аналитический центр при Правительстве Республики Казахстан. "Региональные аспекты цифровизации экономики", 2019 г.

UDC 35

Gulfairuz Baiturganova

Master's student, Digital Public Administration and Services program
Astana IT University
(Astana, Kazakhstan)

Scientific supervisor: Maxat Kassen

Doctor of Sciences, Professor of Digital Governance
Astana IT University
(Astana, Kazakhstan)

DIGITAL TRANSFORMATION OF PUBLIC SERVICES: HOW E-GOVERNMENT CHANGES INTERACTION WITH CITIZENS

Annotation: E-government has emerged as a critical component of public administration, leveraging digital technologies to enhance service delivery and citizen engagement. This article explores the benefits and challenges of e-government, emphasizing its role in transforming interactions between governments and citizens. Drawing on real-world case studies from Estonia, India, and Kazakhstan, the paper examines successful practices and areas for improvement. A structured framework for assessing digital ecosystems is proposed to enhance inclusivity, efficiency, and transparency in public services.

Key words: e-government, digital transformation, public services, urban-rural digital divide, digital inclusion, citizen engagement, digital literacy, data privacy, interoperable systems, digital ecosystems, digital governance

E-government refers to the use of digital technologies by governments to provide public services, improve administrative efficiency, and enhance transparency (Janssen et al., 2013). According to the World Bank (2016), public services are defined as essential services provided by the government to meet the needs of its citizens, such as healthcare, education, transportation, and public safety. By fostering interactions between governments, citizens, and businesses, e-government offers solutions to modern governance challenges, including urbanization, globalization, and increasing citizen demands for accountability (United Nations, 2020).

The adoption of e-government has transitioned from being an optional innovation to a necessity for modern states. The United Nations E-Government Survey (2020) revealed that over 65% of member states now provide essential public services online, reflecting its critical role in public administration. However, the success of e-government initiatives depends on various factors, including technological infrastructure, citizen-centric service design, and digital literacy (Cordella & Tempini, 2015).

Despite its transformative potential, e-government implementation remains uneven across regions, highlighting persistent barriers such as the digital divide, limited digital literacy, and infrastructural challenges. This paper examines the benefits and challenges of e-government, with a focus on its impact on public services and citizen engagement. Using

case studies from Estonia, India, and Kazakhstan, the paper identifies best practices, addresses challenges, and proposes a framework for assessing and enhancing digital ecosystems to ensure inclusivity, efficiency, and transparency in public service delivery.

Analyzing the Transformation

The implementation of e-government has profoundly reshaped public service delivery, fostering increased efficiency, transparency, and citizen engagement. Despite these advantages, the process of digital transformation is not without its complexities, presenting significant challenges that require careful consideration and strategic intervention.

One of the most notable benefits of e-government is the enhancement of efficiency in public service delivery. By leveraging digital platforms, governments can significantly reduce bureaucratic delays, enabling citizens to access essential services remotely and at any time. For instance, Estonia's X-Road system exemplifies the potential of integrated digital infrastructure. This platform facilitates seamless data exchange across public and private entities, allowing citizens to file taxes, access medical records, and perform other critical tasks online, thereby reducing administrative burdens (United Nations, 2020).

Transparency is another pivotal advantage of e-government. Automated workflows minimize human intervention in administrative processes, thereby reducing opportunities for corruption. Moreover, open data initiatives enable citizens to access government records, fostering accountability and trust. As Bertot et al. (2010) observe, transparency mechanisms not only improve governance but also strengthen the relationship between citizens and public institutions by making information accessible and actionable.

E-government also fosters enhanced citizen engagement through participatory platforms and feedback mechanisms. These tools empower individuals to play an active role in governance, transitioning from passive recipients of services to informed stakeholders. For example, India's MyGov platform provides citizens with opportunities to contribute to policy discussions, submit ideas, and review proposed government initiatives. Such platforms exemplify how e-government can bridge the gap between citizens and decision-makers, creating a more inclusive democratic process.

Despite its transformative potential, the implementation of e-government is fraught with challenges. One of the most pressing issues is the digital divide, particularly in regions with limited infrastructure. This gap is especially pronounced in rural and underserved areas, where inadequate internet connectivity and limited access to devices hinder the adoption of digital services (Heeks, 2006). In India, for instance, the success of the Aadhaar biometric identification program has been tempered by connectivity issues in remote areas, which restrict its reach and impact. This highlights the critical need for governments to invest in infrastructure development to ensure equitable access.

Another significant challenge is the disparity in digital literacy levels among citizens and government employees. Many individuals, particularly those from older generations or economically disadvantaged backgrounds, lack the skills needed to navigate digital platforms effectively. This gap not only limits the usability of e-government systems but also creates barriers to their widespread adoption (Margetts & Dunleavy, 2013). Kazakhstan exemplifies this issue, with surveys indicating that a considerable proportion of rural residents struggle to access online services due to insufficient digital education (Kassen, 2019). Addressing this

challenge necessitates the implementation of comprehensive training programs and public awareness campaigns to enhance digital competency across diverse demographics.

In addition to infrastructural and educational barriers, resistance to organizational change poses a significant obstacle to the adoption of e-government. The transition from traditional administrative practices to digital systems often requires substantial alterations in workflows and governance structures. Resistance from employees, coupled with the complexity of integrating legacy systems with modern technologies, can delay the full realization of e-government's benefits (Janssen et al., 2013).

The transformation brought about by e-government offers unparalleled opportunities to modernize governance, improve service delivery, and enhance citizen engagement. However, these advancements are contingent upon addressing the challenges that hinder its implementation. By investing in infrastructure, promoting digital literacy, and fostering organizational change, governments can harness the full potential of e-government systems. The experiences of countries such as Estonia, India, and Kazakhstan demonstrate both the opportunities and hurdles associated with digital transformation, providing valuable lessons for other nations embarking on similar initiatives.

The role of e-government

E-government serves as the backbone of digital ecosystems, enabling the integration of infrastructure, public services, regulatory frameworks, and citizen engagement. Positioned at the center of a digital ecosystem, e-government acts as a cohesive force that facilitates efficient and transparent service delivery while fostering collaboration between stakeholders (Janssen et al., 2013). This interconnectedness is illustrated in Figure 1, which highlights the core components and their relationships within the ecosystem.



Figure 1 - E-government within a digital ecosystem

The figure underscores how e-government acts as the nucleus of a digital ecosystem. Technological infrastructure supports data flow and service delivery; regulatory frameworks establish the legal foundation for operations; citizen participation fosters trust and

engagement; and public services operationalize the system, delivering tangible outcomes for individuals and businesses.

This theoretical framework is exemplified through practical applications in Estonia and India. These case studies demonstrate how e-government can be tailored to address specific socio-economic and cultural contexts, achieving diverse outcomes while also facing unique challenges.

Estonia exemplifies a model of e-government that integrates advanced infrastructure with high levels of transparency and trust. Its X-Road system ensures seamless data interoperability between public and private entities, enabling citizens to access over 99% of government services online. The incorporation of blockchain technology enhances data security, further strengthening public trust (United Nations, 2020). Estonia's e-residency program extends the benefits of its digital ecosystem globally, enabling foreign entrepreneurs to establish businesses within its jurisdiction. This initiative highlights how e-government can drive economic growth and innovation beyond national borders.

India's Aadhaar program demonstrates the scalability of e-government in addressing the needs of a vast and diverse population. By providing biometric identification to over 1.3 billion individuals, the system has facilitated access to subsidies, financial services, and public welfare programs (Margetts & Dunleavy, 2013). While Aadhaar has successfully reduced fraud and improved welfare distribution, it faces significant challenges, particularly regarding privacy concerns and connectivity issues in rural areas. These challenges highlight the importance of robust legal frameworks and infrastructure investment to ensure equitable access.

A comparative analysis of these case studies highlights both shared and unique elements in their e-government ecosystems (see Table 1). Estonia's success underscores the importance of advanced infrastructure and transparent governance. India demonstrates the scalability of e-government in a large and diverse population, albeit with persistent challenges in privacy and connectivity.

Table 1 – Comparative analysis of e-government systems

| Aspect | Estonia | India |
|--------------------|---|---|
| Infrastructure | Highly advanced, interoperable systems | Mixed, with significant rural deficits |
| Transparency | Open data and blockchain for trust | Limited due to data privacy concerns |
| Citizen Engagement | High participation via digital platforms | Growing, especially among urban users |
| Legal Frameworks | Strong data protection and cybersecurity laws | Evolving laws to address privacy issues |

The comparative analysis reveals important lessons for policymakers. Interoperability, as demonstrated by Estonia's X-Road system, is critical for creating seamless and efficient service delivery. India's Aadhaar program emphasizes the importance of scalability while underscoring the need to address connectivity gaps and data privacy concerns.

E-government systems thrive when grounded in robust legal frameworks, inclusive infrastructure, and citizen-centric designs. By focusing on these elements, governments can build digital ecosystems that are not only efficient but also equitable and sustainable. These lessons provide a roadmap for developing and improving e-government systems globally.

The Kazakhstan Context

Kazakhstan serves as an illustrative case for exploring the challenges and opportunities associated with e-government in a developing context. The country has demonstrated significant ambition in advancing its digital transformation agenda, particularly through the "eGov" platform. While considerable progress has been made in modernizing public administration, issues related to digital inclusion, public trust, and infrastructure disparities continue to shape the success and limitations of these initiatives.

Kazakhstan's "eGov" platform has integrated over 400 government services online, providing citizens with access to essential functions such as tax filing, business registration, and healthcare appointments. The platform has also incorporated mobile applications, which have made services more accessible for urban populations with high internet penetration (Kassen, 2019). Additionally, biometric systems, including facial recognition technology, have been implemented to enhance the security and efficiency of service delivery.

Despite these advancements, significant disparities remain between urban and rural areas in terms of internet connectivity and digital literacy. Urban centers, such as Almaty and Astana, benefit from reliable high-speed internet and a digitally literate workforce, which facilitates the adoption of e-government services. However, in rural regions, where internet access is often unreliable and digital skills are less prevalent, the adoption of "eGov" services has been slow. This urban-rural divide highlights a critical challenge in ensuring equitable access to e-government services (United Nations, 2020).

Public trust in Kazakhstan's digital systems also remains a significant barrier. Many citizens' express concerns about data privacy and the potential misuse of personal information, which affects their willingness to engage with online platforms (Kassen, 2016). This skepticism reflects broader issues of governance and transparency that must be addressed to improve public confidence in digital initiatives.

Cultural factors further influence the adoption of e-government services. Traditional governance structures and a preference for in-person interactions persist in certain regions, slowing the transition to digital platforms. This cultural dimension underscores the need for tailored awareness campaigns that emphasize the benefits of e-government while addressing specific concerns related to privacy and system reliability.

Kazakhstan's centralized government structure allows for the rapid implementation of digital policies, yet it also necessitates inclusive strategies to ensure that all segments of society benefit from these advancements. Lessons from global leaders, such as Estonia's interoperable data systems or India's biometric identity initiatives, could inform Kazakhstan's approach to scaling its e-government services effectively. However, these practices must be adapted to Kazakhstan's unique socio-economic and cultural landscape.

Addressing the urban-rural divide, enhancing digital literacy, and fostering public trust are critical priorities for Kazakhstan's e-government development. Investments in rural infrastructure, comprehensive training programs, and the establishment of robust data protection frameworks will be essential to bridging existing gaps. With continued innovation

and an emphasis on inclusivity, Kazakhstan has the potential to position itself as a leader in digital transformation within Central Asia.

Conclusion and recommendations

E-government has emerged as a transformative force in modern public administration, reshaping how governments interact with citizens and businesses. By integrating technological infrastructure, public services, regulatory frameworks, and citizen engagement, e-government fosters efficiency, transparency, and inclusivity. However, the successful implementation of e-government is not without its challenges, as seen in the case studies of Estonia, India, and Kazakhstan.

The analysis highlights critical lessons from these examples. Estonia demonstrates how advanced infrastructure and transparent governance can create a trusted and efficient digital ecosystem. India's Aadhaar program illustrates the scalability of e-government in addressing the needs of a large and diverse population but also underscores the importance of robust legal frameworks to protect privacy and ensure equitable access. Kazakhstan's experience reveals the necessity of tailoring e-government solutions to local socio-economic conditions while addressing disparities in infrastructure and public trust.

Despite its potential, e-government continues to face significant challenges. Infrastructure gaps, particularly in rural areas, remain a persistent barrier to equitable access. Limited digital literacy among both citizens and public officials reduces the effectiveness of digital platforms, while concerns about data privacy and security hinder public trust in e-government systems. These challenges call for comprehensive and sustained efforts to ensure that the benefits of e-government are accessible to all.

Addressing these challenges requires a multifaceted approach. Investments in infrastructure are essential to bridge the digital divide, particularly in rural and remote regions where connectivity remains limited. Enhanced digital literacy programs targeting citizens and public officials can ensure that users have the skills necessary to engage effectively with e-government services. Strengthening legal frameworks to safeguard data privacy and ensure cybersecurity is equally critical, as trust in digital systems is a prerequisite for widespread adoption.

E-government platforms must be designed with accessibility and inclusivity in mind, ensuring that all citizens, including marginalized groups, can easily navigate and benefit from digital services. Interoperable systems, such as Estonia's X-Road, can serve as a model for seamless data exchange between public and private entities, reducing redundancies and improving service delivery. Encouraging public participation through open data initiatives and feedback mechanisms can further strengthen the relationship between governments and their citizens, fostering transparency and accountability.

The path forward for e-government involves continuous assessment and improvement. Developing a structured framework to evaluate digital ecosystems will provide policymakers with the insights needed to refine their systems and address emerging challenges. This framework should focus on metrics such as service accessibility, user satisfaction, and operational efficiency, ensuring that e-government initiatives remain responsive to the needs of society.

E-government holds immense promise for transforming public administration into a more efficient, transparent, and inclusive system. By addressing existing barriers and

embracing innovation, governments can create digital ecosystems that promote social equity and resilience, ultimately enhancing the quality of life for their citizens. The ongoing commitment to collaboration, adaptation, and progress will be essential to unlocking the full potential of e-government in the digital age.

References:

1. Janssen, M., Estevez, E., & Janowski, T. (2013). Interoperability in big, open, and linked data—Organizational maturity, capabilities, and data portfolios. *Computer*, 46(10), 44-49.
2. World Bank. (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends*. World Bank Publications.
3. United Nations. (2020). *E-Government Survey 2020: Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development*. United Nations Department of Economic and Social Affairs.
4. Cordella, A., & Tempini, N. (2015). E-government and organizational change: Reappraising the role of ICT and bureaucracy in public service delivery. *Government Information Quarterly*, 32(3), 279-286.
5. Bertot, J. C., Jaeger, P. T., & Grimes, J. M. (2010). Using ICTs to create a culture of transparency: E-government and social media as openness and anti-corruption tools for societies. *Government Information Quarterly*, 27(3), 264-271.
6. Heeks, R. (2006). *Implementing and managing eGovernment: An international text*. SAGE Publications.
7. Margetts, H., & Dunleavy, P. (2013). The second wave of digital-era governance: A quasi-paradigm for government on the Web. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 371(1987), 20120382.
8. Kassen, M. (2016). Understanding transparency of government from a Nordic perspective: Open government and open data movement in Norway and Sweden. *Journal of Global Information Technology Management*, 19(1), 5-20.
9. Kassen, M. (2019). Open data and e-government-related or competing ecosystems: A paradox of open government and promise of civic engagement in Kazakhstan. *Information Technology for Development*, 25(1), 1-27.

УДК 347.1

Байгожанова Даметкен Сагидуллаевна

к.п.н., профессор, академик МАИН

Высшая школа информационных технологий и инженери

Международный университет Астаны

(г.Астана, Казахстан)

Ниязова Гульбахрам Абдуганиевна

Магистрант, 1 курса, по специальности IT-Management

Международный университет Астаны

(г.Астана, Казахстан)

Ермекова Набира Сагидуллаевна

м.п.н., преподаватель-лектор,

Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова

(г.Талдыкорган, Казахстан)

МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

Аннотация: В статье представлен анализ научных публикаций, посвященных применению методов искусственного интеллекта (ИИ) в сфере электронной коммерции. Особое внимание уделено исследованиям, выполненным в Казахстане, а также в странах ближнего и дальнего зарубежья. Рассмотрены текущие тенденции, проблемы и перспективы использования ИИ в электронной коммерции. Цель работы — выявить основные направления исследований и определить возможности развития данной области в Казахстане.

Ключевые слова: электронная коммерция, искусственный интеллект, научные исследования

Электронная коммерция — это бизнес, связанный с покупкой и продажей товаров и услуг посредством интернета [2]. Она является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей современной экономики и за последние десятилетия столкнулась со значительными изменениями [1]. Интеграция искусственного интеллекта стала одной из ключевых изменений в индустрии. ИИ позволяет компаниям улучшать пользовательский опыт и оптимизировать бизнес-процессы. Искусственный интеллект стал ключевым инструментом для повышения эффективности операций и конкурентоспособности на глобальном рынке. В условиях цифровой трансформации актуально изучение методов применения ИИ в электронной коммерции и их отражение в научной литературе Казахстана и стран ближнего и дальнего зарубежья.

Анализ проведен на основе обзора научных публикаций за период с 2018 по 2023 годы. Были рассмотрены статьи из рецензируемых журналов, материалы конференций и диссертационные исследования, доступные через международные базы данных и национальные информационные ресурсы Казахстана. Критериями отбора послужили

релевантность тематики и значимость результатов исследований в области применения ИИ в электронной коммерции.

В зарубежных исследованиях наблюдается широкий спектр применения ИИ в электронной коммерции. Значительное внимание уделяется разработке рекомендательных систем на основе алгоритмов машинного обучения для персонализации предложений и повышения конверсии продаж [4]. Обработка естественного языка используется для создания чат-ботов и виртуальных помощников, что улучшает взаимодействие с клиентами. Модели глубокого обучения применяются для прогнозирования спроса, оптимизации запасов и управления цепочками поставок. Анализ поведения пользователей с использованием методов ИИ помогает изучать покупательские паттерны и совершенствовать маркетинговые стратегии [4]. Кроме того, разрабатываются системы обнаружения и предотвращения мошеннических действий в онлайн-транзакциях, повышая безопасность электронной коммерции.

В таких странах как США, Китай и государства Европы, исследования в области ИИ в электронной коммерции охватывают более сложные аспекты, включая этические вопросы, защиту данных и применение квантовых вычислений [5]. Крупные компании электронной коммерции, такие как Amazon и Alibaba, инвестируют значительные средства в развитие ИИ, что способствует ускорению инноваций в отрасли [1]. Исследования показывают, что значительная доля ритейлеров в этих странах уже внедрила или активно внедряет ИИ в свои бизнес-модели [1].

В Казахстане исследования в области применения ИИ в электронной коммерции находятся на этапе активного развития. Согласно исследованию, проведенного в 2023 году среди казахстанских ритейлеров, 42% из них уже используют технологии и решения на основе ИИ [3]. Основные направления научных работ включают адаптацию рекомендательных систем с учетом культурных и языковых особенностей национального рынка. Создаются чат-боты с использованием методов обработки естественного языка для улучшения поддержки клиентов. По этой причине, 56% казахстанских ритейлеров считают, что основное преимущество использования ИИ заключается в улучшении бизнес коммуникации с клиентами [3]. Многие представители используют ИИ для анализа целевой аудитории и их потребностей. В дополнении анализ больших данных электронной коммерции позволяет выявлять тренды и принимать обоснованные стратегические решения снижая риски [3].

Однако существует ряд проблем, замедляющих внедрение ИИ в электронной коммерции Казахстана. Одной из основных является ограниченность данных: нехватка качественных и репрезентативных данных ограничивает возможности обучения моделей ИИ [3]. Также наблюдается дефицит квалифицированных специалистов в области ИИ и анализа данных. Инфраструктурные ограничения, включая недостаточную доступность вычислительных мощностей, препятствуют реализации масштабных проектов [3].

Сравнивая научные публикации Казахстана и зарубежных стран, можно отметить некоторые особенности. В международных работах широко используются передовые методы ИИ, такие как глубокое обучение (DL) и нейронные сети, включая рекуррентные (RNNs) и сверточные (CNNs) нейронные сети. [5]. Казахские исследования чаще основываются на базовых алгоритмах машинного обучения и

ориентированы на прикладные задачи, связанные с адаптацией существующих решений к локальному рынку. В зарубежных публикациях активно применяется междисциплинарный подход, объединяющий ИИ с экономикой, психологией и социологией [4], что пока менее распространено в казахстанских исследованиях.

Для повышения уровня исследований в Казахстане необходимо развитие научной инфраструктуры, включая создание исследовательских центров и лабораторий, специализирующихся на ИИ и электронной коммерции. Важно активизировать международное сотрудничество, участвуя в совместных проектах и обмене опытом с зарубежными коллегами. Подготовка квалифицированных кадров в области ИИ и стимулирование молодых ученых к исследовательской деятельности станут залогом дальнейшего прогресса. Привлечение государственных и частных инвестиций для финансирования научных проектов также является ключевым фактором успешного развития.

В заключении применение искусственного интеллекта в электронной коммерции открывает широкие возможности для развития бизнеса и улучшения потребительского опыта. Анализ научных публикаций показал, что, несмотря на различия в масштабе и глубине исследований, как в Казахстане, так и за рубежом наблюдается рост интереса к этой тематике. Для Казахстана важно усилить научную активность, развивать международное сотрудничество и инвестировать в подготовку квалифицированных специалистов. Это позволит интегрироваться в глобальные тенденции и обеспечить конкурентоспособность на мировом рынке электронной коммерции.

Список литературы:

1. Жилина И.Ю. Искусственный интеллект в электронной торговле [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-elektronnoy-torgovle> (дата обращения: 21.11.2024).
2. Что такое электронная коммерция? Источник: <https://www.oracle.com/cis/cx/ecommerce/what-is-ecommerce/>
3. Diana Serikbay [и др.] Artificial Intelligence to Improve the Business Efficiency and Effectiveness for Enterprises in Kazakhstan [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/350300756_Artificial_Intelligence_to_Improve_the_Business_Efficiency_and_Effectiveness_for_Enterprises_in_Kazakhstan (дата обращения: 22.11.2024).
4. Necula Sabina-Cristiana. AI-Driven Recommendations: A Systematic Review of the State of the Art in E-Commerce. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.3390/app13095531> (дата обращения: 22.11.2024).
5. Swaroop Reddy Gayam. Artificial Intelligence in E-Commerce: Advanced Techniques for Personalized Recommendations, Customer Segmentation, and Dynamic Pricing. [Электронный ресурс]. URL: <https://biotechjournal.org/index.php/jbai/article/view/89> (дата обращения: 21.11.2024).

УДК 001.89:330.341.1:512.81

Курбанов Олег Идылевич
Независимый исследователь
(г.Алматы, Казахстан)

АЛГЕБРА ЭКОНОМИКИ

Аннотация: Алгебра Экономики - философская доктрина. Теория всего.

Содержание

Часть 1. Материя и Информация

Часть 2. Модель физической реальности

Часть 3. Структура материи

Часть 4. Модель Познаваемой Реальности

Автор рассматривает Алгебру Экономики как развитие идей Демокрита и Кантора Георга.

В данной статье рассматривается Часть 1 материала - концепция Алгебры Экономики.

Материал корректируется, дополняется.

Что есть Материя ?

Что есть Информация ?

Основа основ модели Мироздания.

Ответ на этот вопрос фундаментально важен.

Объектом или процессом, которые можно формализовать, можно управлять.

Управление пронизывает все сферы жизнедеятельности человека.

Семья, работа, бизнес, общество, государство, наука - все эти области можно и должно рассматривать сквозь призму управления материальными и нематериальными объектами и процессами.

Классическая модель управления предусматривает выполнение управляющих инструкций на основании поступающей информации. А для распознавания и классификации информации необходимо строгий и всеобъемлющий ответ на вопрос: какова сущность Материи и Информации

Ключевые слова: Теория Всего, Алгебра экономики, Модель мироздания, Философия науки

Обзор

Теория Всего:

- **Разделяет и формализует Познаваемое и Непознаваемое**
- **Устанавливает Границы Познаваемой Реальности**

Преодоление границы не возможно.

В том числе, невозможно установить факт внешнего управления системой.

• **Определяет Познание как процесс формализации Физической Реальности**

В том числе упраздняет, делает лишенным смысла, выражение «Научное познание».

● **Утверждает - Время как элемент Физической Реальности не существует**

Современная физика оперирует фантомными терминами и понятиям:

- первая производная по времени, скорость
- вторая производная по времени, ускорение
- сила
- импульс физического тела
- энергия

● **Предлагает модель Физической реальности (Гипотеза)**

- инвариантность скорости света
- квантовые эффекты

● **Разделяет и формализует понятия Информация и Материя**

- объект Информации
- объект Материи

● **Унифицирует понятие Взаимодействие объектов Материи**

- объект Взаимодействия

● **Предоставляет инструментарий для создания программных моделей объектов и процессов Познаваемой Реальности:**

- неорганические объекты и процессы их взаимодействия
- органические объекты и процессы их взаимодействия
- экономические объекты и процессы их взаимодействия
- социальные структуры и процессы их взаимодействия
- когнитивные процессы

● **Объединяет, универсально, области познания**

- физика
- биология
- экономики
- социология
- психология

● **Разделяет области познания**

- физика, моделирование процессов происходящих в Горизонте Событий
- информатика, информация полученная в процессе познания

Объекты Материи, Информации, Взаимодействия образуют замкнутую систему
Познаваемая Реальность

Не существует Модели, способной выйти за границы Познаваемой Реальности

Нотация

Алгебра экономики рассматривает пространство и время как единое 4-х мерное пространство.

Физическое пространство принимается для определенности 3-х мерным.

Объекты и процессы «размещенные» в этом пространстве также имеют 4 измерения. Соответственно, при изложении используются выражения «существовал, возможно существовал, возможно будет существовать».

Определим ряд понятий исходя из интуитивных представлений о них

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Материальный объект</i> | <i>Атом, молекула, бактерия, брусок металла, велосипед, человек, человеческий коллектив, социум, Солнечная система, Вселенная</i> |
| <i>Информация об объекте</i> | <i>Вся информация об объекте, которая была известна, могла быть известна, возможно станет известной</i> |
| <i>Параметр объекта</i> | <i>Собственные свойства, качества объекта, описание объекта в терминах</i> |
| <i>Терм</i> | <i>Термин, графический символ, слово, множество слов и т.д. Объединение термов и терм объединения снова будет терм</i> |
| <i>Символ ∞</i> | <i>Будем использовать как обозначение большого числа, которое на данный момент является неопределенным. При этом в будущем, может быть определено до конкретного значения или остаться не определенным.</i> |

Множество всех термов, когда-либо существовавших, существующих или будущих существовать, объединим в множество

$$T\{term_i; i = 1, \infty\}$$

Множества чисел есть подмножества множества T

Примем множество T счетным, т.е. существует биективное отображение в множество целых чисел $T \rightarrow Z$

И соответственно множество всех множеств множества T обозначим $B(T)$

На $B(T)$ построим систему множеств

$$X\{\emptyset, \{X_i; i = 1, \infty\}\}$$

отвечающих требованию

все элементы множества X_i различны, $\forall i$

множество X_i содержит минимум два элемента, $\forall i$, например $\{0,1\}$

При этом множества X_i могут попарно пересекаться.

Зададим множество инъективных функций P из множества Sm в подмножества множества X

$$P(Sm) \rightarrow X, P\{p_i; i = 1, m\}$$

т.е. $\forall sm$ выполняется

$$p(sm) \begin{cases} \exists! x; x \in X_i \\ \emptyset \end{cases}$$

$\exists!$ -существует единственный

Функцию p с областью значений X_i назовем параметром объекта Материи, соответственно область значений назовем несущим множеством параметра p

Объект материи, для которого, $p(sm) = \emptyset; \forall p \in P$ является неизвестным объектом

Информация и Материя

В качестве предметной области D_L возьмем конечный объем Пространство -
Время с заключенным в нем Веществом

$$D_L = V_\theta * cL_{Sun}$$

Горизонт событий разделяет предметную область на две части - Прошлое и
Будущее

$$Hz \left\{ \begin{array}{l} \varepsilon = N_{Hz} * sA \\ \Delta t = 0 \end{array} \right.$$

Материя

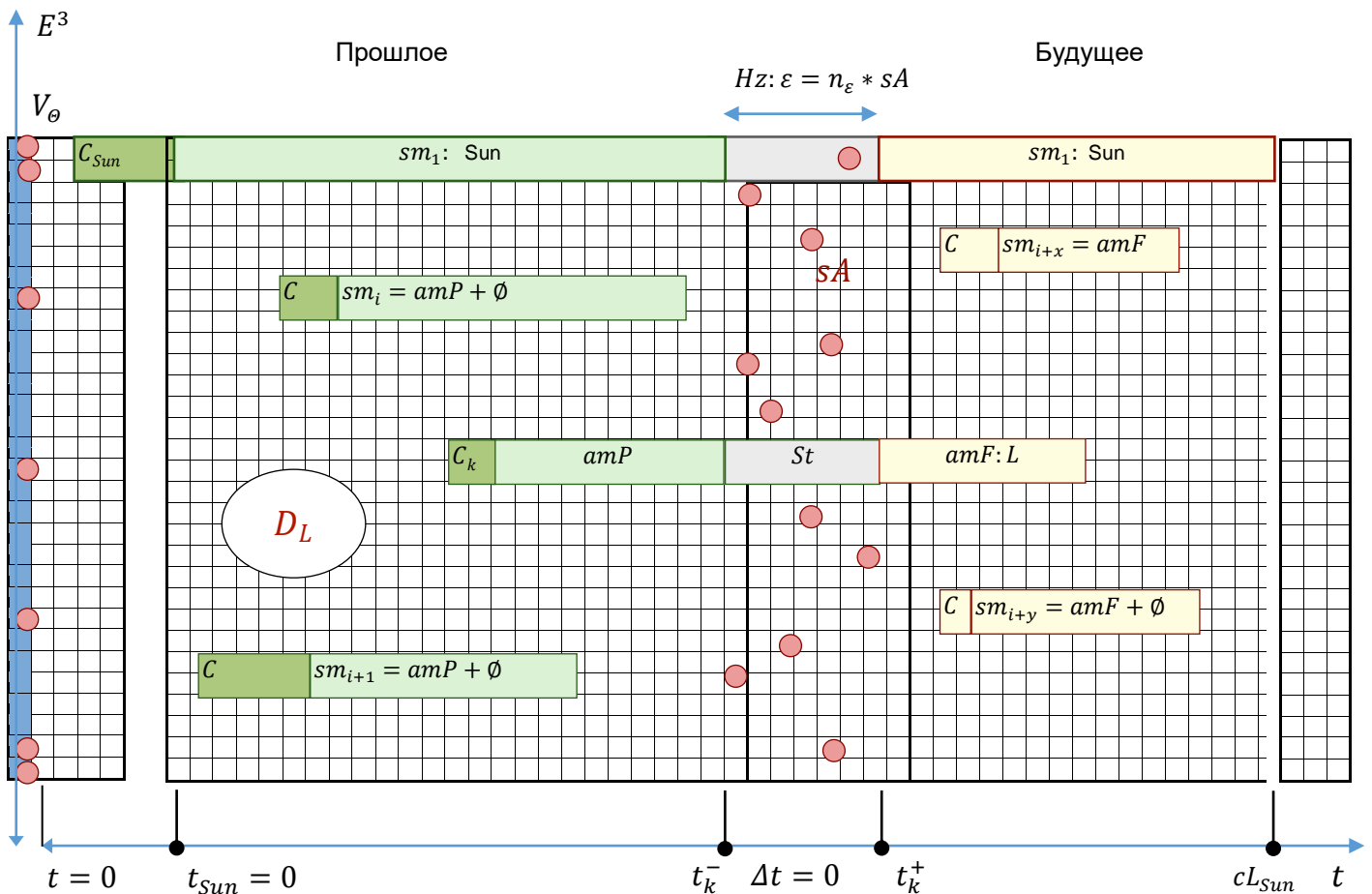
Все вещество St сосредоточено внутри горизонта
события Hz

Информация

Фантомные объекты физической реальности

amP, amF «существующие» в Прошлом и Будущем
назовем Информацией A

$$A \supset \bigcup_{Sm} amP + \bigcup_{Sm} amF$$



Hz Горизонт событий

sA Атом Аристотеля

$V_\theta = const$ Объем в

G Время создания

L Время предполагаемое

Объект Материи

Рассматривается конечное множество объектов Материи расположенных в
предметной области D_L

$$Sm\{sm_i; i = 1, \Omega\}$$

Объект Материи занимает объем в Пространство-Время

$$V_t = V * \Delta t$$

$$V_t = V * 0 \quad \text{объект не существует}$$

$$V_t = 0 * \Delta t \quad \text{объект не существует}$$

где Δt есть время существования объекта Материи (4-х мерный объект)

Представим время Δt как

$$t = \text{Прошлое} + \text{Настоящее} + \text{Будущее}$$

или в виде «вектора» Время
существования

$$\vec{cL} = pL + rL + fL$$

«умножим» объект Материи на Время
существования

$$\vec{cL} = pL + rL + fL$$

Состояния объекта Материи

| | |
|---------------------------------------|--|
| $sm(\emptyset, \emptyset, \emptyset)$ | невозможный объект, нуль-объект |
| $sm(amP, amF, \emptyset)$ | запрещенное состояние |
| $sm(\emptyset, \emptyset, St)$ | неопределенное состояние, возможно существующий, но неизвестный объект |
| $sm(amP, \emptyset, \emptyset)$ | объект существовал в прошлом |
| $sm(amP, \emptyset, St)$ | объект ликвидируется в текущий момент |
| $sm(\emptyset, amF, \emptyset)$ | объект возможно будет существовать |
| $sm(\emptyset, amF, St)$ | объект создается в текущий момент |
| $sm(amP, amF, St)$ | объект существовал, существует, возможно будет существовать |

Параметры объекты Материи

$$sm(P_i; i = 1, m)$$

P_1 координаты объекта в E^3

P_2 объем в пространстве E^3

...

структура (описание)

поверхность (формула)

масса

цвет

P_i температура

электрический заряд

...

P_m Цена

Информационное тело объекта Материи

Разделим время существования \vec{cL} на n одинаковых отрезков с координатами по оси времени:

$$\vec{cL}(t_1, \dots, t_k, \dots, t_n) \quad , \text{ где } t_k - \text{текущий момент времени}$$

Умножим параметры объекта Материи на время \vec{cL} по правилу умножения матриц

$$sm * \vec{cL} = \begin{pmatrix} P_1 \\ \vdots \\ P_m \end{pmatrix} * (t_1 \cdots t_k^-) + \begin{pmatrix} \emptyset \\ \vdots \\ \emptyset \end{pmatrix} * 1 + \begin{pmatrix} P_1 \\ \vdots \\ P_m \end{pmatrix} * (t_k^+ \cdots t_n) =$$

$$= \begin{pmatrix} P_{1,1} & \cdots & P_{1,k}^- \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{m,1} & \cdots & P_{m,k}^- \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \emptyset \\ \vdots \\ \emptyset \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} P_{1,k}^+ & \cdots & P_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{m,k}^+ & \cdots & P_{m,n} \end{pmatrix}$$

$$amP = 0 + \begin{pmatrix} P_{1,1} & \cdots & P_{1,k}^- \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{m,1} & \cdots & P_{m,k}^- \end{pmatrix}$$

Информация

История

$$St = St + \begin{pmatrix} \emptyset \\ \vdots \\ \emptyset \end{pmatrix}$$

Материя

Информация отсутствует

$$amF = 0 + \begin{pmatrix} P_{1,k}^+ & \cdots & P_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{m,k}^+ & \cdots & P_{m,n} \end{pmatrix}$$

Информация

Фьючерс

Объединение информации о Прошлом и Будущем назовем Информационное тело объекта Материи

$$Am = amP + amF$$

and:

Для любого объекта Материи, справедливо следующее выражение

$$sm(Am, St) = St + \begin{pmatrix} P_{1,1} & \cdots & P_{1,k}^- & \emptyset & P_{1,k}^+ & \cdots & P_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{m,1} & \cdots & P_{m,k}^- & \emptyset & P_{m,k}^+ & \cdots & P_{m,n} \end{pmatrix}$$

Преобразование Материи

Вся Материя находится в Горизонте событий, который характеризуется как:

$$Hz \begin{cases} \varepsilon = N_{Hz} * SA \\ \Delta t = 0 \end{cases}$$

Объем Горизонта событий для D_L составляет:

$$|Hz| = V_\theta * \varepsilon_{Hz} \equiv V_\theta * (\Delta t \rightarrow 0)$$

Все преобразования ∇_{D_L} Материи происходят в Горизонте событий Hz

$$\nabla_{D_L} \{ \nabla_k; k \in N \}: \bigcup_{Sm} sm_i \rightarrow \bigcup_{Sm} sm_j; St(Sm) = const$$

Количество Вещества и связанного с ним Движения остаются неизменным.

Состояние покоя $\forall D_L$ запрещено.

Произведем разбиение области D_L (в первом приближении - покрытие D_L)

$$\mathcal{D}^j\{D_i; i = 1, k\}; D_i \cap D_j = \emptyset; \forall i, j$$

Элемент D_i, j – того разбиения назовем Объектом Взаимодействия - **Реактор**

$$Re[\nabla, V, \Delta T]$$

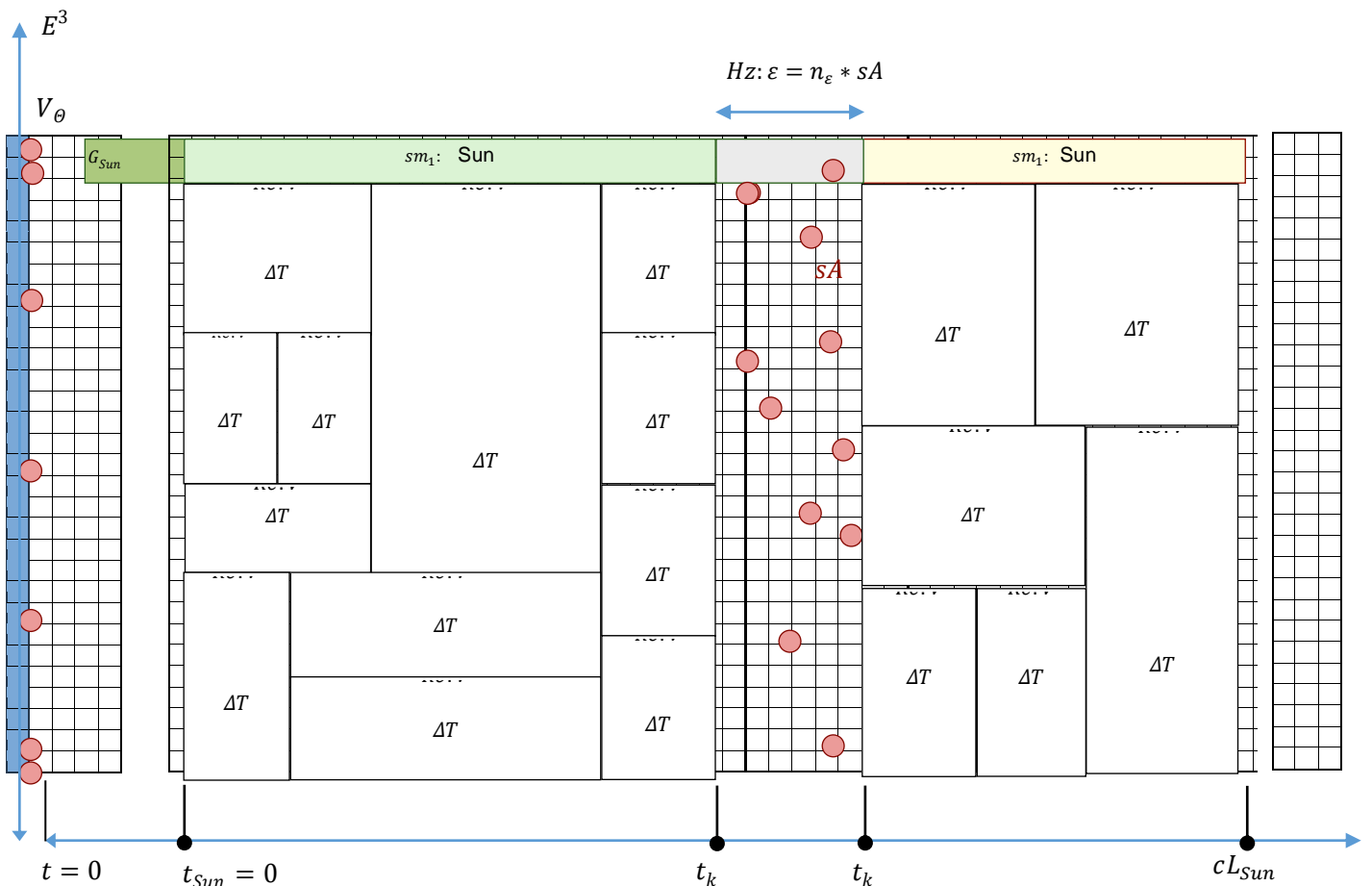
Объект взаимодействия. Черный ящик

Re , **Объект взаимодействия**

объем Пространство-Время, в котором, в течении времени ΔT происходит взаимодействие объектов Материи.

Re формализует понятие «Черный Ящик»

$Hz \supset Re[\nabla, V, \Delta T = 0]$ истинный Re , объект взаимодействия, для $\forall V > 0$



$Re[\nabla, V, \Delta T > 0]$

информационный Re , распространение свойств Hz на процессы при $\Delta T > 0$

∇ , преобразование входящих объектов Материи

$$Re[\nabla, V, \Delta T]: (Q, X, Y) \rightarrow (Q, Z) \quad \text{or} \quad (Q, X, Y)Re(Q, Z)$$

Категории реакторов:

$$Re[\nabla_{D_L}, V_{\emptyset}, \Delta T](Sm) \rightarrow (Sm) \quad \text{Собственный реактор области } D_L$$

$$Re[\nabla, V, \Delta T](\emptyset, \emptyset, \emptyset) \rightarrow (\emptyset, \emptyset) = 0 \quad \text{Пустой реактор, Нуль области } D_L$$

$$Re[\nabla, V, \Delta T](Q, X, Y) \rightarrow (Q, X, Y) = 1_{Re} \quad \text{Единичный реактор}$$

$$Re[\nabla, V, \Delta T](\emptyset, \emptyset, \emptyset) \rightarrow (Q, Z) \quad \text{Запрещенный реактор}$$

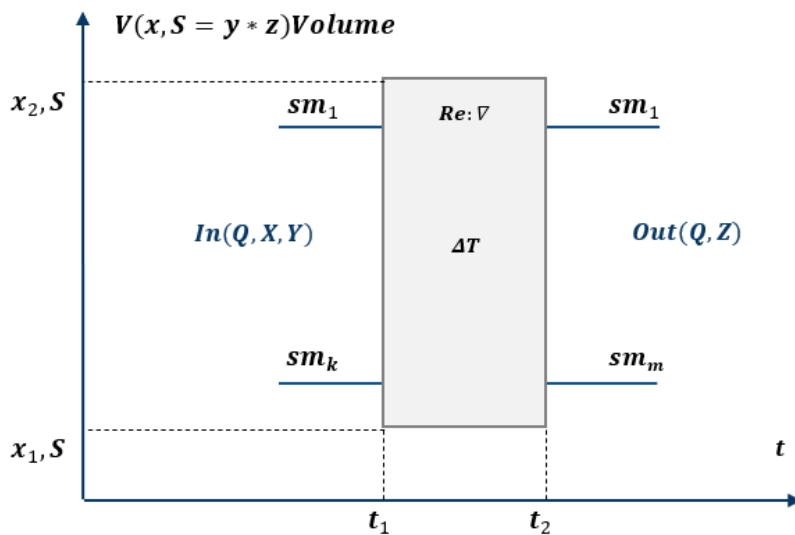
$$Re[\nabla, V, \Delta T](Q, X, Y) \rightarrow (\emptyset, \emptyset) \quad \text{Запрещенный реактор}$$

Основное тождество реактора Re

$$Am_Q + Am_X + Am_Y + St_Q + St_X + St_Y \equiv Am_{Re} + St \equiv Am_Q + Am_Z + St_Q + St_Z$$

вещество, и связанное с ним движение, сокращаются

$$Am_Q + Am_X + Am_Y \equiv Am_{Re} \equiv Am_Q + Am_Z$$



Реактор, арифметика

S_{Re} поверхность реактора

$\Delta T^-, \Delta T^+$ левая и правая границы реактора по ΔT

- Реактор занимает объем в Пространство-Время, 4-х мерный объект
- Реактор работает в соответствии с законом сохранения вещества

Операция сложения ‘+’

Сложение реакторов возможно при условии $Re_1 \cap_{V, \Delta T} Re_2 \neq \emptyset$

ассоциативность $(Re_1 + Re_2) + Re_3 = Re_1 + (Re_2 + Re_3)$

не коммутативность (в общем случае)

$$Re_1 + Re_2 \neq Re_2 + Re_1$$

Сложение двух и более реакторов будет реактор

$$Re_1 + Re_2 = Re_3 :$$

Сложение реактора с пустым реактором

$$Re_1 + 0 = 0 + Re_1 = Re_1$$

при этом

$$V_3 \leq V_1 + V_2; \Delta T_3 \leq \Delta T_1 + \Delta T_2$$

Обратный реактор

$$[(Q, X, Y)Re(Q, Z)]^{-1} = (Q, Z)Re^{-1}(Q, X, Y)$$

- не для любого реактора существует обратный
- АЭ, для практических целей не запрещает, но состояние покоя запрещено
- единица для каждого реактора собственная, синоним «тождественное отображение»

Сложение реактора с обратным

$$Re + Re^{-1} = (Q, X, Y)Re(Q, X, Y) = 1$$

$$Re^{-1} + Re = (Q, Z)Re(Q, Z) = 1$$

Сложение реактора с единичным

$$Re + 1 = (Q, X, Y)Re(Q, Z) + (Q, X, Y)Re(Q, X, Y)$$

не существует

$$1 + Re = (Q, X, Y)Re(Q, X, Y) + (Q, X, Y)Re(Q, Z) = (Q, X, Y)Re(Q, Z) = Re$$

Разумеется, результат операций есть новый реактор, с новыми параметрами.

Ассоциативная цепь реакторов

Некоторое множество реакторов, связанных по сложению, образуют упорядоченную цепь, в свою очередь, является реактором

$$\sum_n Re_i = Re_{n+1}$$

Объединение цепей, которые образуют связный граф, в свою очередь является реактором

$$\cup_m \sum_n Re_i = Re_{n+m+1}$$

Термины, обозначения

| | |
|---------------------------------|--|
| <i>OR</i> | Объективная Реальность. Бесконечное, не познаваемое, не формализуемое |
| <i>AR</i> | Познаваемая Реальность |
| <i>Sys</i> | Система. Гипотетическая модель Физической Реальности |
| <i>Gr_{0,1,2,3,...}</i> | Грань Познаваемой Реальности |
| <i>Gr₀</i> | Преодоление невозможно |
| <i>Gr_{1,2,3,...}</i> | Преодоление возможно, построением Модели |
| <i>AE_{min}</i> | Модель Познаваемой Реальности |
| <i>Sm</i> | Материя |
| <i>A</i> | Информация |
| <i>sA</i> | Вещество. Атом Аристотеля (Демокрита), гипотетический минимальный объект <i>AR</i> |

| | |
|------------|--|
| H_z | Горизонт событий («квантовый уровень» системы) |
| E^3 | Евклидово 3-х мерное пространство |
| V_Θ | Конечный объем пространства E^3 |
| D_L | Предметная область, локализованный объем Пространство-Время-Вещество |
| sm | Объект Материи |
| St | Физическое тело объекта Материи, Статус |
| Am | Информационное тело объекта Материи |
| \vec{cL} | Время существования объекта Материи |
| cL_{Sun} | Время существования объекта Материи - Солнце |
| P_i | i –тый параметр (свойство) объекта Материи |
| Re | Реактор, объект Взаимодействия |
| ∇ | Оператор взаимодействия, преобразование |
| Q | Эксплуатируемые объекты |
| X | Объекты, которые войдут в состав нового объекта |
| Y | Ликвидируемые объекты |
| Z | Создаваемые объекты |
| C | Время создания объекта Материи |
| T_L | Текущее время существования объекта Материи |
| L | Предполагаемое время существования объекта Материи |

Список литературы:

1. Верещагин Н.К., Шень А. - Начала теории множеств - Москва Издательство МЦНМО, 2012 - 112 страниц.
2. Курбанов О.И. - Алгебра Экономики. Модель Познаваемой Реальности. Часть 1. Основные положения -7 страниц - Свидетельство о регистрации авторского права. Республика Казахстан, №50231 от 7.10.2024

БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАР – БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ – BIOLOGICAL SCIENCES

ӘОЖ 639.2/.3

Куржыкаев Жумагазы

ЖШС «БШ ҒӨО»

СФ зертхана меңгерушісі, а.ш. ғ. кандидаты,
(Астана қ., Қазақстан)

Фефелов Виктор Владимирович

ЖШС «БШ ҒӨО»

СФ Петропавл қ. Тірек пункті меңгерушісі
(Петропавл қ., Қазақстан)

Ахмединов Серікбай Найманбаевич

ЖШС «БШ ҒӨО»

СФ ғылыми қызметкері,
(Астана қ., Қазақстан)

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚАСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ РЕЗЕРВТІ ҚОРДАҒЫ СУ АЙДЫНДАРЫН БАЛЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚТЫҚ МАҚСАТЫМЕН ҚОЛДАНУ

Аңдатпа: Дәл қазірде балық шаруашылығы саласында балық және басқа да су жануарлары қорын шағын су айдындарында пайдаға асыру өте қолайсыз жағдайда тұрғанын айтуға мәжбүрміз. Жалпы, біздің еліміздің солтүстік аймақтарында, атап айтсақ Солтүстік Қазақстан облысы шеңберінде, санаттары әлі күнге дейін белгілінбеген су айдындары жеткілікті, олар гидрологиялық, гидрохимиялық көрсеткіштерімен, өсімдік басу деңгейімен, азықтық қорымен, ихтиофауна болу болмау ықтималдығымен алуан түрлі келеді. Су айдындары демекші, бұл жалпы атаумен біз өзен, көл, су қоймасы, тоғандар, бөгеттерді атаймыз. Алдыңғы екеуі табиғи су айдындары болса, соңғылары жасанды су айдындарына жатады. Аталған аймақта су айдындарының екі түрі де жеткілікті, бұл мақалада біз 2023 жылы жергілікті қаражат бөлінуімен зерттелген су айдындарын талқылауды жөн көрдік, дәл осы мақалада біз жасанды су айдындарына көңіл бөлдік, оған бірнеше себеп бар. Олардың ішіндегі ең бастысы, бұндай су айдындары морфологиялық, гидрологиялық жағдайларымен балық шаруашылығын тез арада интенсивті жолға қоюға ыңғайлы.

Кілтті сөздер: жасанды су айдындары, тоған, бөгет, гидрохимиялық сипаттама, азықтық қоры, ихтиофауна.

Шағын су айдындарын зерттеудің тағы да бір емес бірнеше маңыздылығы бар, олар балық қорларын анықтап оны оңтайлы көлемге дейін апару және биотүрлілікті сақтау.

Экологиялық жағдайы бағаланғаннан кейін олар әр түрлі санаттарға бөлінеді, спорттық (әуесқойлық) балық аулау, көл-тауарлы балық өсіру немесе кәсіптік балық

аулауды ұйымдастыру, кейбіреулері мүлдем балықшаруашылықтық айналымнан тыс қалуы да мүмкін. Зерттелген су айдындарының жалпы сипаттамасы.

Материал мен әдістемелер. Солтүстік Қазақстан облысы шеңберінде бес жасанды су айдыны зерттелді, олар Ақжар ауданындағы Байтұз ауылы маңындағы Бөгет №1 және Бөгет №2, Ғ. Мүсрепов ауданында орналасқана Жаркөл бөгеті, Айыртау ауданындағы Құрқарағаш өзенінде орналасқан тоған №2, Уәлиханов ауданындағы Бөгет №5.

Зерттелген жасанды су айдындары арналы типті болып шықты, олар мезгілді түрде кеуіп қалып тұратын су ағындары мен бұлақтарды бөгеттеп салынған.

Зерттелген жасанды су айдындарының максималды тереңдігі 0,35-тен (Бөгет №2) 6,5 м -ге дейін барды (Жаркөл бөгеті). Дәл қазірде №1 және №2 бөгеттері уақытша өзінің балықшаруашылықтық маңыздылығынан арылып тұр деуге негіз бар.

Зерттеулерде дәстүрлі жалпы қолданысты гидрохимиялық [1], гидробиологиялық [2] және ихтиологиялық [3, 4] әдістемелер қолданды. Су сынамаларының гидрохимиялық талдауы Қарағанда қ. ЖШС «ЭкоНусте» жүргізілді.

Кесте 1 Зерттелген су айдындары морфометриясы

| Су айдыны | Теніз денгейінен биіктігі, м | Су айдыны айдыны, га | Ұзындығы, км | Кеңдігі, км | Жағалау сызығының ұзындығы, км | Жағалау сызығының дамуы |
|---|------------------------------|----------------------|--------------|-------------|--------------------------------|-------------------------|
| Бөгет №1 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | 64 | 5,1 | 0,85 | 0,06 | 5,33 | 6,6 |
| Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | 56 | 0,5 | 0,02 | 0,04 | 0,057 | 0,7 |
| Құрқарағаш ө. тоған №2 (Айыртау ауданы) | 317 | 31 | 1,10 | 0,30 | 4,44 | 2,25 |
| Жаркөл бөгеті (Ғ.Мүсрепов ауданы) | 194 | 99 | 1,34 | 0,45 | 4,54 | 1,29 |
| Бөгет №5 (Уәлиханов ауданы) | 94 | 25 | 1,32 | 180 | 2,53 | 1,43 |

Жалпы зерттелген жасанды су айдындарының ауданы 160,6 га болды. Су айдындары ауданы ауқымды түрде айырмашылықты болды, мысалы, Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы) ауданы зерттеу барысында небәрі 0,5 га болса, Жаркөл бөгеті (Ғ.Мүсрепов ауданы) 99 га-ға дейін барды. 1 -і кестеде зерттелген су айдындар сипаттамасы келтірілген. Барлығы 5 жасанды су айдындары зерттелді: Бөгет №1 (Байтұз а., Ақжар ауданы), Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы), Құрқарағаш ө. тоған №2 (Айыртау ауданы), Жаркөл бөгеті (Ғ.Мүсрепов ауданы) және Бөгет №5 (Уәлиханов ауданы). Бүкіл зерттелген жасанды су айдындары арналы типті болып, мезгілді түрді кеуіп қалатын шағын су ағыстары мен бұлақтарды бөгеттеп салынған. Бұндай су

айдындарына су көзі болып көктемгі қар ерігендегі сол шағын су ағыстары мен бұлақтардан келетін су.

Зерттелген су айдындарының максималды тереңдігі Максимальные глубины, на исследованных в 2023 году озерах, находились в пределах от 0,35 м-ден Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы) 6,5 м-ге Жаркөл бөгеіт (Ғ.Мүсрепов ауданы) дейін болды.

Кесте 2-де Солтүстік Қазақстан облысындағы зерттелген жасанды су айдындарының гидрологиялық сипаттамалары келтірілген.

Кесте 2 – Негізгі гидрологиялық сипаттамалары

| Су айдыны | Максималды тереңдігі, м | Орта тереңдігі, м | Объем водной массы, млн. м ³ |
|---|-------------------------|-------------------|---|
| Бөгет №1 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | 1,3 | 0,9 | 0,0459 |
| Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | 0,35 | 0,2 | 0,0011 |
| Құрқарағаш ө. тоған №2 (Айыртау ауданы) | 3,5 | 2,7 | 0,90 |
| Жаркөл бөгеіт (Ғ.Мүсрепов ауданы) | 6,5 | 3,8 | 2,29 |
| Бөгет №5 (Уәлиханов ауданы) | 2,8 | 2,0 | 0,475 |

Бөгет №1 (Байтұз а., Ақжар ауданы) және Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы) зерттеу кезінде қолайсыз гидрологиялық тәртіптерімен сипатталды, олардың максималды тереңдігі 1,5 м-ден аспады, осыған орай олардың гидрологиялық тәртібі балық шаруашылығына қолайсыз екенін көрсетіп тұр.

Гидрохимиялық параметрлерін талдау

Зерттелген су айдындары суларының минералдануы 3-кесте көрсеткендей кең көлемде ауытқып тұр, 556 мг/дм³-ден (Бөгет №1) 8417 мг/дм³-ге (Бөгет №2) дейін барады, бұл жасанды су айдындарын екі топқа бөлуге болады - тұщы және ащылау сулы су айдындары. Яғни, зерттеу кезеңі көрсеткіштерімен Бөгет № 1 және №2, Жаркөл бөгеіті балықшаруашылықтық су айдындары талаптарына сай емес.

Су айдынындағы ортаның қышқылды-сілтілі жағдайы, басқа сөзбен ортаның пәрменді реакциясы (рН) салыстырмалы түрдегі тұрақтылығымен сипатталады да біздің су айдындарында рН көрсеткіштері бейтараптыға жақын болып тұр, яғни 7-нің маңында.

Кесте 3 - Зерттелген су айдындарының химиялық көрсеткіштері

| Су айдыны | рН | Ерітілген газ, мг/дм ³ | | Биогенді қоспалар, мг/дм ³ | | | Перманганатты тотығыштық, мг/дм ³ | Минералдануы, мг/дм ³ |
|------------------------------------|-----|-----------------------------------|----------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|--|----------------------------------|
| | | CO ₂ | O ₂ | NH ₄ | NO ₂ | NO ₃ | | |
| Бөгет №1 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | 6,7 | 0,41 | 6,87 | 1,03 | 0,008 | <0,3 | 10,6 | 2085 |
| Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | 6,7 | 0,46 | 6,98 | 0,45 | 2,190 | <0,3 | 12,8 | 8417 |
| Құрқарағаш ө. тоған №2 (Айыртау) | 6,6 | 0,41 | 6,56 | 0,69 | 0,061 | <0,3 | 5,0 | 556 |

| | | | | | | | | |
|--|-----|------|------|------|--------|------|------|------|
| ауданы) | | | | | | | | |
| Жаркөл бөгеіт (Ғ.Мүсрепов ауданы ауданы) | 6,6 | 0,38 | 7,11 | 0,79 | <0,006 | <0,3 | 13,2 | 7163 |
| Бөгет №5 (Уәлиханов ауданы) | 6,7 | 0,34 | 7,19 | 0,43 | <0,006 | <0,3 | 11,0 | 688 |

Кесте 4 - Зерттелген су айдындары суының ионды құрамы мен минералдануы

| Су айдыны | Кермектілігі, мг-экв./дм ³ | Кальций, мг/дм ³ | Магний, мг/дм ³ | Хлоридте р, мг/дм ³ | Сульфатта р, мг/дм ³ | Гидрокарбонаттар, мг/дм ³ | Калий+натрий, мг/дм ³ |
|--|--|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| Бөгет №1 (Байтүз а., Ақжар ауданы) | 11,5 | 110 | 73 | 886 | 264 | 220 | 518 |
| Бөгет №2 (Байтүз а., Ақжар ауданы) | 55,0 | 531 | 346 | 3279 | 1919 | 403 | 1933 |
| Құрқарағаш ө. тоған №2 (Айыртау ауданы) | 4,35 | 53 | 21 | 96 | 106 | 189 | 83 |
| Жаркөл бөгеіт (Ғ.Мүсрепов ауданы ауданы) | 5,0 | 52 | 29 | 275 | 4311 | 262 | 2224 |
| Бөгет №5 (Уәлиханов ауданы) | 5,45 | 46 | 38 | 181 | 43 | 262 | 111 |

Зерттелген су айдындары кермектілігі 4,35 мг-экв/дм³-ден (Тоған №2) 55,5 мг-экв/дм³-ге (Бөгет №2) дейін барады, ол дегеніміз орта кермекті мен тым кермекті аралығында.

Перманганатты тотығыш көрсеткіші (5,0-13,2 мг/дм³) органикалық заттар болуы нормаға сай және сәл жоғарылауымен сипатталады.

Аммоний катиондар концентрациясы балықшаруашылықтық су айдындары талабына сай келеді (0,43-1,03 мг/дм³) тек Бөгет №1-де талаптан асып тұрғаны байқалды. Нитрит пен нитраттар құрамы бойынша нормаға сай болды.

Судағы еріген оттегі мөлшерімен де (6,56-7,19 мг/дм³) зерттелген су айдындары балық түрлерінің басым көпшілігі мен омыртқасыздарға әбден қолайлы орта болып табылды (1 және 2 кесте).

Зерттеу нәтижесі бойынша балықшаруашылықтық су айдындарының ШМК -дан асуы магний бойынша (30 мг/дм³-ден астам) екі су айдынында, хлоридтер бойынша

(350 мг/дм³-ден астам) бір су айдынында және сульфаттар бойынша (350 мг/дм³-ден астам) екі су айдындарында тіркелді (4-кесте).

Жалпы, гидрохимиялық параметрлері бойынша зерттелген жасанды су қоймалары балықтардың жеке түрлерінің мекендеуіне әбден қолайлы деп тұжырымдауға болады.

Азықтық қоры жағдайын талдау

Су өсімдіктері. Зерттелген жасанды су айдындары өсімдікпен басылуы төменгі деңгейде, 0-ден (Бөгет №2) 10%-ға дейін (Жаркөл бөгеті, Бөгет №5) және өсімдікпен басылуы бордюрлы типті болды.

Зоопланктон. Зерттелген жасанды су айдындарында тіркелген зоопланктон таксономиялық құрамы 3-кестеде келтірілген

Кесте 5 - Зерттелген су айдындарындағы зоопланктонның таксономиялық құрамы

| Таксондар | Бөгет №1 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | Құрқарағаш ө. тоған №2 (Айыртау ауданы) | Жаркөл бөгеті (Ғ.Мүсрепов ауданы ауданы) | Бөгет №5 (Уәлиханов ауданы) |
|--|---|---|--|--|-----------------------------------|
| <i>Зымырақтар</i> | | | | | |
| <i>Brachionus angularis</i> (Gosse) | - | + | - | + | - |
| <i>B. quadridentatus</i> <i>hyphalmiros</i> <i>Tschugunoff</i> | + | + | + | - | + |
| <i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg) | - | - | - | + | - |
| <i>Hexarthra fennica</i> (Levander) | - | - | - | - | - |
| <i>Keratella quadrata</i> (O.F. Muller) | + | + | - | + | + |
| <i>K. cochlearis</i> <i>cochlearis</i> (Gosse) | - | + | + | - | + |
| <i>Polyarthra luminosa</i> <i>Kutikova</i> | - | - | + | - | - |
| <i>Тармақмұрттылар</i> | | | | | |
| <i>Bosmina kessleri</i> (Uljanin) | + | - | + | - | - |
| <i>B. longilostris</i> (O.F. Muller) | + | + | - | - | + |
| <i>Chydoruss phaericus</i> (Muller) | - | - | + | - | - |
| <i>C. pulchella</i> (Sars) | - | - | - | - | - |
| <i>Daphnia galeata</i> (Sars) | - | - | - | - | + |
| <i>Daphnia longispina</i> (O.F. Muller) | + | + | + | + | + |
| <i>Daphnia pulex</i> (Leydig) | + | + | + | + | + |
| <i>Leptodora kindtii</i> (Focke) | - | - | + | - | - |

| | | | | | |
|---|----------|----------|-----------|----------|----------|
| <i>Moina mongolica</i> (Daday) | - | - | - | + | - |
| <i>Sida crystallina</i> (O.F. Muller) | - | - | - | - | - |
| <i>Ескекаяқтылар</i> | | | | | |
| <i>Cletocamptus retrogressus</i> | - | - | - | - | - |
| <i>Cyclops vicinus</i> Uljanin | | + | + | | |
| <i>Cyclops sp.</i> | - | - | + | - | - |
| <i>Diaptomidae sp.</i> | | | | + | + |
| <i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljeborg) | - | - | + | - | - |
| <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer) | - | - | + | - | - |
| <i>Macro cyclops</i> (Claus) | - | - | - | - | - |
| <i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus) | + | + | + | + | + |
| <i>Mesocyclops sp.</i> | - | - | - | - | - |
| Таксондар барлығы | 7 | 9 | 13 | 8 | 9 |

Зерттелген су айдындары зоопланктон құрамына кең тараған түрлері кірді, оларды үш топқа бөлуге болады: зымырақтар, тармақмұртты және ескекаяқты шаянтәрізділер. Жалпы бес жасанды су айдынында зоопланктонның 20 таксоны тіркелді, оның 6 түрі – зымырақтар, 8 түрі – тармақмұртты және 6 түрі – ескекаяқты шаянтәрізділер.

Зоопланктонның алуантүрлілігі Құрқарағаш ө. тоған №2-де байқалды – 13 таксон, қалғандарында да түрлілік байқалып 7-9 аралығында таксондар тіркелді.

6-кестеде зерттелген су айдындарындағы зоопланктон негігі топтарының саны мен билсалмағы келтірілген.

Кесте 6 - Зоопланктон негізгі топтарының саны мен биосалмағы (Саны, С. мың дана/м³; Биосалмағы, Б., г/м³)

| Су айдыны | Зымырақтар | | Тармақмұрттылар | | Ескекаяқтылар | | Барлығы | |
|--|------------|------|-----------------|------|---------------|------|---------|------|
| | С | Б | С | Б | С | Б | С | Б |
| Бөгет №1 (Байтүз а., Ақжар ауданы) | 23,6 | 0,01 | 29,4 | 1,25 | 17,6 | 0,47 | 70,6 | 1,73 |
| Бөгет №2 (Байтүз а., Ақжар ауданы) | 27,1 | 0,01 | 24,1 | 0,89 | 21,8 | 1,05 | 73,0 | 1,95 |
| Құрқарағаш ө. тоған №2 (Айыртау ауданы) | 16,4 | 0,01 | 26,7 | 0,75 | 13,6 | 0,46 | 56,7 | 1,22 |
| Жаркөл бөгеіт (Ғ.Мүсрепов ауданы ауданы) | 40,3 | 0,02 | 50,9 | 1,84 | 32,8 | 1,43 | 124,0 | 3,29 |
| Бөгет №5 (Уәлиханов ауданы) | 27,2 | 0,01 | 40,7 | 1,09 | 20,2 | 0,78 | 88,1 | 1,88 |

Зоопланктон саны 56,7 мың дана/м³ (Тоған №2) 124,0 мың дана/м³ (Жаркөл бөгеті) аралығында болды, жәнете доминанттылықты тармақмұрттышаянтәрізділер көрсетті.

Зоопланктон биосалмағы 1,22 г/м³ (Тоған №2) 3,29 г/м³ (Жаркөл бөгеті) аралығында болды. Доминанттық танытқан сол тармақмұрттылар, зоопланктондық топтануда зымырақтар үлесі өте төмен екені байқалып тұр.

Зообентос. Зерттелген жасанды су айдындарында бентофаунасы насекомдармен (*Insecta*), ракообразными (*Crustacea*), малоцетинковыми червями (*Oligochaeta*), сүліктермен (*Hirudinea*) гастроподтар (*Gastropoda*) және қосжарнақтылармен (*Bivalvia*) келтірілген. 5-кестеде зерттелген су айдындарындағы зообентостың таксономиялық құрамы келтірілген.

Саны жағынан ең көп түр тіркелген. Жалпы макрозообентос өкілдерінен ең кеңінен таралғаны *Chironomus plumosus Linnaeus*, ол бүкіл су айдындарында кездеседі.

Кесте 7 - Зерттелген су айдындарындағы зообентостың таксономиялық құрамы

| Топ, түр | Бөгет №1 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | Құрқарағаш ө. тоған №2 (Айыртау ауданы) | Жаркөл бөгеті (Ф.Мүсрепов ауданы ауданы) | Бөгет №5 (Уәлиханов ауданы) |
|---|---|---|--|--|-----------------------------------|
| <i>Gastropoda</i> | | | | | |
| <i>Lymnaea stagnalis</i> (Linne) | - | + | + | - | + |
| <i>Physa</i> <i>adversa</i> (Costa) | - | - | - | - | - |
| <i>Bivalvia</i> | | | | | |
| <i>Colletopterum</i> <i>anatinum</i> (L., 1758) | - | - | - | + | - |
| <i>Oligochaeta</i> | | | | | |
| <i>Tubifex tubifex</i> (O. F. Müller) | - | - | - | - | - |
| <i>Hirudinea</i> | | | | | |
| <i>Glossiphonia</i> <i>complanata</i> Linnaeus | - | - | - | + | - |
| <i>Erpobdella</i> <i>octoculata</i> Linnaeus | - | - | - | - | + |
| <i>Crustacea</i> | | | | | |
| <i>Gammarus lacustris</i> (Sars) | + | - | - | - | - |
| <i>Insecta</i> | | | | | |
| <i>Caenis horaria</i> Linnaeus | - | - | - | - | - |
| <i>Enallagma</i> <i>cyathigerum</i> (Charpentier, 1840) | - | + | + | - | + |
| <i>Chironomus</i> <i>plumosus</i> Linnaeus | + | + | + | + | + |
| <i>Trichoptera</i> sp | - | - | - | + | - |
| <i>Corixidae</i> sp | - | - | - | + | + |
| <i>Ephydridae</i> sp. | - | - | - | - | - |

| | | | | | |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Барлығы таксондар: | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|

8-кестеде зообентостың негізгі топтарының саны мен биосалмағы келтірілген.

Кесте 8 - Зерттелген су айдындарындағы зообентостың таксономиялық құрамы

| Су айдыны | Mollusca | | Oligochaeta | | Hirudinea | | Crustacea | | Insecta | | Барлығы | |
|--|----------|------|-------------|---|-----------|------|-----------|------|---------|------|---------|------|
| | С | Б | С | Б | С | Б | С | Б | С | Б | С | Б |
| Бөгет №1 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 212 | 5,22 | 662 | 3,12 | 874 | 8,34 |
| Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | 50 | 0,60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2162 | 5,59 | 2212 | 6,19 |
| Құрқарағаш ө. тоған №2 (Айыртау ауданы) | 150 | 1,88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2987 | 6,75 | 3137 | 8,63 |
| Жаркөл бөгеіт (Ғ.Мүсрепов ауданы ауданы) | 12 | 0,26 | 0 | 0 | 87 | 2,34 | 0 | 0 | 399 | 3,27 | 498 | 5,87 |
| Бөгет №5 (Уәлиханов ауданы) | 25 | 0,76 | 0 | 0 | 12 | 0,30 | 0 | 0 | 562 | 2,97 | 599 | 4,03 |

Зообентос саны 498 дана/м² (Жаркөл бөгеіті) 3137 дана/м² (Тоған №2) аралығында болды. Биосалмақ бойынша ауытқу 4,0 г/м² (Бөгет№5) 8,63 г/м² (Тоған №2) аралығында болды. Басымдылық көрсеткені *Insecta* тобы болды.

Су айдындарының трофтылығына баға беру. 9-кестеде су айдындарының азықтық қорына баға беріледі.

Кесте 9 - Зоопланктон және зообентос биосалмағымен трофтылығына баға беру

| Су айдыны | Зоопланктон | | Зообентос | |
|--|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|
| | Биосалмағы, г/м ³ | Су айдыны типы | Биосалмағы, г/м ² | Су айдыны типы |
| Бөгет №1 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | 1,73 | α – мезотрофты | 8,34 | β – мезотрофты |
| Бөгет №2 (Байтұз а., Ақжар ауданы) | 1,95 | α – мезотрофты | 6,19 | β – мезотрофты |
| Құрқарағаш ө. тоған №2 (Айыртау ауданы) | 1,22 | β – мезотрофты | 8,63 | β – мезотрофты |
| Жаркөл бөгеіт (Ғ.Мүсрепов ауданы ауданы) | 3,29 | β – мезотрофты | 5,87 | β – мезотрофты |
| Бөгет №5 (Уәлиханов ауданы) | 1,88 | α – мезотрофты | 4,03 | α – мезотрофты |

Жалпы алғанда зоопланктон және зообентос биосалмағы бойынша бұл су айдындары трофтылығы орта деңгейдегі су айдындарына жатады.

Зерттелген жасанды су айдындарындағы балықтардың түрлік құрамын анықтау

Зерттелген жасанды су айдындарында 4 балық тұқымдастарынан 7 балық түрі тіркелді, олардың төрт түрі тұқылар тұқымдасына жатты, олар бозша мөңке, кәдімгі мөңке, торта және оңғақ балық, бір түрден тұрғандары шротандар тұқымдасынан шортан, алабұғалар тұқымдасынан кәдімгі алабұғасы және элеотрлар тұқымдасынан ротан элеотрисі. 10-кестеде су айдындары ихтиофауна құрамасы келтірілген.

Кесте 10 - Зерттелген су айдындары ихтиофаунасы құрамасы

| Атауы | | | Сипаты |
|-------------------|--------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Қазақша | Орысша | Латынша | |
| Шортан | Щука | <i>Esox lucius (L.)</i> | Кәсіптік, аборигенді |
| Торта | Плотва | <i>Rutilus rutilus (L.)</i> | Кәсіптік, аборигенді |
| серебряный | Линь | <i>Tinca tinca (L.)</i> | Кәсіптік, аборигенді |
| Кәдімгі мөңке | Карась золотой | <i>Carassius carassius (L.)</i> | Кәсіптік, аборигенді |
| Бозша мөңке | Карась серебряный | <i>C. gibelio (Bloch)</i> | Кәсіптік, аборигенді |
| Кәдімгі алабұғасы | Окунь обыкновенный | <i>Perca fluviatilis L.</i> | Кәсіптік, аборигенді |
| Ротан элеотрисі | Ротан-головешка | <i>Perccottus glenii Dybovski</i> | Кәсіптік емес, акклиматизант |

Шортан мен кәдімгі алабұғасы Құрқарағашө. Тоған №2-кездесті, Жаркөл бөгетінде торта мен кәдімгі алабұғасы ал, Бөгет №5-те кәдімгі және бозша мөңке, оңғақ және ротан элеотрисі тіркелді. Бөгет №1 және №2-де балық кездеспеді.

Жасанды су айдындарын балықшаруашылықтық мақсатпен қолдану ұсынысы.

Тұжырымдай келе, зерттелген жасанды су айдындарын гидрологиялық және гидрохимиялық сипаттамаларына сүйене отырып, одан қалды азықтық қорлары жағдайы мен ихтиофауна құрамаларына сай келесіні ұсынуды жөн көріп отырмыз:

1. Құрқарағаш өзеніндегі тоған №2, Жаркөл бөгетін көл-тауарлық балық шаруашылығын ұйымдастыру мақсатымен жергілікті маңызы бар бадықшаруашылықтық су айдындары тізіміне енгізу.

2. Бөгет №1 және №2 су айдындарын кәсіптік балық аулауды ұйымдастыру мақсатымен жергілікті маңызы бар бадықшаруашылықтық су айдындары тізіміне енгізу. Бұл бөгеттерде болашақ пайдаланушы қолайлы гидрологиялық тәртіпті қалпына келтіруі керек.

3. Бөгет №5 тоғанын спорттық (эуескойлық) балық аулау кәсібін ұйымдастыру мақсатымен жергілікті маңызы бар бадықшаруашылықтық су айдындары тізіміне енгізу.

Сонымен, жасанды су айдындары өз орнын тауып, балық шаруашылығы аймақта әрі қарай дамуына өз үлесін қосады. Бұл су айдындарының тағы бір ерекшелігі, олар балық аулау болсын немесе балық өсіру болсын интенсивті технология енгізуге өте қолайлы, яғни, балық өнімділігі қатардағы су айдындарына қарағанда әлде қайда жоғары болуы ықтимал.

Әдебиет тізімі

- 1 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
- 2 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоёмов Казахстана (планктон, зообентос). – Алматы, 2018. – 43 с. (5)
- 3 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 4 Бәйімбет Ә.А., Темірхан С.Р. Қазақстанның балықтәрізділері мен балықтарының қазақша-орысша анықтауышы Алматы, 1999.

УДК 632.2/3

Исмуханов Хисмет Куспанович

кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории ихтиологии
ТОО «Научно-Производственный Центр Рыбного Хозяйства» (НПЦ РХ)
(г.Алматы, Казахстан)

Сансызбаев Ербол Турсынбекович

магистр сельскохозяйственных наук,
заведующий лабораторией ихтиологии
ТОО «Научно-Производственный Центр Рыбного Хозяйства» (НПЦ РХ)
(г.Алматы, Казахстан)

Аблайсанова Гульмира Мухамбеталиевна

PhD,
старший научный сотрудник лаборатории ихтиологии
ТОО «Научно-Производственный Центр Рыбного Хозяйства» (НПЦ РХ)
(г.Алматы, Казахстан)

Булавина Наиля Баймуратовна

магистр биологических наук,
старший научный сотрудник лабораторий аквакультуры
ТОО «Научно-Производственный Центр Рыбного Хозяйства» (НПЦ РХ)
(г.Алматы, Казахстан)

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕСТНЫХ ВОДОЕМОВ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация: В подготовленной статье представлены результаты выполненных рыбохозяйственных научных исследований на водоемах местного значения Алматинской области в 2018-2023 годах. Эти исследования выполнены согласно заказа Комитета лесного хозяйства и животного мира МСХ РК, а также Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Алматинской области. Целью выполненных исследований является изучение гидролого-гидробиологического режимов, качества водной среды, наличие и состояние ихтиофауны. По результатам отобранных из 70 водоемов 13 районов области проб и их анализа представлены рекомендации о возможностях их рационального рыбохозяйственного использования путем создания комплексных озерно-товарных рыбоводных хозяйств (ОТРХ) и любительского (спортивного) рыболовства (Л(С)Р). Исследование финансируется Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (Грант №BR23591065).

Ключевые слова. Водоемы местного значения Алматинской области, рыбохозяйственные исследования, отбор и анализ проб, обсуждения их результатов, рекомендации по совершенствованию работы ОТРХ, прогноз возможного объема выращивания и вылова товарной рыбы.

Введение. До недавнего времени промысловое использование биологических ресурсов рыбохозяйственных водоемов Алматинской области распространялось в основном на такие относительно крупные водоемы как Капшагайское водохранилище, основную часть акваторий озера Балхаш, а также на озера Алаколь, Сасыкколь, Кошкарколь Алакольской системы озер. Наряду с ними также использовались дельтовая часть трансграничной реки Иле, на Капшагайском водохранилище и озере Балхаш. Однако, в дальнейшем, возникшие различные негативные факторы среды обитания гидробионтов (ухудшение гидрологического режима, природно-климатических условий), а также антропогенные факторы и допускаемые нарушения в использовании промысловых запасов рыб на указанных водоемах привели к снижению уловов рыбы в Балхаш-Алакольском водном бассейне Алматинской области. Наряду с этим, сходное положение с использованием промысловых запасов рыб сложилось и на многих других рыбохозяйственных водоемах, что привело к снижению общих уловов рыбы в республике. В сложившихся условиях для решения проблемы увеличения производства рыбы в стране Постановлением Правительства Республики Казахстан от 5 апреля 2021 года №208 была утверждена «Программа развития рыбного хозяйства на 2021-2030 годы» [1], направленной на развитие товарного рыбоводства. В Программе поставлена задача увеличить объем производства товарной рыбы в год до 270 тыс. тонн к 2030 году, в том числе по Алматинской области до 25 тыс. тонн.

Для выполнения поставленной задачи предусмотрено создание 1283 новых разного направления рыбоводных хозяйств (озерно-товарного, садкового, прудового и индустриального), а также расширения 288 ныне действующих рыбоводных хозяйств, определены источники финансирования указанных видов работ. Наряду с этим, изучаются также и другие возможные пути увеличения производства товарной рыбы. Как известно, в Казахстане к настоящему времени товарная рыба в основном выращивается в прудовых и индустриальных рыбоводных хозяйствах, требующих для их создания и использования больших финансовых, земельных, водных и энергетических затрат. В то же время, как у нас в стране так и в странах СНГ на практике рыбоводства имеется опыт выращивания товарной рыбы на малых и средних водоемах местного значения. Создавая на базе таких водоемов озерно-товарные рыбоводные хозяйства (ОТРХ) возможно решение проблемы увеличения производства товарной рыбы в стране. Преимуществом такого метода производства товарной рыбы являются:

Во-первых, отсутствие больших финансовых и других затрат, поскольку товарная рыба будет выращиваться на уже существующих естественных водоемах, затраты для которых необходимы только для их подготовки к зарыблению молодь ценных быстрорастущих видов рыб (рыбохозяйственная мелиорация);

Во-вторых, большое количество озерного фонда в стране (свыше 48 тыс.), общей площадью около 700 тыс. га, большая часть которых (68%) расположены на территориях областей Северного и Центрального Казахстана.

Материалы и методики. Для подготовки настоящей статьи использованы материалы годовых научных отчетов НИР, выполненных в 2018-2023 годах с непосредственным участием вышеуказанных авторов. Рыбохозяйственные исследования выполнялись по заданиям Заказчиков на малых водоемах местного

значения Алматинской области. Отбор проб, их обработка и анализ выполнены согласно общепринятых в стран СНГ рыбохозяйственных исследованиях [2-6]. Также были использованы материалы и других рыбохозяйственных исследований, имеющие непосредственные отношения к изучаемой теме [7-17].

Результаты и их обсуждение. Вышеуказанная принятая на Правительственном уровне Программа развития рыбного хозяйства на 2021-2030 годы, безусловно касается всех областей республики. С учетом этого, для достижения установленных целевых индикаторов по увеличению производства товарной рыбы, отдельные областные органы природопользования, с привлечением рыбохозяйственной науки изучают дополнительные возможности и резервы ее увеличения. Поэтому ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» в течение ряда последних лет по заданию Комитета рыбного хозяйства и животного мира МСХ РК, а также Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Алматинской области выполнял рыбохозяйственные исследования на водоемах местного значения. Ниже, в табл. 1 представлен перечень всех обследованных водоемов конкретно по годам и районам области, которые сведены в итоговую табл. 2. Эти две таблицы взаимно дополняя друг друга, показывают общий объем выполненных исследований по 13 районам с конкретными показателями каждого из 70 обследованных водоемов.

Таблица 1. Названия и морфометрические показатели местных водоемов Алматинской области, исследованных в 2018-2023 годах.

| Места расположения по районам области | Годы исследований и названия водоемов | Площади водоемов, га, (реки, дл.км) | Различия водоемов |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 2018 год | | | |
| Енбекшиказахский | Аулиебулак-2 | 2,5 | водохранилище |
| Илийский | Байсерке-2 | 60,8 | озеро |
| Илийский | Муларды | 0,07 | озеро |
| Балхашский | Кумарал | 4,1 | озеро |
| Талгарский | Жаналык | 15,0 | озеро |
| Панфиловский | Жиделиколь | 20,2 | озеро |
| Панфиловский | Сарыколь | 24,0 | озеро |
| Панфиловский | Усек | 620,0 | озеро |
| Панфиловский | Дупчунколь | 50,0 | озеро |
| 2019 год | | | |
| Панфиловский | Малая Подкова | 44,0 | озеро |
| Панфиловский | Большая Подкова | 76,0 | озеро |
| Уйгурский | Деревянное | 62,4 | озеро |
| Уйгурский | Косагаш | 17,0 | водохранилище |
| Панфиловский | Алтынколь | 38,0 | озеро |
| Илийский | Али | 2,8 | озеро |
| Илийский | Первомайка | 40,0 | водохранилище |
| Енбекшиказахский | Жетиколь | 4,1 | водохранилище |
| 2020 год | | | |
| Талгарский | Торе | 0,86 | озеро |
| Илийский | Огизбай | 6,5 | озеро |

| 2021 год | | | |
|------------------|------------------|----------|---------------|
| Енбекшиказахский | Азурманка-1 | 0,25 | озеро |
| Енбекшиказахский | Азурманка-2 | 0,7 | озеро |
| Илийский | Жанадаур | 19,0 | водохранилище |
| Аксууский | Целинное | 8,3 | озеро |
| Алакольский | Бестерек | 1,9 | озеро |
| Алакольский | Сарыколь | 80,7 | озеро |
| Алакольский | Кисыкколь | 41,3 | озеро |
| Каратальский | Агабек | 12,6 | озеро |
| Каратальский | Сертай | 19,0 | озеро |
| Каратальский | Бесколь | без воды | водохранилище |
| Каратальский | Ушколь | без воды | водохранилище |
| Каратальский | Карабала | без воды | водохранилище |
| Каратальский | Караколь (малый) | без воды | водохранилище |
| 2022 год | | | |
| Балхашский | Карашаш | 0,03 | озеро |
| Енбекшиказахский | Натали | 17,8 | озеро |
| Енбекшиказахский | Алтынколь-1 | 3,8 | озеро |
| Енбекшиказахский | Алтынколь-2 | 3,0 | озеро |
| Панфиловский | Сорколь | 0,7 | озеро |
| Алакольский | Майканколь | 4,8 | озеро |
| Алакольский | Сатыбай | 7,2 | озеро |
| Алакольский | Шумек | 51,0 | озеро |
| Алакольский | Абжанов | 2,5 | озеро |
| Алакольский | Жазылбеков | 1,46 | озеро |
| Алакольский | Колесников | 1,26 | озеро |
| Алакольский | Даулет | 970,0 | озеро |
| Аксууский | Пресное Райское | 9,0 | озеро |
| Аксууский | Клинковое | 15,2 | озеро |
| Каратальский | Тамырколь | 9,0 | озеро |
| Каратальский | Сарыбулак | 10,0 | озеро |
| Саркандский | Актилек | 0,22 | озеро |
| Саркандский | Жахан | 0,27 | озеро |
| 2023 год | | | |
| Райымбекский | Кайнарсу | 6,21 | озеро |
| Райымбекский | Карасу | 9,9 | река |
| Райымбекский | Текес | 27,2 | река |
| Райымбекский | Улкен Какпак | 7,8 | река |
| Кегенский | Жинишке | 22,0 | река |
| Кегенский | Темирлик | 23,5 | река |
| Кегенский | Кенсу | 17,8 | река |
| Уйгурский | Сарбулак | 16,0 | озеро |
| Уйгурский | Добын-2 | 4,0 | озеро |
| Уйгурский | Добын-1 | 1,36 | озеро |
| Енбекшиказакский | Саймасай-1 | 1,7 | озеро |
| Карасайский | Каскелен | 27,4 | река |
| Карасайский | Аксай | 19,0 | река |
| Карасайский | Шамалган | 17,5 | река |
| Балхашский | Алижан | 65,0 | озеро |

| | | | |
|------------|-------------|------|-------|
| Балхашский | Ардак | 43,0 | озеро |
| Балхашский | Аркар | 29,0 | озеро |
| Балхашский | Жолдыбай | 31,0 | озеро |
| Балхашский | Талдыоткель | 64,0 | озеро |
| Балхашский | Самгат | 78,0 | озеро |

Таблица 2. Сводные показатели местных водоемов Алматинской области, исследованных в 2018-2023 годах в целях определения их пригодности использования для товарного выращивания рыбы.

| № п/п | Местонахождение (районы обл.) | Общее кол-во | | Различия водоемов | | | | | | Годы исследований |
|-------|-------------------------------|--------------|---------|-------------------|----------|---------|----------|--------|-----------|------------------------|
| | | | | озера | | водохр. | | реки | | |
| | | шт. | га | кол-во | площ, га | кол-во | площ, га | кол-во | длина, км | |
| 1. | Панфиловский | 8 | 872,9 | 8 | 872,9 | - | - | - | - | 2018, 2019, 2022 |
| 2. | Балхашский | 8 | 314,1 | 8 | 314,1 | - | - | - | - | 2018, 2022, 2023 |
| 3. | Илийский | 6 | 129,2 | 4 | 70,2 | 2 | 59,0 | - | - | 2018, 2019, 2020, 2021 |
| 4. | Алакольский | 10 | 1162,1 | 10 | 1162,1 | - | - | - | - | 2021, 2022 |
| 5. | Уйгурский | 5 | 100,8 | 4 | 83,8 | 1 | 17,0 | - | - | 2019, 2023 |
| 6. | Каратальский | 8 | 50,6 | 4 | 50,6 | 4 | без воды | - | - | 2021, 2022 |
| 7. | Енбекшиказакский | 8 | 33,85 | 6 | 27,25 | 2 | 6,6 | - | - | 2018, 2019, 2022, 2023 |
| 8. | Аксуский | 3 | 32,5 | 3 | 32,5 | - | - | - | - | 2021, 2022 |
| 9. | Талгарский | 2 | 15,7 | 2 | 15,7 | - | - | - | - | 2018 |
| 10. | Райымбекский | 4 | 6,2 | 1 | 6,2 | - | - | 3 | 44,9 | 2023 |
| 11. | Саркандский | 2 | 0,5 | 2 | 0,5 | - | - | - | - | 2022 |
| 12. | Кегенский | 3 | - | - | - | - | - | 3 | 66,3 | 2023 |
| 13. | Карасайский | 3 | - | - | - | - | - | 3 | 63,9 | 2023 |
| Всего | | 70 | 2718,45 | 52 | 2635,8 | 9 | 82,6 | 9 | 175,1 | 2018-2023 |

Согласно показателям представленных 2-х таблиц в течение ряда последних лет (2018-2023) в 13 районах области были обследованы 70 различных водоемов (озера, водохранилища, реки). В соответствии с условиями договора, Заказчику ежегодно представлялся научный отчет с указанием характеристик всех обследованных водоемов, их гидролого-гидрохимических показателей, состояние и степени развития гидробионтов.

К отчетам по НИР были подготовлены и приложены Паспорта с краткой характеристикой водоемов, пригодных для рыбохозяйственного использования, что является основным документом для передачи их в долгосрочную аренду природопользователям, желающим заниматься рыбохозяйственным бизнесом. Как следует из показателей таблицы 2 из 70 обследованных водоемов наибольшими как по количеству (52) так и по площади (2635,85 га) оказались озера. По сравнению с ними, значения 9 водохранилищ общей площадью 82,6 га оказались несущественно низкими. Для определения возможностей и перспективы рыбохозяйственного использования обследованных водоемов местного значения Алматинской области исходя из их характеристик произведена оценка по районам их нахождения. По результатам сравнительного изучения установлено, что только на базе водоемов 5-ти районов области возможно создание комплексного озерно-товарного рыболовного хозяйства ОТРХ и любительского (спортивного) рыболовства (Л(С)Р) на каждом из них. При этом, для достижения высокого хозяйственного эффекта от таких хозяйств желательно закрепление всех рекомендованных к использованию водоемов каждого района за одним природопользователем, желающего заниматься рыбохозяйственным бизнесом. Это будет возможным если пригодные водоемы каждого района выставить одним лотом, при организации конкурса по закреплению этих водоемов. Раздельное использование разнообразных водоемов каждого района будет экономически невыгодным, так как для максимального эффективного использования потребуются значительные финансовые средства (особенно начальный период) различных мероприятий (подготовка водоемов, тотальный отлов нежелательной ихтиофауны, мелиоративные работы, зарыбление и др.) а также затраты на приобретение специализированной техники (камышокосилки, живорыбный транспорт и др.), оплаты труда технического персонала, специалистов рыболовов, ветеринаров и др.

В остальных 8 районах области, водоемы которых представлены чрезмерно малыми объектами по площадям оценены как малоперспективные для рыбохозяйственного использования.

Среди обследованных водоемов 13 районов области наиболее высокими и значимыми показателями для создания комплексного рыболовного и рыболовного хозяйства (ОТРХ и Л(С)Р) отличаются следующие районы:

1. Панфиловский район. Здесь находятся 8 озер общей площадью 872,9 га. Наиболее крупное из них оз. Усек, площадью 620 га, затем озера Большая Подкова - 76 га, Малая Подкова - 44 га и Дупчинколь - 50 га общей площадью 790 га рекомендуется для товарного выращивания рыбы. Остальные 4 озера: Алтынколь - 38 га, Сарыколь - 24 га, Жиделиколь - 20,2 га и Сорколь - 0,7 га, общей площадью 82,9 га, рекомендуется использовать для выращивания сеголетков и содержания ремонтно-маточного поголовия производителей. Для укомплектования полноценного товарного рыболовного и рыболовного хозяйства здесь еще не хватает только инкубационного цеха. Поэтому природопользователю, получившему водоемы этого района в долгосрочную аренду для создания ОТРХ и Л(С)Р необходимо обязательно предусмотреть создание простейшего инкубационного цеха для получения икры, ее инкубации, затем личинок и подращивание их в лотках до жизнестойкой стадии (15-20 суток) для зарыбления подготовленных выростных водоемов в первую очередь ОТРХ своего

района. Выживаемость личинок из выростных водоемов без подращивания бывает ничтожно малым.

2. Балхашский район. Местные водоемы этого района представлены 8 озерами общей площадью 314,1 га. Для выращивания товарной рыбы здесь рекомендованы озера Самгат - 78 га, Алижан - 65 га, Талдыколь – 64 га и Ардак – 43 га общей площадью 250 га. Остальные 3 озера: Жолдыбай – 31 га, Аркар – 29 га, Кумарал – 4,1 га общей площадью 64,1 га следует отнести для выращивания рыбопосадочного материала. Из всех представленных водоемов только безрыбное озеро Карашаш (0,03 га) является непригодной для рыбохозяйственного использования. Все остальные 7 водоемов района рекомендуется для организации комплексного рыбоводно-рыболовного хозяйства (ОТРХ и Л(С)Р).

3. Илийский район. Водоемы представлены 4-мя озерами общей площадью 70,2 га и 2-мя водохранилищами – 59 га, всего 129,2 га. Для выращивания товарной рыбы здесь наиболее пригодными являются озера Байсерке – 60,8 га, водохранилище Первомайка – 40 га и Жанадаур – 19 га, общей площадью 119,8 га. Остальные водоемы – озера Огизбай – 6,5 га, Али – 2,8 га и Муральды – 0,1 га могут быть использованы для выращивания сеголетков. На базе всех указанных водоемов, общей площадью 129,2 га рекомендуется организация комплексного рыбоводного и рыболовного хозяйства – ОТРХ и Л(С)Р, где имеется возможность выращивания как товарной рыбы так и рыбопосадочного материала.

4. Алакольский район. Всего обследованы 10 водоемов, которые представлены только озерами. Общая площадь всех озер 1162,1 га. Причем, практически основная часть этих озер потеряли практического значения для выращивания товарной рыбы. Так, наиболее крупное озеро здесь – Даулет, площадью 970 га, в последние годы из-за подъема уровня воды и затопления бывших заливов снова воссоединился с озером Алаколь и стал одним из его основных нерестовых участков. Наряду с этим, 6 озер этого района общей площадью 68,2 га по разным причинам также оказались непригодными для выращивания товарной рыбы. С учетом этого, 7 озер района, общей площадью 1038,2 га оказался невозможным использовать для товарного выращивания рыбы. Из оставшихся 3-х водоемов района озеро Сарыколь, площадью 80,7 га пригодно для выращивания товарной рыбы, а озера Кисыкколь – 41,3 га и Бестерек – 1,9 га – для выращивания сеголетков. Соответственно этому 3 водоема этого района, общей площадью 123,9 га рекомендуется использовать комплексно для создания ОТРХ и любительского (спортивного) рыболовства.

5. Уйгурский район. Из 5-ти водоемов этого района – озеро Деревяное - 62,4 га и водохранилище Косагаш - 17,0 га, общей площадью 79,4 га пригодны для товарного выращивания рыбы. А озера Сорбулак – 16,0 га, Добын - 1 – 1,36 га, Добын - 2 – 4,0 га могут быть использованы для выращивания рыбопосадочного материала. С учетом таких возможностей указанные водоемы этого района, общей площадью 100,8 га также рекомендуется использовать комплексно для создания ОТРХ и водоемы любительского (спортивного) рыболовства [Л(С)Р].

В целом, из общей площади водоемов 5 районов Алматинской области, пригодной для рыбохозяйственного использования 1541 га для товарного

выращивания рыбы рекомендуется использовать 1320 га, и для выращивания рыбопосадочного материала – 221 га.

Согласно структуре распределения водоемов ОТРХ все местные водоемы указанных 5-ти районов области относятся к третьему типу, т.е. рекомендуемого к интенсивно-комплексному использованию [7]. Среди них только водоемы Панфиловского района можно отнести к полносистемному ОТРХ, где крайне важно дополнительное создание инкубационного цеха для получения икры, её инкубации, получения личинок для выращивания сеголетков и зарыбления водоемов своего района.

Изучение опыта организации и выращивания товарной рыбы на всех водоемах ОТРХ происходит, как правило, в режиме 2-х летнего выращивания товарной рыбы. В то же время общеизвестно, что такое рыбоводство в основном ведется в условиях неспускных водоемов (кроме малых заморных озер и малых водохранилищ), а средняя масса товарной рыбы составляет 0,5 кг. В то же время, как известно, основную часть объектов любого ОТРХ составляют водоемы средней (400-500 га) и большей величины (до 1000 га), из которых невозможно полноценно, согласно нормативам промвозврата, отловить выращенную товарную рыбу. В связи с этим, такое использование водоемов ОТРХ считаем недостаточно эффективным и экономически не обоснованным. Как известно, полноценный облов выращенной товарной рыбы возможно только в условиях прудовых и промышленных хозяйств, когда путем спуска воды можно полностью отловить всю выращенную рыбу без потерь.

С учетом изложенного будет более рациональным использовать водоем ОТРХ в 3-х летнем режиме, когда выращиваемая товарная рыба достигнет более качественного состояния, средней массы свыше 1 кг. При этом, следует принять во внимание, что темп роста 2-х леток уже адаптированных к условиям водоема вселения значительно выше, чем у вновь вселенных сеголетков или годовиков, которых необходимо ежегодно зарыблять. В таком случае с учетом внедрения соответствующих методов интенсификаций рыбоводства можно не только выращивать более качественную товарную рыбу по массе, но и значительно увеличить общий объем выхода товарной рыбы из водоемов ОТРХ и соответственно увеличить доходы от производства. Для этого, должен быть организован селективный отлов рыбы без ограничения по всем сезонам года. Наряду с этим, одним из путей более рационального использования товарной рыбы из водоемов ОТРХ наряду с селективным отловом промысловыми орудиями лова также необходимо разрешение любительского (спортивного) рыболовства при строгом учете улова и ее полноценной оплате. Поэтому, при этом возникнет необходимость создания благоприятных условий для рыболовства и отдыха рыбаков-любителей. Такой комплексный способ рыбохозяйственного использования местных водоемов ОТРХ признан наиболее перспективным для развития рыбохозяйственного бизнеса и широко используется в Российской Федерации [8-9]. Подобный опыт использования водоемов местного значения имеется также и в Алматинской области, где на отдельных прудах бывшего Алматинского прудового хозяйства, после его приватизации, успешно ведется рыбохозяйственный бизнес по развитию любительского (спортивного) рыболовства, совмещенного с отдыхом на лоне природы. Безусловно, более широкое внедрение такого вида бизнеса будет

способствовать комфортному отдыху любителей природы, а также сокращению незаконного вылова рыбы (браконьерству) на водоемах области.

Необходимо отметить, что в отличий от прудового и индустриального рыбоводства при расчете возможного (прогнозного) улова товарной рыбы из водоемов ОТРХ отсутствуют законодательно установленные нормативные показатели. С учетом этого расчет прогноза возможных уловов товарной рыбы из рекомендуемых нами водоемах для создания ОТРХ представляется ориентируясь на сходные расчётные показатели других авторов исследований [7, 11, 13]. Исходя из изложенного, ниже в табл. 3 представляем прогнозный расчет возможного производства товарной рыбы из местных водоемов ОТРХ разных районов Алматинской области.

Таблица 3. Прогноз производства товарной рыбы из водоемов ОТРХ Алматинской области

| Принятые расчетно-нормативные показатели | Районы Алматинской области | | | | | Всего из 5 районов области |
|--|----------------------------|------------|-----------|-------------|-----------|----------------------------|
| | Панфиловский | Балхашский | Илийский | Алакольский | Уйгурский | |
| Площади водоемов, га | 790 | 250 | 119,8 | 80,7 | 79,4 | 1319,9 |
| Расчет потребности годовиков, шт. при норме зарыбления: | | | | | | |
| 2500 шт./га | 1 975 000,0 | 625 000,0 | 299 500,0 | 201 750,0 | 198 500,0 | 3,3 млн. |
| 3000 шт./га | 2 370 000,0 | 750 000,0 | 359 400,0 | 242 100,0 | 238 200,0 | 3,4 млн. |
| Промовзрат 2-х леток, шт. при норме выхода: | | | | | | |
| 53% | 1 046 750 | 331 250 | 158 735 | 106 928 | 105 205 | 1,75 млн. |
| 58,7% | 1 391 190 | 440 250 | 210 968 | 142 113 | 139 823 | 2,32 млн. |
| Промовзрат 2-х леток (ср. вес - 0,5 кг), тонн при норме выхода: | | | | | | |
| 53% | 523,4 | 165,6 | 79,4 | 53,5 | 52,6 | 874,5 т. |
| 58,7% | 696,0 | 220,0 | 105,0 | 71,0 | 70,0 | 1162,0 т. |
| Рыбопродуктивность водоемов, кг/га при выращивании товарных 2-х леток: | | | | | | |
| 53% | 662,5 | 662,5 | 662,5 | 662,5 | 662,5 | 662,5 |
| 58,7% | 880,5 | 880,5 | 880,5 | 880,5 | 880,5 | 880,5 |
| Промовзрат товарных 3-х леток, (с ср.весом 1,1 кг) шт., при выходе: | | | | | | |
| 70% | 732 725,0 | 231 875,0 | 111 114,5 | 74 849,3 | 73 643,5 | 1,224 |
| 75% | 1 043 392,5 | 330 187,5 | 158 225,9 | 106 584,5 | 104 867,6 | 1,743 |
| Промовзрат товарных 3-х леток (со ср. весом 1,1 кг) тонн, при выходе | | | | | | |
| 70% | 806,0 | 255,0 | 122,0 | 82,0 | 81,0 | 1346 |
| 75% | 1 148,0 | 363,0 | 174,0 | 117,0 | 115,0 | 1917 |
| Рыбопродуктивность водоемов, кг/га при выращивании товарных 3-х леток: | | | | | | |
| 70% | 1020,0 | 1020,0 | 1020,0 | 1020,0 | 1020,0 | 1020,0 |
| 75% | 1453,0 | 1453,0 | 1453,0 | 1453,0 | 1453,0 | 1453,0 |

Дополнительные пояснения

к представленному расчету прогноза производства товарной рыбы, из водоемов 5 районов Алматинской области рекомендованных для организаций ОТРХ.

1. Прогноз производства товарной рыбы на обследованных водоемах ОТРХ Алматинской области представлен для выращивания основного объекта товарного рыбоводства сазана (карпа), наиболее ценной рыбы семейства карповых, отличающихся высоким темпом роста. При возможности и наличии молоди растительоядных рыб (белый амур, толстолобик) для увеличения рыбопродуктивности водоема и уловов рекомендуется дополнительное вселение их годовиков (сеголетков) из расчета до 20 % от численности вселенной молоди сазана (карпа);

2. Прогноз производства товарной рыбы из водоемов ОТРХ представлен с расчетом, что при использовании водоемов будут соблюдены все обязательные условия подготовки и внедрения интенсификационных мероприятий по выращиванию товарной рыбы, включая и подкормку комбикормами, а также рекомендованные нами способы отлова товарной рыбы;

3. При принятых для расчета исходных показателях, в зависимости от общей площади водоемов в разных районах области объем выращивания товарной рыбы остается разным, хотя рыбопродуктивность водоемов остается равной. Так, если объем выращивания (промвозврат) товарных 2-х леток (0,5 кг) из водоемов 5-ти районов области, рекомендованных для создания ОТРХ при принятой разной величине промвозврата (53,0-58,7 %) составляет соответственно 874,5-1162,0 т.

Указанное количество 2-х леток при дальнейшем выращивании до 3-х летнего возраста может дать более крупную и качественную (1,1 кг) и значительно больший объем товарной рыбы 1346-1917 т., что в зависимости от разности нормы промвозврата 3-х леток (табл. 3) составляет на 471-805 т выше, чем товарная рыба 2-х летнего возраста. Рыбопродуктивность при этом может составить соответственно 1020-1453 кг/га, что не вызывает больших сомнений в достоверности принятых относительно высоких нормах зарыбления водоемов.

К изложенному следует добавить, что представленная таблица 3, названная «Прогноз производства товарной рыбы из водоемов ОТРХ...» фактически является пилотным проектом, показывающим преимущества перехода на выращивание товарной рыбы на водоемах местного значения ОТРХ Алматинской области от 2-х летнего на 3-х летний режим работы с гарантией самостоятельного обеспечения собственной потребности рыбопосадочного материала в пределах каждого района областей.

В последующем, положительные результаты такого способа производства товарной рыбы будет возможным масштабировать и на другие местные водоемы областей республики.

Заключение. Предложенный нами нетипичный способ использования рекомендованных к созданию ОТРХ местных водоемов Алматинской области отличается от общепринятых стандартных рекомендации по организации работы ОТРХ, которые должны были работать в режиме 2-х летнего выращивания товарной рыбы, ориентированных на поставку рыбопосадочного материала из других рыбоводных хозяйств. Однако, несмотря на разработанные методики и многолетние попытки добиться эффективного рыбохозяйственного использования огромного фонда малых и средних водоемов местного значения республики путем создания на них

ОТРХ до настоящего времени не увенчались успехом. По нашему мнению основными причинами этого являются:

1. Отсутствие или нехватка качественного рыбопосадочного материала ценных видов рыб для зарыбления водоемов ОТРХ;

2. Несовершенство технологии выращивания товарной рыбы, нехватка специалистов рыбоводов.

3. Низкая экономическая эффективность, при ведении ОТРХ на одном водоеме.

Как показано выше, отличие наших рекомендаций заключается в возможности самообеспечения водоемов ОТРХ, созданных в пределах каждого района области, собственно выращенным рыбопосадочным материалом, закрепление за одним лицом нескольких водоемов.

При 2-х летнем режиме выращивания товарной рыбы в водоемов ОТРХ недостаточно полно используются их рыбопродуктивные потенциалы. Во-первых, нереальным является полноценный (нормативный) отлов выращенных товарных 2-х леток, средней массой 0,5 кг, значительная часть которых оставаясь в водоеме обитания продолжает расти и дальше. Во-вторых, 2-х летние рыбы указанной массы имеют несравнимо высокие темпы роста, чем годовики за счет адаптации к условиям водоема вселения. Поэтому, использование таких водоемов в 3-х летнем режиме выращивая товарной рыбы позволит получить более качественную продукцию массой 0,9-1,4 кг (в среднем 1,1 кг) и значительно большего объема. Наряду с этим, комплексное использование водоемов ОТРХ путем дополнительного разрешения любительского (спортивного) рыболовства на них, которое способствует удовлетворению потребности человека в качественном отдыхе на лоне природы, что можно отнести к рекреационному рыболовству, когда наряду с отдыхом и рыбалкой человек восстанавливает свое здоровье [6,7]. Безусловно, все это будет способствовать увеличению производства товарной рыбы и соответственно экономической эффективности работы ОТРХ.

Список литературы:

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 5 апреля 2021 года №208 об утверждении Программы развития рыбного хозяйства на 2021-2030 годы.

2. Руководство по гидрометеорологическим наблюдениям на озерах и водохранилищах. Алматы, 2005, - 316 с.

3. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах //Зоопланктон и его продукция. – Л., 1982, 33 с.

4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах //Зообентос и его продукция. – Л., 1983, 51 с.

5. Временные нормативы по выращиванию посадочного материала и товарной рыбы в малых и средних озерах. ГОСНИОРХ, Л. 1971.

6. Асылбекова С.Ж., Исбеков К.Б., Куликов Е.В. Рекомендации для природопользователей и фермеров по организации и технологическому циклу озерно-товарных рыбоводных хозяйств (ОТРХ). Методическое пособие, Алматы, 2014, 132 с.

7. Асылбекова С.Ж., Исбеков К.Б., Абилов Б.И. и др. Организация озерно-товарных рыбоводных хозяйств в различных регионах Казахстана. 2023, Алматы, Казахстан, 150 с.

8. Жигин А.В., Раденко В.Н., Терентьев П.В. ФГБОУ ВПО «Российский гос.агроуниверситет – МСХА им. К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия.

Рыбоводно-рыболовные хозяйства – перспективное направление рекреационной аквакультуры //В матер. Междунар. научно-практич. конф. «Приоритеты и перспективы развития рыбного хозяйства, 2014. С. 180-183. Алматы, Казахстан.

9. Розумная А.А. Любительское рыболовство, как метод рыбохозяйственного освоения малых водоемов средней полосы России. Автореф. дисс. канд. биол. наук, М. 2003, 26 с.

10. Уильям Саттон, Саймон Диффи, Томислав Петр. Инновационные подходы к управлению рыбным хозяйством Казахстана. Программа совместных экономических исследований (сектор рыбного хозяйства) Правительства РК и Всемирного Банка, 2005, 115 с.9. Ширман И.М. Рыбоводство на малых водохранилищах, 1988, М., ВО Агропромиздат, 55 с.

11. Рыжков А.П. Озерно-товарное рыбоводство. 1987, М., ВО Агропромиздат, 335 с.

12. Ширман И.М. Рыбоводство на малых водохранилищах, 1988, М., ВО Агропромиздат, 55 с.

13. Мухачев И.С., Слинкин Н.П., Медведев М.М. Интенсивная форма ведения товарного озерного рыбоводства – реальность для Зауралья. Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2011, № 4, С. 31-41.

14. Тимирханов С.Р., Альпейсов Ш.А. Аквакультура Казахстана: перспективы развития. В матер. междунар. научно-практич.конф. «Приоритеты и перспективы развития рыбного хозяйства», 2014, Алматы, Казахстан. С. 8-20.

15. Исмуханов Х.К., Куржыкаев Ж.К. Состояние и перспективы рыбохозяйственного использования водоемов Северного и Центрального Казахстана. Материалы междунар. научно-практ. конф. «Приоритеты и перспективы развития рыбного хозяйства», КазНАУ, КазНИИРХ, 2014, Алматы, Казахстан. С.187-191.

16. Исмуханов Х.К. Перспектива и пути интенсификации развития рыбного хозяйства Акмолинской области Центрального Казахстана. Сб.научных трудов НПЦ РК, 2019, Алматы, Казахстан. С.255-262.

17. Шустов А.И. Товарное рыбоводство в приспособленных водоемах (Аналитический обзор), Алматы, 1989, 47 с.

ЭОЖ 639.2/3

Баққожа Жарқын Мейржанұлы

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының бакалавры, магистрант,
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС,
(Алматы қ., Қазақстан)

ҚАЙНАР СУҚОЙМАСЫНЫҢ ИХТИОФАУНАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ (БАЛҚАШ БАССЕЙНІ)

Аңдатпа: Қазіргі уақытта Алматы облысының аумағында резерв ретінде есепке алынған шағын су айдындары көп кездеседі. Осы суқоймалардың балық ресурстары мен басқа да су жануарларының жай-күйін зерттеу мен бағалау балық қорын оңтайлы деңгейде сақтау тұрғысынан да, шағын суқоймалардың популяцияларының биоәртүрлілігін сақтау тұрғысынан да үлкен маңызға ие. Қайнар суқоймасының ихтиофаунасының түрлік құрамында 5 балық түрі кездесті, оның ішінде 3 балық түрі аборигенді (балқаш қара-балығы *Schizothorax argentatus* (Kessler, 1874), теңбіл талмабалық *Triplophysa trauchii* (Kessler, 1874), балқаш алабұғасы *Perca schrenkii* (Kessler, 1874)), ал қалған 2 балық түрі (сазан, тұқы *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), күміс мөңке *Carassius auratus* (Linnaeus 1758)) жерсіндірілген балық түрлері болып табылады. Олардың ішінде балқаш алабұғасының Балқаш-Іле популяциясы Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына тіркелген.

Зерттеуді Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландырды (ИРН: BR23591095).

Кілттік сөздер: ихтиофауна, аборигенді, бөгде, су айдыны, биологиялық талдау, Балқаш-Алакөл бассейні.

Кіріспе. Қазақстан Республикасы континенттің орталығында орналасқан, сондықтан су биологиялық ресурстарын сақтау және тиімді пайдалану проблемалары біз үшін өте маңызды. Балқаш-Алакөл ойпаты Еуразиядағы ең үлкен оазис. Ұзақ мерзімді геологиялық оқшаулану нәтижесінде бұл бассейнің су айдындарының балық популяциясы аз ғана эндемиктік түрлерден қалыптасты, бұл оны биоалуантүрліліктің бірегей орталықтарының біріне айналдырды [1-5]. Балқаш бассейнінің тау бөктері мен таулы су айдындары аборигендер үшін қолайлы орта болып табылады, алайда көптеген су объектілерінің ихтиофаунасының құрамы тұрақты емес. Жергілікті ихтиофаунаны сақтау үшін су айдындарының аборигенді түрлерін зерттеп, оларды сақтау шараларын ұйымдастыруды қажет етеді [6]. Ихтиофаунаның әртүрлілігін зерттеу және бағалау балық қорын оңтайлы деңгейде сақтау тұрғысынан да, шағын су объектілері популяцияларының, әсіресе жергілікті балық түрлерінің биоәртүрлілігін сақтауда да үлкен маңызға ие.

Қайнар су қоймасы Алматы облысы, Нарынқол ауданына қарайтын Қайнар ауылынан оңтүстік шығысқа қарай 5 км қашықтықта орналасқан. Су айдынының жалпы ауданы 6,2 га, ұзындығы – 0,39 км, ең ұзын ені – 0,2 км, ең терең жері – 1,8 м, орташа тереңдігі – 1,2 м. Су айдыны негізінен жоғарғы жағынан келетін құдық және артезиан суларымен және атмосфералық жауын-шашын суларымен қоректенеді.

Суқоймадан шыққан су төмен жағынан ағып өтетін Текес өзеніне құяды. Суқойманың жоғарғы жағында аласа бойлы қамыс пен қоға өсімдіктері өскен. Су астын суда өсетін өсімдіктер көмкерген. Біздің зерттеу мақсатымыз Қайнар суқоймасының қазіргі таңдағы ихтиофауналық құрамын зерттеп, оған баға беру болып табылады.

Материал және мәлімет. Ғылыми-зерттеу жұмыстары 2023 жылдың қыркүйек айында жүргізілді. Зерттеу кезінде ғылыми балық аулауға ұзындығы 25 м, ұяшықтарының көлемі 16-дан 80 мм-ге дейінгі құрма ау және ұзындығы 6 м, ұяшығы 3 мм болатын шабақтық сүзгі аулар пайдаланылды. Биологиялық талдау жалпы қабылданған И.Ф. Правдиннің (1966) әдістемесімен жүргізілді [7], балықтардың түрін Ә.А. Бәйімбетов [8] және Е.А. Веселов [9] бойынша анықталды. Ал балық түрлерінің ғылыми атауы Fish Base, Froese R. and Paulo D және Эшмейер каталогы арқылы сәйкестендірілді [10,11]. Статистикалық өңдеулер Г.Ф. Лакин (1990) әдістемелік нұсқаулығына сәйкес Excel 2010 бағдарламасы арқылы жүргізілді [12].

Зерттеу нәтижелері. Зерттеу жұмыстары барысында Қайнар суқоймасының ихтиофаунасының түрлік құрамында 5 балық түрі кездесті. Осы кездескен түрлердің ішінде балқаш қара-балығы *Schizothorax argentatus* (Kessler, 1874), теңбіл талма-балық *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874), балқаш алабұғасы *Perca schrenkii* (Kessler, 1874) аборигенді, ал сазан, тұқы *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), күміс мөңке *Carassius auratus* (Linnaeus 1758) балықтары жерсіндірілген балық түрлері болып табылады. Олардың ішінде балқаш алабұғасының Балқаш-Іле популяциясы Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына тіркелген [13]. Қайнар су қоймасы ихтиофаунасының түрлік құрамы 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Қайнар су қоймасы ихтиофаунасының түрлік құрамы

| Түр атауы | | | Дәрежесі |
|--|--------------------|--------------------|----------------|
| латынша | қазақша | орысша | |
| <i>Cyprinidae</i> - тұқы тұқымдасы | | | |
| <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758) | Сазан, тұқы | Сазан, карп | жерсіндірілген |
| <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus 1758) | Бозша мөңке | Серебряный карась | жерсіндірілген |
| <i>Schizothorax argentatus</i> (Kessler, 1874) | Балқаш қара-балығы | Балхашская маринка | абориген |
| <i>Balitoridae</i> – талма-балықтар тұқымдасы | | | |
| <i>Triplophysa strauchii</i> (Kessler, 1874) | Теңбіл талма-балық | Пятнистый губач | абориген |
| <i>Percidae</i> – алабұға тұқымдасы | | | |
| <i>Perca schrenkii</i> (Kessler, 1874) | Балқаш алабұғасы | Балхашский окунь | абориген |

Сазан, тұқы (*Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758) – тұқы тұқымдасына жататын кәсіптік маңызы бар түр. Қазақстанның барлық жерінде кездеседі. Сазан балығының жыныстық жетілуі 3-6 жас аралығында басталады. Уылдырық шашуы көктемде (сәуір айы) су температурасы 14°C-қа жеткенде басталып, тамыз айына дейін жалғасады. Уылдырығын су жағалауындағы су өсімдіктеріне шашады. Тұқымдылығы 2,5 миллион уылдырыққа дейін жетеді, көбінесе 1 миллионға дейін барады. Қоректену спектрі негізінен балдырлар, детрит, зоопланктон, бентосты құрайды. Ұзындығы 80 см - ге дейін, салмағы 16 кг-ға дейін жетеді. Бағалы кәсіптік балық [14].

Ғылыми-зерттеу ауларымызда сазан балығының 4 данасы ауланды. Ұзындық және салмақтық көрсеткіштері 17,0 – 32,5 см-ге дейін, ал салмағы 111 – 753 г-ға дейін болды. Жастық қатарлары 2-ден 5 жасқа дейінгі дарақтарды құрады. Фультон бойынша қондылық коэффициенті 1,83-тен 2,26-ға дейін, орташа 2,02 көрсетті. Сазан балығының негізгі биологиялық көрсеткіштері 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2 - Қайнар су қоймасындағы сазанның негізгі биологиялық көрсеткіштері

| Жастық қатары | L,см | Q,г | Fulton | n | % |
|---------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|---|-------|
| | min-max | min-max | min-max | | |
| 2 | 17,0 | 111,0 | 2,26 | 1 | 25,0 |
| 3 | 24,3 | 304,0 | 2,12 | 1 | 25,0 |
| 4 | 26,0 | 356,0 | 1,88 | 1 | 25,0 |
| 5 | 32,5 | 753,0 | 1,83 | 1 | 25,0 |
| Барлығы | <u>17,0-32,5</u> 24,9 | <u>111-753</u> 381 | <u>1,83-2,26</u> 2,02 | 4 | 100,0 |

Балқаш алабұғасы (*Perca schrenki*, Kessler, 1874) Балқаш көлінде эндемик болып табылады. ХТҚО-ның Қызыл тізім қатарына түр деңгейінде енгізілген. Алайда, Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына оның Балқаш-Іле популяциясы ғана енгізілген, өйткені Алакөл көлдерінде бұл түр әлі де көп және кәсіптік объект болып табылады. Балқаш-Іле бассейнінде, балқаш қара-балығы сияқты, ол жерсіндірілген балықтармен бәсекелестікке төтеп бере алмады және өзгермелі гидрологиялық тіршілік ету ортасына бейімделе алмады [15]. XX ғасырдың аяғында оның саны едәуір қысқарды, бірақ ол әлі күнге дейін бассейнің шетіндегі оқшауланған популяцияларда аз көлемде сақталды. Соңғы жылдары таралу аймағы шектеулі болды және қазір Алматы облысының шағын оқшауланған су айдындарында кездеседі. Балқаш алабұғасы қызыл кітапқа тіркелгендіктен ғылыми-зерттеу ауларымызға түскен балықтардың ұзындық - салмақтық өлшемдері алынғаннан кейін қайта суқоймаға жіберілді. Ұзындығы (l) 17,1 – 28,0 см, ал салмағы (Q) 98-462 г аралықтарында кездесті.

Балқаш қара-балығы (*Schizothorax argentatus* Kessler, 1874). Қазіргі уақытта Қазақстанда қара-балықтың үш түрі мекендейді: балқаш қара-балығы (*S. argentatus* Kessler, 1874), іле қара-балығы (*Schizothorax pseudoaksaiensis* Herzenstein, 1889) және кәдімгі қара-балық (*Schizothorax intermedius* McClelland & Griffith, 1842). Осылардың ішінде іле қара-балығы Қызыл кітапқа енгізілген. Бұрын іле қара-балығы балқаш қара - балығының түр асты немесе популяциясы болып табылған, қазіргі таңда екеуі де бөлек түр ретінде қарастырылады, осы түрлердің ішінде ҚР қызыл кітабына іле қара балығы ғана тіркелген.

Балқаш қара-балығы Балқаш-Алакөл бассейнінің сулары: көлдерде, өзендердің жазық ағысында, су қоймаларда, тоғандарда таралған. Балқаш қара-балығы балқаш алабұғасы сияқты, жерсіндірілген балықтармен бәсекелестік барысында саны күрт азайды және бассейнен ығыстырылды. Ол басқа түрлер тіршілік етпейтін немесе олардың саны аз болған жерде, атап айтқанда Іле өзені жүйесінің су қоймаларында ғана сақталған. Қазіргі уақытта балқаш қара-балығы Ұзынағаш, Түрген, Шарын,

Жиренайғыр өзендерінің төменгі ағысының жекелеген учаскелерінде, Іле өзенінің оң салаларында, Қорғас, Барахудзир өзендерінде, сондай-ақ Самсы, Қаскелең, Ырғайты, Тоқырауын, Быжы, Балықты, Шынжылы, Ұржар, Ащыбұлақ, Қызылағаш, Тентек, Ақсу өзендерінде, сондай-ақ Алматы облысының жергілікті су айдындарында: Үңгіртас, Ақсеңгір, Книжевский және Жалаңашкөл көлінде сирек және жеке кездеседі [14]. Ғылыми-зерттеу ауларымызда ұзындығы 16,3-18,2 см, салмағы 62-87 г болатын 2 дана балқаш қара-балығы ауланды. Фультон бойынша орташа қоңдылық коэффициенті 1,44 көрсетті.

Су айдыны жағасының ихтиофауналық құрамы шабақтық сүзекі аумен сүзу нәтижесінде 2 балық түрі кездесті: мөңке *Carassius auratus* (Linnaeus 1758) және теңбіл талма-балық *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874). Балық шабақтарының орташа концентрациясы 0,69 дана/м³. Соның ішінде басымдық көрсеткен мөңке шабақтары 1,11 дана/м³ концентрациясын құрады. Балық шабақтарының өнімділігі туралы мәліметтер 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 - Қайнар су қоймасының балық шабақтарының концентрациясы

| Балық түрі | Көрсеткіштер | | | | |
|--------------------|---|---------------------------------------|------------------------------------|-------------|----|
| | Ұзындығы, см, (мин.-макс.) орташа | Салмағы, г, (мин.-макс.) орташа | Өнімділігі, дана/м ³ | Үлесі, % | n |
| Мөңке | <u>1,5-9,4</u> 2,7 | <u>0,1-29,5</u> 1,6 | 1,11 | 81,1 | 60 |
| Теңбіл талма-балық | <u>7,5-11,5</u> 9,3 | <u>5,3-20,4</u> 11,0 | 0,26 | 18,9 | 14 |
| Барлығы | | | | | 74 |

Қорытынды. Алматы облысы, Нарынқол ауданында орналасқан Қайнар суқоймасын зерттей келе, суқойманы сазан *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) және өсімдікқоректі балықтармен балықтандырып спорттық (әуесқойлық) балық аулауға пайдаланған дұрыстығын айта кеткен жөн. Дегенмен суқоймасында Іле - Балқаш бассейніндегі аборигенді түрлер балқаш алабұғасы *Perca schrenkii* (Kessler, 1874), балқаш қара – балығы *Schizothorax argentatus* (Kessler, 1874) және теңбіл талма – балығы *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874) кездеседі. Аборигенді балықтардың ішінде балқаш алабұғасы Қазақстанның қызыл кітабына тіркелген, кәсіптік балық түрлері сазан және мөңке балықтары кездесті. Сонымен қатар сирек кездесетін және аборигенді балықтардың тіршілік етуі үшін бұл суқойма қолайлы және де бұл суқойманың аборигенді және қызыл кітапқа енген балық түрлерін сақтау маңызды болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Серов Н.П. Опыт разделения Балхашской ихтиологической провинции. Труды конф. по рыбному хоз-ву республик Средней Азии и Казахстана – Фрунзе, -1961. - С.201-211.
2. Митрофанов В.П. Формирование современной ихтиофауны Казахстана и ихтиогеографическое районирование [Текст] / Митрофанов В.П. Рыбы Казахстана – Алма-Ата: Наука, - 1986. – Т.1. - С.20-40.

3. Решетников Ю.С. Зоогеографический анализ ихтиофауны Средней Азии по спискам пресноводных рыб [Текст] / Решетников Ю.С., Шакирова Ф.М. // Вопросы ихтиологии, – 1993. – Т.33. - №1. -С.37-4.
4. Мамилов Н. Ш. Сообщества рыб мелководий оз. Алаколь в условиях возрастающей рекреационной нагрузки [Текст] / Мамилов Н. Ш., Амирбекова Ф. Т., Шарахметов С. Е., Сапаргалиева Н. С., Хабибуллин Ф. Х., Беккожаева, Д. К. // Вестник КазНУ. Серия биологическая, -№82(1). - С. 156-165.
5. Амирбекова Ф. Т. и др. ҚЫЗЫЛАҒАШ СУҚОЙМАСЫНЫҢ ИХТИОФАУНАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ (БАЛҚАШ–АЛАКӨЛ БАССЕЙНІ): аборигенді; бөгде; алуантүрлілік; ихтиофауна; таралуы; түрлік құрамы; Қызылағаш суқоймасы //Scientific journal" Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin". – 2022. – №. 4 (115). – С. 83-92.
6. Мамилов Н.Ш. РАЗНООБРАЗИЕ ИХТИОФАУНЫ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ БАЛХАШСКОГО БАССЕЙНА.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность. 1966. – С.376.
8. Бәйімбет Ә.А., Темірхан С.Р. Қазақстанның балықтәрізділері мен балықтарының қазақша-орысша анықтауышы. Алматы; Қазақ Университеті, 1999. – 347 б.
9. Веселов Е. А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. – 1977.
10. Froese R. (Editors) Fish Base [Текст] / Froese R., Pauly D. // World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (06/2006).
11. <https://www.clasbio.ru/classification.php?id=218748>
12. Лакин Г. Ф. Биометрия.-Москва, Высшая школа, 1990. – С.18-348.
13. Красная книга Алматинской области. Животные. Алматы, 2006. – С.520.
14. Митрофанов В. П. Дукравец Г. М., Мельников В. А., Баимбетов А.А., Рыбы Казахстана: 3 том, Карповые. Алматы, 1988. – С.51-239.
15. Митрофанов В. П. Дукравец Г. М., Мельников В. А., Баимбетов А.А., Рыбы Казахстана: 4 том, Окуневые. Алматы, 1989. – С.157-159.

ЭОЖ 639.2/.3

Игилик Рауан

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС,
(Алматы қ., Қазақстан)

ҮЙРЕККӨЛ КӨЛІНІҢ ИХТИОФАУНАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ (БАЛҚАШ БАССЕЙНІ)

Андатпа: Мақалада Жетісу облысы, Ақсу ауданында орналасқан Үйреккөл көлінің ихтиофаунасының алуантүрлілігі сипатталған. Ғылыми зерттеу жұмыстары нәтижесінде 6 тұқымдасқа жататын 8 балық түрі зерттеуімізде кездесті. Оның 4 аборигенді балық түрлері: кәдімгі гольян *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758), біртүсті талма-балық *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874), теңбіл талма-балық *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874), балқаш алабұғасы *Perca schrenkii* (Kessler, 1874) және 4 бөгде балық түрлері: күміс мөңке *Cyprinus gibelio* (Bloch, 1782), амур шабағы *Pseudorasbora parva* (Temminch et Schlegel), өзен абботтинасы *Abbottina rivularis* (Basilewsky, 1855), қытай элеотрисі *Micropercops cinctus* (Dabry de Thiersant). Үйреккөл көлінде балқаш алабұғасы эндемиктік түр және Қазақстанның Қызыл кітабына II санатты түр ретінде тіркелген.

Зерттеуді Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландырды (Грант BR23591065)

Кілттік сөздер: Үйреккөл көлі, ихтиофауна, аборигенді түр, бөгде, биоалуантүрлілік

Кіріспе. Биологиялық алуантүрлілікті сақтау бойынша өтетін конвенцияға қатысып жүрген көптеген елдер табиғи биологиялық алуантүрлілікті сақтауға, экожүйенің нашарлауына әкеп соғатын қаржылық шығындардың алдын алуға бағытталған ғылыми зерттеу жұмыстарына айтарлықтай мән береді [1-7]. Соңғы 15 жылда су қоймаларға антропогендік жүктеме халықтың айтарлықтай тығыз орналасуына байланысты күрт өсті. Қалыптасқан жағдайларда ихтиофаунаның биологиялық алуантүрлілігін сақтау, шағын су айдындары экожүйелерінің функционалдық жағдайын анықтау, токсиндердің әртүрлі түрлерінің балық организміне әсерін бағалау, жергілікті ихтиофаунаның алуантүрлілігін сақтау үшін оңтайлы жағдайларды іздеуді талап етеді [8]. Кіші су айдындарында аборигенді және Қазақстанның қызыл кітабына енген түрлердің резерві сақталған. Осындай өзекті мәселелерге сүйене отырып Үйреккөл көлінің ихтиофаунасының құрамын зерттеп оған баға беру маңызды болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістемелер. Үйреккөл көліне 2023 жылы ғылыми зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу барысында балықты аулауға ұзындығы 25 м, ұяшықтары 16 мм ден 100 мм аралықтарындағы тізбектік құрма ау және ұзындығы 6 м ұяшығы 3-5 мм аралықтарындағы шабақтық сүзгі ау құралдары пайдаланылды. Биологиялық талдау жалпы қабылданған И.Ф. Правдиннің әдістемесімен жүргізілді [9], балықтардың түрін анықтау Ә.А. Бәйімбетов және Веселов бойынша [10,11], ал латынша атауы халықаралық fishbase және Эшмейер каталогы арқылы жасалынды

[12,13]. Статистикалық өңдеулер Г.Ф. Лакин (1990) әдістемелік нұсқаулығына сәйкес Excel 2010 бағдарламасы арқылы жүргізілді [14].

Нәтижелер және оларды талқылау. Үйреккөл көлінің ауданы 9,0 га, ұзындығы - 1,3 км, максималды ені – 0,7 км, максималды тереңдігі – 2,5 м, орташа – 2,2 м құрайды. Үйреккөл көлінің айналасында қамыс және көлдің түбі су асты өсімдіктері қамтыған.

Ғылыми зерттеу жұмыстары нәтижесінде 6 тұқымдасқа жататын 8 балық түрі зерттеуімізде кездесті. Оның 4 аборигенді балық түрлері: кәдімгі гольян *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758), біртүсті талма-балық *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874), теңбіл талма-балық *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874), балқаш алабұғасы *Perca schrenkii* (Kessler, 1874) және 4 бөгде балық түрлері: күміс мөңке *Cyprinus gibelio* (Bloch, 1782), амур шабағы *Pseudorasbora parva* (Temminch et Schlegel), өзен абботтинасы *Abbottina rivularis* (Basilewsky, 1855), қытай элеотрисі *Micropercops cinctus* (Dabry de Thiersant). Осы зерттелген аборигенді балықтардың ішінде балқаш алабұғасы ҚР қызыл кітабына тіркелген (1-кесте).

Кесте 1 – Үйреккөл көлінің ихтиофаунасының құрамы

| Түр атауы | | |
|---|----------------------|---------------------|
| латынша | қазақша | орысша |
| Тұқы тұқымдасы - <i>Cyprinidae</i> | | |
| <i>Cyprinus gibelio</i> (Bloch, 1782) | Күміс мөңке | Серебряный карась |
| Теңге балық тұқымдасы - <i>Gobionidae</i> | | |
| <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminch et Schlegel) | Амур шабағы | Амурский чебачёк |
| <i>Abbottina rivularis</i> (Basilewsky, 1855) | Өзен абботтинасы | Речная абботтина |
| Тарақ балық тұқымдасы - <i>Leuciscidae</i> | | |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) | Кәдімгі гольян | Обыкновенный гольян |
| Талма балық тұқымдасы – <i>Nemacheilidae</i> | | |
| <i>Triplophysa labiata</i> (Kessler, 1874) | біртүсті талма-балық | Одноцветный губач |
| <i>Triplophysa strauchii</i> (Kessler, 1874) | теңбіл талма-балық | Пятнистый губач |
| Элеотрис тұқымдасы – <i>Odontobutida</i> | | |
| <i>Micropercops cinctus</i> (Dabry de Thiersant) | Қытай элеотрисі | китайский элеотрис |
| Алабұға тұқымдасы – <i>Percidae</i> | | |
| <i>Perca schrenkii</i> (Kessler, 1874) | Балқаш алабұғасы | Балхашский окунь |

Балқаш алабұғасы *Perca schrenkii* (Kessler, 1874) - Балқаш провинциясының эндемигі. Бассейнге басқа балықтардың жерсіндіруі нәтижесінде қазіргі уақытта бұл түрдің таралу аймағы қысқарды. Балқаш алабұғасының балқаш – іле популяциясы Қазақстанның Қызыл кітабына (2008) және ХТҚО қызыл тізіміне енгізілген [15]. Үйреккөл көлінен ауланған балқаш алабұғасының тек ұзындығы (L) – 14,5 см ден 32 см, толық салмағы (Q) – 101 грам – 208 грам алынып қайта көлге жіберілді.

Өзен абботтинасы *Abbottina rivularis* (Basilewsky, 1855) – Арал, Балқаш, Алакөл, Шу, Талас және т.б. бассейндерде кездейсоқ жерсінген түр. Қоректері негізінен планктон, олигохеттер, дернәсілдермен және жәндіктердің имагосы, балдырлар. Біздің зерттеу нәтижелері бойынша өзен абботтинасының ұзындығы (L) – 50,6 мм ден 90,7 мм, смит бойынша ұзындығы (l) – 39,3 мм ден 74,9 мм, ал салмағы (Q) – 1,3 нан 8,5

грам аралықтарында, фультон бойынша қондылығы (Fulton) – 0,98 ден 2,14 аралықтарында кездесті, әдебиет көздерімен салыстырған қатты айырмашылықтар кездесті [16].

Амур шабағы *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) – Арал, Балқаш және Алакөл бассейндерінде таралған және кездейсоқ жерсінген балық. Мекен ететін аумағы нақтыланбаған. Көктем және жаз айында көбейеді, жалпы саны 3 мың уылдырыққа дейін шашады. Негізінен бентофаг, бірақ зоопланктон мен өсімдіктермен қоректенеді. Біздің зерттеу нәтижелері бойынша амур шабағының ұзындығы (L) – 33,9 мм ден 48,1 мм, смит бойынша ұзындығы (l) – 27,0 мм ден 37,4 мм толық салмағы (Q) – 0,4 грам – 1,1 грам, фультон бойынша қондылығы (Fulton) – 1,9 ден 2,1 аралықтарында кездесті.

Кәдімгі голян *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) – таралу аймағы Еуразия Испанияға дейін таралған. Амур бассейнінде, Охотск теңізі бассейні, Кореяда, Байкалда, Каспий теңіз өзендерінде, Балқаш бассейнінде кездеседі [17]. Жалпы ұзындығы 3 – 4 см жетеді, сәуір – маусым айларында көбейеді. Ұсақ омыртқасыздармен қоректенеді. Кәсіптік маңызы жоқ түр. Біздің зерттеу нәтижелері бойынша кәдімгі голян ұзындығы (L) – 32,0 мм ден 48,3 мм, смит бойынша ұзындығы (l) – 25,4 мм ден 39,1 мм толық салмағы (Q) – 0,5 грам – 1,1 грам, фультон бойынша қондылығы (Fulton) – 1,7 – 3,5 аралықтарында кездесті.

Күміс мөңке *Cyprinus gibelio* (Bloch, 1782) - Солтүстік Каспий мен Арал теңізі, Солтүстік және Орталық Қазақстанның аумағына кездеседі. Жыныстық жетілуі 2 – 4 жыл аралығында жүреді. Су температурасы 10°C-тан жоғары болғанда уылдырық шашады. Уылдырықтары жабысқақ, өсімдіктерге шашады. Қоректену спектрі негізінен зообентос, детрит, балдырлар, зоопланктон [15]. Біздің зерттеу нәтижелері бойынша күміс мөңкенің ұзындығы (L) – 78,6 мм ден 82,2 мм, смит бойынша ұзындығы (l) – 60,0 мм ден 62,3 мм толық салмағы (Q) – 8,4 грам – 9,85 грам, фультон бойынша қондылығы (Fulton) – 3,9 ден 4,4 аралығында болды.

Қытай элеотрисі *Micropercops cinctus* (Dabry de Thiersant, 1872) - тұщы су қысқа циклдік түр, жыныстық жетілуі 2-ші жылында жүреді. Уылдырық шашу, қатты субстрат жерлерге бөліп 7 ретке дейін уылдырық шашады. Тұқымдылығы 150 уылдырыққа дейін, оларды дернәсіл шыққанға дейін аталық балық қорғайды. Қоректенуі аралас: балдырлар, планктон, зообентос. Максималды 5 жасқа дейін. Біздің зерттеу нәтижелері бойынша қытай элеотрис ұзындығы (L) – 35,1 мм ден 52,2 мм, смит бойынша ұзындығы (l) – 27,9 мм ден 41,9 мм толық салмағы (Q) – 0,55 грам – 1,7 грам, фультон бойынша қондылығы (Fulton) – 2,3 ден 2,6 аралықтарында кездесті. Кәсіптік түрге жатпайды. Аквариумда өсіруге болады [15].

Теңбіл талма-балық *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874) – Шу өзенінің, Билікөл, Балқаш және Алакөл бассейндерінде және Зайсан көлдерінде, Тарбағатайдың Солтүстік беткейіндегі өзендерде кездеседі [15]. Біздің зерттеу нәтижелері бойынша теңбіл талма –талма балығының ұзындығы (L) – 30,4 мм ден 126,5 мм, смит бойынша ұзындығы (l) – 24,2 мм ден 105,5 мм толық салмағы (Q) – 0,2 грам – 16,55 грам, фультон бойынша қондылығы (Fulton) – 1,5 тен 1,7 аралықтарында кездесті.

Біртүсті талма-балық *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874) – Балқаш – Алакөл бассейнінің эндемигі. Жыныстық жетілуі 2 – 3 жыл аралығында жүреді. Уылдырығын

мамыр айынан бастан жаз бойы бірнеше бөліп шашады. 60 мыңға жуық уылдырық шашады. Негізінен зоопланктон және бентоспен қоректенеді. Ұзындығы 21 см-ге дейін жетеді, 7 жылға дейін тіршілік етеді. Біздің ғылыми зерттеу нәтижелері бойынша бір түсті талма-балықтың ұзындығы (L) – 45,8 мм ден 46,1 мм, смит бойынша ұзындығы (l) – 38,6 мм ден 39,3 мм толық салмағы (Q) – 0,75 грам – 0,8 грам, фультон бойынша қондылығы (Fulton) – 1,3 тен 1,3 аралықтарында кездесті. Баолық зерттелген балықтардың биологиялық көрсеткіштері 2 кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – Үйреккөл көлінде ауланған балықтардың биологиялық көрсеткіштері

| Балық түрі | Белгілер | Статистикалық өңдеу | | | | | |
|-----------------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | min | max | M | m | s | CV |
| Абботина | L | 50,6 | 90,7 | 68,66 | 12,11 | 14,44 | 21,0 |
| | l | 39,3 | 74,9 | 56,41 | 8,91 | 11,80 | 20,9 |
| | Q | 1,3 | 8,5 | 3,68 | 1,93 | 2,48 | 67,3 |
| | Fulton | 0,98 | 2,14 | 1,83 | 0,23 | 0,36 | 19,7 |
| Амур шабағы | L | 33,9 | 48,1 | 40,5 | 4,8 | 6,2 | 15,2 |
| | l | 27 | 37,4 | 32,1 | 3,8 | 4,7 | 14,5 |
| | Q | 0,4 | 1,1 | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 45,3 |
| | Fulton | 1,9 | 2,1 | 2,0 | 0,1 | 0,1 | 4,3 |
| Кәдімгі гольян | L | 32,0 | 48,3 | 40,1 | 4,7 | 5,5 | 13,8 |
| | l | 25,4 | 39,1 | 32,4 | 3,9 | 4,6 | 14,2 |
| | Q | 0,5 | 1,1 | 0,7 | 0,2 | 0,2 | 28,8 |
| | Fulton | 1,7 | 3,5 | 2,2 | 0,4 | 0,6 | 25,6 |
| Күміс мөңкесі | L | 78,6 | 82,2 | 80,4 | 1,8 | 2,5 | 3,2 |
| | l | 60 | 62,3 | 61,2 | 1,2 | 1,6 | 2,7 |
| | Q | 8,4 | 9,85 | 9,1 | 0,7 | 1,0 | 11,2 |
| | Fulton | 3,9 | 4,1 | 4,0 | 0,1 | 0,1 | 3,3 |
| Қытай элеотрисі | L | 35,1 | 52,2 | 42,6 | 4,8 | 7,1 | 16,7 |
| | l | 27,9 | 41,9 | 33,9 | 4,0 | 5,8 | 17,2 |
| | Q | 0,55 | 1,7 | 1,0 | 0,3 | 0,5 | 46,4 |
| | Fulton | 2,3 | 2,6 | 2,5 | 0,1 | 0,1 | 5,9 |
| Теңбіл талма-балық | L | 30,4 | 126,5 | 59,6 | 18,9 | 26,4 | 44,3 |
| | l | 24,2 | 105,5 | 49,2 | 15,9 | 22,2 | 45,2 |
| | Q | 0,2 | 16,55 | 2,9 | 2,4 | 4,5 | 154,0 |
| | Fulton | 1,5 | 1,7 | 1,5 | 0,1 | 0,1 | 5,6 |
| Бір түсті талма-балық | L | 45,8 | 46,1 | 46,0 | 0,2 | 0,2 | 0,5 |
| | l | 38,6 | 39,3 | 39,0 | 0,3 | 0,5 | 1,3 |
| | Q | 0,75 | 0,8 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 4,6 |
| | Fulton | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |

Ауланған балық түрлерінің ішінде кездесу жиілігі жоғары көрсеткішті теңбіл талма балығы, кәдімгі гольян және өзен абботинасы көрсетті, ал кездесу жиілігі ең аз бір түсті талма - балығы және мөңке балығы болып табылады, осы зерттелген түрлердің ішінде кәсіптік маңызы бар мөңке балығы.

Шабақтардың жалпы концентрациясы 0,179 дана м³ құрады. Олардың ішінде теңбіл талма-балық балығы басым болды, оның концентрациясы 0,053 дана/м³ болды. Шабақтардың концентрациясы 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 – Үйреkkөл көлінің шабақтарының кездесу жиілігі

| Балық түрі | Көрсеткіштер | |
|-----------------------|---------------------------------|--------------------|
| | өнімділік, дана. м ³ | кездесу жиілігі, % |
| Өзен абботинасы | 0,036 | 20 |
| Амур шабағы | 0,018 | 10 |
| Кәдімгі гольян | 0,036 | 20 |
| Қытай элеотрисі | 0,018 | 10 |
| Мөңке | 0,009 | 5 |
| Теңбіл талма-балық | 0,053 | 30 |
| Бір түсті талма-балық | 0,009 | 5 |

Қорытынды. Мақалада Жетісу облысы, Ақсу ауданында орналасқан Үйреkkөл көлінің ихтиофаунасының алуантүрлілігі сипатталған. Сонымен қатар көлді спорттық-әуесқойлық мақсатта қолдануға болатындығын айта кеткен жөн. Іле – Балқаш бассейнінде кездесетін аборигенді кәдімгі гольян *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758), біртүсті талма-балық *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874), теңбіл талма-балық *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874), балқаш алабұғасы *Perca schrenkii* (Kessler, 1874) зерттеуімізде кездесті, осы түрлердің ішінде балқаш алабұғасының балқаш – іле популяциясы ҚР қызыл кітабына тіркелген. Ал бөгде балықтар күміс мөңке *Cyprinus gibelio* (Bloch, 1782), амур шабағы *Pseudorasbora parva* (Temminch et Schlegel), өзен абботинасы *Abbottina rivularis* (Basilewsky, 1855) және қытай элеотрисі *Micropercops cinctus* (Dabry de Thiersant). Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша Үйреkkөл көлі сирек кездесетін және аборигенді балықтардың тіршілік етуі үшін бұл суқойма қолайлы болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Конвенция о биологическом разнообразии. Доступно онлайн: <https://www.cbd.int> (по состоянию на 15 января 2023 г.).
2. Мамилов Н. Ш. и др. Рыбное население малых рек Балхашского бассейна (Центральная Азия, Республика Казахстан) //Труды Института биологии внутренних вод РАН. – 2023. – №. 101 (104). – С. 58-69.
3. Климов Ф. В., Мамилов Н. Ш. Современный состав ихтиофауны р. Шелек в горной и предгорной зонах //Eurasian Journal of Ecology. – 2016. – Т. 33. – №. 1.ч
4. Рыбы Казахстана. Т.1 - Алма-Ата: «Наука», 1986. – С.271.
5. Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно допустимых объемов изъятия рыбных ресурсов и других водных животных и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного, республиканского и местного значений Балхаш-Алакольского бассейна. Раздел: Капшагайское водохранилище и река Иле. КазНИИРХ - Алматы, 2023. – 61 с.
6. Исмуханов Х.К., Сансызбаев Е.Т., Макамбетов С.Ж. Развитие любительского

(спортивного) рыболовства одна из перспективных путей рационального использования промысловых запасов рыбохозяйственных водоемов // «Central Asian Scientific Journal» №2(17), 2023. ст. 3-17.

7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966.-376 с.

8. Holcik J., 1989. - General introduction to fishes. 2. Determination criteria// In: The freshwater Fishes of Europe. Aula-Verlag Wiesbaden. Vol.1, part 2. P.38-58.

9. Чугунова Н.И. Методики изучения возраста и роста рыб – М.: Пищевая промышленность. 1952. 115 с.

10. Баимбетов А. А., Тимирханов С. Р. Казахско-русский определитель рыбообразных и рыб Казахстана //Алматы,-1999.–347 с. – 1999.

11. Веселов Е. А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. – 1977.

12. Fishbase <https://www.fishbase.se/summary> (по состоянию на 29 октября 2024 г.)

13. Eschmeyer, W. N. (ed). Catalog of Fishes. California Academy of Sciences – (<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 18 August 2012.

14. Лакин Г.Ф. Биометрия – М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.

15. Дукравец Г. М., Мамилов Н. Ш., Митрофанов И. В. Рыбы Казахстана: аннотированный список, исправленный и дополненный //Selevinia. – 2016. – Т. 24. – С. 47-71.

16. Рыбы Казахстана ТОМ 5: Pseudogobio (Basilewsky) – амурский (китайский) лжепескарь 170 – 177 с.

17. Рыбы Казахстана ТОМ 2: Phoxinus phoxinus (L.) – голянь обыкновенный 132 с.

УДК 597.2/5

Исмуханов Хисмет Куспанович

кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории ихтиологии
ТОО «Научно-Производственный Центр Рыбного Хозяйства» (НПЦ РХ)
(г.Алматы, Казахстан)

Сансызбаев Ербол Гурсынбекович

магистр сельскохозяйственных наук,
заведующий лабораторией ихтиологии
ТОО «Научно-Производственный Центр Рыбного Хозяйства» (НПЦ РХ)
(г.Алматы, Казахстан)

Куматаев Еркинбек Ерикович

магистр сельскохозяйственных наук,
директор Балхашского филиала НПЦ рыбного хозяйства
ТОО «Научно-Производственный Центр Рыбного Хозяйства» (НПЦ РХ)
(г.Алматы, Казахстан)

Кабдолов Жаркын Русланович

магистр биологических наук,
директор Алтайского филиала НПЦ рыбного хозяйства
ТОО «Научно-Производственный Центр Рыбного Хозяйства» (НПЦ РХ)
(г.Алматы, Казахстан)

ОЦЕНКА ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ САЗАНА БАЛХАШ-АЛАКОЛЬСКОГО И ЕРТИССКОГО ВОДНЫХ БАССЕЙНОВ И ВОЗМОЖНЫЕ МЕРЫ ПО ЕГО ВОССТАНОВЛЕНИЮ

Аннотация: Сазан (*Syrpinus carpio* Linnaeus, 1758) – ценный промысловый вид ихтиофауны основных наиболее крупных рыбохозяйственных водоемов Балхаш-Алакольского и Ертисского водных бассейнов. В водоемах указанных водных бассейнов он является вселенцем, вошедшим в состав их ихтиофауны различными путями. Так, первоначально в наиболее крупный рыбохозяйственный водоем региона – озеро Балхаш сазан проник путем саморасселения по водной артерии ряда рек, в том числе и Иле в 1913 годах. Экологические условия обитания оз. Балхаш оказались благоприятными для успешной натурализации сазана, который в последующем широко распространился по всему водоему. С ростом численности и промысловых запасов сазан из озера Балхаш был акклиматизирован в Алакольскую систему озер 1932-1933 г.г., а затем в озеро Зайсан-Ертисского бассейна 1934-1935 г.г. Благодаря успешной натурализации в водоемах вселения сазан в течение ряда десятилетий стал одним из основных объектов промысла, как наиболее массовый ценный вид ихтиофауны. Так, по сведениям Иванова С.Н. и Некрашевича Н.Г. «акклиматизация сазана в Балхаше дала резкий подъем рыбопродуктивности этого водоема. Если ранее в озере добывалось около 10 тыс. ц рыбы, то к 1941 году общие уловы рыбы здесь

возросли до 186,5 тыс. ц, из которых 128,6 тыс. ц (69,0%) составлял сазан» [1,2]. Значение сазана в общем улове рыбы из этого водоема в течение ряда десятилетий имело определяющую роль в рыбодобыче. Однако, в последние годы в озере Балхаш также как и в большинстве основных водоемах обитания промысловые запасы и уловы сазана значительно сократились, а в некоторых из них снизились до уровня критического предела. С учетом этого, целью подготовки настоящей статьи является выяснение причин резкого ухудшения состояния промысловых запасов и снижения уловов сазана в изучаемых водоемах и представление рекомендаций по их восстановлению.

Работы проводятся в рамках научно-технической программы на 2024-2026 годы: «Комплексные исследования водоемов для сохранения и устойчивого использования водных биологических ресурсов на основании оценки их потенциала и моделирования динамики запасов» (ИРН: BR23591095).

Ключевые слова: Аральский сазан, завоз в пруд вблизи гор. Верного, авария дамбы, система рек, саморасселение, оз. Балхаш, натурализация, промысловые уловы, акклиматизация, Алакольские озера, озеро Зайсан, меры по восстановлению промысловых запасов и увеличению уловов.

Введение. Сазан (*Suiprinus carpio* Linneaus, 1758) в Казахстане обитает практически повсеместно, за исключением водоемов Урало-Каспийского бассейна, населенных европейским сазаном. Естественный ареал обитания аральской популяции сазана ограничивается бассейном Арала, включая море и системы рек Амударья, Сырдарья, Сарысу и Шу с пойменными и дельтовыми озерами и водохранилищами. В других водоемах страны аральский сазан акклиматизирован, причем исходной формой для расселения в республике послужила его популяция из реки Шу, бассейна реки Талас. Началом проникновения сазана в бассейн озеро Балхаш является 1905 год, когда завезенный из реки Шу сазан при прорыве дамбы мельничного пруда вблизи гор. Верного на реке Карасу вместе с водой через впадающие друг в друга реки Малая Алматинка, Каскелен проник в реки Иле, а затем путем саморасселения и в озеро Балхаш. Экологические условия среды обитания нового для вселенца водоема оказались благоприятными для распространения, размножения и наращивания численности сазана, что способствовало формированию его промысловых запасов. Наряду с этим, в относительно короткие сроки достигли промыслового значения сазан, акклиматизированные в озерах Алакольской системы и в озере Зайсан. В результате этого в основных рыбохозяйственных водоемах указанных бассейнов сазан стал наиболее массовой ценной промысловой рыбой. В последующий период, со временем, общие уловы рыбы, в том числе и сазана стали снижаться, а в озерах Алакольской системы популяция сазана сократилась до критического минимума. По сложившейся тенденции здесь возникла реальная угроза полной потери этого вида. Поэтому были приняты и внедрены радикальные меры по его сохранению и восстановлению промысловых запасов и уловов. Благодаря этому, через значительный период времени (13 лет) удалось достичь желаемой цели, сазан в этой озерной системе снова стал обычным объектом промысла. Результаты восстановления промысловых запасов и уловов сазана на Алакольской системе озер стал положительным показательным

примером возможности его восстановления в водоемах, где он раньше обитал. С учетом этого практического опыта в подготовленной статье представлена оценка состояния популяций сазана на основных рыбохозяйственных водоемах Балхаш-Алакольского и Ертисского бассейнов и рекомендаций по его рациональному использованию и путях восстановления промзапасов там, где это крайне необходимо.

Материалы и методики. Для подготовки настоящей статьи использованы фондовые материалы годовых научных отчетов КазНИИ (НПЦ) рыбного хозяйства со времени акклиматизации сазана на водоемах Балхаш-Алакольского и Ертисского бассейнов, которые были собраны и обработаны согласно общепринятых при рыбохозяйственных исследованиях методикам [3-8]. Наряду с ними использованы литературные источники, где представлены объемы выполненных работ по акклиматизации сазана и другая информация по теме исследований [9-15]. Особое внимание также уделено показателям официальной промысловой статистики по уловам рыбы по водоемам, ежегодно представляемых бассейновыми Инспекциями рыбного хозяйства. Для сравнительного изучения состояния промысловых запасов и уловов рыб, в том числе и сазана проанализированы данные промысловой статистики водоемов изучаемых двух региональных водных бассейнов в сравнительном аспекте по двум десятилетним периодам советского времени и суверенного Казахстана.

Результаты и их обсуждение. Сравнительное изучение состояния промысловой популяций сазана из основных рыбохозяйственных водоемов показывает, что к настоящему времени сазан только в одном из них – оз. Балхаш еще сохранил существенное промысловое значение, хотя общие объемы его несравнимо ниже, чем в более ранние годы. В несколько худшем, но еще на промысловом уровне находятся состояние популяций сазана в других водоемах регионов, однако наиболее критическое состояние в популяций сазана сложилось в озере Зайсан Бухтарминского водохранилища, где наряду с относительно малыми показателями общего улова рыбы последних лет, сазан иногда не отражается в промысловой статистике.

В целом, результаты анализа данных промысловой статистики свидетельствует о снижении общих уловов рыбы по водоемам в полтора-двухкратно, а сазана еще ниже. Исключение по общему улову рыбы составляет только Капшагайское водохранилище, где они находятся на относительно среднемноголетнем уровне. По нашему мнению основной причиной резкого снижения общих уловов рыбы из водоемов, в том числе и сазана, является чрезмерно интенсивное антропогенное воздействие на их промысловую популяцию (перелов) без соблюдения рыбоохранных мер, а также влияния лимитирующих факторов изменяющегося гидрологического режима и чрезмерный рост численности и промысловых запасов леща, недостаточно эффективно используемого промыслом, но более активного пищевого конкурента сазана. Исходя из вышеизложенного изучено состояние значения сазана в общем улове рыбы из каждого водоема Балхаш-Алакольского и Ертисского бассейнов и их показателей рекомендованы меры по восстановлению его промысловых запасов и значения в общем улове рыбы (табл. 1).

Таблица 1. Динамика общих уловов рыбы, в том числе сазана, из наиболее крупных рыбохозяйственных водоемов Балхаш-Алакольского и Ертисского бассейнов за 1976-1985 и 2013-2022 годы.

| Годы промысла | Озеро Балхаш | | | Капшагайское водохранилище | | | Алакольская система озер | | | Озеро Зайсан Бухтарминского водохранилища | | |
|---------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|---|-----------------|-------------------|
| | Общий улов, т | В т.ч. сазан, т | % от общего улова | Общий улов, т | В т.ч. сазан, т | % от общего улова | Общий улов, т | В т.ч. сазан, т | % от общего улова | Общий улов, т | В т.ч. сазан, т | % от общего улова |
| 1976 | 12200 | 3360 | 27,5 | 1002,4 | 240,3 | 24,0 | 4997 | 3551 | 71,06 | 12196 | 116 | 0,95 |
| 1977 | 12260 | 2040 | 16,8 | 1374,3 | 256,5 | 18,4 | 4700 | 3270 | 69,57 | 9631 | 129 | 1,16 |
| 1978 | 14110 | 1620 | 11,5 | 1436,3 | 190,4 | 13,3 | 3974 | 2725 | 68,57 | 10147 | 77 | 0,75 |
| 1979 | 13040 | 990 | 7,6 | 1400,0 | 90,0 | 6,4 | 3386 | 1878 | 55,46 | 7590 | 63 | 0,83 |
| 1980 | 12340 | 620 | 5,0 | 1189,3 | 66,0 | 5,5 | 3004 | 971 | 32,32 | 8481 | 20 | 0,23 |
| 1981 | 12113 | 550 | 4,5 | 1149,0 | 25,0 | 2,2 | 2394 | 790 | 33,00 | 7937 | 3,0 | 0,03 |
| 1982 | 11488 | 250 | 2,2 | 918,0 | 19,0 | 2,1 | 2355 | 587 | 24,75 | 6800 | 1,0 | 0,01 |
| 1983 | 12273 | 260 | 2,1 | 1165,0 | 5,0 | 0,85 | 2165 | 496 | 22,91 | 5663 | 18 | 0,32 |
| 1984 | 10672 | 180 | 1,7 | 1044,0 | 19,0 | 1,9 | 2002 | 239 | 11,94 | 5308 | 2,0 | 0,03 |
| 1985 | 10400 | 70 | 0,7 | 977,0 | 27,0 | 2,8 | 1939 | 212 | 10,93 | 6069 | 1,0 | 0,01 |
| 2013 | 5769 | 483 | 8,4 | 991,0 | 28,0 | 2,8 | 623,6 | 0,08* | 0,01 | 4510,4 | 46,5 | 1,03 |
| 2014 | 5102 | 357 | 7,0 | 961,7 | 31,0 | 3,2 | 610,7 | 0,1* | 0,02 | 5091 | 45,9 | 0,9 |
| 2015 | 6149 | 408 | 6,6 | 891,5 | 28,9 | 3,2 | 482,2 | 0,2* | 0,04 | 4639,2 | 29,4 | 0,63 |
| 2016 | 7189 | 486 | 6,8 | 870,2 | 27,7 | 3,2 | 392,6 | 0,0 | 0,0 | 4895,2 | 36,8 | 0,75 |
| 2017 | 5717 | 381 | 6,7 | 822,1 | 25,5 | 3,1 | 294,8 | 0,29* | 0,01 | 6545,8 | 63,6 | 0,97 |
| 2018 | 5321 | 332 | 6,2 | 639,8 | 19,6 | 3,1 | 209,9 | 0,17* | 0,08 | 6247,4 | 36,3 | 0,58 |
| 2019 | 7166 | 356 | 5,0 | 876,2 | 26,1 | 2,3 | 528,1 | 0,32* | 0,06 | 8200,6 | - | 0,0 |
| 2020 | 5797 | 256 | 5,4 | 1134,7 | 30,3 | 2,7 | 814,2 | 109,95 | 13,5 | 8103,6 | - | 0,0 |
| 2021 | 7624 | 352 | 4,6 | 1169,8 | 31,7 | 2,7 | 987,2 | 139,1 | 14,1 | 7271,2 | - | 0,0 |
| 2022 | 7356 | 330 | 4,5 | 1120,2 | 40,3 | 3,6 | 787,5 | 147,5 | 18,7 | 7113,0 | 1,0 | 0,1 |

Примечание: * - Только научно-исследовательский лов

Озеро Балхаш. Как отмечалось выше, началом появления сазана в составе ихтиофауны водоемов Балхаш-Алакольского и Ертисского бассейнов является его первоначальное проникновение из реки Иле путем саморасселения в озеро Балхаш. Время проникновения в этот водоем сазана можно считать крайне удачным стечением обстоятельств. Во-первых, это произошло до начала намечаемых широкомасштабных акклиматизационных работ по вселению в этот крупный рыбохозяйственный водоем перспективных ценных рыб, наряду с сазаном и других видов - судака, усача, белого амура, жереха и других. Биологическим обоснованием для этого был крайне ограниченный видовой состав промысловой ихтиофауны водоема, состоящей из аборигенных видов - балхашской маринки, балхашского окуня, гольца, губача, и голого османа, которые недостаточно эффективно использовали имеющиеся резервы естественной кормовой базы водоема. Наряду с этим для успешной натурализации сазана, широкому распространению, размножению, наращиванию численности и промысловых запасов способствовали также благоприятные экологические условия среды обитания вселенца. В результате влияния указанных факторов натурализовавшийся сазан в озере Балхаш за непродолжительное время со времени

проникновения стал основным объектом промысла. Так, по сведениям С.Н. Иванова и Н.Г. Некрашевича натурализация сазана в Балхаше дала резкий подъем рыбопродуктивности этого водоема, где общие уловы рыбы с 10 тыс. ц, рыбы к 1941 году возросли до 186,5 тыс. ц, из которых 128,6 тыс. ц. (69,0%) составил сазан [1,2]. Значение сазана в общем улове рыбы из этого водоема в течение ряда десятилетий имело определяющую роль. Именно поэтому оз. Балхаш стал материнским водоемом для дальнейшего расселения аральского сазана по водоемам вышеуказанных водных бассейнов. Сравнительное изучение состояния промысловой популяций сазана из основных рыбохозяйственных водоемов региона показывает, что к настоящему времени сазан только в одном из них – оз. Балхаш еще сохранил промысловое значение, средние уловы которого за последнее десятилетие (2013-2022 г.г.) составляет 374 т или 5,9% от общего среднегодового улова рыбы по озеру 6319 тонн.

Здесь, к месту следует отметить, что к снижению значения промысловых запасов и уловов сазана существенное влияние оказало наряду с интенсивным промыслом, чрезмерно быстрый рост численности и промысловых запасов леща, основного конкурента сазана по рациону питания, но более активного в поиске и потреблении кормовых организмов на соответствующих биотопов водоема. Несмотря на более поздние сроки (1949 г.) и малый объем зарыбления (598 экз. производителей) из Аральского бассейна [9,12] лещ чрезмерно быстро достиг высокой численности и промысловых запасов и стал доминирующей рыбой в озере. Его средние уловы в течение изучаемого последнего 10-летнего периода (2013-2022 г.г.) составили 4120 т или 64,6% от среднегодового общего улова рыбы по водоему 6319 тонн (табл. 2).

Таблица 2. Динамика общих уловов рыбы, в том числе леща из озера Балхаш за 2013-2022 годы.

| Показатели | Годы промысла | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Общий улов рыбы, т | 5769 | 5702 | 6149 | 7189 | 5717 | 5312 | 7166 | 5797 | 7624 | 7356 |
| В том числе леща, т, % | 3573 | 3076 | 3793 | 4673 | 3973 | 2539 | 5005 | 4005 | 5384 | 5179 |
| | 61,9 | 60,3 | 61,7 | 65,0 | 69,5 | 47,7 | 69,8 | 69,1 | 70,6 | 70,4 |

Исходя из данных показателей представленных таблиц и всего изложенного возникает настоятельная необходимость принятия соответствующих действенных мер по усилению освоения промысловых запасов леща, что будет способствовать стабилизации состояния промысловых запасов сазана и дальнейшего увеличения его значения в общем улове рыбы из озера Балхаш.

Капшагайское водохранилище является ближайшим водоемом оз. Балхаш, созданного на едином водотоке – среднем течение реки Иле в 1970 году. Как уже отмечалось выше, с самого начала его заполнения с целью формирования ихтиофауны ценными видами рыб, наряду с другими были вселены разновозрастные производители сазана в количестве 67,7 тыс. экз., а также молодь карпа из Алматинского рыбопитомника КазПАС в количестве 2,68 млн. экз [9]. Наряду с этим, с вводом в эксплуатацию Капшагайского нерестово-выростного хозяйства (НВХ) в

1973 году, общей площадью прудов 700 га, в последующие годы продолжался ежегодный выпуск в водохранилище сеголеток карпа в количестве от 6-8 до 10-12 млн. экз. Благодаря большому объёму выполненных рыбоводно-акклиматизационных работ по интродукции ряда ценных видов (сазан, судак, лещ, жерех и др.). Капшагайское водохранилище уже на четвертом году наполнения вошел в число рыбопромысловых водоемов. Уловы рыбы здесь 1974 году составили 284,8 т, в т.ч. сазана 63 т (22,1%). Максимальные общие уловы рыбы здесь отмечены только в начальные годы его рыбохозяйственного освоения в 1976-1978 годах. Их показатели составляли 1002,4-1436,3 т, а уловы сазана при этом достигали 240,3-190,4 т (24,0-13,5 %). Во все последующие годы резкого снижения общих уловов рыбы здесь, как во многих других водоемах изучаемых бассейнов не происходило, показатели их изменялись в пределах 822-1169 т. К сожалению, такого относительно стабильного положения не отмечалось в уловах сазана. Показанные выше в течение 3-х лет высокие уловы сазана, начиная с 1979 начали резко сокращаться. К 1981 году при еще относительно высоких общих уловах 1190 т., фактические уловы сазана снизились до 25-19 т, а его значения в общем улове рыбы сократились до 2,2-2,8 %. В течение последнего 10-летия (2013-2022 гг.) относительно высокие общие уловы и низкие значения сазана в них сохраняются. Эти показатели, представленные по результатам анализа фактических уловов в разные периоды рыбохозяйственного освоения водохранилища свидетельствуют о определенных допущенных нарушениях в использовании промысловых запасов сазана и других видов рыб. Поэтому возникает необходимость принятия дополнительных мер по их устранению.

Алакольская система озер (АСО). Акклиматизация сазана в этой озерной системе отличается от озера Балхаш и Капшагайского водохранилища повторным восстановлением его промысловых запасов и уловов с 2020 года после его первоначального вселения в 1932-1933 годах из оз. Балхаш. После полной натурализации сазана в экологической среде новых водоемов и увеличением численности и промысловых запасов наибольшие его уловы отмечены в 1976-1978 годах и составили 3,0-3,5 тыс. т (70 %) от общего объема вылова рыбы (4,0-5,0 тыс. т). В последующем, начиная с 1979-1980 годов наступил необратимый процесс постепенного снижения общих уловов рыбы и соответственно и уловов сазана. Дальнейшее сокращение общих уловов рыбы более чем в 2-3 раза, а также многократное снижение значения в них уловов сазана вызвало необходимости принятия действенных мер по сохранению его промысловых запасов и уловов. Поэтому, на основании биологического обоснования рыбохозяйственной науки с 2002 года был установлен запрет на вылов сазана из озера Кошкарколь до 2007 года сроком на 5 лет. К сожалению, при продолжающемся промысле рыбы, в том числе и сазана на остальных 2-х наиболее крупных озерах этой системы эта рыбоохранная мера не дала положительных результатов. Поэтому, для положительного решения вопроса, с 2007 года был установлен полный запрет на вылов сазана на всех 3-х озерах до полного восстановления системы 814,2-987,2 т в 2020-2021 годах объемы уловов сазана увеличился до 109,95-139,1 т, а его значения в общем улове до 3,5-14,1 %, что близки к показателями начальных 1984-1985 годов. Таким образом, для повторного

восстановления подорванных промысловых запасов и уловов сазана на Алакольской системе озер понадобились 13 лет, начиная с 2007 года.

Озеро Зайсан Бухтарминского водохранилища. Озеро Зайсан является вторым водоемом в Казахстане, куда как уже отмечалось в 1934-1935 годах из озера Балхаш были вселены разновозрастные производители сазана [9,10]. Экологические условия среды обитания этого водоема оказались благоприятными для натурализации вселенца. Благодаря этому акклиматизант успешно прижился, стал наращивать численность и стал объектом промысла. В 1960 году основной водоток озера Зайсан – река Иртыш (Ертис), в ее наиболее узкой горно-долинной части, в 12 км ниже впадения реки Бухтарма была перекрыта плотиной Бухтарминского водохранилища и ГЭС, сооружением которых предусматривались увеличение производства электроэнергии в стране, а также уловов рыбы на водоеме. В зону затопления водохранилища вошли озеро Зайсан с дельтой верхнего Иртыша, а также пойма Иртыша от мыса Каракас до нижележащего Усть-Каменогорского водохранилища. Проектная площадь водохранилища 550 тыс. га при НПУ 402 м Б/с. Максимальное наполнение водохранилища отмечался уже в 1966 году при НПУ 401,3 м, а площадь залития при этом составила 530 тыс. га. С самого начала создания Бухтарминского водохранилища перспективы развития здесь рыбного хозяйства выполняется под непосредственным участием научных сотрудников Алтайского отделения КазНИИРХ. Так, еще на стадии проекта водохранилища в 1959 году П.Ф. Мартеховым было представлено биологическое обоснование по формированию его ихтиофауны ценными видами промысловых рыб [10]. А в последующем, в 1968 году С.К. Тютеньковым и В.И. Ерещенко в статье «Результаты акклиматизационных работ в Бухтарминском и других водохранилищах Казахстана» были показаны объемы выполненных акклиматизационных работ [11]. Наряду с созданием Бухтарминского водохранилища в 1964 году было завершено строительство и введено в эксплуатацию Бухтарминское нерестово-вырастное хозяйство (НВХ), созданное в устье реки Курчум для зарыбления водохранилища молодью ценных видов рыб (сазан, рипус, пелядь, белый амур, толстолобик). Проектная площадь прудов 1200 га, а мощность по выращиванию молоди 32,0 млн. шт. С начала работы НВХ и в последующие годы советского периода объемы выращивания рыбопосадочного материала и зарыбления водохранилища сеголетками сазана возросли с 4-6 до 8-13 млн. экз. в год. Благодаря максимальному увеличению уровня воды Бухтарминского водохранилища и площади его залития до 530 тыс. га и соответственно этому дополнительному обводнению нерестовых площадей в озере Зайсан и в озерно - речной части водохранилища условия естественного воспроизводства сазана также возросли. Как следствие этого в 1967-1971 годах были отмечены максимальные уловы сазана в объеме 530-310 т.

Затем, начиная с 1976 - 1977 годов началась тенденция стабильного снижения промысловых запасов и уловов сазана вплоть до 1985 годов. В последующем в течение длительного времени до 2013 года он в промысловой статистике, практически не отмечался. Затем, только в 2013-2018 г.г. сазан в значительном количестве (46,5 - 36,3 т) появился в уловах, а с 2019 года вновь выпал из промысловой статистики. По этой причине в последние годы рекомендаций по объему вылова сазана из оз. Зайсан Бухтарминского водохранилища не

представляются так как для этого нет данных по уловам для биологического обоснования объема вылова. Между тем, фактически во все эти годы, вплоть по 2009 год продолжалось систематическое зарыбление озера Зайсан и Бухтарминского водохранилища сеголетками сазана (карпа) из НВХ в объеме от 8 до 13 млн. шт. сеголетков.

С 2010 года, начального годы приватизации Бухтарминского НВХ объем зарыбления указанных водоемов снизился до 1,0 млн. шт. сеголетков в год.

По нашему мнению, основными причинами сложившегося критического положения в популяций сазана в этом водоёме являются:

1. Низкая приживаемость сеголеток сазана-карпа из НВХ по сравнению с сеголетками сазана в таких крупных водоёмах, как озеро Зайсан и Бухтарминского водохранилища;

2. Длительный устойчивый неблагоприятный, низкий уровень воды в нерестовый период производителей сазана (карпа);

3. Широко распространённый ННН (незаконный, несообщаемый, нерегулируемый) вылов сазана (карпа) в нерестовый период и крайне слабые рыбоохранные меры;

4. Несвоевременное принятие радикальных мер по регулированию режима рыболовства при устойчивой тенденции сокращения промысловых запасов и уловов сазана (карпа);

5. Резкое сокращение с 2010 года объёмов зарыбления сеголетками сазана (карпа) из Бухтарминского НВХ до 1,0 млн экз. из-за его приватизации и передачи в частную собственность.

Ниже, исходя из изложенной характеристики состояния популяций сазана в водоёмах изучаемых бассейнов, представлены рекомендации по возможным мерам для восстановления промысловых запасов и стабилизации его уловов. Поэтому сначала отметим общие меры, характерные для большинства изучаемых водоёмов — оз. Балхаш, Капшагайское водохранилище и Алакольская система озёр.

Они следующие:

1. Усилить контроль за строгим соблюдением установленного лимита на вылов сазана, не допуская его превышения и соблюдением установленной промысловой меры;

2. Принять дополнительные меры по пресечению ННН (незаконного, несообщаемого, нерегулируемого) вылова сазана в период нереста и особенно в местах постоянного (круглогодичного) запрета на промысловый лов рыбы.

Наряду с общими проблемами, характерными для этих трёх водоёмов, в каждом из всех четырёх водоёмов двух водных бассейнов есть отдельные дополнительные проблемы, требующие безотлагательного решения.

Озеро Балхаш:

1. Учитывая отсутствие на озере Балхаш рыбководного хозяйства для искусственного воспроизводства молоди ценных видов рыб с целью его систематического зарыбления, необходимо уделить особое внимание выполнению работ по рыбохозяйственной мелиорации. В рамках выполнения научно-исследовательских работ по проекту программно-целевого финансирования (ПЦФ) в 2015–2017 годах ТОО «НПЦ РХ» представило биологическое обоснование

необходимости проведения рыбохозяйственной мелиорации в дельте реки Или на протоках Ийр, Топар, в бухтах Жылымды, Шомышколь озера Балхаш, а также в других малых озёрных системах для проведения дноуглубительных работ, что крайне важно для увеличения площадей естественных нерестилищ и повышения эффективности нереста сазана и других ценных видов рыб;

2. С учетом резервных возможностей озера Балхаш по емкости естественной кормовой базы рыб, для увеличения промысловых запасов и устойчивых уловов сазана рекомендуется начать ежегодное зарыбление сеголетками сазана из Капшагайского НВХ в количестве 7,7 - 8 млн. шт.

3. Принять дополнительные меры по интенсификации вылова леща для полноценного освоения его имеющегося промысловых резервов.

Капшагайское водохранилище:

1. Обеспечить ежегодное плановое зарыбление водохранилища стандартными сеголетками сазана (20-30 г) в количестве 2,0 млн. шт. соответствующего рациональному использованию резервов естественной кормовой базы рыб водоема;

2. Обеспечить изыскания и выделение финансовых средств для выполнения неотложных рыбоводно-мелиоративных работ по расчистке и углублению основной протоки верхней дельты реки Иле. Глубина воды здесь в последние годы снизилась до 30–35 см, что препятствует преднерестовой миграции производителей промысловых рыб из водохранилищ к основным нерестилищам в водоёмах поймы реки Иле, а затем скату молоди и производителей рыб в водохранилище.

Алакольская система озёр:

1. Принять действенные меры по повышению эффективности работы имеющихся двух инкубационных цехов, созданных для зарыбления озер молодью ценных рыб (сазана) в поселке Бесагаш и Алаколь. Для этого необходимо дооснастить цеха достаточным количеством пластиковых лотков для подращивания личинок до рассасывания желточных мешков и перехода на внешнее питание. Также необходимо создание 2-3 –х мальковых прудов для подращивания личинок до жизнестойкой стадии (где это необходимо);

2. Обеспечить ежегодное зарыбление озер Алакольской системы стандартными сеголетками сазана 20 - 30 г в количестве 2,5 млн. шт.

Озеро Зайсан Бухтарминского водохранилища:

1. Установить запрет на промысловый лов сазана начиная с 2025-2026 промысловых годов ориентировочным сроком на 5 лет – до 2030-2031 годов;

2. Принять неотложные меры по завозу из Алакольской системы озер 1000-1500 экз. разновозрастных производителей сазана для зарыбления оз. Зайсан в целях его натурализации, восстановления численности и промысловых запасов;

3. Обеспечить ежегодное плановое зарыбление озера Зайсан стандартными сеголетками сазана 20 - 30 г в количестве 1,6-2,0 млн. шт.

Дополнительные пояснения к возможному вопросу о научной обоснованности рекомендации зарыбления озера Зайсан производителями сазана именно из Алакольской системой озер. В исследованиях ТОО «КазНИИРХ» (2015г.), где проведен микросателлитный анализ и выявлен аллельный полиморфизм

микросателлитных локусов карпа из Чиликского прудхоза, Капшагайского НВХ, а также из 9 естественных водоемов: озера Балхаш, Алакольской системы озер, дельты реки Иле, Капшагайского водохранилища и др. По результатам анализа рекомендовано при формировании ремонтно-маточного стада (РМС) сазана для зарыбления необходимо отбирать посадочный материал из водоемов Балхаш-Алакольского бассейна как самого генетически полиморфного из всех анализируемых выборок [13,14]. Полиморфная, то есть более чистая форма популяции сазана способна выживать и сохранить численность при любых изменениях условий природной среды, характерных для естественных водоемов. Мономорфная популяция сазана-карпа менее приспособлена выживать и самовоспроизводиться в крупных естественных водоемах обладающих разнообразной ихтиофауной. Она способна выживать и создавать промысловую популяцию только в контролируемых человеком условиях среды, то есть в водоемах предназначенных для товарного рыбоводства. Как правило, это небольшие водоемы - до 500 га (пруды, небольшие по площади озера, малые водохранилища).

В заключительной части подготовленного для опубликования материала статьи приводим табл. 3, где представлены расчетные показатели потребного количества рыбопосадочного материала (сеголетков сазана) для каждого из 4-х исследуемых водоемов 2-х водных бассейнов.

Таблица 3. Потребное количество сеголетков сазана, массой (20-30 г.) согласно приемной емкости резервов кормовой базы рыб водоемов, а также ожидаемый промысловый возврат улова сазана.

| Водоемы зарыбления | Потребное кол-во, тыс, шт | Расчетный выход ихтиомассы т, (10%) | Ожидаемый промысловый улов, т (30%) |
|---|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| оз. Балхаш | 7700,0 | 1077,0 | 333,0 |
| Капшагайское водохранилище | 2034,1 | 345,0 | 104,0 |
| оз. Алаколь | 1327,4 | 225,0 | 68,0 |
| оз. Сасыкколь | 1024,1 | 174,0 | 52 |
| оз. Кошкарколь | 111,9 | 19,0 | 7,0 |
| оз. Зайсан Бухтарминского | 1625,9 | 227,0 | 68,0 |
| Всего | 14823,5 | 2067,0 | 632,0 |
| Примечание*: Проектная мощность действующего Капшагайского НВХ с превышением позволяет обеспечить потребность в рыбопосадочного материала как самого водохранилища так и озеро Балхаш | | | |

Согласно расчета необходимая потребность рыбопосадочного материала сеголетков сазана для освоения резервов кормовой базы водоемов составляет 14,8 млн. шт.

Здесь же представлены показатели нормативного выхода (10,0%) ихтиомассы товарной рыбы от количества зарыбленных сеголетков, а также рекомендуемого объема вылова сазана от общего объема ихтиомассы (30%). Расчет выполнен согласно рекомендуемого примера зарыбления крупных естественных рыбохозяйственных водоемов из монографии Исбекова К.Б. [15]. В завершение материала считаем также

уместным уточнить, что рассчитанные расчетные данные (табл. 3) возможного вылова сазана (632 т) являются промвозвратам только от зарыбления 14,8 млн. т. сеголетков. При этом, как отметили выше, средние уловы сазана за последние годы в общем объеме улова рыбы составляют 549 т. Далее, по нашему прогнозу существенный рост промвозврата сазана ожидается от выполнения вышеуказанных работ по рыбохозяйственной мелиорации для улучшения условий нереста рыб в большинстве водоемов, улучшения состояния рыбоохранных работ, а также повторной интродукции производителей сазана в оз. Зайсан Бухтарминского водохранилища из Алакольской системы озер. Таким образом, от степени полноценного выполнения всех рекомендованных мероприятий возможно ожидать не менее 2-х кратное увеличение от объема зарыбления сеголетками (до 1264 т.) в дополнение к среднегодовым уловом последних лет (549 т.), то есть всего в пределах 1813 или около 2,0 тыс. т. в перспективе.

Список литературы:

1. Иванов С.Н. Сазан *Suiscus carpio* L. озера Балхаш и биоэкологические особенности его воспроизводства. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва, 1968, 195 с.
2. Некрашевич Н.Г. Рыбы Алакольских озер. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Алматы, 1946, 257 с.
3. Руководство по гидрометеорологическим наблюдениям на озерах и водохранилищах. Алматы, 2005, - 316 с.
4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зоопланктон и его продукция. –Л., 1982, 33 с.
5. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зообентос и его продукция. – Л., 1983, 51 с.
6. Кушнарченко А.И., Лугарев Е.С. Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова // Вопросы ихтиологии, 1989 г. Т.23, вып.6, С. 922-926.
7. Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. ВНИИПРХ, 1986, 50 с.
8. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. – М.: ВНИИПРХ, 1986, 50 с.
9. Митрофанов В.П., Дукравец Г.Н., Сидорова А.Ф. Рыбы Казахстана, т. 5. Акклиматизация, промысел, Алма-Ата, «Гылым», 1992, С. 17-43.
10. Мартехов П.Ф. Биологические основы создания стада ценных промысловых рыб на Зайсане в связи с образованием Бухтарминского водохранилища. Биологические основы рыбного хозяйства. Томск, Изд. Томского Гос. Ун-та., 1959. С. 191-200.
11. Тютеньков С.К., Ерещенко В.И. Результаты акклиматизационных работ в Бухтарминском и других водохранилищах Казахстана. // Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемы СССР, М., Наука, 1968, С. 228-237.

12. Исмуханов Х.К., Цой В.Н. и др. Современное состояние рыбохо-зяйственного использования водоемов Балкаш-Алакольского водного бассейна и пути дальнейшего увеличения уловов рыбы. Научный электронный журнал «Central Asian Scientific journal» N3(18), 2023, С. 107-136, Астана, Казахстан.

13. Сарбаканова Ш.Т., Шалгимбаева Г.М., Муналбаева А. А. Изучение микросателлитных локусов карпа *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758), Евразийская научная-практическая конференция «Инновационные агротехнологий в животноводстве и ветеринарной медицине», С-Петербург, 2015, С. 23 - 29.

14. Сарбаканова Ш.Т., Шалгимбаева Г.М., Муналбаева А. А., и др. Полиморфизм микросателлитных локусов карпа *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758). Сб. науч-трудов КазНИВИ, 2015, С. 164-169, Алматы.

15. Исбеков К. Б. Қазақстанның ішкі су айдындарының балық ресурстарының жағдайы. Монография, Алматы, Everest, 2023, 148 б.

УДК 574.5

Молдрахман Айдана Советғалиқызы

магистр сельскохозяйственных наук,

научный сотрудник

ТОО «Научно производственный центр рыбного хозяйства»

(г. Алматы, Казахстан)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛАНКТОННЫХ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ РЕКИ ИЛЕ

Аннотация: В статье представлены сведения о планктонном альгоценозе русловой части р. Иле и пойменного оз. Лошадиное за май 2023 г. В составе планктонной альгофлоры обнаружено 50 таксонов из 5 отделов микроводорослей. Ведущую позицию по числу таксонов занимали диатомовые (62 %), следующими были зеленые (24 %) водоросли. Представители других отделов микроводорослей характеризовались небольшим разнообразием таксонов. В период исследования количественные показатели по водоемам варьировали от 63,34 млн. кл/м³ до 248,33 млн. кл/м³ и от 266,69 мг/м³ до 631,95 мг/м³. Комплекс доминантов включал *Ulnaria capitata*, *Symbella lanceolata*, *Cocconeis pediculus* и др. Среднее значение биомассы речного планктона оценивался «очень низким» классом трофности, а пойменного озера – «низким» классом. Исследование финансируется Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (Грант № BR23591095).

Ключевые слова: фитопланктон, численность, биомасса, река Иле

Река Иле является трансграничной рекой, разделяемой с КНР. Длина реки 1439 км, из них 815 км река протекает по территории Республики Казахстана [1]. Русло реки часто разветвляется на протоки, разделенные островками, заросшими кустарниками и камышом. Разливы реки богаты гидрофлорой, представляющей естественный биофонд микроводорослей.

Микроводоросли – это большая и разнообразная группа одноклеточных микроорганизмов различной формы и размера. Установлено, что фотосинтезирующие микроорганизмы широко распространены во многих типах водоемов и способны расти в пресной, солоноватой или соленой воде. Микроводоросли играют важную роль в водной экосистеме [2].

Анализируя характеристики фитопланктонных сообществ, можно комплексно и оперативно понять динамические характеристики качества водной среды, которые не могут быть заменены физико-химическим мониторингом [3, 4]. Видовой состав водорослей отражает все процессы, происходящие в водной экосистеме. На разных этапах эволюции экосистемы для нее характерен определенный видовой состав сообщества, по которому в целом на качественном уровне можно выделить данный этап.

Материалом для исследования послужили пробы, отобранные в весенний период на 4 станциях (верховье р. Иле, устье р. Кундызды, устье р. Шарын и пойменное оз. Лошадиное) по р. Иле. Отбор и анализ проб фитопланктона производился общепринятым гидробиологическим методом [5]. Определение и подсчет водорослей

проводился в камере Горяева объемом 0,1 мм³ в трех повторностях с помощью микроскопа *Primo Star Carl Zeiss*. Расчет биомассы проводился счетно-объемным методом. Численность фитопланктона вычислялась по стандартной формуле:

$$N = \frac{nV_1}{V_2W}$$

где N – число клеток в 1 см³ воды, n – число клеток в камере объемом 1 мм³, v₁ – объем концентрата пробы, v₂ – объем камеры, w – объем профильтрованной воды. Для идентификации микроводорослей использовались определители для отдельных групп и родов [6-9]. Современные названия водорослей приведены согласно всемирной базе данных [10]. Микроснимки водорослей были сделаны на камеру *Axiocam 105 color*.

Видовая структура сообщества характеризуется числом видов, флористическим составом, различными показателями сходства и видовым разнообразием и является индикатором воздействия комплекса факторов как природного, так и искусственного происхождения. В составе альгофлоры р. Иле и его пойменного озера зафиксировано 50 таксонов микроводорослей, относящихся к 5 систематическим группам (таблица 1). По соотношению видового разнообразия лидировали диатомовые (62 %), следующими были зеленые (24 %). Из эвгленовых водорослей выявлены только 4 вида. Синезеленые представлены 2 таксонами, а пирофитовые только одним таксоном.

Таблица 1 – Таксономический состав организмов фитопланктона русловой части р. Иле и пойменного озера, май 2023 год

| Таксон | Русло р. Иле | | | Пойменное озеро оз.Лошадиное |
|--|----------------|-------------------|----------------|------------------------------|
| | Верховье р.Иле | Устье р. Кундызды | Устье р. Шарын | |
| Bacillariophyta-Диатомовые | | | | |
| <i>Achnanthes</i> sp. | | + | | |
| <i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing | | + | | |
| <i>Aneumastus tusculus</i> (Ehrenberg) D.G.Mann | | + | | |
| <i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen | | | | + |
| <i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve | | | | + |
| <i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg | | + | + | |
| <i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann | | | | + |
| <i>Cymbella affinis</i> Kützing | | | | + |
| <i>C. lanceolata</i> C.Agardh | | + | | |
| <i>Cymbella</i> sp. | | | + | + |
| <i>Diatoma elongata</i> (Lyngbye) C.Agardh | + | | + | + |
| <i>D. hiemale</i> (Lyngb.) Heib | | | + | |
| <i>D. vulgaris</i> Bory | + | | | + |
| <i>Diploneis smithii</i> (Brébisson) Cleve | | + | + | |
| <i>Encyonema elginense</i> (Krammer) D.G.Mann. | + | | | |
| <i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing | | | | + |
| <i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton | + | + | | + |
| <i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst | | + | + | |

| | | | | |
|--|----|----|---|----|
| <i>Gyrosigma</i> sp. | | + | | |
| <i>Lindavia kurdica</i> (Håkansson) T.Nakov | | | | + |
| <i>Mastogloia lanceolata</i> Thwaites ex W.Smith | | + | | |
| <i>Navicula radiosa</i> Kützing | + | | + | |
| <i>Navicula</i> sp. | | + | | |
| <i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith | + | | | + |
| <i>N. vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch | | + | | + |
| <i>Pantocsekiella ocellata</i> (Pantocsek) K.T.Kiss | + | | | + |
| <i>Stephanocyclus meneghinianus</i> (Kützing) | + | + | | + |
| <i>Surirella minuta</i> Brébisson ex Kützing | + | | | |
| <i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal | + | + | | + |
| <i>U. capitata</i> (Ehrenberg) Compère | + | | | + |
| <i>U. ulna</i> (Nitzsch) Compère | + | + | + | + |
| Итого: 31 | 12 | 15 | 8 | 17 |
| Chlorophyta-Зеленые | | | | |
| <i>Ankistrodesmus arcuatus</i> Korshikov. | + | | | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. | + | | | |
| <i>Closteriopsis longissima</i> (Lemm) Lemm | + | | | |
| <i>Cosmarium</i> sp. | + | | | |
| <i>Kirchneriella obesa</i> (West) West & G.S.West. | | | | + |
| <i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová | | | | + |
| <i>M. minutum</i> (Nägeli) Komárková-Legnerová. | + | | | |
| <i>Oocystis lacustris</i> Chodat | | | + | |
| <i>Radiococcus polycoccus</i> (Korshikov) Kostikov | + | | | |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson | + | | | + |
| <i>Tetradesmus lagerheimii</i> M.J.Wynne & Guiry | + | | | |
| <i>T. obliquus</i> (Turpin) M.J.Wynne. | | | | + |
| Итого:12 | 8 | | 1 | 4 |
| Cyanobacteria-Синезеленые | | | | |
| <i>Oscillatoria</i> sp. | + | + | | |
| <i>Pseudanabaena catenata</i> Lauterborn | + | | | |
| Итого:2 | 2 | 1 | | |
| Мיוзоа -Пирофитовые | | | | |
| <i>Glenodinium pilula</i> (Ostenfeld) J.Schiller | | + | | |
| Итого:1 | | 1 | | |
| Euglenophyta-Эвгленовые | | | | |
| <i>Euglena viridis</i> (O.F.Müller) Ehrenberg | + | | | + |
| <i>Lepocinclis spirogyroides</i> B.Marin & Melkonian. | | | | + |
| <i>Phacus curvicauda</i> Svirenko | + | | | + |
| <i>Trachelomonas</i> sp. | + | | | + |
| Итого:4 | 3 | | | 4 |
| Всего: 50 | 25 | 17 | 9 | 25 |

Доминирующим по числу таксонов был отдел Bacillariophyta. Представители данной группы зафиксированы на всех обследованных участках реки. В особенности такие водоросли как *U. ulna*, *D. elongata*, *F. crotonensis*, *S. meneghinianus*, *U. acus* и др. В отличие от диатомовых водорослей зеленые отмечались в верховье реки, в оз.

Лошадиное и в устье р. Шарын. В планктоне верховья реки наблюдалось наибольшее число зеленых, вдвое меньше в оз. Лошадиное и только один таксон в устье р. Шарын. Представители остальных групп характеризовались приуроченностью к определенным участкам реки. Например, синезеленые водоросли наблюдались в планктоне верховья р. Иле и в устье р. Кундызды, а эвгленовые – в верховье р. Иле и в оз. Лошадиное, пиррофитовые были только в устьевой части р. Кундызды.

Микроснимки некоторых представителей диатомовых и эвгленовых водорослей за период исследования представлены на рисунке 1.



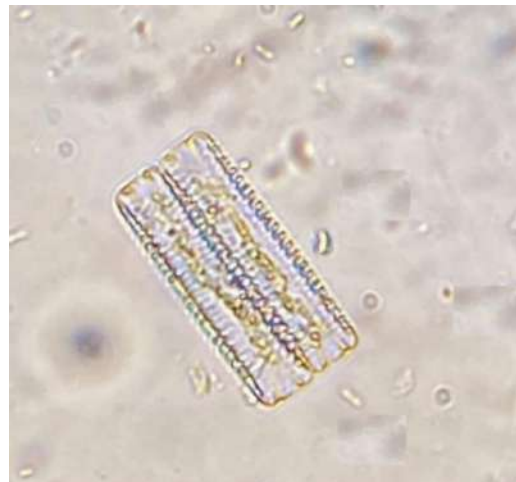
Lepocinlis



Cymbella



Phacus



Diatoma



Trachelomonas



Ulnaria

Рисунок 1 – Снимки некоторых микроводорослей при увеличении 40х

Количественное развитие планктонных микроводорослей р. Иле и пойменного озера характеризовалось невысокими значениями. Наибольшая численность фитопланктона отмечалась в альгофлоре верховья реки, где основу показателя формировали диатомовые (35,5 %) и синезеленые (35,5 %) водоросли (таблица 2). Многочисленны среди диатомовых *D. elongatum* 8 % (20 млн.кл/м³), *D. vulgare* 6,7 % (16,67 млн.кл/м³), из синезеленых – нитчатая *Oscillatoria sp.* 27,5 % (68,33 млн.кл/м³). Лидирование диатомовых отмечалось и на других участках исследования, где их доля в численности варьировала от 56,6 % (Кундызды) до 89,4 % (устье р. Шарын).

Таблица 2 – Количественные показатели основных групп фитопланктона русловой части р. Иле и пойменного озера, май 2023 год

| Таксоны | Русло р. Иле | | | | Пойменное озеро |
|------------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------|---------|-----------------|
| | р.Иле (верховье) | Устье р. Кундызды | Устье р. Шарын | Среднее | оз.Лошадиное |
| Численность, млн.кл/м ³ | | | | | |
| Bacillariophyta | 88,33 | 78,33 | 56,67 | 74,44 | 95 |
| Chlorophyta | 36,67 | - | 6,67 | 14,45 | 25 |
| Cyanobacteria | 88,33 | 58,33 | - | 48,89 | - |
| Miozoa | - | 1,67 | - | 0,56 | - |
| Euglenophyta | 35 | - | - | 11,66 | 15 |
| Всего | 248,33 | 138,33 | 63,34 | 150 | 135 |
| Биомасса, мг/м ³ | | | | | |
| Bacillariophyta | 278 | 532 | 251 | 353,67 | 569 |
| Chlorophyta | 25,29 | - | 15,69 | 13,66 | 12,95 |
| Cyanobacteria | 2,37 | 0,13 | - | 0,83 | - |
| Miozoa | - | 8,02 | - | 2,67 | - |
| Euglenophyta | 137,58 | - | - | 45,86 | 50 |
| Всего | 443,24 | 540,15 | 266,69 | 416,69 | 631,95 |

Наибольшая биомасса микроводорослей наблюдалась в планктоне пойменного оз. Лошадиное. Основу показателя продуцировали диатомовые 90 % благодаря крупноклеточным *U. capitata* – 22 % (137,38 мг/м³), *C. cuspidata* – 22 % (140 мг/м³). Минимальная биомасса фитопланктона отмечалась в устье р. Шарын. На других участках исследования также наблюдалось лидерование диатомовых по суммарной биомассе, которое произошло за счет крупноклеточных форм, таких как *C. lanceolata* (196 мг/м³), *U. ulna* (105 мг/м³), *U. capitata* (45,79 мг/м³), *C. pediculus* (60 мг/м³).

Таким образом, в период исследований планктонный альгоценоз р. Иле состоял из 50 таксонов. Наибольшее число таксонов зафиксировано в верховье р. Иле и в пойменном оз. Лошадиное.

Количественные показатели варьировали от 63,34 млн. кл/м³ до 248,33 млн. кл/м³ и от 266,69 мг/м³ до 631,95 мг/м³. Комплекс доминантов включал *U. capitata*, *C. lanceolata*, *C. pediculus* и др. Согласно шкале трофности Китаева С.П. [11] уровень развития биомассы фитопланктона русловой части р. Иле оценивался «очень низким» классом α -олиготрофного типа водоема. Биомасса микроводорослей пойменного оз. Лошадиное соответствовала «низкому» классу β -олиготрофного типа водоема.

Список литературы:

- 1 Niels Thevs Water consumption of agriculture and natural ecosystems along the Ili River in China and Kazakhstan Niels Thevs, Sabir Nurtazin, Volker Beckmann, Ruslan Salmyrzauli, Altyn Khalil. Water. — 2017, 9, 207.
- 2 Elisabeth, B., Rayen, F., & Behnam, T. (2021). Microalgae culture quality indicators: a review. Critical Reviews in Biotechnology, 41(4), 457–473. doi: 10.1080/07388551.2020.1854672
- 3 Fathan, M.; Hasan, Z.; Apriliani, M.; Herawati, H. Phytoplankton Community Structure as Bioindicator of Water Quality in Floating Net Cage Area with Different Density at Cirata Reservoir. Asian J. Fish. Aquat. Res. 2020, 19–30
- 4 Sabater-Liesa, L.; Ginebreda, A.; Barceló, D. Shifts of environmental and phytoplankton variables in a regulated river: A spatial-driven analysis. Sci. Total Environ. 2018, 642, 968–978.
- 5 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, бентос). Издание 2-ое, переработанное и дополненное. – Алматы: КазНИИРХ, 2008.- 43 с.
- 6 Определители пресноводных водорослей СССР: Вып. 4. Диатомовые водоросли — М.: «Советская Наука» 1951.681 с.
- 7 Определители пресноводных водорослей СССР: Вып. 2. Синезеленые водоросли — М.: «Советская Наука» 1953.646 с.
- 8 Определители пресноводных водорослей СССР: Вып. 11 (2). Зеленые водоросли — М.: Советская Наука 1982.624 с.
- 9 Комаренко Л.Е., Васильева И.И. Пресноводные зеленые водоросли водоемов Якутии. «Наука», 1978. 284 с.
- 10 <https://www.algaebase.org/> (дата обращения 05.02.2024).
- 11 Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов Китаев С.П. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.

УДК 639.2/.3

Шуткараев Азис Васильевич
директор северного филиала НПЦ рыбного хозяйства
Северный филиал ТОО «НПЦ РХ»
(г. Астана, Казахстан)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫБНОГО СООБЩЕСТВА ОЗЕРА КАТАРКОЛЬ ГНПП «БУРАБАЙ»

Аннотация: Изучение ихтиофауны водоемов национальных парков представляет интерес в силу особого статуса ООПТ, ограничению хозяйственного использования, в том числе рыбных ресурсов водоемов. Исследования проводились в весенний период 2024 года. В статье рассматриваются вопросы, связанные с современным состоянием той части ихтиофауны, которые были отмечены в научно-исследовательских уловах, это лещ, карась китайский и окунь. Приводится численность и масса этих видов на промысловое усилие научных орудий лова, даны подробные биологические характеристики, на основе которых делается вывод о состоянии популяции этих видов рыб в данном водоеме. Даются рекомендации о дальнейшем пребывании данных видов рыб в данном водоеме.

Ключевые слова: Государственный Национальный Природный Парк «Бурабай»; озеро Катарколь; наименьшая изученность; особое расположение, ихтиофауна; биологическая характеристика видов рыб; рекомендация; спортивное (любительское рыболовство).

Введение: Озёра, расположенные на территориях особо охраняемых природных зон, имеют долгую историю использования в рекреационных и бальнеологических целях. Однако, несмотря на значительное использование природных ресурсов этих водоёмов, их исследование до недавнего времени носило отрывочный характер и, только в последнее время исследование водоемов приобрело систематический характер. В национальных парках обычно ограничиваются систематическим наблюдением за режимом озёр, иногда проводя лишь ограниченные гидробиологические и гидрохимические исследования.

Озёра уже давно используются в рекреационных и рыбохозяйственных (спортивно-любительское рыболовство) целях, и предпринимались попытки разнообразить ихтиофауну ценными видами рыб.

Для достижения этих целей необходимо проводить регулярные исследования, включающие мониторинг гидрохимических параметров, изучение биологии и численности как промысловых, так и непромысловых видов рыб и гидробионтов, а также оценку воздействия антропогенных факторов. Выбор данного водоема нацпарка обусловлен рядом причин. Во-первых, это самый высоко расположенный водоем, высота его над уровнем моря составляет 439,9 м, тогда как высота расположения других водоемов находится в пределах 300-370 м., во-вторых, он менее всего был затронут акклиматизационными работами, достаточно сказать, что из 17 видов рыб, обитающих в водоемах нацпарка в данном водоеме зарегистрировано лишь 7 видов и,

последнее, не менее важное, это наименее изученный водоем из всех водоемов нацпарка.

Цель данной работы определяется необходимостью разработки научно обоснованных мер по сохранению и восстановлению экосистем ГНПП «Бурабай».

В период наших исследований входили следующие задачи:

- Изучение рыбных сообществ основных водоемов ЩБКЗ (Щучинско-Боровская курортная зона);

- Оценка состояния популяций массовых видов рыб.

В результате проведенных исследований были получены данные по состоянию популяций рыб, отмеченных в уловах на данный момент.

Материалы и методы: Материал был собран в результате полевых исследований весной 2024 г. на оз. Катарколь (рисунок 1). Для изучения ихтиофауны проводился отлов рыбы жаберными сетями с ячейей от 20 до 70 мм [1-3]. Согласно руководствам [4-8]: определялась видовая принадлежность рыб, подсчитывалась численность (по видам), измерялась длина без хвостового плавника и масса тела (Q и q), пол и стадия зрелости [9]. Для определения возраста рыб по чешуе использовалось руководство [10].



Рисунок 1 –Космоснимок оз. Катарколь (линиями указаны места сетепостановок)

Результаты и обсуждение: Ихтиофауна водоема сложена 7 видами (таблица 1). В уловах весны 2024 года было отмечено всего 3 вида: лещ, карась китайский и окунь. Это обусловлено тем, что в период отлова эти виды обладали наибольшей активностью из-за нереста (лещ, карась), либо из-за трофического поведения – окунь как хищник более активен, по сравнению с видами с другим типом питания.

Таблица 1 – Видовой состав ихтиофауны оз. Катарколь

| Наименование | | | Характеристика | Состояние популяций |
|------------------------------------|--------------------|--|------------------------------|---------------------|
| Казахское | Русское | Латинское | | |
| Тұқы тұқымдастары - Cyprinidae | | | | |
| Торта | Плотва | <i>Rutilus lacustris</i> (Pallas, 1814) | Промысловый, аборигенный | Массовый вид |
| Табан | Лещ | <i>Abramis brama</i> (L., 1758.) | Промысловый, акклиматизант | Массовый вид |
| Кәдімгі мөңке | Карась золотой | <i>Carassius carassius</i> (L., 1758) | Промысловый, аборигенный | Малочисленный вид |
| Қытай мөңке | Карась китайский | <i>Carassius auratus</i> (L., 1758) | Промысловый, акклиматизант | Массовый вид |
| Тұқы | Карп (сазан) | <i>Cyprinus carpio</i> L., 1758 | Промысловый, акклиматизант | Малочисленный вид |
| Алабұға тұқымдастары - Percidae | | | | |
| Алабұға | Окунь обыкновенный | <i>Perca fluviatilis</i> L., 1758 | Промысловый, аборигенный | Массовый вид |
| Талма тұқымдастары - Noemachelidae | | | | |
| Теңбіл салпыерін | Пятнистый губач | <i>Triplophysa strauchii</i> (Kessler, 1874) | Непромысловый, акклиматизант | Массовый вид |

Золотой карась не отмечается уже второй год подряд. Однако, его выпадение из состава ихтиофауны маловероятно. Отсутствие карпа в научных уловах объясняется его малочисленностью на водоеме и его запасы поддерживаются за счет систематических зарыблений.

Как уже было отмечено, в весенних уловах присутствовало 3 вида. Два из которых в это время были на нересте. И, если у карася нерест в принципе растянут с мая по июль, то лещ – единовременно нерестующий вид, в данном случае с однопорционным икрометанием. Это обуславливает массовость нахождения леща на нерестилищах, что, в свою очередь, ведет к его обилию в уловах в данный период. Лещ доминирует в уловах как по количеству, так и по массе (таблица 2) в обоих районах сетепостановок. Обилие карася и окуня, гораздо менее выраженное – примерно в 2-4 раза меньше, чем у леща.

Таблица 2 – Численность и масса видов в пересчете на промысловое усилие научных орудий лова (единица на 1 стандартную сеть за 12 часов)

| Вид | Численность на промысловое усилие, шт | Масса на промысловое усилие, кг | Доля в численности на промысловое усилие, % | Доля в массе на промысловое усилие, % |
|--------|---------------------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------------|
| РС 1 | | | | |
| Лещ | 5,556 | 0,742 | 68,5 | 66,6 |
| Карась | 1,222 | 0,199 | 15,1 | 17,9 |
| Окунь | 1,333 | 0,173 | 16,4 | 15,5 |
| Всего | 8,111 | 1,115 | 100 | 100 |
| РС 2 | | | | |
| Лещ | 2,444 | 0,339 | 46,8 | 50,6 |

| | | | | |
|--------|-------|-------|------|------|
| Карась | 1,222 | 0,184 | 23,4 | 27,4 |
| Окунь | 1,556 | 0,147 | 29,8 | 22,0 |
| Всего | 5,222 | 0,670 | 100 | 100 |

Естественно, что подобная картина характерна для времени нереста и нерестовых миграций. В период нагула она может сильно измениться.

Лещ. В этом водоеме лещ представлен явно тугорослой формой. Не образует локальных стад – биологические показатели из двух одновременно взятых проб достаточно близки (таблица 3).

Таблица 3 – Биологическая характеристика леща оз. Катарколь

| Возраст | Длина, см. | Средняя длина, см | Масса, см. | Средняя масса, г | Средняя упитанность по Фультону | Кол-во экз. | Доля в выборке |
|---------|------------|-------------------|------------|------------------|---------------------------------|-------------|----------------|
| РС 1 | | | | | | | |
| 3+ | 16,0-20,8 | 18,0 | 91-186 | 125 | 2,14 | 46 | 92,0 |
| 4+ | 21,0-22,2 | 21,5 | 200-228 | 216 | 2,17 | 3 | 6,0 |
| 5+ | 25,5 | 25,5 | 293 | 293 | 1,77 | 1 | 2,0 |
| РС 2 | | | | | | | |
| 3+ | 16,3-19,8 | 18,2 | 93-173 | 129 | 2,12 | 20 | 90,9 |
| 4+ | 22,8 | 22,8 | 240-248 | 244 | 2,06 | 2 | 9,1 |

Линейно-весовые характеристики роста (рисунок 2) двух выборок практически идентичны. Линейный рост преобладает над весовым, что характерно для фенологической фазы нереста, а также для тугорослых форм.

Генерационная структура общей выборки (таблица 4) выделяется из ряда ретроспективных данных, опять же ввиду фенофазы. Подобная структура характерна для фазы завершения нереста вида в целом, когда крупные особи уже ушли с нерестилиц на глубину, а мелкие завершают процесс икрометания.

Таблица 4 - Распределение долей (%) генераций в популяциях леща оз. Катарколь

| Возраст: | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ |
|----------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 2019 | 33,5 | 30,4 | 13,3 | 16,5 | 4,4 | 1,9 | - |
| 2020 | 21,1 | 33,6 | 24,2 | 15,6 | 3,9 | 1,6 | - |
| 2021 | 42,1 | 26,7 | 21,3 | 7,2 | 1,4 | 0,9 | 0,5 |
| 2022 | 34,9 | 27,7 | 20,0 | 11,8 | 3,1 | 2,6 | - |
| 2023 | 28,3 | 34,2 | 25,0 | 9,8 | 2,2 | 0,5 | - |
| 2024 | - | 91,7 | 6,9 | 1,4 | - | - | - |

Половая структура нерестового стада характеризуется значительным преобладанием самок над самцами в соотношении 1:11. Половозрелость в массе наступает у леща из оз. Катарколь в три года (таблица 5).

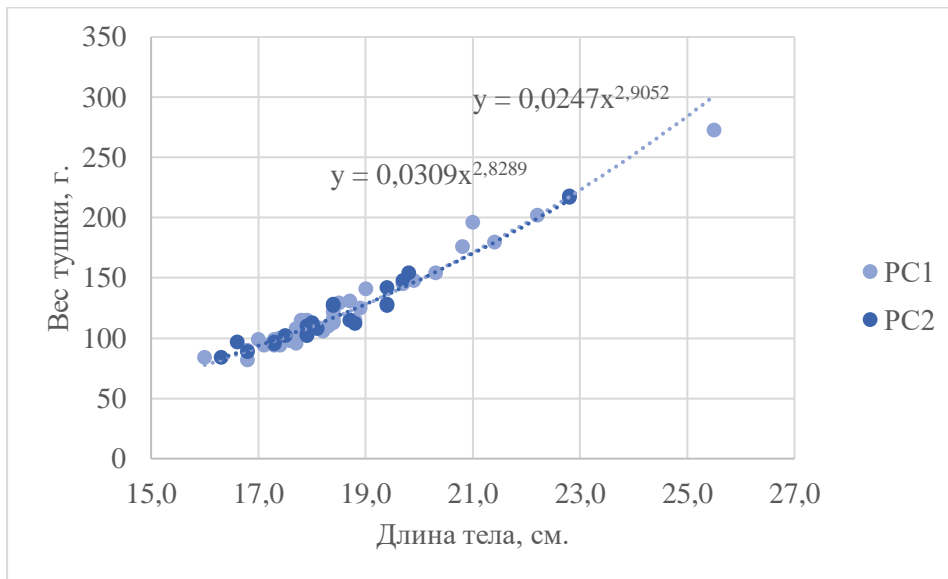


Рисунок 2 – Линейно-весовые отношения у леща из оз. Катарколь

Таблица 5– Соотношение полов у леща оз. Катарколь, %

| Пол, зрелость | Возраст | | |
|---------------|---------|-----|-----|
| | 3+ | 4+ | 5+ |
| Ювенильные | 12,1 | 0 | 0 |
| Самки | 7,6 | 100 | 0 |
| Самцы | 80,3 | 0 | 100 |

Подобные группировки леща крайне нежелательны в ихтиоценозах. Они замыкают на себе значительные потоки энергии и не дают развиваться другим видам. ко всему прочему, данный вид в регионе, в целом, является акклиматизантом. Необходимо разработать и внедрить мероприятия по сокращению и контролю его численности.

Карась китайский. Биологические показатели карася в оз. Катарколь также невысокие (таблица 6). Локальных стад также не отмечается, разница в средних показателях практически отсутствует.

Линейно-весовые отношения в двух выборках практически идентичны (рисунок 3). Линейный рост пропорционален весовому.

Таблица 6 – Биологическая характеристика карася оз. Катарколь

| Возраст | Длина, см. | Средняя длина, см | Масса, см. | Средняя масса, г | Средняя упитанность по Фультону | Кол-во экз. | Доля в выборке |
|---------|------------|-------------------|------------|------------------|---------------------------------|-------------|----------------|
| PC 1 | | | | | | | |
| 3+ | 11,8-14,4 | 12,9 | 57-99 | 70 | 3,23 | 5 | 45,5 |
| 4+ | 15,4-17,0 | 16,4 | 121-161 | 150 | 3,39 | 4 | 36,4 |
| 5+ | 21,5 | 21,5 | 303 | 303 | 3,05 | 1 | 9,1 |
| 6+ | 25,2 | 25,2 | 539 | 539 | 3,37 | 1 | 9,1 |
| PC 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|-----------|------|---------|-----|------|---|------|
| 3+ | 12,3-13,9 | 13,2 | 54-92 | 73 | 3,17 | 8 | 72,7 |
| 5+ | 21,3-23,3 | 22,0 | 312-419 | 355 | 3,32 | 3 | 27,3 |

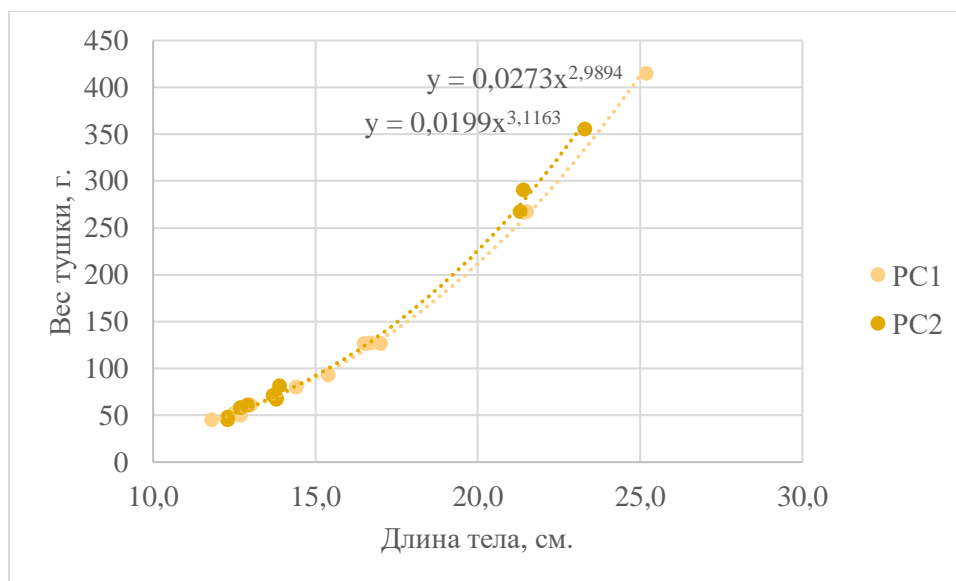


Рисунок 3 – Линейно-весовые отношения у карася из оз. Катарколь

Отсутствующие в уловах старшие генерации, к моменту лова уже закончили икрометание и ушли с нерестилищ. Это объясняет высокое обилие более младших генераций, которые еще продолжали метать икру (таблица 7).

Таблица 7 - Распределение долей (%) генераций в популяциях карася оз. Катарколь

| Возраст: | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ |
|----------|------|------|------|------|------|-----|
| 2019 | 32,6 | 19,7 | 17,4 | 12,9 | 11,4 | 6,1 |
| 2020 | 19,8 | 26,0 | 26,0 | 18,8 | 5,2 | 4,2 |
| 2021 | 38,1 | 27,0 | 19,0 | 9,5 | 3,2 | 3,2 |
| 2022 | 46,0 | 22,2 | 12,7 | 12,7 | 4,8 | 1,6 |
| 2023 | 29,3 | 28,0 | 18,3 | 14,6 | 4,9 | 4,9 |
| 2024 | 59,1 | 18,2 | 18,2 | 4,5 | - | - |

Половая структура стада характеризуется примерно равным соотношением полов с незначительным превалированием самок в соотношении 1,2:1 (таблица 8). У одного самца была отмечен атрофия левого семенника, что является нарушением репродуктивной функции, которое нередко встречается у гибридных форм с серебряным карасем.

Таблица 8– Соотношение полов у карася оз. Катарколь, %

| Пол, зрелость | Возраст | | | |
|---------------|---------|-----|----|-----|
| | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ |
| Самки | 46,2 | 100 | 25 | 100 |
| Самцы | 53,8 | 0 | 75 | 0 |

Китайский карась является агрессивным инвазивным видом, генетически поглощающим аборигенного серебряного карася. В озере Катарколь для него также, как и для леща, необходимо предусмотреть мероприятия по ограничению численности и управлению его стадом. Возможно, потребуется полная элиминация.

Окунь обыкновенный. Биологические показатели окуня для водоемов нацпарка вполне удовлетворительные (таблица 9). Особи из двух дискретных выборок отличаются между собой по биологическим показателям слабо. А по линейно-весовым соотношениям практически идентичны (рисунок 4).

Таблица 9 – Биологическая характеристика окуня оз. Катарколь

| Возраст | Длина, см. | Средняя длина, см | Масса, см. | Средняя масса, г | Средняя упитанность по Фультону | Кол-во экз. | Доля в выборке |
|---------|------------|-------------------|------------|------------------|---------------------------------|-------------|----------------|
| PC 1 | | | | | | | |
| 3+ | 13,6-18,3 | 16,4 | 47-114 | 87 | 1,91 | 7 | 58,3 |
| 4+ | 19,4-20,0 | 19,6 | 149-163 | 157 | 2,04 | 3 | 25,0 |
| 5+ | 21,0 | 21,0 | 185 | 185 | 2,00 | 1 | 8,3 |
| 6+ | 23,3 | 23,3 | 252 | 252 | 2,30 | 1 | 8,3 |
| PC2 | | | | | | | |
| 1+ | 6,6-7,7 | 7,2 | 4,3-7,3 | 5,8 | 1,50 | 2 | 14,3 |
| 3+ | 14,4-16,5 | 15,9 | 52-94 | 82 | 2,04 | 6 | 42,9 |
| 4+ | 17,9-19,8 | 18,9 | 122-150 | 137 | 2,03 | 6 | 42,9 |

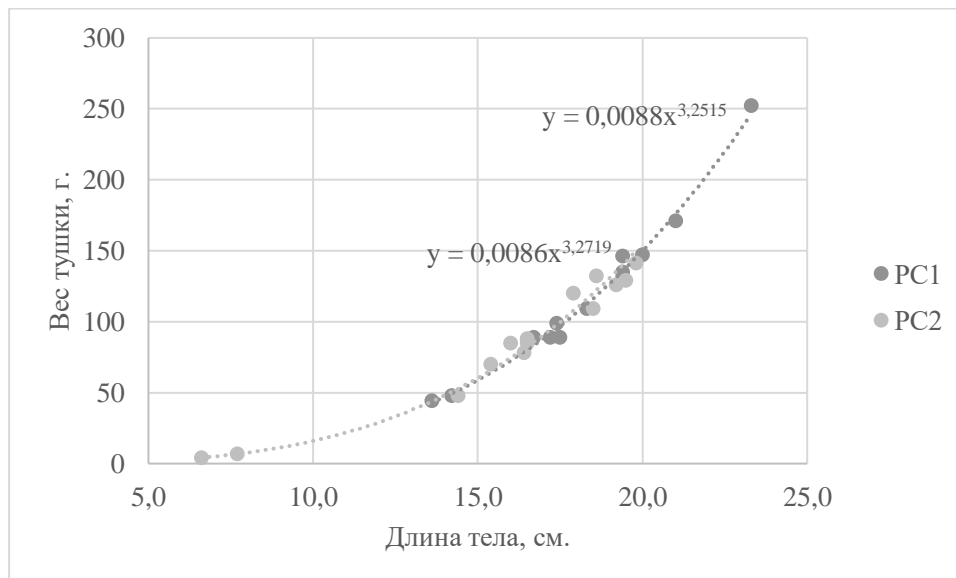


Рисунок 4 – Линейно-весовые отношения у окуня из оз. Катарколь

В уловах доминировали младшевозрастные генерации (таблица 10), что обуславливается посленерестовым периодом в жизни окуня.

Таблица 10 - Распределение долей (%) генераций в популяциях окуня оз. Катарколь

| Возраст: | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ |
|----------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 2016 | - | 22,6 | 29,0 | 29,0 | 16,1 | - | 3,2 |
| 2017 | - | 37,5 | 35,1 | 16,7 | 5,4 | 3,0 | 2,4 |
| 2018 | - | 23,7 | 28,2 | 22,2 | 17,3 | 8,6 | - |
| 2019 | 35,0 | 28,2 | 18,6 | 5,6 | 7,9 | 4,5 | - |
| 2020 | 12,7 | 25,5 | 25,5 | 23,0 | 6,7 | 3,7 | - |
| 2021 | 28,8 | 38,5 | 17,3 | 11,5 | 1,9 | 1,9 | - |
| 2022 | 38,1 | 31,7 | 14,3 | 9,5 | 6,3 | - | - |
| 2023 | 29,3 | 31,5 | 15,2 | 12,0 | 7,6 | 3,3 | 1,1 |
| 2024 | - | 54,2 | 37,5 | 4,2 | 4,2 | - | - |

Половая структура характеризовалась доминированием самок над самцами в соотношении 1:3 (таблица 11). Половозрелым окунь становится в большинстве своем в два года. Часть самок созревают на год позже. У одного четырехлетнего самца была отмечен атрофия гонад.

Таблица 11– Соотношение полов у окуня оз. Катарколь, %

| Пол, зрелость | Возраст | | | | |
|---------------|---------|------|------|-----|-----|
| | 1+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ |
| Ювенильные | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Самки | 0 | 84,6 | 55,6 | 100 | 100 |
| Самцы | 0 | 15,4 | 44,4 | 0 | 0 |

Популяция окуня в водоеме достаточно стабильна и должна подвергаться умеренному прессу изъятия в виде спортивного и любительского рыболовства.

Заключение: В научных уловах на момент исследования были зафиксированы 3 вида рыб из 7, обитающих на данном водоеме, это лещ, карась китайский и окунь обыкновенный. Это обусловлено тем, что в период отлова эти виды обладали наибольшей активностью из-за нереста (лещ, карась), либо из-за трофического поведения – окунь как хищник более активен, по сравнению с видами с другим типом питания.

Лещ доминирует в уловах как по количеству, так и по массе в обеих районах сетепостановок. Обилие карася и окуня гораздо менее выраженное, примерно в 2-4 раза меньше, чем лещ.

В этом водоеме лещ представлен тугорослой формой. Не образует локальных стад – биологические показатели из двух одновременно взятых проб достаточно близки.

Линейно-весовые характеристики роста двух выборок практически идентичны. Линейный рост преобладает над весовым, что характерно для фенологической фазы нереста, а также для тугорослых форм.

Генерационная структура общей выделяется из ряда ретроспективных данных. Подобная структура характерна для фазы завершения нереста вида в целом.

Половая структура нерестового стада характеризуется значительным преобладанием самок над самцами в соотношении 1:11. Половозрелость в массе наступает у леща из оз. Катарколь в три года. Подобные группировки леща нежелательны в ихтиоценозах, данный вид в регионе в целом является акклиматизантом. Необходимо разработать и внедрить мероприятия по сокращению и контролю его численности.

Биологические показатели карася в оз. Катарколь также невысокие. Локальных стад также не отмечается, разница в средних показателях практически отсутствует.

Линейно-весовые отношения в двух выборках практически идентичны. Линейный рост пропорционален весовому.

Половая структура стада характеризуется примерно равным соотношением полов с незначительным превалированием самок в соотношении 1,2:1.

Китайский карась является агрессивным инвазивным видом, генетически поглощающим аборигенного серебряного карася. В озере Катарколь для него необходимо предусмотреть мероприятия по ограничению численности и управлению его стадом. Возможно, потребуется его полная элиминация.

Биологические показатели окуня для водоемов нацпарка вполне удовлетворительные. Особи из двух дискретных выборок отличаются между собой по биологическим показателям слабо. А по линейно-весовым соотношениям практически идентичны.

Половая структура характеризовалась доминированием самок над самцами в соотношении 1:3. Половозрелым окунь становится в большинстве своем в два года.

Популяция окуня в водоеме достаточно стабильна и должна подвергаться умеренному прессу изъятия в виде спортивного и любительского рыболовства.

Список литературы:

1 Кушнарченко А.И., Лугарев Е.С. Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова// Вопросы ихтиологии. – М., 1989. – Т. 23. – Вып. 6. – С. 921-926.

2 Малкин Е.М., Борисов В.М. Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценке численности рыб на основе биостатистических данных. – М., 2000. – 32 с.

3 Сечин Ю. Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. - М.: ВНИИПРХ, 1986. - 50 с.

4 Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Песериди Н.Е. и др. Рыбы Казахстана.- Алма-Ата: Наука, 1986.- Т. 1.- 272 с.

5 Митрофанов В. П., Дукравец Г. М., Сидорова А.Ф. и др. Рыбы Казахстана.- Алма-Ата: Наука. -1987. -Т. 2. -200 с.

6 Митрофанов В. П., Дукравец Г. М., Мельников В. А. Баимбетов А. А. и др., Рыбы Казахстана.- Алма-Ата: Наука. -1988. -Т. 3. -304 с.

7 Митрофанов В. П., Дукравец Г. М. и др., Рыбы Казахстана.- Алма-Ата: Наука. - 1989. -Т. 4. -312 с.

8 Митрофанов В. П., Дукравец Г. М., Сидорова А. Ф. и др. Рыбы Казахстана.- Алматы: Ғылым, 1992. - Т. 5.- 464 с.

- 9 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 10 Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. - М., 1959.-165 с.
- 22 Кушнарченко А.И., Лугарев Е.С. Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова// Вопросы ихтиологии. – М., 1989. – Т. 23. –Вып. 6. – С. 921-926.

ӘОЖ 556.114

Мұқатай Аида Айғалымқызы

ауыл шаруашылығы магистрі, ғылыми қызметкер
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
(Алматы қ., Қазақстан)

Долгополова Светлана Юрьевна

философия докторы PhD,
гидроаналитика зертханасының меңгерушісі
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
(Алматы қ., Қазақстан)

АЛАКӨЛ АУДАНЫ ЖЕРГІЛІКТІ МАҢЫЗЫ БАР СУ АЙДЫНДАРЫНЫҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Аңдатпа: Бұл мақалада Жетісу облысының жергілікті маңызы бар су айдындарына 2023 жылда жүргізілген гидрохимиялық ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері берілген. Гидрохимиялық көрсеткіштермен қатар, зерттелген көлдерге физико-географиялық және геологиялық сипаттамалар берілді. Зерттеу нәтижесінде, судың құрамындағы химиялық көрсеткіштердің мәндері судағы тіршілік иелеріне қолайлы орта болып табылатыны айқындалды.

Зерттеуді Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландырды (Грант №BR23591095).

Кілт сөздер: көл, минералдану, биогендік қосылыстар, перманганаттық тотығуы, гидрохимиялық режим, газ режимі, органикалық заттар.

Кіріспе

Жетісу облысының шегінде өзінің гидрологиялық, гидрохимиялық көрсеткіштері, өсуі, жемшөп базасы, ихтиофаунаның құрамы бойынша ерекшеленетін балық шаруашылығы су айдындарының едәуір саны орналасқан. Осы айырмашылықтарға қарамастан, олардың көпшілігі балықтар мен жемдік омыртқасыздар үшін қолайлы орта болып табылады. Зерттеу көлеміне Жетісу облысының Алакөл ауданы аумағында орналасқан 5 су айдыны енгізілген. Атап айтқанда, Алтынкөл көлі, Бибақан-1 көлі, Бибақан-2 көлі, Тәукекөл көлі және Теректі көлі.

Аталған көлдердің гидрологиялық сипаттамасы: Алтынкөл көлі –Алакөл ауданында Бесағаш кентінен 20 км солтүстік-шығыс бағытта орналасқан. Көлдің ауданы 112,0 га, ұзындығы – 1,28 км, максималды ені – 1,0 км, максималды тереңдігі - 2,8 м құрайды. Бұл көл бұрын Сасықкөл көлі арқылы өз арнасын толтырған, ал қазір көлдің қоректенуі атмосфералық жауын-шашын есебінен жүреді.

Бибақан - 1 көлі Алакөл ауданында Марақан кентінен солтүстік - шығысқа қарай 1 км жерде орналасқан. Көлдің ауданы 2,5 га, ұзындығы – 0,38 км, максималды ені - 0,1 км, максималды тереңдігі - 1,9 м. Көлдің қоректенуі атмосфералық жауын-шашын

мен бұлақтар есебінен жүреді.

Бибақан-2 көлі Алакөл ауданында Маракан кентінен солтүстік - шығысқа қарай 2 км жерде орналасқан. Көлдің ауданы - 4,17 га, ұзындығы - 0,3 км, максималды ені - 0,25 км, максималды тереңдігі - 1,8 м. Көлдің қоректенуі атмосфералық жауын-шашын есебінен жүреді.

Тәуекөл көлі Алакөл ауданында Қызылқайың кентінен солтүстік - шығыс бағытта 50 км жерде орналасқан. Көлдің ауданы - 4,5 га, ұзындығы - 0,43 км, максималды ені - 0,12 км, максималды тереңдігі - 6,5 м. Бұл көл атмосфералық жауын-шашынның әсерінен қоректенеді.

Теректі көлі Алакөл ауданында Қызыл қабыл кентінен солтүстік - батысқа қарай 60 км жерде орналасқан. Су қоймасының ауданы - 1,0 га, ұзындығы - 0,27 км, максималды ені - 0,11 км, максималды тереңдігі - 3,2 м. Көлдің қоректенуі атмосфералық жауын-шашынға байланысты.

Ғылыми зерттеу жұмыстарына жоғарыда аталған көлдердің көлеміне байланысты сынама алу нүктелері белгіленді. Алтынкөл көлінен үш нүктеден (басы, орталық және жағалау), ал қалған көлдерден екі нүктеден (жағалау және орталық) сынамалар алынды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу материалдары су объектілерінің географиялық, гидрохимиялық және басқа ерекшеліктерін ескере отырып жиналды және талданды. Гидрохимиялық зерттеулердің негізгі міндеттері газ режимін, судың физика-химиялық қасиеттерін, иондық құрамын және биогендік заттарды анықтау.

Физика-химиялық қасиеттерді анықтау, гидрохимиялық көрсеткіштерді, биогендік заттар мен тұзды құрамын талдау жалпы қабылданған әдістемелерге [1, 541б; 2, 376б.] және МЕМСТ-ға [3, 45б; 4, 59б; 5, 24б; 6, 12б.] сәйкес орындалды.

Сутегі көрсеткіші мен еріген оттегінің мәні сынамаларды іріктеу барысында портативті аспаптарды қолдана отырып анықталды. Далалық зертханада органикалық заттарды (перманганаттың тотығуы бойынша) анықтау жүргізілді. Лабораториялық зертханада негізгі иондардың (кальций, магний, гидрокарбонат, сульфат, хлорид) құрамы титрлік әдіспен орындалды. Биогендік заттардың концентрациясын анықтау Nach DR-3900 спектрофотометрімен жүзеге асырылды. Су класы мен тобын жіктеу үшін О.А.Алекиннің схемасы қолданылды [7, 444б.].

Нәтижелер мен талқылаулар

Төменде аталған көлдер бойынша гидрохимиялық және гидрологиялық зерттеу жұмыстарының нәтижелері мен сипаттамалары ұсынылады:

Алтынкөл көлінің суының температурасы зерттеу кезінде 21,0 °С - қа жетті, судың мөлдірлігі орта есеппен - 0,10 м, тереңдігі - 0,6 м құрады. Зерттеу барысында судағы оттегінің мөлшері жоғары болғанын көрсетеді, абсолютті мәндер 12,64 – 14,01 мг/дм³ болды. Көбінесе бұл құбылыс фотосинтез процесінің нәтижесінде пайда болады. Көмірқышқыл газы табылған жоқ.

Су ортасының реакциясы аса сілтілі, сутегінің рН көрсеткіші 10,31-10,52 аралығында өзгерді. Бұл көрсеткіштер балық шаруашылығына арналған нормативке сай келмейтінін айқындайды. Бұл көлде балық жоқ, өйткені жазда су ағынының болмауына байланысты су көлемі азаяды. Жағалауларын қамыс пен жасыл шөптер

алып жатыр. Көлдің түсі қоңыр-жасыл. Қазіргі уақытта балық өсіру мақсатында пайдаланылмайды.

Еріген тұздардың қосындысы бойынша су «тұзды» санатына жатады (кесте - 1), доминантты иондар бойынша, О. А. Алекиннің классификациясына сәйкес, Алтынкөл көлінің суы хлорид класына, натрий тобына, бірінші типке жатады ($\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$).

Бибақан-1 көліндегі судың температурасы орташа есеппен 18,8 °С құрады. Көлдің суының мөлдірлігі орта есеппен - 0,4 м, тереңдігі 1,6 м. Судың белсенді ортасы сілтілі, сутегі индексі рН 8,50–8,55 аралығында болды. Зерттелетін көл тұрақты газ режимімен сипатталады. Еріген оттегінің құрамы 7,84 – 8,02 мг/дм³ шамалы диапазонында өзгерді. Зерттеулердің нәтижелері суда көмірқышқыл газының жоқтығын көрсетті. Тұз мөлшері бойынша көл суы "тұщы" су санатына жатады. Суды талдау нәтижелерінде басым иондар бойынша көлдің суы гидрокарбонат класына, катиондық құрамы бойынша магний тобына, екінші типке жатады ($\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$).

Бибақан-2 көлі. Зерттеу жұмыстары кезінде көл суының температурасы 16,7-17,0 °С-қа дейін өзгерді. Судың мөлдірлігі орташа есеппен 0,3 м, тереңдігі 1,5 м. Сутегі көрсеткіші бойынша су ортасының реакциясы - сілтілі. Еріген оттегінің мөлшері 9,16-9,21 мг/дм³ аралығында өзгереді. Көмірқышқыл газы тіркелген жоқ. Қабылданған классификацияға сәйкес зерттелген көлдің суы «тұщы» санатына жатады. Судың химиялық құрамында магний иондары (орташа мәні – 39,64 мг/дм³) және гидрокарбонаттар (орташа мәні - 268,40 мг/дм³) басым болды. Осылайша, бұл объект иондық құрамы бойынша гидрокарбонат класына, катиондық құрамы бойынша магний тобына, бірінші типке жатқызылды ($\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$).

Тәукекөл көлі. Зерттеу кезеңінде судың температурасы 20,5-20,9 °С ауытқыды. Көлдің жағалау және орталық аймағының тереңдігі 7,0-7,5 м, мөлдірлігі орта есеппен - 0,50 м болды. Су ортасының реакциясы - әлсіз сілтілі, рН мәні 8,43 - 8,52. Судағы оттегінің мөлшері төмен газ режимімен сипатталады, оның мәндері 5,93 - 5,97 мг/дм³ және судың қанығуы 64,2-68,3% жақын мәндерге ие. Судағы еріген тұзды ерітінділердің қосындысы бойынша «тұщы» су санатына жатады. Басым аниондар бойынша су гидрокарбонат класына, катиондық құрамы бойынша натрий тобына, бірінші типке жатады ($\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$).

Теректі көлі. Сынама алу кезінде судың беткі қабатының температурасы орта есеппен - 20,7°С. Судың мөлдірлігі 0,30-1,10 м, тереңдігі 2,9-3,2 м аралығында. Сулы ортаның рН көрсеткіші әлсіз сілтілі сипатын көрсетті. Теректі көліндегі газ режимі маусымдық аспектіде жоғары көрсеткіштерге ие (орта есеппен 10,42 мг/дм³, бұл 121,3% қанықтылыққа сәйкес келеді). Көмірқышқыл газы жоқ. Судың жалпы минералдануы бойынша бұл көл ең төменгі мәнге ие (177,49 - 195,47 мг/дм³), бұл «тұщы» су санатына жатады. Суды талдау нәтижесі көрсеткендей, доминантты анион бойынша гидрокарбонат класына, катиондық құрамы бойынша магний тобына, бірінші типке жатады ($\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$).

Барлық көлдердегі биогендік элементтердің мөлшері әртүрлі шектерде өзгереді. Биогендік элементтер құрамының көрсеткіштері су объектілері үшін рұқсат етілген концентрация шегінен аспайды [8, 16.].

Зерттеу нәтижесінде биогендік және тұзды құрамы бойынша балық шаруашылығына теріс әсер ететін факторлар анықталған жоқ.

Жетісу облысының Алакөл ауданы көлдерінің 2023 ж. гидрохимиялық талдауларының нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 – Жетісу облысы Алакөл ауданы көлдерінің гидрохимиялық талдауларының нәтижелері, 2023 ж.

| Көлдiң атауы | Сынама алу нүктесі | pH | O ₂ | NH ₄ | NO ₂ | NO ₃ | PO ₄ | O ₃ , мг/Одм ³ | Минералд ануы, мг/дм ³ |
|--------------------|--------------------|---------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Алтынкөл көлі | Жағалау | 10,31 | 12,82 | 0,24 | 0,018 | 6,9 | 0,48 | 19,36 | 9309,08 |
| | Орталық | 10,52 | 14,01 | 0,24 | 0,023 | 7,1 | 0,57 | 19,52 | 9365,36 |
| | Басы | 10,31 | 12,64 | 0,28 | 0,018 | 7,1 | 0,52 | 19,52 | 9267,02 |
| Бибақан көлі-1 | Жағалау | 8,50 | 7,84 | 0,16 | 0,006 | 0,7 | 0,20 | 18,08 | 471,61 |
| | Орталық | 8,55 | 8,02 | 0,80 | 0,004 | 0,7 | 0,21 | 15,68 | 471,70 |
| Бибақан көлі-2 | Жағалау | 8,51 | 9,16 | 0,10 | 0,010 | 0,7 | 0,04 | 17,92 | 472,63 |
| | Орталық | 8,63 | 9,21 | 0,16 | 0,007 | 0,7 | 0,13 | 17,96 | 461,87 |
| Тәуекөл көлі | Жағалау | 8,43 | 5,93 | 0,12 | 0,005 | 0,7 | 0,04 | 17,12 | 711,97 |
| | Орталық | 8,52 | 5,97 | 0,15 | 0,006 | 0,7 | 0,04 | 17,12 | 713,55 |
| Теректі көлі | Жағалау | 8,30 | 10,41 | 0,23 | 0,004 | 0,5 | 0,05 | 16,64 | 177,49 |
| | Орталық | 7,91 | 10,52 | 0,09 | 0,003 | 0,7 | 0,05 | 16,64 | 195,47 |
| Сапа стандарттары* | | 6,5-8,5 | - | 1,0 | 3,30 | 45,0 | 0,70 | - | 1300 |

Ескерту - *су объектілеріндегі су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі, 3-сынып

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, Жетісу облысы Алакөл ауданы бойынша Алтынкөл көлін қоспағанда, барлық зерттелген көлдері «тұщы» су санатына жататынын көрсетті. Көлемі бойынша зерттелген көлдер арасында ең үлкен су айдыны болып саналатын Алтынкөл көлінің суы «тұзды» санатына сәйкес келеді (кесте-1). О.А.Алекиннің жіктелуіне сәйкес, иондық-тұзды құрамында хлорид, гидрокарбонат кластары, натрий және магний топтары, бірінші типі басым.

Зерттеу жұмыстарының тағы бір көрсеткіші ол - органикалық заттар. Гидроаналитика зертханасының қызметкерлері далалық жағдайда (жағалауда), судың перманганатты тотығуын титрлік әдіспен анықтады. Анализ нәтижесінен көріп отырғандай, барлық су айдындарының зерттеу нүктелерінде органикалық заттар жоғары көрсеткішке ие. Перманганаттың тотығуы бойынша судың сипаттамасы «жоғары» санатқа жатқызылды.

Барлық көлдердің суы экологиялық-санитарлық көрсеткіштер бойынша су сапасының 4-сыныбына жатады (ластанған), су сапасының разряды бойынша «қатты ластанған» болып саналады [9, 62б.].

Барлық су айдындары оттегінің кең ауқымымен сипатталады және 5,9 - 14,0 мг/дм³ аралығында өзгереді. Көлдерде көмірқышқыл газы табылған жоқ. Су ортасының реакциясы әлсіз сілтілі ортадан аса сілтілі ортаға дейін өзгереді.

Судың қаттылық құрамы ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) кең ауқымда өзгереді және классификациясы бойынша «өте жұмсақ» судан «өте қаттыға» суға дейін ауытқыды.

Қорытынды. Жалпы, Жетісу облысы Алакөл ауданының көлдері физика-химиялық қасиеттері бойынша бірегей объектілер болып табылады, сондай-ақ, үлкен ғылыми және практикалық қызығушылық тудырады. Осыған байланысты су айдындарының жай-күйіне көпжылдық талдау жинау үшін жыл сайынғы гидрохимиялық, мониторингтік зерттеулер жүргізу ұсынылады. Зерттеулер су объектілерінің түрі мен сипатын түсінуге, су объектілерінің тұздануының гидрохимиялық көрсеткіштерін зерттеуге мүмкіндік береді, бұл белгілі бір сипаттамаларға сәйкес су сапасының өзгеруіне кешенді зерттеу жүргізуге және төтенше экологиялық жағдайлардың алдын алу бойынша ұсыныстар беруге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі:

- 1 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши.- Л.: Гидрометеиздат, 1977. -541б.
- 2 Унифицированные методы анализа вод/ Под ред. Ю.Ю. Лурье. -М.: Химия, 1973. -376б.
3. ГОСТ 26449.1–85. Качество вод. М.: Изд-во стандартов. 1986. 45 с.
- 4 СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. Вода. Общие требования к отбору проб. – Астана. - 2003. -59 б.
- 5 ГОСТ 26449.2-85. Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа дистиллята. – М. Изд.-во стандартов. -1985. -24 б.
- 6 ГОСТ 26449.3-85 Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод и дистиллята на содержание газов. - М. Изд.-во стандартов. -1985. -12 б.
- 7 Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат. 1970. 444 б.
- 8 Единая система классификации качества воды в водных объектах. Приказ Председателя Комитета по водным ресурсам МСХ РК от 9 ноября 2016 года № 151.
- 9 Окснюк О.П., Жукинский В.Н. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши//Гидробиологический журнал, 1993. – Т.29, вып.4. – 62 б.

ӘОЖ 574.5

Молдрахман Айдана Советғалиқызы

а.-ш. ф.м., ғылыми қызметкер

«Балыш шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
(Алматы қ., Қазақстан)

ТӨМЕНГІ КӨЛСАЙ КӨЛІНІҢ ФИТОПЛАНКТОНЫ 2019-2022 жж

Аңдатпа: Мақалада Күнгей Алатау тауларында «Көлсай көлдері» ұлттық саябағы аумағында орналасқан Төменгі Көлсай көлінің 2019-2022 жылдар аралығындағы фитоплантон қауымдастығының жай-күйіне сипаттама берілген. Зерттеу жылдары көл альгоценозында микробалдырлардың 6 тобына бірігетін 39 таксоны анықталды. 2019-2022 жылдар шеңберінде фитопланктонның саны 86-707,7 млн.кл/м³ аралығында өзгерді, ал биомассасы 304,39-3191,7 мг/м³ шамасында болды. Фитопланктон биомассасының трофтылық деңгейі «өте төменгі» класспен «орташа» класстың аралығында ауытқыды. Зерттеуді Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландырды (Грант №BR23591095).

Кілт сөздер: фитопланктон, Көлсай көлдері, биомасса, Төменгі Көлсай көлі.

Көлсай көлдері Күнгей Алатау (Оңтүстік-Шығыс Қазақстан) тауларында «Көлсай көлдер» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің аумағында орналасқан. Көлсай көлдері қатар орналасқан үш көлден тұрады: Жоғарғы Көлсай, Ортаңғы және Төменгі Көлсай. Көлдер теңіз деңгейінен 1829-3170 метр биіктікте орналасқан. Олардың ауданы 0,20–0,58 км² жетеді, максималды тереңдігі –30,0-36,6 м, судың мөлдірлігі – 8,0-9,0 м. Көлдердің суы Көлсай өзені арқылы, жер асты сулары мен жауын-шашынның әсерінен толысып отырады [1].

Таулы аймақтың биотасы гидробиологиялық зерттеулер үшін өте қызықты нысан. Қатаң климатпен қатар сыртқы ортаның тірішікті шектеуші факторының әсерінен таулы аймақтың биотасы жазықпен салыстырғанда біршама кедейленген деп есептеледі.

Зерттеу негізіне 2019-2022 жж. маусым және тамыз айларында Күнгей Алатау тауларында орналасқан Төменгі Көлсай көлінен жиналған фитопланктон сынамалары алынды. Сынамаларды іріктеу жалпы қабылданған гидробиологиялық әдістемелерге сай жүргізілді [2]. Балдырлардың түрлік сипатын анықтау және оларды санауда Горяев камерасы пайдаланылды. Балдырлардың түрін анықтауда әрбір топ, тұқымдас, туыстарға арналған жеке анықтағыштар қолданылды [3-6]. Микробалдырлардың биомассасын есептеу көлемдік әдіс, ал санын есептеуде стандарттық әдістер қолданылды.

Балдырлардың таксономиялық құрамы және олардың әртүрлілігі тіршілік ету ортасын сипаттауда үлкен рөл атқарады. Сыртқа орта факторларының әсерінен лезде өзгеріске ұшырай отырып микробалдырлар қауымдастығының зерттеуде индикаторлық көрсеткіш болып табылады.

Зерттеу жұмыстары жүргізілген төрт жыл шеңберінде Төменгі Көлсай көлінің планктонды альгофлорасында балдырлардың 39 таксоны анықталды, олар:

диатомдылар – 26 таксон, жасылдар – 6, көкжасылдар – 2, пирофиттілер – 3 және алтынтүстестер мен эвгленділер 1 таксоннан (1 кесте).

Кесте 1 – Фитопланктон организмдерінің таксономиялық құрамы және пайда болу жиілігі (%) Төменгі Көлсай көлі, 2019-2022 жж

| Таксон | 2019 | | 2020 | | 2021 | 2022 |
|---|---------|-------|---------|-------|------|------|
| | VI | VII I | VI | VII I | VIII | VIII |
| Cyanobacteria – Көкжасылдар | | | | | | |
| <i>Anathece clathrata</i> (West & G.S.West) Komárek, Kaštovský & Jezberová | 33 | - | - | - | - | - |
| <i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Kützing | - | - | - | - | - | 20 |
| Жиыны:2 | 1 | - | - | - | - | 1 |
| Chrysophyta – Алтынтүстестер | | | | | | |
| <i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg | - | - | - | - | - | 100 |
| Жиыны:1 | - | - | - | - | - | 1 |
| Bacillariophyta – Диатомдылар | | | | | | |
| <i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot | - | - | - | - | 20 | - |
| <i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing | - | - | 33 | - | 20 | 20 |
| <i>Asterionella formosa</i> Hassall | - | - | - | - | 20 | 80 |
| <i>Brebissonia lanceolata</i> (C.Agardh) R.K.Mahoney & Reimer | 33 | - | 67 | - | 20 | 80 |
| <i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg | - | - | 67 | - | 20 | 60 |
| <i>C. placentula</i> Ehrenberg | - | - | - | - | 40 | - |
| <i>Cyclotella melosiroides</i> (Kirchner) Lemm | - | - | - | - | 20 | - |
| <i>Cymbella lanceolata</i> C.Agardh | - | - | - | - | 20 | - |
| <i>Diatoma vulgare</i> Bory | - | - | 67 | 67 | 40 | 60 |
| <i>Discostella stelligera</i> (Cleve & Grunow) Houk & Klee | - | - | - | - | 40 | - |
| <i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton | - | - | - | - | - | 20 |
| <i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst | - | - | - | - | 40 | 20 |
| <i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>longiceps</i> (Ehrenberg) N.Abarca & R.Jahn | 33 | - | - | - | 20 | - |
| <i>G. ventricosum</i> Guide | - | - | - | - | - | 20 |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | - | - | - | - | - | 20 |
| <i>Hantzschia virgata</i> (Roper) Grunow | - | - | - | - | 20 | - |
| <i>Lindavia bodanica</i> (Eulenstein ex Grunow) T.Nakov, Guillory, Julius, Theriot & Alverson | - | - | - | - | 60 | - |
| <i>L. kurdica</i> (Håkansson) T.Nakov et al. | 10 0 | 100 | 10 0 | 100 | - | 100 |
| <i>Meridion circulare</i> (Greville) C.Agardh | - | - | - | - | 40 | - |
| <i>Navicula rhynchocephala</i> Kützing | - | - | - | - | 20 | - |
| <i>Odontidium hyemale</i> (Roth) Kützing | 33 | - | 67 | - | 80 | 40 |
| <i>Pantocsekiella kuetzingiana</i> (Thwaites) K.T.Kiss & E.Ács | 10 0 | - | - | - | - | 100 |
| <i>P. ocellata</i> (Pantocsek) K.T.Kiss & Ács | 67 | 100 | - | - | 80 | 100 |
| <i>Stephanocyclus meneghinianus</i> (Kützing) Kulikovskiy, Genkal & Kociolek | 33 | 100 | - | - | 80 | - |
| <i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal | - | - | 10 0 | - | 80 | 60 |
| <i>U. ulna</i> (Nitzsch) Compère | 67 | - | 10 0 | - | 40 | 40 |
| Жиыны:26 | 8 | 3 | 8 | 2 | 21 | 15 |
| Euglenophyta – Эвгленділер | | | | | | |
| <i>Strombomonas</i> sp. | - | - | - | - | - | 20 |
| Жиыны:1 | - | - | - | - | - | 1 |

| Miozoa – Пирофиттілер | | | | | | |
|---|----|-----|----|----|----|-----|
| <i>Glenodinium</i> sp. | - | - | - | - | - | 40 |
| <i>Peridinium cinctum</i> (O.F.Müller) Ehrenberg | - | - | - | 33 | - | 100 |
| <i>Peridinium</i> sp. | - | 100 | - | - | - | - |
| Жиыны:3 | - | 1 | - | 1 | - | 2 |
| Chlorophyta – Жасылдар | | | | | | |
| <i>Closteriopsis longissima</i> (Lemmermann) Lemmermann | 33 | 100 | 33 | - | 80 | 80 |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. | 67 | 100 | 67 | 33 | 80 | 100 |
| <i>Comasiella arcuata</i> (Lemmermann) E.Hegewald, M.Wolf, Al.Keller, Friedl & Krienitz | - | - | - | - | - | 20 |
| <i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komark-Legn. | - | - | 33 | - | - | - |
| <i>M. minutum</i> (Nägeli) Komárková-Legnerová | - | - | - | - | 60 | 20 |
| <i>Sphaerocystis planctonica</i> (Korshikov) Bourrelly | - | 67 | - | - | - | 20 |
| Жиыны:6 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 5 |
| Барлығы:39 | 11 | 7 | 11 | 4 | 24 | 25 |
| | 13 | | 12 | | | |

2019-2022 жылдар аралығында көл фитопланктонының құрамында диатомды балдырлардың түр және түршелер саны бойынша үлесі басым болды, жалпы санның 67 %. Диатомдылардың алуантүрлілік бойынша басымдылығы жыл аралық аспектіде де көрініс табады. Таксондар саны бойынша келесі кезекте жасыл балдырлар орын алады. Олар жалпы түр санның 15 % құрады

2022 жылы өткен жылдармен салыстырғанда, таксономиялық алуантүрліліктің 2 есеге өскенін байқаймыз. Зерттеу барысында 2019-2022 жылдары фитопланктонның түрлік құрамының негізін диатомдылар құрайды, олардың үлесі 60-87 % аралығында ауытқыды.

Зерттеу барысында планктондық балдырлардың көл аймағының биотоптары бойынша кеңінен таралуымен қатар, керісінше белгілі бір биотоптарға ғана тән болуы байқалды. Атап айтқанда, зерттеудің 4 жылында да, диск тәрізді диатомды *L. kurdica* және монадты жасыл *Chlamydomonas* туысының өкілі суайдынның барлық дерлік бөлігінде кездесті. Бұл ретте көпшілік балдырлар үшін көлдің белгілі бір бөліктерінде ғана дамып, көбею тән болды.

Төменгі Көлсай көлінің планктонында жыл аралық аспектіде сандық көрсеткіштердің өзгергіштігі байқалады (2 кесте). Зерттеулер жүргізіле бастаған 2019 жылдан бастап сандық көрсеткіштердің маусымнан тамызға қарай өсіп отырғанын көреміз, 2020 жылдың шілдесін есепке алмағанда. Балдырлардың жалпы саны бойынша әр жылда диатомды балдырлар доминантты болды. Тек, 2019 жылдық маусымында диатомдылар мен көк-жасыл балдырлардың саны шамамен теңдей болды.

Кесте 2 – Төменгі Көлсай көлі фитопланктонның негізгі топтарының сандық дамуының жыл аралық динамикасы 2019-2022 жж.

| Ай, жыл | Bacillario- phyta | Chloro- phyta | Суаноба acteria | Chryso- phyta | Miozoa | Eugleno- phyta | Барлығы |
|-----------------------------|----------------------|------------------|--------------------|------------------|--------|-------------------|---------|
| Саны, млн.кл/м ³ | | | | | | | |
| VI 2019 | 163 | 5 | 198 | - | - | - | 366 |
| VIII 2019 | 531,6 | 161,1 | 15 | - | - | - | 707,7 |
| VI 2020 | 437,78 | 25,56 | - | - | - | - | 463,33 |
| VII 2020 | 43,33 | 2,22 | - | - | 2,22 | - | 47,78 |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---------|--------|------|-------|---------|------|---------|
| VI 2021 | 70 | 16 | - | - | - | - | 86 |
| VIII 2022 | 390,33 | 28,33 | 8 | 194 | 15 | 0,33 | 636 |
| Биомасса, мг/м ³ | | | | | | | |
| VI 2019 | 1373,7 | 21,3 | 1,2 | - | - | - | 1395,5 |
| VIII 2019 | 1660,7 | 631 | 900 | - | - | - | 3191,7 |
| VI 2020 | 1093,16 | 198,66 | - | - | - | - | 1291,82 |
| VII 2020 | 82,22 | 20,44 | - | - | 201,73 | - | 304,39 |
| VI 2021 | 434,03 | 87,94 | - | - | - | - | 521,97 |
| VIII 2022 | 733,28 | 125,91 | 0,76 | 177,7 | 1305,37 | 0,34 | 2343,37 |

Зерттеу барысында микробалдырлардың санының максималды мәндерін 2019 және 2022 жылдардың тамызында байқадық. Бұл жылдары көрсеткіштің негізін диатомды балдырлар құрауда, нақтырақ айтқанда диск тәрізді – *L. kurdica*. Диатомдылардың клетка саны бойынша басымдығы қалған жылдарда да көрініс алды.

Көл альгоценозының биомассасын қалыптастыруда да диатомдылар көшбасшылық танытты. Диатомеялардың абсолютті басымдылығын 2020 жылдың шілдесі мен 2022 жылдың тамызында пирофитті балдырлар ығыстырды. Аталмыш жылдары пирофиттілер қауымдастық биомассасының 66 және 56 % құрады.

Осылайша, зерттеу жүргізілген 2019-2022 жылдар аралығында көл альгоценозында балдырлардың 6 тобына бірігетін 39 таксоны тіркелді. Микробалдырлар қауымдастығында түрлік әртүрлілік бойынша диатомдылар жалпы санның 67 % құрап көшбасшы болды. Жыларалық аспектіді диатомдылардың саны 2-21 таксон аралығында өзгеріп отырды. Мұндай өзгерістерге су айдының гидрологиялық, гидрохимиялық режимдері, сынама жинау уақытының әртүрлігі де өз әсерін тигізеді. Бұл планктондық микробалдырлар қауымластығының өте сезімталдылығының бір көрсеткіші.

Сандық көрсеткіштер бойынша балдырлардың дамуы орташа деңгейді көрсетті. Көл альгоценозында микробалдырлардың максималды саны мен биомассасы 2019 жылдың тамызына тіркелді. Зерттеудің барлық жылдарында диатомды балдырлар саны бойынша да, биомасса бойынша да доминантты болды. Олардың үлесі жалпы санның 44-94,4 % және биомассаның 27-98 % құрады. Төменгі Көлсай көлі альгоценозының таксономиялық құрамы және сандық дамуы жағынан да жыл аралық аспектіде тұрақтылықты көрсетті.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Крупа Е.Г., Айнабаева Н., Иментай А., Аубакирова М., Романова С.М., Малыбеков А.Б. Оценка экологического состояния Кольсайских озер (Кунгей Алатау, Юго-Восточный Казахстан) по биологическим и гидрохимическим показателям. Солтүстік Тянь-шань территориясындағы биоалуантүрлілікті сақтаудың өзекті мәселелері «Көлсай көлдері» МҰТП-тің құрылуының 10 жылдығы мен халықаралық қар барысын қорғау күніне арналған Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары Саты, 23-24 қазан 2017 жыл

2. Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, бентос). Издание 2-ое, переработанное и дополненное. – Алматы: КазНИИРХ, 2018.- 43 с.
3. Определители пресноводных водорослей СССР: Вып. 4. Диатомовые водоросли — М.: «Советская Наука» 1951.681 с.
4. Определители пресноводных водорослей СССР: Вып. 2. Синезеленые водоросли — М.: «Советская Наука» 1953.646 с.
5. Определители пресноводных водорослей СССР: Вып. 11 (2). Зеленые водоросли — М.: Советская Наука 1982.624 с.
6. Комаренко Л.Е., Васильева И.И. Пресноводные зеленые водоросли водоемов Якутии. «Наука», 1978. 284 с.

УДК 632.2/3

Исмуханов Хисмет Куспанович

кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории ихтиологии,
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» (НПЦ РХ)
(г. Алматы, Казахстан)

Кадимов Ерболат Латифович

магистр биологических наук,
Директор Атырауского филиала,
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» (НПЦ РХ)
(г. Атырау, Казахстан)

Климов Фёдор Владимирович

кандидат биологических наук,
Директор ТОО «Казахстанского Агенства Прикладной Экологии» (КАПЭ),
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» (НПЦ РХ)
(г. Алматы, Казахстан)

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ КАЗАХСТАНСКОГО СЕКТОРА КАСПИЙСКОГО МОРЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация: В статье представлены материалы обсуждения вопросов состояния использования рыбных ресурсов казахстанского сектора Каспийского моря, куда входят значительная акватория Среднего и Северо-Восточной части этого водоёма международного пользования. Показаны проблемы и причины недоосвоения ежегодно выделяемых лимитов (квоты) на вылов рыбы. Представлены предложения по улучшению организаций промысла путём технического оснащения природопользователей современными судами морского плавания, а также соответствующими более эффективными промысловыми орудиями лова. Наряду с проблемой освоения промысловых запасов морских видов рыб на казахстанском секторе Каспийского моря в связи с продолжающимся снижением уровня воды, в последние годы возникли проблемы и в воспроизводстве полупроходных и других видов рыб из-за снижения его эффективности. С учетом этого также представлены соответствующие предложения по их решению.

Исследования финансированы Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (Грант № BR23591095).

Ключевые слова: Казахстанский сектор Каспийского моря; Промысловые запасы морских видов рыб; Лимиты (квоты) на освоение промысловых запасов; Мероприятия по интенсификации промысла; Рыболовные суда морского плавания; Современные орудия лова; Улучшение эффективности воспроизводства полупроходных и других видов рыб; Рыбохозяйственная мелиорация.

Введение. Каспийское море – один из крупнейших водоемов международного значения, расположенное между прикаспийскими государствами – Россией, Казахстаном, Азербайджаном, Туркменией и Ираном. Наряду с природно-климатическим и другими важнейшими народохозяйственными значениями Каспий является также уникальным рыбохозяйственным бассейном, где еще обитают в естественной среде наиболее ценные реликтовые виды ихтиофауны – осетровые рыбы. В море также обитают и менее ценные, но более многочисленные промысловые рыбы – сельдевые, карповые, окуневые и другие виды. Необходимо отметить, что во все годы Общесоюзного государства промысловые запасы рыб казахстанского сектора Каспийского моря относительно эффективно использовались промыслом. Основной рыбохозяйственной организацией в регионе тогда была «Мангышлак-рыболов», который работал в содружестве с российским «Астр-рыболов». В последующем, с получением суверенитета и преобразованием бывшей Казахской ССР в Республику Казахстан, а Россию в Российскую Федерацию взаимоотношения стран изменились. С этого времени рыбопромысловые организации этих стран самостоятельно стали заниматься использованием промысловых запасов рыб на своих территориальных водах. Однако, наша страна из-за отсутствия судов морского плавания и соответствующих технически оснащенных промысловых орудий лова морских видов рыб была вынуждена ограничиться только прибрежным ловом частичных видов рыб. Исходя из такого сложившегося положения основными вопросами обсуждаемой проблемы являются изучение возможных путей полноценного освоения ежегодно выделяемых лимитов (квот) на вылов морских видов рыб (кильки, сельдей, кефали) из казахстанского сектора Каспийского моря.

Наряду с этим, в связи с резким ухудшением в последние годы гидрологического режима Каспийского моря, возникла серьезная угроза значительного ухудшения условий воспроизводства полупроходных и других видов рыб прибрежного рыболовства. Поэтому, следующим важным вопросом исследований является определение возможных путей улучшения условий и эффективности их воспроизводства.

Материалы и методики. При подготовке материалов настоящей статьи использованы методические источники [1-3], публикации по рыбохозяйственным исследованиям Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (КаспНИИРХа) [4-9], ТОО «Казэкопроект» [10], ТОО «Казахского Агентства Прикладной Экологии» [11], Научно-Производственного Центра Рыбного Хозяйства [12-15].

Основными предметами изучения при этом были общее состояние рыбных ресурсов в казахстанском секторе Каспийского моря, а затем после преобразования Казахской ССР в Республику Казахстан, а также сопредельной акватории Северного и Среднего Каспия в Российскую Федерацию.

По результатам сравнительного изучения установлено, что со времени образования Республики Казахстан выделяемые ей ежегодные лимиты на вылов морских видов рыб в объеме около 30-35 тыс. т, не используются из-за отсутствия технически оснащенных судов морского плавания. Наряду с этим, по результатам ежегодных мониторинговых исследований Атырауского филиала установлено, что в последние годы из-за сокращения объема стока реки, а также обмеления отдельных

участков протока и самого русла реки, резко снизилось значение реки Жайык как воспроизводственного участка полупроходных и других видов рыб. С учётом указанных сложившихся негативных факторов в воспроизводстве и использовании рыбных запасов в казахстанском секторе Каспийского моря, целью подготовки настоящей статьи является показать возможные пути решения сложившихся проблем – наиболее актуальной задачи сегодняшнего дня на основном рыбохозяйственном бассейне страны.

Результаты и их обсуждение. Казахстанский сектор Каспийского моря самый крупный рыбопромысловый водоем Республики Казахстан. Его акватория включает значительную часть Северного и Среднего Каспия. Как отмечалось выше, во все годы Общесоюзного государства, промысловые запасы рыб казахстанского сектора моря относительно эффективно использовались промыслом. Основной рыбохозяйственной организацией в регионе тогда была «Мангишлак рыбхолодфлот», который работал в содружестве с российским «Астррыбхолодфлотом». В те годы это было закономерным, так как уловы рыбы использовались для удовлетворения потребности и других государств Союза. Однако, после установления суверенитета стран, каждой из них пришлось самостоятельно осваивать выделенные им лимиты (квоты) выловов рыбы. В результате этого Казахстан, не имеющий технически оснащенных морских рыбодобывающих и транспортных судов, оказался неспособным использовать промысловые запасы морских видов рыб на казахстанском секторе моря, которые ранее достигали 30-35 тыс. т. [12]. При этом, как и в годы Союзного государства, так и в последующие годы уловы полупроходных и других видов рыб из казахстанского сектора моря составляли около 10-15 тыс. т [12]. А на Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне в последние годы (2016-2019) промысловые запасы полупроходных и «прочих» видов рыб возросли с 261,5 до 285 тыс. т, а объёмы вылова от 61,0 до 65,85 тыс. т [9]. В годы всецелого использования промысловых запасов морских видов рыб Россией в 1971-2000 годах общий объём добычи рыбы по годам варьировал от 73,4 до 270 тыс. т, в среднем 149,5 тыс. т. В эти годы на промысле ежедневно работали от 40,3 до 102,8 в среднем 66,7 единиц рыбодобывающих судов, в том числе среднетоннажных 44,8 единиц и малотоннажных 21,9 единиц. Среднесуточный улов первых из них составлял 18,4 т, вторых – 8,3 т. Промысел был ориентирован на освоение запасов анчоусовидной кильки, на долю которой приходилось 76,9%, а на долю большеглазой – 22,0% [8]. Из-за чрезмерно интенсивной добычи рыбы в течение вышеуказанных многих лет, основную часть которой составляла килька, её уловы в 2000-2001 годах сократились в 8-10 раз. Соответственно этому, сократились и общие уловы рыбы. Морской промысел рыбы стал малорентабельным, произошел распад основных рыбодобывающих организаций, суда стали распродаваться или переводиться на другие бассейны. В последующие годы в связи с падением промысловых запасов и уловов кильки состояние промысла морских видов рыб на Каспийском море резко ухудшилось. Объём добычи кильки снизился не только у Российской Федерации, но и в других прикаспийских государствах (табл.).

Таблица. Показатели общего улова кильки из Каспийского моря в 2013-2017 годах.

| Годы | Азербайджан | Туркмения | Россия | Иран | Всего тыс. т. |
|---------|-------------|-----------|--------|-------|---------------|
| 2013 | 0,10 | 1,2 | 1,11 | 23,07 | 25,48 |
| 2014 | 0,16 | 0,01 | 0,89 | 25,12 | 26,18 |
| 2015 | 0,14 | 0,43 | 1,44 | 17,19 | 19,20 |
| 2016 | 0,32 | 0,58 | 1,50 | 22,9 | 25,3 |
| 2017 | 0,56 | 0,42 | 1,04 | 23,72 | 25,74 |
| Среднее | 0,26 | 0,53 | 1,2 | 22,40 | 24,38 |

Как следует из представленных данных, в эти годы доля России в общем улове кильки среди прикаспийских государств составила 4,9 %, а наибольшие уловы были у Ирана – 91,88 %. В эти годы Российская Федерация выставляла на промысел всего лишь от 2-х до 5-ти судов, которые в году работали в среднем 285 судосудок. Среднесуточный вылов одного судна составлял от 2,1 до 3,3 т, в среднем 2,7 т. К этим годам, в отличие от предыдущих лет (1971-2000), основным объектом промысла стала обыкновенная килька, достигшая 96,97 % промысловых запасов и широко распространившаяся на Среднем Каспии [8]. К большому сожалению, к этому времени у Казахстана, также как и у Российской Федерации, не было технических возможностей использовать имеющиеся промысловые запасы указанного вида кильки.

Исходя из сложившегося в последние годы состояния промысловых запасов рыб и показателей их промыслового использования (особенно основных морских видов), приходится констатировать необходимость принятия неотложных мер по изменению сложившегося положения. Поэтому основным вопросом решения практического использования промысловых запасов морских видов рыб (наряду с килькой также сельдей, кефали) казахстанского сектора Каспийского моря является настоятельная необходимость приобретения рыбопромысловых судов морского плавания, оснащённых необходимыми орудиями лова рыбы с использованием мер государственного стимулирования. При этом, следует принять во внимание следующие важные обстоятельства:

Во-первых, при дефиците в стране производства рыбной продукции, когда норма его потребления на человека в 3 раза ниже (4,0 кг) рекомендуемой нормы Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) ежегодное недоиспользование 30-35 тыс. т промысловых запасов рыб, которое составляет более половины фактически добываемой рыбы из всех внутренних рыбохозяйственных водоемов страны, является недопустимым упущением.

Во-вторых, Республика Казахстан со времени получения суверенитета, как и все другие прикаспийские государства, принимает непосредственное участие в выполнении рыбохозяйственных научных исследований на казахстанском секторе Каспийского моря. С учётом этого, согласно решению Международной комиссии по водным биоресурсам Каспийского моря, Казахстан ежегодно получает лимит (квоту) на вылов рыбы [7,10]. Сложившееся положение с систематическим ежегодным неиспользованием лимита на вылов рыбы в течение многих лет Казахстаном, позиционирующего себя одним из успешно развивающихся стран в Средней Азии,

резко снижает имидж среди прикаспийских государств. Поэтому одним из возможных путей решения вопроса представляется привлечение Комитетом рыбного хозяйства МСХ РК заинтересованных инвесторов коммерческих структур, для освоения ежегодно выделяемого лимита на вылов рыбы в объёме 30-35 тыс. т, с выделением соответствующих преференций, законодательно предусмотренных для производства сельскохозяйственной продукции в МСХ РК.

Возможно, имеет практическое значение внесение предложения нефтедобывающим компаниям о создании в качестве компенсационного мероприятия экологии Северного и Среднего Каспия коммерческого рыбопромыслового участка по освоению ежегодно выделяемой квоты на вылов рыбы в объёме 30-35 тыс. т.

Наряду с проблемой освоения промысловых запасов морских видов рыб, которые в основном распространены на акватории Мангистауской области, существенной проблемой в воспроизводстве полупроходных и других видов рыб является резкое обмеление в последние годы путей миграции производителей промысловых видов для нереста на пойменные водоёмы реки Жайык Атырауской области – одного из основных водоисточников Северного Каспия. По данным исследований сотрудников Атырауского филиала Научно-производственного центра рыбного хозяйства, как следствие этого резко сократились численность ската молоди рыб и соответственно ожидаемый промысловый возврат от них уловов [14,15]. Основной причиной обмеления отдельных участков реки Жайык наряду с сокращением общего объёма её стока является также прекращение ранее регулярно проводимых мелиоративных земляных работ по расчистке и углублению отдельных участков реки, таких как Приморский канал, Правояицкий рукав и других, где в их головной части наиболее часто осаждаются песчаные и другие взвеси приносимые быстрым течением стока реки в весенне-летние паводковые периоды. Наряду с этим также возникает необходимость периодического углубления отдельных участков и самой реки Жайык.

С учётом этого для наиболее эффективного использования возможностей и значения реки Жайык как воспроизводственного участка полупроходных и других видов рыб Северного Каспия, а также судоходного фарватера реки считаем необходимым создание Специализированной организации целенаправленно занимающейся рыбохозяйственной мелиорацией низовья реки Жайык. Она должна быть оснащена специальной техникой, пригодной для выполнения намечаемых работ (плавучий зем. снаряд, экскаваторы с большой емкостью ковша и другая необходимая техника) для систематической расчистки головной части протока и периодического выполнения дноуглубительных работ на отдельных участках реки Жайык. Положительное решение обсуждаемых вопросов по освоению биологически обоснованного прогноза улова рыбы морских видов рыб Мангистауской области путём внедрения рыболовного флота морского плавания, меры по увеличению эффективности реки Жайык как воспроизводственного участка полупроходных и других видов рыб Северного Каспия позволит в перспективе полноценно освоить выделяемые квоты (лимита) на вылов рыбы из Жайык-Каспийского бассейна и в целом будет способствовать увеличению уловов рыбы из естественных

рыбохозяйственных водоемов страны и для обеспечения спроса потребителей в рыбной продукции.

Список литературы

1. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб, М. Пищевая промышленность, 1966, 376 с;
2. Судаков Г.А. Инструкция по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. Астрахань, издательство КаспНИИРХ, 2011, 193 с.
3. Кушнаренко А.И. Эколого-этологические основы количественного учета рыб Северного Каспия. Астархань, издательство КаспНИИРХ, 2011, 193 с.
4. Андреев В.Г., Казанчеев Е.Н., 70 лет рыбохозяйственных исследований на Каспий тр. КаспНИИРХ, т. 24, Астрахань, 1968, С. 3-26;
5. Катунин Д.Н. и др. Характеристика гидролого-гидрохимического режима Каспийского моря в 2005 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии, Астрахань, 2006, С. 23-34;
6. Седов С.И., Парицкий Ю.А. Биология и промысел морских рыб // Состояние запасов промысловых объектов на Каспии и их использование., Астрахань, КаспНИИРХ, 2001, С. 186-205;
7. Научные основы регионального распределения промысловых объектов Каспийского моря. Астрахань, изд. КаспНИИРХ, 1992, 122 с;
8. Парицкий Ю.А., Асейнова А.А. и др. Перспективы освоения запасов килек. Сборник научных трудов НПЦ РХ. Алматы, 2019, С. 387-393;
9. Канатъев С.В., Ткач В.Н. и др. Современное состояние запасов и уловов водных биоресурсов в южном рыбохозяйственном районе Воложско-Каспийского бассейна. Сборник научных трудов НПЦ РХ, Алматы, 2019, С. 288-295;
10. Камелов А.К., Попов Н.Н. и др. Комплексные морские исследования по оценке состояния экосистемы и биологических ресурсов казахстанского сектора Каспийского моря. Сборник научных трудов НПЦ РХ, Алматы, 2019, С. 279-283;
11. Климов Ф.В., Ибраев С.М. Некоторые результаты выполненных работ комплексных морских исследований по оценке состояния биологических ресурсов казахстанского сектора Каспийского моря, Алматы, 2023, С. 27-32;
12. Баймуханов М.Т., Асылбекова С.Ж. и др. Рыбохозяйственные исследования в Республике Казахстан: История и современное состояние. Раздел//Моря Казахстана, Алматы, Бастау, 2005, С. 8-12;
13. Исмуханов Х.К., Баймуханов М.Т., Скакунов В.А. Рыбохозяйственные исследования на Восточном Каспии, Алматы, 2007, С. 48-52;
14. Кадимов Е.Л. Оценка гидролого-гидрохимического состояния р. Жайык в современный период. Сборник научных трудов НПЦ РХ, Алматы, 2019, С. 267-270;
15. Бокова Е.Б., Джунусова, Бектемиров Ж. Состояние естественного воспроизводства молоди полупроходных видов рыб в условиях изменения гидрологического режима р. Жайык. Сборник научных трудов НПЦ РХ, Алматы, 2019, С. 202-207.

УДК 577.472

Шарапова Людмила Ивановна

к.б.н., ведущий научный сотрудник,

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

(г. Алматы, Казахстан)

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ЗООПЛАНКТОНА ГОРНЫХ ОЗЁР БАССЕЙНА Р. ШИЛИК (КУНГЕЙ АЛАТАУ)

Аннотация: Озёра Средний Кольсай и Нижний Кольсай находятся на особо охраняемой природной территории (ООПТ) государственного природного национального парка «Кольсай Колдери». Целью данной работы является оценка современного состояния планктофауны, как части экосистемы, и как необходимого корма личинок рыб, в том числе интродуцированной форели *Oncorhynchus mykiss* (Walb.). Озёра небольшие – 0,32 и 0,38 км², но глубоководные, 36 и 51 м глубины. Вода пресная, низкой температуры воды в августе, не более 13,7⁰ С. Состав зоопланктона обеднён. За последний пятилетний период, с 2019 по 2023 гг., в озёрах выявлено 33 разновидности организмов. В августе 2023 г. в зоопланктоне водоёмов отмечено по 12 таксонов. Более распространены по озёрам разновидности *Asplanchna priodonta*, а также *Keratella cochlearis*, *Synchaeta stylata*, ветвистоусый рачок *Daphnia galeata* и веслоногий *Cyclops vicinus*. Только для Среднего Кольсая характерно доминирование крупного рачка *Acanthodiatomus denticornis*. Основа количественных показателей в нём формируется летом дафнией. В α -мезотрофном Среднем Кольсая, они составляют 26,62 тыс. экз./м³ и 1337,05 мг/м³, что выше в 4 и 5 раз, чем в α -олиготрофном Нижнем Кольсая - 6,76 тыс. экз./м³ и 270,06 мг/м³. Биомасса ценоза в первом возросла относительно данных 2022 г. в 37 раз, во втором осталась на прежнем уровне. Рост биомассы планктона в Среднем Кольсая, видимо, обусловлен повышением концентрации органических веществ в воде и заметным падением её уровня в период аномально жаркого лета. Усилилась при этом и рекреационная нагрузка на водоёмы в последние годы Откликом на условия β -мезосапробного загрязнения среды обитания является упрощённая неустойчивая структура зоопланктоценозов озёр.

Исследование финансируется Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (Грант № BR23591095).

Ключевые слова: озёра, зоопланктон, биомасса, ветвистоусые рачки, веслоногие, коловратки, ценозы, информационные индексы.

Озёра Средний Кольсай и Нижний Кольсай находятся на территории Государственного природного национального парка «Кольсай **Колдери**», площадью 96 тыс га [1]. Это особо охраняемая природная территория (ООПТ), созданная для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, используемая в природоохранных, эколого - просветительских, научных, туристских и рекреационных целях. Правительством Республики Казахстан принята Концепция развития и размещения ООПТ до 2030 г. (10.11.2000 г., № 1692), направленная на сохранение и

восстановление естественных экосистем и выявление закономерностей развития природных комплексов и их компонентов. Ранее Постановлением кабинета министров (19.08.1994 г.) Казахстан ратифицировал Конвенцию ООН «О биологическом разнообразии».

В связи с указанными документами на протяжении ряда лет проводятся комплексные исследования гидробиоценозов озёрных экосистем ООПТ для оценки их состояния и распределения водных биологических ресурсов, в виду разработки рекомендаций по режиму охраны и рациональному использованию. Особую значимость приобретает необходимость данного мониторинга в условиях нарастания рекреационной нагрузки на экосистемы озёр в виду их использования как базы отдыха для населения городского мегаполиса.

Целью данной работы является оценка современного состояния сообщества зоопланктона озёр, стартового корма личиночных стадий всех видов рыб и, в том числе, ценного интродуцента *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1972).

Материалы и методы. Пробы зоопланктона отбирались тотально малой сетью Джеди, с размером ячеи 100 мк, и последующей фиксацией 40% формалином на 5 или 10 станциях по озёрам в разные годы. Всего собрано и обработано 70 проб. Лабораторная обработка проб общепринятая [2].

Результаты и обсуждение. Кольсайские озёра расположены в северном Тянь-Шане, в урочище Кольсай между хребтами Кунгей – и Заилийский Алатау. Озёра находятся в 330 км юго-восточнее г. Алматы, в 10 км к северу от границы с Киргизией. Питаются озёра водами р. Кольсай, берущей начало из небольшого верхнего озера и впадающей в оз. Средний Кольсай вместе с реками Мынжылкы и Иирсу справа и рекой Жантай слева. Нижний Кольсай пополняется р. Кольсай в этом ряду каскадно. Средний Кольсай расположен над уровнем моря на высоте 2265 м, Нижний - на высоте 1822 м [3].

Морфометрические характеристики озёр за ряд лет оставались практически неизменными (таблица 1). Но в 2023 г. наблюдалось снижение уровня воды в виду аномально жаркого лета в оз. Средний Кольсай на 1,5-2,0 м, в оз. Нижний Кольсай на 0,5 м.

Таблица 1 – Морфометрические и гидрологические характеристики озёр Средний Кольсай и Нижний Кольсай, август 2023 г.

| Параметры | Средний Кольсай | Нижний Кольсай |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Макимальная глубина, м | 51 | 36 |
| Средняя глубина, м | 10,5 | 10,7 |
| Площадь, м ² | 381613 | 316709 |
| Объем водной массы, м ³ | 3980128 | 3379952 |
| Температура воды | 10,9 -13,7 ⁰ С | 11,7 -13,7 ⁰ С |
| Прозрачность, м | 4,4 -5,6 | 4,7 – 7,1 |

В зоопланктоне озёр за последний пятилетний период наблюдений, с 2019 по 2023 гг., выявлено 33 разновидности организмов, более широко представленных коловратками – 12, меньше ветвистоусыми и веслоногими рачками – по 9 и 6 видов

(таблица 2). Присутствовали и случайные для водной толщи донные обитатели из 6 групп. В указанные годы ежегодный набор планктёров колебался от 5 до 23 таксонов. Сказалось и присутствие меньшего числа случайных обитателей водной толщи. Количество зоопланктёров ниже, чем было выявлено ранее, с 2011 по 2018 гг. – 51 таксон. Разница обусловлена одноразовыми наблюдениями на озёрах в последние три года по сравнению с предшествующими, двухкратными в году.

Таблица 2 - Таксономический состав и частота встречаемости (%) организмов зоопланктона в озёрах Средний и Нижний Кольсай, летом 2023 – 2019 гг.

| Таксоны | Средний Кольсай | | | | | Нижний Кольсай | | | | |
|---|-----------------|------|------|------|------|----------------|------|------|------|------|
| | 2023 | 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | 2023 | 2022 | 2021 | 2020 | 2019 |
| Rotifera – Коловратки | | | | | | | | | | |
| <i>Trichocerca (s.str.) longiseta</i> (Schrank) | | - | - | - | - | - | 60 | 20 | 20 | - |
| <i>Asplanchna brightwelli</i> Gosse | 20 | - | - | - | 20 | 20 | - | 20 | 20 | 20 |
| <i>A. priodonta priodonta</i> Gos. | 100 | - | 100 | 60 | - | 80 | 80 | 80 | 100 | - |
| <i>A. p. helvetica</i> Imhof | 100 | - | 100 | 60 | - | 80 | 80 | 80 | 80 | - |
| <i>Polyarthra dolichoptera</i> Idel. | - | - | - | 40 | - | - | - | 40 | 80 | - |
| <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse) | 20 | - | 20 | 60 | 60 | - | 20 | - | 60 | 80 |
| <i>K. quadrata</i> Mull. | - | - | - | 60 | 20 | - | - | - | 40 | 40 |
| <i>Synchaeta stylata</i> (Wierzejski) | 20 | 40 | 100 | 20 | - | - | - | 100 | 20 | 40 |
| <i>Filinia longiseta</i> Ehren. | - | - | 20 | - | - | - | - | - | 20 | 20 |
| <i>F. terminalis</i> (Plate) | - | - | - | - | - | - | - | - | 20 | - |
| <i>Lecane sp.</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | 20 | - |
| <i>Bdelloidea gen.sp.</i> | - | - | - | 40 | - | - | - | - | 40 | 20 |
| Итого: 12 | 5 | 1 | 5 | 7 | 3 | 3 | 4 | 6 | 12 | 6 |
| Cladocera – Ветвистоусые | | | | | | | | | | |
| <i>Daphnia (D.) galeata</i> G.O.Sars, | 100 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| <i>D.(D.) cristata</i> G.O.Sars | - | - | - | - | - | 40 | - | - | - | - |
| <i>D.(D.) longispina</i> O.F.M. | 20 | - | - | - | 20 | - | - | - | - | 40 |
| <i>D. (D.) hyalina</i> (Leydig) | - | - | - | 20 | 20 | - | - | - | 20 | 40 |
| <i>Simocephalus vetulus</i> (O.F.Mull.) | - | - | - | - | 20 | - | - | - | - | - |
| <i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.M.) | - | - | - | - | 20 | - | - | 20 | - | 20 |
| <i>A.rectangula</i> , Sars | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 20 |
| <i>A.affinis</i> Leydig, | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 20 |
| <i>Bosmina longirostris</i> O.F.M | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 20 |
| <i>Macrothrix hirsuticornis</i> | - | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - |

| <i>Norm. and Brad.</i> | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Итого:9 | 2 | 1 | 2 | 5 | 7 | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 |
| Соперода – Веслоногие | | | | | | | | | | |
| <i>Acanthodiptomus denticornis</i> Wierz.) | 100 | 100 | 100 | 100 | - | 40 | - | - | 100 | - |
| <i>Eucyclops serrulatus</i> (F.) | - | - | - | 20 | - | - | - | - | - | 20 |
| <i>Cyclops vicinus</i> (Uljanin) | 100 | 80 | 100 | 100 | 20 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| <i>C. scutifer</i> (Sars) | - | - | 40 | 20 | - | 40 | - | - | 80 | 80 |
| <i>Cyclops sp.</i> | 40 | 80 | - | 80 | - | 40 | 80 | - | 100 | - |
| <i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine) | - | - | - | 20 | - | - | - | - | - | 20 |
| Итого: 6 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 |
| Others – Другие | | | | | | | | | | |
| <i>Amoebidae gen. sp.</i> | - | 20 | - | - | - | 20 | - | 40 | - | - |
| <i>Mollusca Bivalvia larvae</i> | - | - | - | 20 | 20 | - | - | - | 20 | 20 |
| <i>Nematoda gen.sp.</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | 20 | 20 |
| <i>Ostracoda gen.sp.-</i> | - | - | - | - | 20 | - | - | - | 20 | 20 |
| <i>Chironomidae larvae</i> | 20 | - | 20 | - | - | 20 | - | - | 20 | - |
| <i>Oligochaeta gen.sp.</i> | - | - | 20 | - | 20 | - | - | - | 20 | - |
| <i>Gammaridae gen. sp.</i> | 20 | - | - | | | 20 | | | | |
| Итого: 6 | 2 | 1 | - | 3 | 1 | 3 | - | 1 | 5 | 3 |
| Всего: 33 | 12 | 5 | 9 | 17 | 12 | 12 | 7 | 10 | 23 | 21 |

В последний год наблюдений, в августе 2023 г., в зоопланктоне озёр Средний и Нижний Кольсай выявлено по 12 таксонов организмов (таблица 2). Это коловратки – 5 и 3 разновидности, ветвистоусые рачки – по 2 вида, веслоногие – 3 и 4 и другие, 2 или 3 группы по озёрам. При двукратной съёмке водоёмов более широко были представлены коловратки - 19 разновидностей, хотя и с невысокой частотой встречаемости. Постоянно распространены были разновидности р. *Asplanchna*, *Keratella cochlearis* и *Synchaeta stylata*. На долю ракообразных приходилось 14 видов и форм ветвистоусых и 10 веслоногих рачков. Присутствовали придонные беспозвоночные – 8.

Оз. Средний Кольсай. Основу количественных показателей зоопланктона в августе 2023 г. формировали, в основном, ветвистоусые рачки (таблица 3, рисунок 1). Численность и биомассу ценоза на 62,44 и 83,35 % создавала дафния (таблица 4). Максимальный размер половозрелых особей рачка не был минимальным и достигал 1,5 мм.

Оба показателя клadoцер были на порядок выше, чем у других групп. В качестве субдоминирующих по численности, присутствовали веслоногие (19,48%), в результате обилия молоди диаптомуса. По величине биомассы вторыми по значимости были коловратки за счёт массы крупноразмерных аспланхн (10,15%).

Более высокая концентрация особей в сообществе приходилась на устья рек Жантай и Иир-су сравнительно относительно малых глубин в устье р. Мынжылки. Менее заселено планктёрами центральное глубоководье озера.

Таблица 3. – Распределение количественных показателей зоопланктона по районам и глубинам оз. Средний Кольсай, август 2023 г.

| Группы | Устье р. Иир-су, 11,2 м | Устье р. Жантай, 7,3 м | Центр №3, 44,0 м | Центр №4, 36,3 м | Устье р. Мынжылкы, 5,6 м | Среднее |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------|------------------|--------------------------|---------|
| Численность, тыс. экз./м ³ | | | | | | |
| Rotifera | 5,47 | 13,54 | 1,11 | 3,66 | 0,28 | 4,81 |
| Cladocera | 20,90 | 47,40 | 3,82 | 1,20 | 9,78 | 16,62 |
| Copepoda | 8,67 | 14,48 | 1,35 | 0,99 | 0,45 | 5,19 |
| Всего | 35,03 | 75,42 | 6,28 | 5,85 | 10,51 | 26,62 |
| Биомасса, мг/м ³ | | | | | | |
| Rotifera | 156,09 | 376,91 | 51,94 | 105,44 | 8,43 | 139,76 |
| Cladocera | 1365,99 | 3291,99 | 308,30 | 76,24 | 696,29 | 1147,76 |
| Copepoda | 145,67 | 237,84 | 16,22 | 9,08 | 38,85 | 89,53 |
| Всего | 1667,75 | 3906,74 | 376,46 | 190,76 | 743,57 | 1377,05 |

На указанный период уровень массы зоопланктона озера оценивается как умеренный по шкале трофности, характерный для α -мезотрофного типа водоёмов [4]. Устьевая же акватория р. Жантай, со средним классом трофности планктона, классифицируется как β -мезотрофная.

Из числа основных видов планктофауны дафния и два вида циклопов являются β - мезосапробами, остальные 2 – олигосапробы и *A. priodonta priodonta* O – β - сапроб [5,6]. С учётом их количественной представленности в ценозе методом Пантле и Букка в модификации Сладечека рассчитан индекс сапробности по озерам. Величина индекса сапробности указывает на среду обитания зоопланктона в них как на β – мезосапробную, с умеренно загрязнённой водой, местами с повышенным содержанием органики.

Структура биоценоза может иметь различную степень сложности за счёт числа составляющих элементов, порядка их соотношения и распределения. Для оценки степени структурированности озёрных ценозов использован информационный индекс Шеннона – Уивера [7,8]. Этот показатель бывает высоким при благоприятных условиях, когда число видов велико и с небольшим числом особей у каждого. При неблагоприятной среде видов мало и их численность (масса) у некоторых очень высокая, у других – малая, за счёт чего показатель разнообразия снижается [9]. В сообществах с ненарушенной структурой этот коэффициент находится в пределах от 2,0 до 4,1. При неблагоприятных условиях, в частности, при загрязнении, величина его падает до 0 [10]. Рассчитанный информационный индекс для зоопланктона оз. Средний Кольсай указывает на значительное упрощение структуры по сравнению с оптимумом.

Таблица 4 – Доля биомассы (%) основных видов зоопланктона, индекс сапробности и информационный индекс Шеннона-Уивера по озёрам Средний и Нижний Кольсай, август 2023 г.

| Таксоны | Средний Кольсай | | Нижний Кольсай | |
|------------------------------------|--------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| | Биомасса, мг/м ³ | Доля,% | Биомасса, мг/м ³ | Доля,% |
| <i>Rotifera</i> | | | | |
| <i>Asplanchna priodonta</i> | 46,59 | 3,38 | 4,28 | 1,58 |
| <i>A. priodonta helvetica</i> | 93,17 | 6,77 | 2,00 | 0,74 |
| <i>Cladocera</i> | | | | |
| <i>Daphnia galeata</i> | 1145,96 | 83,22 | 208,75 | 77,55 |
| <i>Copepoda</i> | | | | |
| <i>Acanthodiptomus denticornis</i> | 59,33 | 4,31 | 2,43 | 0,90 |
| <i>Cyclops vicinus</i> | 20,13 | 1,46 | 35,72 | 13,23 |
| <i>C. scutifer</i> | 10,7 | 0,73 | 16,88 | 6,25 |
| Индекс Шеннона-Уивера, бит/мг | 0,987 | | 1,125 | |
| Индекс и зона сапробности | 1,61; β – мезосапробная | | 1,80; β - мезосапробная | |

Относительно предшествующих лет, с 2019 по 2022 гг., масса зоопланктона возрастала от 5 до 50 раз., с 2022 г. по 2023 г. – в 37 раз. Ранее, в августе 2018 г., для ценоза этого озера отмечался ещё более высокий показатель – 2,18 г/м³, что превышает высокое значение биомассы ценоза 2023 г. в 1,6 раза.

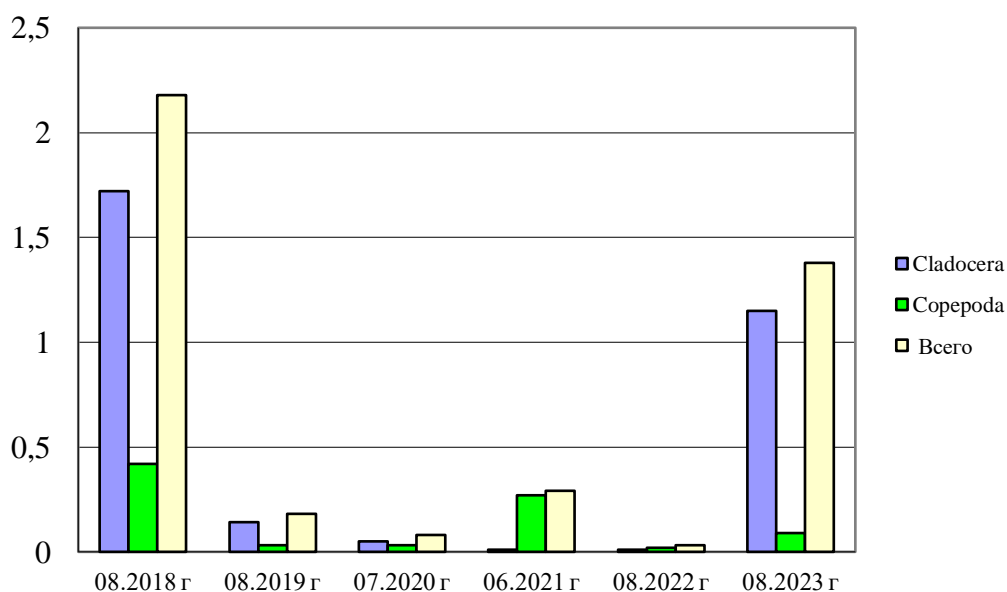


Рисунок 1 – Межгодовая изменчивость летней биомассы (г/м³) зоопланктона оз. Средний Кольсай

Заметный рост биомассы планктофауны в 2023 г. обусловлен, видимо, повышением концентрации органических веществ в воде в 1,5 раза (до 6,34 мгО/дм³)

по сравнению с данными прошлого года [3]. Причиной может быть падение уровня воды в озере в виду аномально жаркого лета. Усиливается в последние годы и рекреационная нагрузка на водоёмы, присутствие которой отмечалась неоднократно и ранее [11, 12]. При этом в последний год подтверждён и спуск сточных вод гостиничного фонда в озёрную систему (данные СМИ).

Оз. Нижний Кольсай. Основу численности и биомассы зоопланктона этого озера в 2023 г. продуцировали тоже ветвистоусые рачки, соответственно, на 65,65 и 78,78%, при доминировании дафнии (таблица 4,5).

Таблица 5 – Распределение количественных показателей основных групп зоопланктона по районам и глубинам оз. Нижний Кольсай, август 2023 г.

| Группы | Южный берег, 18 м, | Западный берег, 33 м | Восточный берег, 18м | Центр № 4, 25 м | Северный берег, 6,5 | Среднее |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------|---------------------|---------|
| Численность ,тыс. экз./м ³ | | | | | | |
| Rotifera | 0,28 | 0,37 | 0,48 | 0,42 | - | 0,31 |
| Cladocera | 3,89 | 2,09 | 9,08 | 6,04 | 1,09 | 4,44 |
| Copepoda | 1,33 | 5,05 | 1,17 | 0,98 | 1,53 | 2,01 |
| Всего | 5,51 | 7,51 | 10,73 | 7,43 | 2,62 | 6,76 |
| Биомасса, мг/м ³ | | | | | | |
| Rotifera | 5,60 | 7,55 | 9,75 | 8,51 | - | 6,28 |
| Cladocera | 76,08 | 59,00 | 483,40 | 408,38 | 36,87 | 212,75 |
| Copepoda | 69,56 | 65,45 | 76,96 | 25,58 | 17,61 | 51,03 |
| Всего | 151,24 | 132,00 | 570,11 | 442,47 | 54,48 | 270,06 |

Субдоминировали по обоим показателям в Нижнем Кольсае веслоногие рачки – 19,5 и 6,5 %, с доминантом *C. vicinus*. Лидер этой группы в Среднем Кольсае, диаптомус, здесь встречается единичными экземплярами. Мизерной величиной выражено и присутствие в озере коловраток.

При несколько ином соотношении ряда видов в группах относительно предыдущего ценоза, здесь повышается информационный индекс Шеннона – Уивера (таблица 4). Такая тенденция указывает на более стабильное состояние ценоза, что обусловлено, скорее всего, снижением (пятикратным) в нём доли массы доминанта, дафнии, относительно других видов (таблица 4).

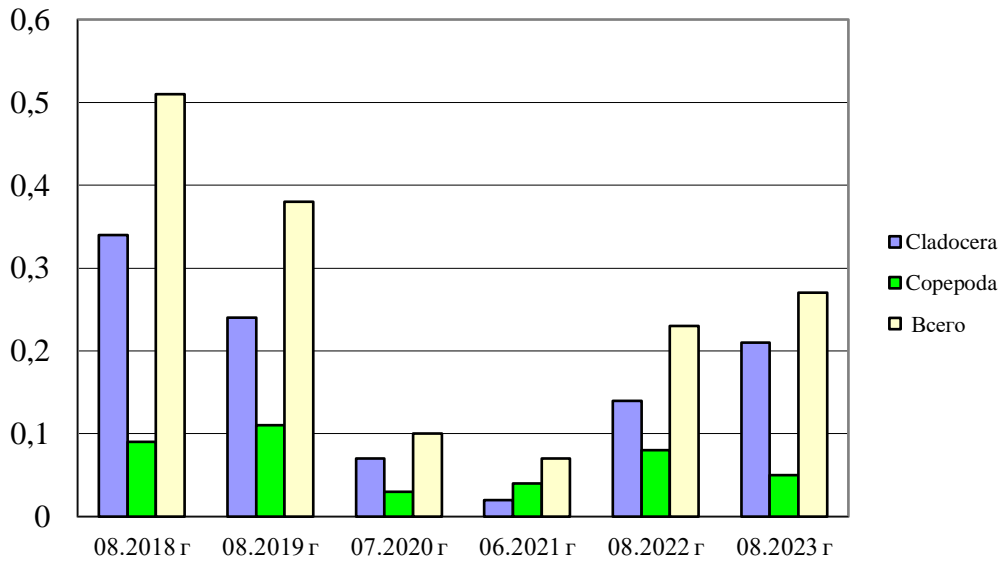


Рисунок 2 - Межгодовая изменчивость биомассы (г/м³) зоопланктона оз. Нижний Кольсай

Другая количественная представленность в этом озере одних и тех же видов, со сходной сапробностью, повышает некоторым образом её индекс для планктона Нижнего Кольсая до 1,8 в пределах той же β – мезосапробной зоны.

В многолетнем плане повышенная для водоёма биомасса зоопланктона приходилась не только на август 2018 г., как в Среднем Кольсае, но и на лето 2019 г., составляя 0,51 – 0,38 г/м³ (рисунок 2). Относительно этих величин масса ценоза 2023 г. - 0,27 г/м³, была ниже в 1,9 и 1,4 раза и оставалась, практически, на том же уровне, что и в прошлом году (0,23 г/м³).

Биомасса зоопланктона Нижнего Кольсая в 2023 г. оценивается очень низким классом трофности, типичным для горного α - олиготрофного водоёма, как и в прошлые годы, несмотря на некоторые колебания абсолютных величин по годам.

Заключение. В озёрах Средний и Нижний Кольсай состав зоопланктона обеднён. За пятилетний период, 2019 – 2023 гг., в них выявлено 33 таксона организмов, при одноразовой съёмке в августе 2023 г. – по 12 разновидностей. Отмечено значительное сходство основного набора видов по водоёмам.

В Среднем Кольсае основу численности и биомассы планктоценозов создавали ветвистоусые рачки, дафнии - 62,4 и 83,4% от суммарных показателей. Повышенные величины концентрации беспозвоночных отмечены в устьях рек Жантай и Иир-су с небольшими глубинами. Видимо, эти районы являлись поставщиками органики в озеро.

В Нижнем Кольсае основу зоопланктона продуцировали тоже ветвистоусые рачки, 65,65 и 78,78% численности и массы, при доминировании дафний. Относительно прошлого года поменялся аспект ценоза водоёмов с копеподного на кладоцерный. Обычно такая изменчивость обусловлена повышенным уровнем органики в водоёмах, на которой процветают дафнии.

Средняя биомасса зоопланктона в α – мезотрофном Среднем Кольсае в 2023 г. - 1377 мг/м³, оценивается умеренным уровнем трофности, в α -олиготрофном Нижнем

Кольсае - 270 мг/м³, как очень низкая. Относительно предшествующих лет, с 2019 по 2022 гг., масса зоопланктона возросла в первом из озёр от 5 до 50 раз., с прошлого года по 2023 г. – в 37 раз.

В Нижнем Кольсае показатель 2023 г. почти не изменился по сравнению с прошлогодним, но отмечен заметный его рост в сравнении с величинами в 2020 и 2021 гг. Причиной может быть, как падение уровня воды в виду аномально жаркого лета 2023 г., так и условия нарастания рекреационной нагрузки на озёра.

Несмотря на разный уровень трофности, летние планктоценозы обоих озёр характеризуются упрощённой неустойчивой структурой, при максимально выраженном лидировании дафний.

Список литературы

1. Ландшафтное и биологическое разнообразие в Республике Казахстан. Информационно-аналитический обзор Программы развития ООН/Под ред. И. Х. Мирхашимова.—Алматы: ОО «OST-XXI век», 2005.—242 с.
2. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. Мониторинг зоопланктона / Под ред. В.А. Абакумова – СПб: Гидрометеиздат, 1992. — С. 105 – 130.
3. Биологическое обоснование: 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 Балкаш-Алакольского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения. Водоёмы: озёра Средний Кольсай и Нижний Кольсай. Отчёт ТОО «НПЦ РХ» - Алматы, 2022. – 61 с.
4. Китаев С. П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. - 398 с.
5. Унифицированные методы исследования качества вод. Методы биологического анализа вод. Ч. III. М.,1975. - С.156 – 170.
6. Шарапова Л.И. Методическое пособие по биоиндикации экологического состояния водоёмов Казахстана, основанное на использовании беспозвоночных гидробионтов. – Алматы: КазНИИРХ, 2017. – 50 с.
7. Одум Ю. Экология 2. Т.2. М.: Мир,1986. - С. 126 – 133.
8. Жилюкас В.Ю., Познанскене Д.А. Таблица для подсчёта индекса видового разнообразия по Шэннону-Уиверу//Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Ч. V. Вильнюс,1985. - С. 130 – 136.
9. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986. - 472 с.
10. Иванова М.Б. Влияние загрязнения на планктонных ракообразных и возможности их использования для определения степени загрязнения реки // Методы биологического анализа пресных вод. Зоол. ин –т, Л., 1976. - С.68 – 80.
11. Смирнова Д.А. Состояние зоопланктоценозов озёр Средний и Нижний Кульсай (бассейн р. Чилик) в период начала их рекреационного использования// Вестн. КазГУ, сер. биол.- 2000.- № 3 4. - С. 54 – 60.

12. Крупа Е.Г. Размерная структура зоопланктона Кольсайских горных озёр (Кунгей Алатау, юго-восточный Казахстан) и её связь с факторами среды // Водные ресурсы, 2019 ,т. 46, № 3. - С. 278 – 289.

ӘЛЕУМЕТТІК ЖӘНЕ ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – СОЦИАЛЬНО- ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ – SOCIAL AND HUMANITIES SCIENCES

УДК 347.1

Юлдашев Урал Тимербулатович

к.м.н, врач анестезиолог-реаниматолог

Автор книг: повесть «Башкиры. История Караная Муратова, пугачевского полковника», сборник рассказов «Веранда», роман «Тимербулат Имашев. Судьба таланта», «Моя профессия анестезиолог»
(г. Алматы, Казахстан)

КАРА ЮРГА – БАШКИРСКИЙ ЭПОС

Аннотация: Танец и эпос «Кара юрга». Существуют споры о происхождении танца и песни «Кара юрга».

Казахи считают, что *Карá жорга́* (каражорга; каз. *қара жорға*, (вороной иноходец)) — казахский народный танец и кюй, под аккомпанемент которого он исполняется. У киргизов подобный танец называется *карá жорго́*. Танец кара жорга получил такое название («вороной иноходец») из-за того, что его исполнитель изображает ловкого, сноровистого и задиристого наездника-джигита, овладевшего искусством верховой езды и гарцующего на иноходце. Под различными названиями (*жоргалау*, *жорганы еликтеу*) в народе были распространены несколько вариантов этого танца. В качестве аккомпанемента для танца на домбре исполняли народные мелодии «Кара жорга», «Бозайгыр» и др. Полное описание кара жорга было дано в книге «Казахские народные танцы» за авторством Даурена Абирова.

Ключевые слова: Кара жорга, Кара юрга, жоргалау, аллюр, наездник-джигит

Кара юрга – башкирский эпос

«Кара юрга» - «Вороной иноходец», «Черный иноходец» – эпос, памятник – башкирской словесности. «Эпос о волшебном вороном коне, умеющем общаться со своим хозяином человеческим языком. В эпосе сказано: «Я не слуга человека, я его крылья». «Был у богатого башкира сын, который влюбился в девушку из другого селения, родители последней, препятствовали его влечению и строго охраняли дочь. Тогда влюбленный обращается к своему иноходцу и говорит: «Карий мой иноходец, я оседлаю тебя, поезжай за моей невестой и привези ее». Иноходец отправляется и приезжает в селение, где жила невеста. Последняя, увидев иноходца, стала просить отца позволения сесть на него: «Отец позволь мне покататься: мне иноходец этот нравится, - говорила она, - седло на нем хорошее». Отец ответил: «Что же, покатайся». Тогда девица села и, проехавшись перед отцом раза-два, в третий раз сказала ему: «Прощайте, батюшка, я больше к Вам не возвращусь», и уехала на иноходце, догадавшись, что он был от жениха, по седлу ли или про то что иноходец ей сказал, хорошенько неизвестно».

Песня весёлого характера, с ярко выраженной танцевальной мелодией. Поэтический текст, представляющий собой фрагмент эпоса «Кара-юрга», построен в

форме обращения к коню. Для напева, имеющего куплетную форму, характерны повторность, чёткий ритм. Волнообразное чередование интервалов терции и кварты в припеве имитирует цокот копыт иноходца. Напев является одновременно инструментальной пьесой для курая программно-изобразительного характера.

Актуальность. Существуют споры о происхождении танца и песни «Кара жорга», что заставило автора взяться за перо и поставить окончательную точку в этом важном вопросе.

Казахи считают, что Карá жоргá (каражорга; каз. кара жорға, جورعا قارا — «вороной иноходец») —казахский народный танец и кюй, под аккомпанемент которого он исполняется. У киргизов подобный танец называется карá жоргó. Танец кара жорга получил такое название («вороной иноходец») из-за того, что его исполнитель изображает ловкого, сноровистого и задиристого наездника-джигита, овладевшего искусством верховой езды и гарцующего на иноходце. Под различными названиями (жоргалау, жорганы еликтеу) в народе были распространены несколько вариантов этого танца. В качестве аккомпанемента для танца на домбре исполняли народные мелодии «Кара жорга», «Бозайгыр» и др. Полное описание кара жорга было дано в книге «Казахские народные танцы» за авторством Даурена Абирова и Аубакира Исмаилова, куда этот танец попал в числе самых популярных мужских танцев. «Возродителем» танца кара жорга в Казахстане считается казах Арыстан Шадетулы родом из Китая, вернувшийся в Казахстан в 1995 году. По словам Арыстана Шадетулы, этот танец является одним из 18 казахских народных танцев, которые на сегодняшний день позабыты. Танец начал распространяться в Казахстане в начале 2010-х годов и получил широкую известность благодаря интернету и СМИ. Идею возрождения танца кара жорга поддержал казахстанский режиссёр Булат Атабаев, отметив, что сам в детстве танцевал кара жоргу и видел, как известная казахская танцовщица Шара Жиенкулова исполняла его.

Московский балетмейстер Игорь Моисеев в 1937 году поставил танец «Кокпар» на основании мелодии кара жорга. Танец был включён в репертуар Государственного ансамбля народного танца СССР (ныне Ансамбль народного танца имени Игоря Моисеева). В 1953 году новый вариант танца представил Даурен Абиров, а в 1958 году — Лидия Чернышёва.

Попытки возродить кара жорго предпринимаются и в Киргизии. По словам одного из активистов движения по возрождению танца, впервые танец был увиден Болотом Дыйканбаевым у китайских киргизов в 2002 году. Затем были сняты клипы с танцем кара жорго, организованы флешмобы и этно-дискотеки. Планируется включить кара жорго в список нематериального культурного наследия ЮНЕСКО. По мнению киргизов, танец кара жорго является не казахским, а киргизским народным танцем с тысячелетней историей, который сумели сохранить киргизы Китая.

В Китае в журнале National Geographic от 1954 года (vol. CVI, № 5) зафиксировано исполнение казахами Китая «типичного племенного танца» кара жорга (Kara Jorqa) под аккомпанемент домбры. В наши дни танец кара жорга пользуется популярностью среди казахов Китая. Его исполняют во время различных мероприятий, в казахских школах СУАР кара жорга включена в школьную программу.

В честь празднования 550-летия Казахского ханства казахи КНР станцевали кара жорга в 24 провинциях страны.

По словам казахстанского историка и доктора наук Гульнары Мендикуловой, танец кара жорга никогда не был национальным танцем казахов и перенят ими у китайцев, а впервые танец был поставлен в пьесе «Айман — Шолпан» на мотив кюя «Кара жорга». По её словам никаких мужских танцев у казахов не было (нет источников о наличии мужских танцев у казахов), а впервые она увидела танец кара жорга в исполнении казахов из Китая в Стамбуле. Профессор КазНУИ Тагжан Изим не столь категорична в своих высказываниях — по её словам, танец кара жорга не что иное как народный танец «буын би» («танец суставов»), а название «кара жорга» прицепилось к танцу после постановки вышеупомянутой пьесы «Айман — Шолпан» в 1934 году. Историк и этнограф Жагда Бабалыкулы отмечает, что современный танец кара жорга исполняется вовсе не под мелодию оригинального кюя «Кара жорга», а другого кюя под названием «Салкурен» (каз. Салкүрең). По его словам, кара жорга должен быть медленным и размеренным танцем, а не быстрым и интенсивным, как это происходит под мелодию «Салкурена». Ему вторит кандидат исторических наук Алимгазы Даулетхан, который отмечает, что современная мелодия, под которую исполняют кара жоргу, не что иное, как видоизменённая мелодия «Салкурен» с добавлением отрывков из «Жар-жара», созданная для торжеств и праздников. В связи с противоречивыми мнениями о танце «Кара жорга» среди населения, один из жителей Казахстана попросил министра культуры и спорта Арыстанбека Мухамедиулы прояснить ситуацию со статусом танца. В своём ответе министр отказался от каких-либо заявлений по поводу танца, ибо это не входит в полномочия его министерства, и посоветовал обратиться в соответствующие НИИ Министерства образования и науки Казахстана.

Башкиры для верховой езды использовали главным образом жеребцов и мерингов. Особым почитанием пользовались у башкир иноходцы - юрга. Впервые о «Кара юрга» сообщает акад. И.И.Лепехин, предпринявший в конце XVII века, путешествие по Южному Уралу. Ученый называет «Кара юрга» башкирской песней и вспоминает необычность ее исполнения во время туя (пира): песня сопровождалась плясками, танцующие старались «телодвижением выразить слова, в песне содержащиеся.» Существует башкирская народная песня «Кара юрга» (“Кара юрга” – “Вороной иноходец”, “Чёрный иноходец”), кыска-кюй. Легенда и инструментальные варианты «Кара юрга» впервые записаны С.Г.Рыбаковым в 1894 от кураистов Биргали в д.Темясово Орского уезда (ныне Баймакского р-на Башкортостана) и И.Лукманова на Кананикольском заводе и опубликованы в его книге “Музыка и песни уральских мусульман с очерком их быта”. Публикация песни и легенды ее варианты есть у С.Г.Рыбакова в книге «Музыка и песни Уральских мусульман с очерком их быта», - С-пб, 1897, №№ 110; 111., со следующим примечанием- это легенда. «Был у богатого башкира сын, который влюбился в девицу из другого селения, родители последней, препятствовали его влечению и строго охраняли дочь».

Впервые «Кара юрга» записан и обработан для голоса и фортепиано в 30-е годы XIX в. русским композитором А.Алябьевым, находившимся в то время в Оренбургской ссылке. Последующие записи «Кара юрга» осуществлены башкирскими

композиторами Х.Ф.Ахметовым, З.Г.Исмагиловым, Ф.Х.Камаевым, Л.Н.Лебединским, Г.З.Сулеймановым.

Кара юрга бытует и в стихотворно-прозаической форме. Записан в 1907 М.А.Бурангуловым в д.Верхне-Ильясово Бузулукского уезда Самарской губернии. (Красногвардейский р-н Оренб. обл.) от Хасана Бурангулова. Варианты эпоса под одноименным названием записаны К.Мэргэном, И.В.Салтыковым, А.М.Сулеймановым, Г.З.Сулеймановым и др.

Документально подтвержденных сведений о песне и танце «Кара Жорга» нет ни у казахов, ни у киргизов, ни у китайцев. Оно и понятно, т.к. элементы культуры и искусства – ремесло, грамота, пение, танцы и пантомима начинают формироваться у оседлых народов. Отличным примером этого может служить Булгария в Татарстане, где булгары, рано начавшие оседлую жизнь, достигли больших успехов в культуре и ремесле. В те годы ни у казахов, ни у киргизов не было стабильной оседлой жизни, естественно и мужских танцев. Таким образом, данные академика И.И.Лепехина и С.Г.Рыбакова, дают нам полное право считать, что «Кара Юрга» является исконно башкирской песней, танцем и легендой.

Необходимо упомянуть, что первоначальный темп песни и ритм танца были среднего темпа, однако в настоящее время все исполнители используют очень быстрый темп, что является искажением оригинала. Ведь слово юрга – означает аллюр иноходь - вид бега лошади, т.е. юрга – иноходец, для башкирской лошади это был редкий вид бега. Техника бега своеобразная, одновременно передвигаются обе ноги с одной стороны, это редкий аллюр, он хорош для спокойной езды по ровной местности. Средняя скорость иноходца по ровной местности около 10 км/час, т.е. это средний темп. По скорости аллюра самый медленный темп у иноходца, затем рысь, где скорость лошади достигает 10 м/сек., т.е. около 36 км/час, далее идет галоп с различной скоростью (есть выражение «аллюр 3 креста») и самый быстрый аллюр - карьер.

И последнее. В 2015 году автор был делегатом IV Всемирного курултая башкир состоявшегося 21-22 ноября в Уфе. А 22 ноября был на постановке нового спектакля в Башкирском государственном академическом театре драмы им. М.Гафури по пьесе драматурга Т.Гариповой «Мактымһылыу, Абляй и Кара юрга». Этот спектакль самобытное и уникальное явление в национальной драматургии, перерождение древнего эпоса в один из самых модных жанров современного музыкального театра в особый сценический жанр. В спектакле (мюзикл) в неразрывном единстве сливаются драматическое, музыкальное, вокальное, хореографическое и пластическое искусства. Согласно эпосу, охотник Абляй влюбляется в дочь Масем-хана Мактымһылыу (исполняет Ирада Фазлаева), но не может жениться на ней из-за невозможности выплатить калым. Его конь Кара юрга (Руслан Хайсаров) похищает невесту для хозяина. Абляй (Артур Кунакбаев) посвящает своему иноходцу песню Кара юрга. Спектакль прошел с большим успехом.

Список литературы:

1.Д. Абиров. А. Исмаилов. «Казахские народные танцы». Казахское гос. Издательство художественной литературы. 1961. С. 160.

2. С.Рыбаков. Музыка и песни уральских мусульман; с очерком их быта; с картою Уфимской и Оренбургской губерний и портретом башкира-музыканта. Доложено в заседании Историко-филологического отделения 9 января 1894 года. Издано: С-Петербург, Типография Императорской Академии наук. 1897. С 330. Ил. Ноты.

3. Ёноходь — вид аллюра, особое движение лошади или другого четвероногого животного, заключающееся в одностороннем переставлении ног. Иноходец — лошадь, основным, естественным аллюром которой является иноходь. При этом лошадь на шагу и рыси передвигается вперёд, поднимая сразу две ноги какой-либо стороны. Источник: свободный доступ в Википедии.

УДК 009

Югай Владислав Евгеньевич
Магистрант кафедры журналистики
Карагандинского университета имени академика Е.А.Букетова
(г. Караганда, Казахстан)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ - ОСНОВНОЙ ФАКТОР, ФОРМИРУЮЩИЙ СОВРЕМЕННОЕ МЕДИАПРОСТРАНСТВО

Аннотация: Ныне мы находимся в той точке истории, когда СМИ и в общем коммуникация претерпевают ощутимые изменения. Новые медиа стали не просто явлением, определившим новый формат коммуникации, но и стали новым местом, пространством, где эта коммуникация будет проходить. В этих условиях необходимо понимать, что пространство из себя представляет, как оно влияет на человека и какие процессы в нем протекают.

Ключевые слова: цифровизация, потребление информации, социальные сети.

Одним из, наверное, самых очевидных явлений современного потребления в сфере медиа является тренд «цифровизации» или «диджитализации». Аудитория все больше предпочитает использовать цифровые инструменты для потребления новостей.

Само собой, у нового места коммуникации формировались свои особенности, характерные черты.

Профессор медиатехнологий Школы культуры, образования и человеческого развития Стейнхардта Нью-Йоркского университета Рассел Нойман описывал характеристики новых медиа следующим образом:[1]

1. Новые медиа изменяют фактор значения географического расстояния.
2. Новые технологии предоставят возможность увеличить скорость коммуникации.
3. Новые медиа позволят значительно увеличить объём коммуникации.
4. Новые медиа также расширят возможности интерактивного общения.

Также, научный институт Reuters вместе с Оксфордским университетом ежегодно публикуют отчет цифровых новостей, где описывают современные тенденции потребления новостей в разных странах, на разных платформах. Исходя из отчетов можно наблюдать какие изменения протекают в медиапространстве, видеть развитие определенных тенденций в аспекте потребления и восприятия медиа. Ниже будет представлен сравнительный анализ их отчетов за 7 лет.

Согласно отчету 2018 года общий тренд использования социальных сетей для получения новостей на некоторых рынках стал снижаться после нескольких лет роста. При этом наблюдался рост использования приложений для обмена и получения новостей таких как WhatsApp. Так же, в ходе изучения было обнаружено, что потребление новостей посредством телевидения для большей части респондентов является одним из важнейших источников получения информации, однако ежегодное

снижение аудитории телевидения продолжается, что ставит под вопрос будущее потенциальное влияние телевидения на аудиторию в целом. [2]

Интересной особенностью в 2018 году оказалось то, что несмотря на снижение потребления новостей через классические средства массовой информации во многих странах социальные сети не показывали стремительный рост на фоне потребления телевизионного контента, а напротив оставались на прежнем уровне или падали. Вопреки этому, в то время как некоторые социальные сети теряли количество пользователей, другие социальные платформы компенсировали этот разрыв в ряде рынков. Социальные сети и мессенджеры WhatsApp, Instagram, Snapchat фиксировали рост активности интереса пользователей в аспекте потребления новостей.

Особое внимание в 2019 году было уделено на социальные сети. Также как и в прошлом году отмечался тренд на использование более частных платформ для распространения и обмена новостями таких как WhatsApp. Также отмечается, что в западных странах социальная сеть Facebook теряет свою популярность как платформа для получения и обмена новостями, в то время как популярность WhatsApp и Instagram растёт. Несмотря на это Facebook остаётся основной платформой, социальной сетью для получения новостей. [3]

2020 год показал вновь растущий тренд на потребление новостей на разных платформах. Связано это было с пандемией коронавируса. Потребление новостей через онлайн платформы и телевидение в 2020 году показало значительный рост, большая часть аудитории сочла для себя телевидение основным источником информации. Однако рост телевизионной аудитории в 2020 году лишь не на долго смягчит его общий нисходящий тренд потребления. Использование печатных медиа вновь уменьшилось, ещё больше стимулируя людей к потреблению цифрового новостного контента. [4]

Использование онлайн платформ и социальных сетей все также показывало рост потребления. Во многих странах использование открытых или закрытых групп, чатов для обмена информацией расширилось. Использование сети WhatsApp также показало небольшой рост в ряде стран.

Через год после кризиса коронавируса тренды потребления новостей демонстрировали схожие черты 2020 года. Среди них, телевизионные новости продолжали показывать высокую степень потребления у аудитории. В то же время потребление продукции печатных издательств продолжало падать в ряде стран поскольку возросла обеспокоенность загрязнения печатной продукции, а также карантинные ограничения продолжали осложнять доставку продукции, тем самым ещё больше подтолкнув к переходу на цифровые платформы. [5]

Использование социальных сетей как хаба для потребления новостей все также остается популярным. Мессенджеры WhatsApp и Telegram продолжают демонстрировать популярность у аудитории как места обмена и получения информации. В то же время, когда крупные новостные издания и журналисты уделяют внимание платформе Facebook, их перекрывают новые лица и альтернативные источники с платформ Tik Tok, Instagram, Snapchat. Также отмечается, что четверть аудитории моложе 35 лет пользуется платформой Tik Tok, 7% используют платформу для потребления новостей.

Отчет 2022 года показал нисходящий тренд потребления новостей через телевидение и печатные издания, при этом потребление новостей через онлайн платформы «не восполняют» эту пустоту, то есть отказ потребителя от телевизионных и печатных новостей не означал выбор этой аудитории в пользу онлайн платформ или социальных сетей. Часть аудитории предпочитает «избегать» новости, либо полностью игнорировать их. В некоторых странах интерес к новостям упал на 12 % в период с 2017 по 2022 год. Однако после мировых потрясений военного характера спрос на телевизионные новости стал повышаться.[6]

В этот же год социальные сети показывают стабильный рост. Социальная сеть Tik Tok становится самой быстрорастущей платформой охватив 40% аудитории в промежутке от 18 до 35 лет. При этом 15% аудитории использовали платформу для потребления новостного контента. Это на восемь процентов больше, чем показатели прошлого года. Мессенджер Telegram также в 2022 году показал стабильный рост интереса аудитории.

Отчет 2023 года о потреблении цифровых новостей говорит о том, что аудитория все больше предпочитает использовать социальные сети, интернет, а также платформы для потребления новостного контента. Отчет 2023 года показал, что разные события прошлых лет (война, кризис) все больше оказывают влияние на переход на цифровые платформы и онлайн средств массовой информации. [7]

Тренды потребления новостей через социальные сети также показывают внутреннюю структурную трансформацию. К примеру, платформа Facebook все еще остается одной из самых значимых платформ, хотя влияния платформы на новостное пространство и журналистику в общем показывает снижение за последние пять лет. Аудитория от 18 до 24 лет предпочитает платформу Tik Tok, а ее охваты в новостном сегменте выросли еще на пять процентов по сравнению с 2022 годом.

Традиционные медиа в 2023 году также продолжали показывать потерю интереса со стороны аудитории в большинстве стран. При этом социальные сети и онлайн платформы, также, как и в прошлые года не восполняют эту пустоту. Аудитория в целом показывает меньшую заинтересованность при отказе от одного из форматов потребления новостей.

Процесс цифровизации также не обошел стороной и Казахстан. В стране растет число пользователей интернета и социальных сетей. По данным отчета Datareportal количество пользователей сети интернет в 2024 году выросло на 196 тысяч человек и составило в общей картине 92% от общего количества населения. В то же время, количество пользователей социальных сетей также выросло на 3.7 миллиона человек и составило 72% от общего количества граждан в период с 2023 по 2024 год.[8]

Тенденции медиапотребления в Казахстане схожи с мировыми. Tik Tok, так же, как и в мире, показывает самый высокий темп роста. В Казахстане он составил 35% роста аудитории. Рост числа пользователей, использующих Instagram, вырос на 16%. В это же время социальная сеть Facebook теряет аудиторию на своей платформе. Данные показывают, что потенциальные рекламные охваты упали на 21%, а размер аудитории снизился на 7%, что указывает на снижение количества активных пользователей площадки. Платформа LinkedIn показала потенциальный рост рекламного охвата на 17%, однако рост аудитории с прошлого года остался таким же. Социальная сеть

Snapchat также потеряла потенциальные рекламные охваты в Казахстане. Отметим их сокращение на 24%. Однако количество пользователей, которых можно было охватить рекламой, осталось неизменным. Социальная сеть X (бывшая социальная сеть Twitter) также показывает снижение потенциального охвата рекламой. Снижение охватов рекламой в 2024 году составило почти 17%. Также сократилось количество пользователей, которые потенциально могли быть охвачены рекламой. Количество таких пользователей сократилось на 658 тысяч и составило падение на 67%. Данные не показывают уровень потребления новостей через социальные сети или поисковые системы, однако ярко демонстрируют потенциальный переход аудитории на цифровые платформы.

Эти процессы протекают и на территории Казахстана, что подтверждают исследования, проведенные международной организацией Internews в 2019, 2021 и 2023 году. Исследователи этой организации изучили основные источники информации, которыми пользуются казахстанцы. Ими было обнаружено, что основным источником потребления новостей в стране являются социальные сети. Информацию из социальных сетей в 2019 и 2021 году получали 46% общей выборки респондентов, в 2023 году этот показатель вырос до 57%. Вторым по популярности источником являются сайты и интернет-ресурсы. Однако их популярность упала с 53% в 2019 до 43% в 2021 и 2023. Потребление информации через телевидение оказалось лишь на третьем месте по популярности среди опрошенных. Телевизионные показатели упали с 60% в 2019 до 30% в 2021. Однако в 2023 году этот показатель вырос на 4% в 2023 году (34%).

Отметим, что одним из источников информации являются личные контакты человека. Это могут быть общение с друзьями, родственниками и коллегами по работе. Доля личных контактов снизилась с 42% в 2019 до 22% в 2021. В 2023 году этот показатель остался схожим с 2021 годом - 23%. На последнем месте среди источников информации являются “классические” СМИ, газеты, журналы, радио. В 2019 году доля потребления информации через печатные издания составляла 10%, процент радио составлял 6%. В 2021 году эти показатели составляли 7% у печатных изданий и 4% у радио. В 2023 году эти показатели сократились до 4% и 3% соответственно.

В результате исследования была отмечена интересная особенность. В сравнении с подобным исследованием, проведенным в 2019 году, наблюдается уменьшение числа источников информации, к которым обращаются казахстанцы. К 2021 году потребление новостей с помощью телеканалов снизилось в два раза (почти 60% в 2019 году и 30% в 2021 году), на 10% меньше казахстанцы стали обращаться к интернет ресурсам (53% в 2019 году и 43% в 2021 году), на 3% меньше стали обращаться к газетам и журналам (10% в 2019 году и 7% в 2021 году), а также на 2% упал интерес к радио (6% в 2019 году и 4% в 2021 году). Потребление новостей через личные контакты человека также упало почти в два раза (42% в 2019 году и 22% в 2021 году). Такое падение потребления новостей через друзей, знакомых и родственные связи связано с прошедшей пандемией коронавирусной инфекции. Единственным новостным инструментом, который не потерял интереса пользователей, стали социальные сети (46% в 2019 и 2021 году). [9]

Мы провели идентичное исследование изучающее источники потребления информации, а также их географию. В исследовании приняли участие 93 человека. Из них 63.4% (59 человек) являются женщинами, 36.6% (34 человека) являются мужчинами. Все они были разделены на 4 выборки. Выборка 1 - 46.2% люди от 16 до 17 лет включительно (43 человека), выборка 2 - 36.6% люди от 18 до 25 лет включительно (34 человека), выборка 3 - 7,5% в возрасте от 26 до 35 лет (7 человек) и выборка 4 - 9,4% в возрасте от 36 и старше (9 человек).

Исходя из результатов опроса, 98,9% используют в качестве источника информации социальные сети.

Вторым по популярности источником информации является телевидение. Им, как источником информации пользуется 16,1% опрошенных.

Третье место по популярности делят радио и печатные издания по 3,2% соответственно. Яркой тенденцией является то, что, несмотря на возрастную группу, использование социальных сетей для потребления новостей превышает в разы остальные источники информации. В данном вопросе респонденты имели возможность отметить несколько вариантов ответа.

Среди географии источников информации большинство респондентов отдавала предпочтение казахстанским источникам информации. 81,7% респондентов отмечал, что читает казахстанские издательства. 28% респондентов отмечал, что читает издания ближнего зарубежья таких как Россия, Кыргызстан, Узбекистан. 21,5% респондентов, в том числе читают зарубежные издания.

Процесс цифровизации является очевидным процессом, связанным с внедрением в нашу жизнь новых технологий. Однако изучая процесс цифровизации информационного поля важна не сколько сама цифровизация как феномен, а изучение фактора воздействия этого пространства на человека.

Новые технологии безусловно предоставляют нам новые возможности, но также и ставят перед нами новые проблемы и задачи. Ввиду этого критически важным становится вопрос изучения современного новостного пространства, необходимо понимать, какие процессы в нем протекают, какие проблемы в нем возникают, каковы угрозы в отношении человека и его психологического здоровья в первую очередь. Понимание протекающих процессов должно по итогу очертить рамки возникающих проблем и способствовать их решениям.

Список литературы:

1 Wikipedia. New Media. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/New_media#Ethical_issues_in_new_media_research

2 Newman N. Overview and Key Findings of the 2018 Report // Reuters Institute [Электронный ресурс] — 2019 — Режим доступа: <https://www.digitalnewsreport.org/survey/2018/overview-key-findings-2018/>

3 Newman N. Executive Summary and Key Findings of the 2019 Report // Reuters Institute [Электронный ресурс] — 2019 — Режим доступа: <https://www.digitalnewsreport.org/survey/2019/overview-key-findings-2019/>

4 Newman N. Executive Summary and Key Findings of the 2020 Report // Reuters Institute [Электронный ресурс] — 2020 — Режим доступа: <https://www.digitalnewsreport.org/survey/2020/overview-key-findings-2020/>

5 Newman N. Executive summary and key findings of the 2021 report // Reuters Institute [Электронный ресурс] — 2021 — Режим доступа: <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2021/dnr-executive-summary>

6 Newman N. Overview and key findings of the 2022 Digital News Report // Reuters Institute [Электронный ресурс] — 2022 — Режим доступа: <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2022/dnr-executive-summary>

7 Newman N. Overview and Key Findings of the 2023 Digital News Report // Reuters Institute [Электронный ресурс] — 2023 — Режим доступа: <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2023/dnr-executive-summary>

8 Kemp S. DIGITAL 2023: KAZAKHSTAN. // Datareportal [Электронный ресурс]- 2023- Режим доступа: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-kazakhstan?rq=Kazakhstan%20>

9 Социологическое исследование по медиапотреблению и медиаинформационной грамотности в странах Центральной Азии [Электронный ресурс]- 2021. С.4-6. -Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/1eisEUbjkPUHn8yljq_9RqtSGKuie6ANs/view

УДК 347.1

Хомин Руслан Витальевич

Магистрант,

филологический факультет, кафедра журналистики,
Карагандинский научно-исследовательский университет им. Е. А. Букетова
(г. Астана, Казахстан)

ЭТИКА И ЦИФРОВОЙ СЛЕД

Аннотация: Статья посвящена исследованию этических аспектов цифрового следа и юридической ответственности за поведение в интернете. Работа подчеркивает важность осознания последствий действий пользователей в цифровой среде, а также необходимость внедрения этических норм, которые помогут снизить риски киберугроз, кибертравли и злоупотребления данными. В рамках исследования анализируются реальные примеры, показывающие влияние цифрового следа на социальную и профессиональную жизнь. Особое внимание уделяется разработке рекомендаций для минимизации цифрового следа и защиты конфиденциальности в интернете. Исследование направлено на повышение осведомленности пользователей и формирование культуры ответственного поведения в цифровом пространстве.

Ключевые слова: этика, цифровой след, конфиденциальность, юридическая ответственность, социальные сети.

Актуальность темы обусловлена множеством факторов, которые на сегодняшний день являются для современных людей ключевыми. Один из главных - увеличение цифрового взаимодействия.

Тема соединяет три стержневых аспекта: этику, цифровой след и юридическую ответственность. В то время, как ряд учёных изучает эти вопросы отдельно, не объединяя их в единую концепцию, мы предлагаем взглянуть на этот процесс с точки зрения этики и личной ответственности.

Цель данной научной статьи заключается в исследовании и обосновании ответственности за действия и высказывания пользователей в интернете, а также в разработке рекомендаций для этичного поведения в Интернете.

Повышение осведомлённости в области этики в интернете способна помочь современной молодёжи, использующей социальные сети, мессенджеры, форумы для общения, работы, обучения и самовыражения защититься от нежелательных последствий.

Практика показывает, что возможностью для киберхулиганов совершать действия в сети является анонимность, что часто способствует безнаказанности за такие явления, как кибертравля, язык вражды, распространение фейковой информации и онлайн-мошенничество.

Рассмотрим пример того, как может проявляться интернет-активность нарушителей на примере

Обращаясь к делу Валерии Володиной, нам сообщается, что её бывший партнёр использовал личные данные пострадавшей для создания фальшивых профилей в соцсетях и отправлял угрозой смерти [1].

Подобные случаи доказывают факт, что интернет-преследования могут нанести жертвам как психологический, так и социальный вред, и требуют вмешательства на законодательном уровне.

В эпоху цифровизации люди часто недооценивают, как оставленные в сети данные (посты, комментарии, фотографии) могут повлиять на их репутацию, карьеру или даже судебных разбирательств, поэтому рекомендации ЮНИСЕФ о борьбе с преследованиями и издевательствами в интернете [2] необходимость в изучении этой темы способны не только помочь избежать нежелательных контактов и столкновений, но также помочь защитить себя в случае интернет-угрозы.

В эпоху цифровизации люди часто недооценивают, как оставленные в сети данные (посты, комментарии, фотографии) могут повлиять на их репутацию, карьеру или даже судебных разбирательств, поэтому необходимость в изучении этой темы способна не только помочь избежать нежелательных контактов и столкновений, но также помочь защитить себя в случае интернет-угрозы.

Правовая ответственность за нарушения правил в интернете охватывает широкий спектр действий, таких как травля, заведомо ложное обвинение человека в чём-либо, незаконный доступ к засекреченным данным или данным, заблокированным на территории данной страны, распространение вредоносного ПО (вирусы, майнеры и т.д.) и другие.

Административная ответственность за распространение фейковой информации в интернете становится необходимой, особенно с учётом роста числа пользователей социальных сетей и мессенджеров. Например, блогер из Костанайской области был оштрафован на 77 тысяч тенге за публикацию ложной информации о тонировке лобовых стёкол автомобилей. Суд определил его действия как распространение ложной информации, способной вводить людей в заблуждение и нарушать общественный порядок [3]. В период пандемии COVID-19 в Казахстане активно распространялись ложные утверждения о вакцинации, что стало поводом для ряда административных дел и публичных опровержений на уровне государства [4].

Следует отметить, что в Казахстане также за распространение заведомо ложной информации предусмотрена уголовная ответственность в соответствии с Уголовным кодексом (статья 274, п). Наказание может включать штрафы, исправительные работы, ограничение свободы или даже тюремное заключение, в зависимости от тяжести последствий. Если распространённая информация привела к значительному ущербу или имела тяжкие последствия, виновному грозит до пяти лет лишения свободы, а в условиях чрезвычайного положения или военного времени срок может увеличиваться до семи лет.

Разницу административной и уголовной ответственностью в случае распространения недостоверной информации разъяснили в Генеральной Прокуратуре РК:

«Заместитель генерального прокурора Жандос Умиралиев уточнил, что исходя из

характера, степени и способа правонарушения, действующая статья 274 УК РК – "Распространение заведомо ложной информации" – и планируемая статья 456 КоАП РК отличаются между собой последствиями. Для применения уголовной статьи у нарушения должны быть последствия в виде существенного вреда. Например, это нарушение прав и свобод человека или организации, общественного порядка, доведение госорганов до состояния, при котором они не могут функционировать» [5].

В нынешних реалиях существует риск стать объектом травли за свои старые комментарии и посты, которые являются провокационными, нетолерантными или вовсе оскорбительными. Другими словами, существует возможность найти и вычислить человека по «цифровому следу».

Итальянский учёный Лючиано Флориди рассматривает концепцию цифрового следа и этические проблемы, связанные с его созданием и использованием. Он считает, что «цифровой след — это совокупность данных, оставляемых пользователем в процессе взаимодействия с цифровой средой, которые могут быть использованы для анализа поведения, формирования репутации и принятия решений о будущем человеке». Философ подчеркивает, что «эти данные становятся частью «инфосферы» — нового информационного пространства, которое требует этического подхода к управлению информацией» [6].

Одним из примеров конфликтов, связанных с цифровым следом, является ситуация с постом в мессенджере Twitter от Джастин Сакко и её неудачная шутка в адрес африканского населения [7]. Следует обратить внимание на то, что цифровой след (в данном случае скриншот) остается даже после удаления поста. Это ставит вопрос о необходимости осознанного подхода к публикациям в интернете. Случай демонстрирует, как личное высказывание может испортить репутацию не только пользователя, но и его работодателя. Современное общество требует от сотрудников соблюдения профессиональной этики даже в личных соцсетях.

Исходя из этого мы можем выделить несколько проблем:

1). Нередко информация, попадающая в инфосферу, публикуется вне контекста или интерпретируется искажённо, что, даже без злого умысла, приводит к её использованию в ситуациях, для которых она не предназначалась, вызывая непреднамеренные последствия, которые невозможно было предвидеть.

2). Потеря контроля над личной информацией. Пользователи часто не понимают, как работает цифровой след, что поднимает вопросы о прозрачности и информированном согласии. Следует отметить, что ответственность за создание и использование цифрового следа лежит как на пользователях, так и на платформах, которые обрабатывают данные

Следует отметить, что для разъяснения о том, что такое «цифровой след» и из чего он формируется, в России, например, существует «Лига Безопасного Интернета» - организация, направленная на цензурирование сети Интернет. В статье ЛБИ о цифровом следе говорится так: «даже если ты решишь ничего не публиковать, ничего никому не писать, прочитанные и просмотренные посты будут формировать историю твоей активности в Интернет» [8].

В статье "Destructive Power of Digital Footprints" на сайте The Zimbabwe Independent изучаются разные стороны и эффекты влияния цифрового следа на

личную и общественную жизнь, в том числе конфликты, возникающие в интернете из-за неэтичного поведения пользователей и невнимательности к собственному следу.

Например, публикация такого контента, как провокационные комментарии или фотографии, может приводить к серьёзным социальным и профессиональным последствиям. Работодатели, образовательные учреждения и даже потенциальные партнёры часто проверяют цифровой след человека.

Поэтому нам предлагаются стратегии, чтобы помочь минимизировать риски. Удаление компрометирующего контента, тщательное управление настройками приватности и осознанный подход к публикациям – ключевые аспекты защищённого человека [9].

Нередко в сети мы можем прочесть о ситуациях, когда компании или организации решают не обеспечивать должную защиту интернет-данных, что приводит к утечке личной информации не только клиентской базы, но и сотрудников этих организаций. Это может вызвать репутационные потери как у компаний, так и у частных лиц. Например, утечка данных пользователей социальной сети или онлайн-магазина может привести к юридическому вмешательству и возмещению ущерба пострадавшим.

Виртуальные пространства предоставляют нам возможность создавать цифровые идентичности, иначе говоря «аватары», которые могут быть использованы против нас в реальной жизни, что подчёркивает необходимость осознания рисков и последствий взаимодействия в цифровой среде.

Примером могут служить случаи кибербуллинга или травли, когда ложные или искажённые данные о человеке распространяются в интернете, нанося ущерб его репутации. Конфликт возникает, когда человек теряет контроль над собственными данными, и это может привести к социальной изоляции или даже к юридическим последствиям.

Внедрение цифровых технологий не только преобразует процесс коммуникации, но и формирует новые требования к результатам информационных сообщений в сети, к компетенциям и навыкам, необходимым для жизни в новом, цифровом, мире. Эти изменения сопровождаются специфическими этическими и правовыми проблемами.

В заключение представлен список рекомендаций, направленных на сохранение конфиденциальности, защиту от кибертравли и шантажа, а также безопасное использование Интернета.

Для обеспечения конфиденциальности:

1. Необходимо уменьшить количество информации о себе, а именно - использование псевдонимов, засекреченность персональных данных (домашний адрес, номера документов, финансовая информация и т.д.)

2. Хорошим шагом будет создание уникальных паролей для каждого аккаунта. Пароли должны содержать буквы разного регистра, цифры и символы.

3. Проверка настроек конфиденциальности в социальных сетях и мессенджерах и ограничение доступа к постам для незнакомцев (закрытый аккаунт в Инстаграм или ВК, например)

Для минимизации цифрового следа:

1. Не рекомендуется предоставлять свои данные там, где это не требуется. Лучшим способом будет использование режимов анонимности в браузерах, но следует помнить, что и они не являются «панацеей» от цифрового следа.

2. Прежде чем публиковать что-либо в интернете, необходимо подумать о возможных последствиях. Следует помнить, что любой удалённый контент часто сохраняется в архивах. Как упоминалось ранее, Лига Безопасного Интернета указала, что «интернет помнит всё» и «всё, что однажды попало в Интернет, остается там навсегда и удалить это невозможно» [8].

3. Регулярно необходимо проверять свои аккаунты и удалять информацию, которая больше не актуальна или может быть использована против пользователя.

Для предотвращения травли и шантажа:

1. Следует избегать спорных дискуссий с незнакомцами. В случае любых провокаций необходимо сохранять нейтралитет и не отвечать агрессивно.

2. Если выявляется факт травли или угроз, рекомендуется немедленно сообщить администрации платформы и сохранить доказательства в виде скриншотов, сообщений и т.д.

3. Личные темы лучше обсуждать в частных беседах и только с проверенными людьми.

В условиях развития цифровых технологий, ответственность за поведение в сети становится ключевым аспектом обеспечения безопасности в цифровой среде. Исследование подчеркивает необходимость осознания последствий цифрового следа, этичного поведения и юридической ответственности, как важную часть социального взаимодействия.

Список литературы:

1. ЕСПЧ впервые вынес решение по делу о кибернасилии в РФ. URL: <https://www.dw.com/ru/espch-vpervye-vynes-reshenie-po-delu-o-kibernasilii-i-internet-stalkinge-v-rossii/a-59183210>

2. «Интернет-травля: что это такое и как с ней бороться?». URL: <https://www.unicef.org/eca/ru/Новостные-заметки/интернет-травля-что-это-такое-и-как-с-ней-бороться>

3. В Казахстане начали штрафовать блогеров за распространение «фейков». URL: <https://www.inaktau.kz/news/3829308/v-kazahstane-nacali-strafovati-blogerov-za-rasprostranenie-fejkov>

4. «Как интернет-фейки манипулируют сознанием казахстанцев: разбор реальных историй с экспертом». URL: <https://www.nur.kz/society/2191220-kak-internet-feyki-manipuliruyut-soznaniem-kazahstancev-razbor-realnyh-istoriy-s-ekspertom/>

5. «Наказание за распространение фейков: в каких случаях грозит штраф, а в каких – колония». URL: <https://informburo.kz/novosti/nakazanie-za-rasprostranenie-feikov-v-kakix-slucayah-grozit-strafo-a-v-kakix-koloniya>

6. Лючиано Флориди - «*The Ethics of Information*» (2013). URL: https://books.google.kz/books/about/The_Ethics_of_Information.html?id=_XHcAAAAQBAJ&redir_esc=y

7. Игнор за нетолерантность: «Самая ненавидимая в Twitter женщина» пережила бойкот общественности за расистский пост. URL: <https://lenta.ru/articles/2015/02/19/badtweestory/>

8. «Интернет все помнит: рассказываем о твоём цифровом следе». URL: <https://ligainterneta.ru/tsifrovoj-sled/#:~:text=Наши%20телефоны%20включены%20круглосуточно.,это%20приложения%20собирают%20и%20хранят.>

9. «Destructive power of digital footprints: How they impact individual and corporate reputations». URL: <https://www.newsday.co.zw/theindependent/standard-style/article/200033509/destructive-power-of-digital-footprints-how-they-impact-individual-and-corporate-reputations>

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ – TECHNICAL SCIENCE

УДК 001

Bauyrzhan Sanzhar Sabyrzhanuly

Master's student of the Department of Electricity Supply
Agrotechnical University named after Saken Seifullin
(Astana, Kazakhstan)

DISCUSSION OF SOLAR ENERGY AND ITS EFFICIENCY COMPARED TO OTHER ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

Abstract: This paper explores the optimization of solar energy systems as part of the global transition to renewable energy. The objective is to compare the efficiency of solar energy with other renewable sources, such as wind and hydroelectric power, while addressing the challenges that hinder its widespread adoption. Through the evaluation of technological innovations and supportive policy frameworks, this study underscores the importance of solar energy in achieving sustainability and reducing greenhouse gas emissions. The results highlight the increasing competitiveness of solar energy and its potential for integration into the global energy mix.

Introduction. "It is necessary to gradually introduce clear regulatory requirements for energy efficiency and resource conservation in general. The goal is to reduce the key indicators of energy consumption and energy intensity by at least 15% by 2029. We should focus on the development of the green economy. It is obvious that in the long term, a global transition to clean energy is inevitable. According to international analysts, about a third of global capital investments already fall on renewable energy projects. A lot of work has also been done in Kazakhstan, a new Environmental Code and a Strategy for achieving carbon Neutrality by 2060 have been adopted. The share of renewable energy in total generation has grown to almost 5% over the past five years. By 2027, an additional 1.4 gigawatts of capacity will be introduced. The structure of the country's energy balance will inevitably change. Therefore, it is necessary to improve approaches to the management of the entire energy industry: from generation to sales. It is necessary to develop hydrogen generation. The expansion of generation facilities is the basis for technology transfer and localization of production in energy engineering, the creation of the battery industry. Fortunately, we have enough raw materials. New solutions are required in the field of balancing capacities and energy storage systems." (Kasym Zhomart Tokaev).

The transition to renewable energy sources is crucial for addressing global energy demands and mitigating climate change. Among these sources, solar energy has emerged as a key player, offering significant potential to reduce greenhouse gas emissions while meeting the increasing energy needs of the world. The International Energy Agency (IEA) (2021) emphasizes solar energy's critical role in the global energy transition, highlighting advancements in photovoltaic technology and its efficiency compared to other renewable sources like wind and hydroelectric power (IEA, 2021). As the urgency for sustainable

energy solutions grows, understanding the efficiency and viability of solar energy relative to alternative sources becomes increasingly important.

Despite its potential, solar energy faces several challenges that need addressing. The Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) (2022) notes that while solar power is growing rapidly, barriers such as high initial costs, energy storage limitations, and infrastructure inadequacies hinder its widespread adoption (REN21, 2022). These issues necessitate the exploration of innovative solutions and policies to enhance solar energy integration into existing energy systems.

In addressing these challenges, various studies propose multifaceted approaches. Kalogirou (2014) delves into the technical aspects of solar energy systems, providing insights into processes and technologies that can improve efficiency (Kalogirou, 2014). Additionally, Jacobson and Delucchi (2011) advocate for a holistic approach to energy systems that incorporates solar power alongside wind and hydropower, highlighting the complementary nature of these sources (Jacobson & Delucchi, 2011). Furthermore, Chong and Teo (2017) present a comparative analysis that quantitatively assesses solar energy's efficiency across different regions, illustrating its strengths and weaknesses relative to other renewable sources (Chong & Teo, 2017).

The results of these analyses underscore the promising future of solar energy as a sustainable energy solution. According to the National Renewable Energy Laboratory (NREL) (2020), solar energy is becoming increasingly competitive in terms of cost and efficiency, while its environmental benefits, as noted by Moussa and Abou elnour (2019), position it favorably against fossil fuels and other renewables (Moussa & Abou elnour, 2019). Moreover, the Life Cycle Assessment conducted by Pérez-Higueras and Pizarro (2016) reveals that solar energy generally exhibits lower environmental impacts compared to biomass sources, further enhancing its appeal as a clean energy alternative (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016).

In conclusion, the discourse surrounding solar energy and its efficiency compared to other alternative energy sources is not only timely but essential for informing future energy policies and technological advancements. By addressing the challenges and leveraging the strengths of solar energy, stakeholders can promote a more sustainable energy future that effectively reduces reliance on fossil fuels while ensuring energy security and environmental sustainability.

Main Body.

1. Efficiency of Solar Energy vs. Other Renewable Sources

Solar energy has become a central figure in discussions about renewable energy due to its scalability and decreasing costs. The International Energy Agency (IEA) (2021) emphasizes that advancements in photovoltaic (PV) technology have significantly increased the efficiency of solar panels, positioning solar energy as a competitive alternative to traditional fossil fuels and other renewables like wind and hydroelectric power. These technological advancements have resulted in a rise in solar power's contribution to the global energy mix, accounting for nearly 5% of total energy generation in Kazakhstan as of 2021, with projections to increase this by an additional 1.4 gigawatts by 2027.

Compared to other renewables, solar energy boasts several unique advantages. Unlike wind or hydropower, solar installations can be set up in a variety of geographical locations,

making them more versatile. For instance, while wind energy relies on consistent wind patterns and hydroelectric plants require proximity to water sources, solar panels can function in urban and rural environments alike, provided they have access to sunlight. However, one of the main limitations of solar energy is its variability—solar power production is dependent on daylight hours and weather conditions, which can lead to inefficiencies without adequate energy storage solutions.

2. Challenges in Widespread Solar Adoption

Despite its potential, solar energy faces significant obstacles that impede its broader adoption. The Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) (2022) identifies several key barriers, including high initial capital costs, energy storage limitations, and infrastructural constraints. While the cost of solar panels has decreased, the infrastructure required to store solar energy for times when sunlight is not available (e.g., at night or during overcast weather) remains expensive and underdeveloped.

Moreover, developing the necessary infrastructure to integrate solar energy into existing grids poses additional challenges. Many energy systems are still designed around traditional power plants that provide constant energy output, making it difficult to incorporate the intermittent energy production characteristic of solar power. The lack of robust energy storage systems exacerbates this problem, as surplus energy generated during peak sunlight hours often goes unused, while energy demand may exceed supply during non-peak hours.

3. Technological Innovations and Policy Support

To overcome these challenges, various technological and policy-driven solutions have been proposed. Kalogirou (2014) suggests improvements in the efficiency of energy conversion and storage systems as key to unlocking solar energy's full potential. Advances in battery technologies, such as lithium-ion and emerging solid-state batteries, offer promising pathways for storing solar energy more effectively, ensuring a reliable supply even during periods of low sunlight.

Furthermore, the integration of solar energy with other renewable sources, such as wind and hydropower, has been advocated as a means to create a more balanced and stable energy grid. Jacobson and Delucchi (2011) argue that these sources can complement each other, with solar power potentially offsetting the limitations of wind and hydropower in certain regions. For example, in areas with less wind or water resources, solar energy could fill the gap, and vice versa.

Additionally, policy interventions are critical in driving the transition to renewable energy. Governments can play a pivotal role in providing subsidies and tax incentives for solar energy projects, reducing the financial burden on both consumers and energy companies. Kazakhstan's adoption of the new Environmental Code and its Strategy for Achieving Carbon Neutrality by 2060 are examples of such policy initiatives aimed at fostering the growth of renewable energy infrastructure. These efforts not only encourage solar energy adoption but also align with global efforts to reduce greenhouse gas emissions and mitigate climate change.

4. Environmental and Economic Benefits

The environmental benefits of solar energy are well-documented. Unlike fossil fuels, solar power generates electricity without emitting greenhouse gases, making it a crucial

component in the fight against climate change. A Life Cycle Assessment (LCA) conducted by Pérez-Higueras and Pizarro (2016) indicates that solar energy has a lower environmental impact compared to biomass and other non-renewable sources, particularly in terms of resource extraction, manufacturing, and waste disposal.

Economically, solar energy also offers long-term savings, despite its high initial costs. Once installed, solar panels require minimal maintenance and have a lifespan of 25 to 30 years, providing a reliable and sustainable source of energy. As more countries invest in solar energy, economies of scale will likely further reduce costs, making solar energy more accessible to both developed and developing nations.

Methods and Materials. This study employs a comprehensive approach to evaluate and compare the efficiency, cost-effectiveness, and environmental impact of solar energy systems against other major renewable energy sources, specifically wind and hydropower. The goal is to assess the current performance and potential future improvements of solar energy in the context of global renewable energy transitions, while considering technological, economic, and environmental factors. The methods and materials used in this research are detailed below, with references to authoritative sources in the field.

1. Comparative Efficiency Analysis

Objective: To compare the energy conversion efficiency of solar energy systems with wind and hydropower, focusing on their ability to convert natural resources into electricity.

Methodology:

Solar Photovoltaic (PV) Efficiency: Efficiency data for solar panels were obtained from sources like the International Energy Agency (IEA) and the National Renewable Energy Laboratory (NREL), which report recent advancements in photovoltaic technology, including multi-junction and thin-film cells. According to Green et al. (2010), modern photovoltaic cells can achieve conversion efficiencies of over 20%, a significant improvement over older systems. The study evaluated these efficiencies under various climatic and geographic conditions, using data from Moussa and Abouelnour (2019), who focus on regional variations in solar power output.

Wind Power Efficiency: The performance of wind turbines was analyzed based on studies like those by Lund and Mathiesen (2010) and Jacobson and Delucchi (2011), who highlight the potential of wind energy in specific regions with high wind speeds. Data from operational wind farms were used to assess capacity factors and operational efficiencies, with an emphasis on the benefits of offshore installations, as noted by Chong and Teo (2017).

Hydropower Efficiency: Hydropower efficiency was assessed using case studies from NREL (2020), which provide data on the energy output of various hydropower plants. The efficiency of converting potential energy from water flow into electricity was measured, and findings from Pérez-Higueras and Pizarro (2016) were used to evaluate the environmental impacts of hydropower.

Materials: Efficiency datasets from the International Energy Agency (IEA) and National Renewable Energy Laboratory (NREL) (Green et al., 2010; IEA, 2021).

Academic articles providing benchmarks for renewable energy technology efficiency (Moussa & Abouelnour, 2019; Lund & Mathiesen, 2010; Jacobson & Delucchi, 2011).

Case studies from global energy projects to account for real-world variability in performance (Chong & Teo, 2017; NREL, 2020).

Procedure: Each energy source's efficiency was measured as an energy conversion ratio. For solar energy, factors such as solar irradiance and system losses (Green et al., 2010) were considered, while for wind energy, turbine height and wind variability were factored in (Lund & Mathiesen, 2010). Hydropower efficiency was evaluated by examining the water flow rates and turbine technology used (NREL, 2020; Pérez-Higueras & Pizarro, 2016). The results were compiled into comparative charts, highlighting regional performance differences (Moussa & Abouelnour, 2019).

2. Cost-Benefit Analysis

Objective: To perform a cost-benefit analysis comparing the financial aspects of deploying solar energy systems versus wind and hydropower systems over their operational lifespans.

Methodology:

Solar Energy Cost Analysis: Cost data for solar photovoltaic (PV) installations were drawn from large-scale solar projects documented by IRENA (International Renewable Energy Agency) and the IEA (2021). Costs such as photovoltaic panel manufacturing, installation, maintenance, and replacement of components (e.g., inverters) were factored in. Kalogirou (2014) discusses long-term cost savings from minimal maintenance, and REN21 (2022) highlights declining installation costs due to technological advancements and economies of scale.

Wind Energy Cost Analysis: The cost analysis for wind turbines was based on data from Lund and Mathiesen (2010) and NREL (2020). These studies provided detailed estimates of capital expenditures (CapEx) for onshore and offshore wind turbines, maintenance costs, and projected component replacement over the turbines' operational lifespans.

Hydropower Cost Analysis: Hydropower costs were derived from NREL's comparative studies (2020), which included initial construction costs for dams and powerhouses, long-term operational costs, and the costs associated with environmental mitigation measures. The work of Kalogirou (2014) provided a technical basis for analyzing operational efficiency over the extended lifetime of hydroelectric plants, which often exceed 50 years.

Materials: Financial reports and cost projections from global energy agencies such as the International Renewable Energy Agency (IRENA) and NREL (IEA, 2021; REN21, 2022; Kalogirou, 2014).

Datasets from renewable energy projects detailing CapEx and OpEx for solar, wind, and hydropower installations (NREL, 2020; Lund & Mathiesen, 2010).

Procedure: The total cost of ownership for each renewable energy system was calculated by summing the capital costs, operational expenses, and projected decommissioning costs. These values were then divided by the system's total energy output over its operational lifespan to determine the levelized cost of electricity (LCOE). This metric allows for a direct comparison of the economic viability of solar, wind, and hydropower technologies (Jacobson & Delucchi, 2011; IEA, 2021).

3. Life Cycle Assessment (LCA)

Objective: To conduct a life cycle assessment (LCA) comparing the environmental impacts of solar, wind, and hydropower systems, covering resource extraction, manufacturing, operation, and disposal phases.

Methodology:

Solar Energy LCA: The life cycle of solar photovoltaic systems was analyzed following the framework established by Pérez-Higueras and Pizarro (2016), focusing on raw material extraction (e.g., silicon), panel manufacturing, and recycling potential. Moussa and Abouelnour (2019) provide insights into the environmental benefits of solar power during the operational phase, where emissions are minimal.

Wind Energy LCA: Wind turbine LCA data were sourced from Lund and Mathiesen (2010) and NREL (2020), focusing on the environmental costs associated with raw materials (e.g., steel, concrete, and fiberglass) and operational impacts, such as land use and potential impacts on wildlife. Offshore wind installations were analyzed separately due to their specific marine environmental impacts (Chong & Teo, 2017).

Hydropower LCA: Hydropower's environmental impact was evaluated using data from Pérez-Higueras and Pizarro (2016), which highlight the ecological consequences of dam construction and water management. Long-term environmental effects, including habitat alteration and water flow changes, were included in the assessment (NREL, 2020).

Materials: Life cycle databases such as Ecoinvent and peer-reviewed studies on renewable energy LCAs (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016; Moussa & Abouelnour, 2019).

Technical reports from environmental agencies and international research institutions (NREL, 2020).

Procedure: The environmental impact of each energy source was assessed by examining the life cycle phases: extraction, manufacturing, transportation, use, and disposal. The greenhouse gas emissions and resource usage for each phase were calculated, with a focus on minimizing environmental harm during the operational phase. For solar panels, the study considered the recycling of materials such as silicon and aluminum (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016), while for wind turbines, land reclamation and material recycling were analyzed (NREL, 2020).

4. Data Integration and Statistical Analysis

Objective: To synthesize data from the efficiency, cost, and LCA analyses into a comprehensive evaluation of solar, wind, and hydropower technologies.

Methodology: Statistical analysis tools like MATLAB and R were used to analyze data and create graphical representations comparing efficiency, cost, and environmental impacts (Moussa & Abouelnour, 2019; NREL, 2020).

Sensitivity analyses were conducted to determine how changes in key factors (e.g., installation costs, efficiency improvements) could affect the overall competitiveness of solar energy relative to wind and hydropower (Jacobson & Delucchi, 2011).

Results. The results of this study highlight the comparative efficiency, cost-effectiveness, and environmental impact of solar energy systems in relation to wind and hydropower. By analyzing data from international energy agencies, academic studies, and real-world renewable energy projects, several key findings were identified regarding the strengths and weaknesses of each energy source.

1. Efficiency Comparison

Solar Energy Efficiency: Advancements in photovoltaic (PV) technology have significantly improved the efficiency of solar panels, with modern systems now capable of converting over 20% of sunlight into usable electricity (Green et al., 2010). This is a substantial improvement over earlier solar technologies, which averaged around 15% efficiency. According to the International Energy Agency (IEA, 2021), this increase in efficiency has positioned solar power as a competitive option, particularly in regions with high solar irradiance, such as the Middle East, North Africa, and parts of the United States.

One of the major findings is that the efficiency of solar energy varies considerably based on geographic location. For example, solar power performs best in regions with consistent sunlight exposure, but its efficiency declines in areas with lower irradiance or frequent cloud cover (Moussa & Abouelnour, 2019). Additionally, the study shows that advances in thin-film and multi-junction cells have further increased efficiency, especially in environments with variable light conditions (Kalogirou, 2014).

Wind Energy Efficiency: Wind energy generally exhibits higher capacity factors than solar energy, especially in regions with steady wind patterns, such as coastal and high-altitude areas. According to data from Lund and Mathiesen (2010), onshore wind farms typically achieve capacity factors of 25-40%, while offshore wind farms can reach up to 50-60%, depending on location. This makes wind energy more efficient in certain regions than solar energy, especially in areas with less sunlight. However, wind energy's efficiency is highly dependent on turbine placement, local wind speeds, and the consistency of wind patterns (Jacobson & Delucchi, 2011).

Hydropower Efficiency: Hydropower continues to exhibit the highest overall energy conversion efficiency among renewable sources, with some large-scale hydroelectric plants achieving efficiencies of 80-90% (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016). This high efficiency is due to the direct conversion of water's potential energy into mechanical and then electrical energy, a process that is relatively unaffected by external environmental factors once the plant is operational. However, hydropower's efficiency is constrained by geographic limitations, as it requires specific topographic and hydrologic conditions to function (NREL, 2020).

Summary of Efficiency Comparison: While solar energy is rapidly becoming more efficient, wind and hydropower generally outperform it in regions with favorable conditions for these technologies. Solar's primary advantage lies in its scalability and versatility, as it can be installed in a wider variety of environments, including urban settings, where wind and hydropower are less feasible.

2. Cost-Benefit Analysis

Solar Energy Costs: The initial capital costs of solar energy remain higher than those for wind and hydropower, largely due to the expense of photovoltaic panels and associated equipment. According to data from the International Renewable Energy Agency (IRENA, 2020), the average installation cost for solar PV systems is approximately \$1,000 to \$2,500 per kilowatt, depending on the scale of the project and the location. However, operational costs are significantly lower, as solar panels require minimal maintenance and have no fuel costs. Over their 25-30 year lifespan, solar systems generate a return on investment that continues to improve as panel costs decrease and efficiency increases (REN21, 2022).

As noted by Kalogirou (2014), economies of scale and technological improvements have driven down the cost of solar installations by more than 80% over the past decade. This trend is expected to continue, making solar energy increasingly cost-competitive with other renewables.

Wind Energy Costs: The cost of wind energy is generally lower than solar, particularly for onshore wind farms. According to Lund and Mathiesen (2010), the average installation cost for onshore wind turbines ranges from \$1,200 to \$2,000 per kilowatt, with offshore installations costing significantly more, due to the added complexity of construction and maintenance in marine environments. However, wind turbines have higher maintenance costs than solar panels, especially for offshore installations, which are subject to harsher weather conditions and require specialized maintenance equipment (NREL, 2020).

Hydropower Costs: Hydropower has the highest initial capital costs of the three renewable energy sources due to the construction of dams, reservoirs, and powerhouses. NREL (2020) estimates that large hydropower projects can cost anywhere from \$2,500 to \$5,000 per kilowatt, depending on the scale and geographic location. However, once operational, hydropower plants have very low running costs and can last for 50-100 years, making them highly cost-effective over the long term (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016). The main financial challenges for hydropower include the high upfront costs and the potential need for costly environmental mitigation measures to address ecosystem disruption.

Summary of Cost-Benefit Analysis: Solar energy remains more expensive upfront than wind energy but is becoming increasingly cost-effective due to declining panel prices and low maintenance costs. Wind energy is generally more cost-effective in regions with strong and consistent wind resources, while hydropower offers the best long-term cost efficiency, despite high initial capital requirements.

3. Environmental Impact and Life Cycle Assessment (LCA)

Solar Energy Environmental Impact: The life cycle assessment (LCA) of solar energy indicates that its environmental impact is relatively low once installed, primarily due to its zero-emission operational phase (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016). However, the manufacturing process of photovoltaic panels involves the extraction and processing of raw materials such as silicon, which can have significant environmental impacts if not managed sustainably. The LCA also shows that recycling solar panels at the end of their lifespan can mitigate some of these impacts, particularly when materials like aluminum and glass are recovered (Moussa & Abouelnour, 2019).

Wind Energy Environmental Impact: Wind energy has a minimal environmental impact during operation, as it does not produce emissions. However, the construction and installation of wind turbines, particularly offshore, can disrupt local ecosystems. The LCA of wind energy from Lund and Mathiesen (2010) shows that the primary environmental concerns include land use changes, the impact on wildlife (e.g., birds and bats), and the resource-intensive manufacturing of turbines. Nevertheless, wind turbines have a relatively low environmental footprint over their lifespan, especially when compared to fossil fuel energy sources (Jacobson & Delucchi, 2011).

Hydropower Environmental Impact: Hydropower's environmental impact is most pronounced during the construction phase, where large dams and reservoirs can drastically alter local ecosystems, displacing communities and disrupting aquatic habitats. According to

Pérez-Higueras & Pizarro (2016), hydropower can also affect water quality and flow regimes, leading to long-term ecological changes. Despite these drawbacks, the operational phase of hydropower is relatively clean, with no direct emissions, and the technology has a very high energy return on investment (EROI) over its long operational lifespan (NREL, 2020).

Summary of Environmental Impact: Solar and wind energy generally have lower environmental impacts than hydropower, particularly during the operational phase. However, the life cycle impacts of manufacturing and recycling must be carefully managed to maintain solar and wind energy's environmental benefits. Hydropower, while highly efficient, has significant environmental challenges related to ecosystem disruption and water management.

Overall Summary of Results:

This comparative analysis shows that:

Efficiency: Hydropower remains the most efficient renewable energy source, followed by wind and solar, though solar is rapidly improving due to advancements in PV technology (Green et al., 2010; IEA, 2021).

Cost-Effectiveness: Wind energy offers the most cost-effective solution in regions with strong wind resources, while solar energy is becoming increasingly competitive as panel prices decline (REN21, 2022; Kalogirou, 2014). Hydropower remains the most cost-effective over the long term, despite high initial costs (NREL, 2020).

Environmental Impact: Solar and wind energy have relatively low environmental impacts, but hydropower's high efficiency comes with significant ecological trade-offs, particularly during the construction phase (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016).

These results provide a comprehensive understanding of the comparative benefits and challenges of solar, wind, and hydropower, helping inform decisions about the optimal mix of renewable energy sources for sustainable global energy systems.

Discussion. The results of this study provide critical insights into the comparative strengths and weaknesses of solar energy, wind power, and hydropower. While each renewable energy source has unique benefits and challenges, solar energy's rapid advancements in technology, along with supportive policy frameworks, suggest that it has the potential to become a key component of future global energy systems. However, addressing its inherent limitations will be crucial to realizing its full potential.

1. Efficiency Insights

Solar Energy Efficiency: Solar energy has demonstrated significant improvements in efficiency, particularly with advancements in photovoltaic (PV) technology. Modern PV systems have achieved efficiency levels above 20%, which places solar energy in direct competition with more established renewable sources like wind and hydropower (Green et al., 2010; IEA, 2021). Despite these improvements, solar energy's efficiency is inherently limited by geographic and climatic factors, such as solar irradiance and weather variability (Moussa & Abouelnour, 2019).

In regions with high solar potential, solar energy offers substantial benefits, but its variability remains a concern. Solar energy's intermittent nature, with production only during daylight hours, creates a challenge for integrating it into the energy grid. This finding aligns with previous studies by Jacobson and Delucchi (2011), who argue that solar energy must be

complemented by energy storage systems or other renewable sources to provide a stable energy supply.

Wind and Hydropower Efficiency: Wind energy remains more efficient in areas with consistent wind patterns, particularly for offshore installations, where capacity factors are significantly higher (Lund & Mathiesen, 2010). However, wind energy faces similar intermittency issues as solar, which can limit its reliability without complementary technologies like energy storage or hybrid systems. Hydropower, by contrast, is the most efficient renewable energy source, with conversion rates as high as 90% in some cases (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016). Its ability to provide consistent energy output, especially in regions with abundant water resources, makes it a critical part of many national energy strategies. However, its efficiency is highly location-dependent, as not all regions have the necessary topography or hydrological conditions to support hydropower projects (NREL, 2020).

Key Takeaway on Efficiency: While solar and wind energy show increasing efficiency, particularly with recent technological advancements, hydropower remains unmatched in terms of conversion efficiency. However, solar energy's unique ability to be deployed across a wide range of environments gives it an advantage in regions where wind and hydropower are less feasible. Thus, while solar energy cannot yet match the raw efficiency of hydropower, its versatility makes it a vital part of the renewable energy mix, especially as energy storage technologies evolve (Moussa & Abouelnour, 2019).

2. Cost Analysis and Economic Viability

Declining Costs of Solar Energy: One of the most significant findings of this study is the continued decline in the cost of solar energy. Over the past decade, the price of photovoltaic panels has dropped by more than 80%, primarily due to economies of scale, technological improvements, and increased market competition (Kalogirou, 2014; REN21, 2022). The lower operational costs of solar energy, combined with its low maintenance requirements, make it an attractive long-term investment despite the higher initial capital expenditures. The levelized cost of electricity (LCOE) for solar energy is expected to continue decreasing, eventually becoming competitive with wind and hydropower in most regions.

However, the upfront costs for solar installations remain a barrier to widespread adoption, particularly in developing countries where access to financing is limited (IEA, 2021). To overcome this, continued government incentives, subsidies, and international financial support are essential. In this context, policy initiatives like Kazakhstan's Strategy for Achieving Carbon Neutrality by 2060, which incentivizes renewable energy projects, play a crucial role in reducing financial barriers and encouraging solar energy adoption (NREL, 2020).

Comparative Costs of Wind and Hydropower: Wind energy, particularly onshore, remains one of the most cost-effective renewable energy options, especially in regions with consistent wind resources (Lund & Mathiesen, 2010). Offshore wind, while more expensive due to complex installation and maintenance challenges, offers higher capacity factors and is becoming increasingly competitive as technology improves (Jacobson & Delucchi, 2011). Hydropower, while offering the best long-term cost efficiency due to its longevity and low operational costs, remains the most expensive to install, with upfront costs ranging from

\$2,500 to \$5,000 per kilowatt (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016). Additionally, the environmental costs associated with hydropower, such as ecosystem disruption and habitat loss, must be considered in its overall economic assessment (NREL, 2020).

Key Takeaway on Costs:

While solar energy's costs are rapidly declining, making it increasingly competitive, wind energy still holds an edge in terms of overall cost-effectiveness, particularly for onshore installations. Hydropower remains the best long-term investment in regions with suitable geography but is limited by its high initial capital requirements and significant environmental trade-offs (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016). Solar energy's declining costs suggest that it could become the most economically viable option in areas with strong sunlight, especially when combined with energy storage solutions (Kalogirou, 2014).

3. Environmental Impacts and Sustainability

Environmental Impact of Solar Energy: The life cycle assessment (LCA) results show that solar energy systems have a relatively low environmental impact compared to wind and hydropower, particularly during the operational phase (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016). Solar panels generate electricity without emitting greenhouse gases, making them a key component in reducing the global carbon footprint. However, the environmental impacts associated with the manufacturing and disposal of photovoltaic panels, such as the extraction of raw materials like silicon, need to be addressed. Advances in panel recycling technologies, as discussed by Moussa & Abouelnour (2019), offer a promising way to reduce the long-term environmental costs of solar energy systems.

Environmental Impact of Wind and Hydropower: Wind energy also has a low operational environmental impact, but the construction of wind turbines, particularly offshore, can disrupt marine ecosystems (Chong & Teo, 2017). Land-based wind turbines may also pose risks to bird populations, as noted in studies by Lund & Mathiesen (2010), though technological advances are reducing these effects. Hydropower, despite its high efficiency, has the most significant environmental footprint due to the construction of large dams and the resulting habitat destruction and water flow changes. While the operational phase of hydropower is clean, the ecological damage caused during the construction phase often outweighs these benefits in certain cases (Pérez-Higueras & Pizarro, 2016).

Key Takeaway on Environmental Impact:

Although solar energy is not without its environmental challenges, its impact is far lower than that of hydropower and comparable to wind energy. The development of recycling technologies and the use of sustainable materials in manufacturing will be critical to minimizing the long-term environmental costs of solar energy systems (Moussa & Abouelnour, 2019). In contrast, the ecological impacts of hydropower are more difficult to mitigate, suggesting that solar energy, along with wind power, should play a more prominent role in future renewable energy strategies, particularly in regions with fragile ecosystems.

4. Future Prospects and Recommendations

Technological Innovations: The future of solar energy depends heavily on continued advancements in both photovoltaic technology and energy storage systems. As noted by Kalogirou (2014), emerging technologies like perovskite solar cells and bifacial modules promise to further improve efficiency while reducing costs. Additionally, innovations in energy storage, such as lithium-ion and solid-state batteries, are critical for addressing the

intermittency of solar power. By enabling solar energy to be stored and used during non-sunny periods, these technologies will greatly enhance solar energy's reliability and scalability (REN21, 2022).

Policy Support and Integration with Other Renewables: Government policies will play a crucial role in the expansion of solar energy. Supportive frameworks that include tax incentives, subsidies, and regulatory reforms are essential for overcoming the financial barriers associated with solar installations (IEA, 2021). Furthermore, integrating solar energy with other renewable sources, such as wind and hydropower, can create a more balanced and reliable energy grid. As argued by Jacobson and Delucchi (2011), a diversified energy mix that leverages the strengths of each renewable source can provide consistent, sustainable power while minimizing the drawbacks associated with individual technologies.

Key Recommendations: Technological Focus: Investment in emerging solar technologies and energy storage solutions should be prioritized to enhance the efficiency and reliability of solar energy systems (Kalogirou, 2014; REN21, 2022).

Policy Support: Governments should implement supportive policies, including financial incentives and regulatory frameworks, to accelerate the adoption of solar energy (IEA, 2021).

Hybrid Energy Systems: Combining solar energy with wind and hydropower in hybrid systems can provide more stable and sustainable energy solutions, particularly in regions with varying renewable resource availability (Jacobson & Delucchi, 2011).

Conclusion

This study highlights the growing importance of solar energy as a viable and sustainable solution for addressing global energy needs in the context of the ongoing transition to renewable energy. While solar energy still faces challenges in terms of efficiency, cost, and environmental impact, significant advancements in photovoltaic technology, declining costs, and improved energy storage solutions have positioned it as a key player in the future global energy mix.

The comparative analysis shows that while solar energy has lower efficiency than hydropower and faces intermittency issues similar to wind energy, it has distinct advantages in terms of versatility and scalability. Solar panels can be deployed in a wide range of environments, including urban and rural areas, making it accessible to regions that may not be suitable for wind or hydropower. Furthermore, the decreasing cost of solar panels, driven by technological advancements and economies of scale, makes solar increasingly competitive with other renewable sources, particularly in regions with high solar irradiance.

However, solar energy's potential can only be fully realized through continued technological innovation and supportive policy frameworks. Advances in energy storage technologies, such as lithium-ion and solid-state batteries, are essential for overcoming the intermittency challenges associated with solar power. Additionally, governments must implement policies that provide financial incentives, regulatory support, and infrastructure development to facilitate the wider adoption of solar energy.

Environmental concerns associated with the manufacturing and disposal of photovoltaic panels must also be addressed through improved recycling technologies and the use of sustainable materials. When compared to hydropower, which has significant ecological impacts during its construction phase, and wind energy, which can affect wildlife,

solar energy presents a lower overall environmental footprint, particularly during its operational phase.

In conclusion, solar energy is poised to become one of the leading sources of renewable energy in the coming decades. Its decreasing costs, improving efficiency, and scalability make it a critical component in the global effort to reduce carbon emissions and combat climate change. By integrating solar energy with other renewable sources, such as wind and hydropower, and addressing its current limitations through innovation and policy, the world can achieve a more sustainable, reliable, and environmentally friendly energy future.

References:

1. International Energy Agency (IEA). (2021). Solar Energy: A Key Player in the Global Energy Transition.
2. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21). (2022). Renewables 2022 Global Status Report.
3. Kalogirou, S. A. (2014). Solar Energy Engineering: Processes and Systems."
4. National Renewable Energy Laboratory (NREL). (2020). Comparative Analysis of Energy Sources: Solar, Wind, and Hydro."
5. Jacobson, M. Z., & Delucchi, M. A. (2011). Providing All Global Energy with Wind, Water, and Solar Power." *Energy Policy*, 39(3), 1154-1169.
6. Lund, H., & Mathiesen, B. V. (2010). Energy System Analysis of 100% Renewable Energy Systems: The Role of Wind, Solar, and Hydro Energy. *Energy*, 35(8), 3700-3710.
7. Green, M. A., Emery, K., Hishikawa, Y., Warta, W., & Zou, J. (2010). Solar Cell Efficiency Tables (Version 34). *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 18(1), 1-11.
8. Chong, W. K., & Teo, T. A. (2017). Comparative Study of Solar Energy and Other Renewable Sources. *Renewable Energy*, 109, 280-292.
9. Moussa, A., & Abou elnour, A. (2019). The Future of Solar Energy: Efficiency and Sustainability. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 11(6), 663-672.
10. Pérez-Higueras, P., & Pizarro, A. (2016). Life Cycle Assessment of Renewable Energy Sources: A Comparative Study of Solar, Wind, and Biomass. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 66, 515-525.

UDK 004.94

Alatau Akhmet-Sultan

1st year Doctoral's degree student,
School of Information Technology and Engineering,
Kazakh-British Technical University
(Almaty, Kazakhstan)

LITERATURE REVIEW: MODERN APPROACHES TO PLANNING AND MANAGEMENT OF TRANSPORT LOGISTICS

Abstract: Transport logistics is rapidly evolving with advancements in technology, sustainability practices, and policy frameworks. This review synthesizes insights from 25 studies, highlighting key trends in comparative logistics systems, urban transport challenges, digital solutions, IoT adoption, and effective management strategies. While innovations such as digital twins and agent-based simulations offer new efficiencies, challenges persist in integrating sustainable practices and regional adaptability. Future research should prioritize global harmonization and long-term evaluations of digital transformations.

Keywords: Transport logistics, IoT, digital twins, urban logistics, sustainability, logistics management.

Introduction: The global logistics sector is undergoing significant transformations driven by the demands for increased efficiency, sustainability, and technological advancements. The growth of urbanization, coupled with the rise of e-commerce, has led to complex logistical challenges that require innovative approaches. This literature review explores contemporary methods in planning and managing transport logistics, focusing on comparative logistics systems, urban logistics, IoT in transportation, digital logistics, and management strategies. By analyzing 25 studies, the review aims to provide insights into emerging trends, the effectiveness of current practices, and future research needs for transport logistics[1].

Comparative Logistics Systems

Comparative logistics systems have been analyzed to understand the varying efficiency levels across different regions and sectors. Gund and Daniel (2024) conducted a systematic comparison of Q-commerce and E-commerce, emphasizing greenhouse gas emissions and the environmental impact of these two logistics models [1]. Nguyen et al. (2021) analyzed the logistics practices of Coopmart and Big C in Vietnam, identifying significant differences in cost-efficiency and service sustainability [2].

Kolesnikov et al. (2020) highlighted resource optimization strategies in secure logistics transportation systems, proposing models to enhance efficiency in various settings [3]. Antai and Hellberg (2023) explored the adaptability of logistics during the Swedish pandemic, showing how effective strategies can mitigate crises [4]. Pilz et al. (2020) compared additive and conventional manufacturing logistics, focusing on environmental performance and operational efficiency [5].

Kuc et al. (2021) provided a comparative analysis of retail logistics activities, specifically focusing on the differences between Coopmart and Big C, with an emphasis on

supply chain sustainability [2]. Verbivska et al. (2023) discussed the role of digital technologies in optimizing logistics processes, emphasizing the need for digital transformation to achieve higher operational efficiency [16]. Menglikulov et al. (2023) examined ways to improve logistics-communication services in Uzbekistan, highlighting the importance of technological adoption and collaboration among stakeholders for enhancing logistics efficiency [21].

These studies suggest that comparative logistics research provides a foundation for identifying best practices and addressing regional differences through tailored solutions. Effective resource allocation and the adoption of new technologies are critical for improving adaptability and performance in logistics systems.

Urban Transport Logistics

Urban logistics research primarily focuses on addressing inefficiencies in freight movement within cities and improving sustainability. Pan et al. (2021) explored smart city initiatives that integrate technology for urban freight logistics, highlighting improvements in efficiency and emissions reduction [6]. Patier and Routhier (2020) emphasized the challenges of urban logistics in sustainable development, noting that technology alone cannot solve the structural challenges faced by urban logistics systems [7].

Sakai et al. (2020) introduced SimMobility Freight, an agent-based model used to simulate urban freight operations and test potential solutions [8]. Amaya et al. (2021) examined citizens' perceptions of urban freight logistics, finding that acceptance of new technologies depends heavily on aligning logistics solutions with public needs [9]. Remyha et al. (2023) discussed energy-saving technologies for urban freight, which contribute significantly to reducing the environmental footprint of logistics activities [25]. Bojan et al. (2014) explored the application of IoT in intelligent transportation systems, demonstrating the potential for enhancing urban freight logistics through real-time data analysis [12].

These studies suggest that effective urban logistics requires the integration of advanced technologies like agent-based modeling, IoT, and stakeholder collaboration to manage congestion, emissions, and costs effectively.

IoT in Transportation

The Internet of Things (IoT) has revolutionized the logistics sector by enabling better tracking, predictive maintenance, and resource management. Ali et al. (2022) demonstrated the value of IoT in cold supply chains, specifically through real-time monitoring of perishable goods, which resulted in significant cost savings [13]. Ushakov et al. (2022) studied IoT's impact on smart public transportation, emphasizing how IoT applications enhance efficiency and reliability [11].

Zhao et al. (2020) proposed a dynamic route optimization model for electric vehicles in urban cold chain logistics, utilizing IoT data to manage traffic variations and improve delivery reliability [10]. Singh et al. (2022) also highlighted IoT's role in making railway logistics more sustainable by reducing the environmental footprint and improving operational efficiency [13]. Nižetić et al. (2020) discussed the broader opportunities and challenges of IoT for creating smart and sustainable logistics systems, emphasizing the need to address data privacy and system integration issues [14].

The research collectively emphasizes the importance of IoT in enhancing transparency, predictive analytics, and overall operational efficiency. However, data privacy and system interoperability remain significant barriers to full-scale IoT adoption in logistics.

Digital Logistics Solutions

Digital transformation, driven by tools such as digital twins and blockchain, is creating significant opportunities for optimizing logistics operations. Verbiivska et al. (2023) explored the application of digital twins in logistics, showcasing how simulations can be used to predict operational outcomes and improve decision-making [16]. Belfadel et al. (2023) presented a conceptual digital twin framework for city logistics, emphasizing its potential in optimizing network performance and reducing inefficiencies [18].

Blockchain technology, as discussed by Emerald (2019), has been highlighted as critical for ensuring security in supply chain management, helping to minimize fraud and improve transaction reliability [19]. Farchi et al. (2023) evaluated AI-based algorithms for cost prediction in pharmaceutical logistics, finding these tools useful for achieving cost efficiency and improving decision-making processes [22]. Hammoudeh et al. (2020) examined IoT-enabled service-oriented approaches in logistics, which can enhance data sharing and improve supply chain visibility [15].

Raza et al. (2023) explored digital transformation in maritime logistics, particularly the use of automation and digital platforms in liner shipping, which can help reduce operational costs and improve service reliability [19]. Abouelrous et al. (2023) provided an overview of digital twin applications in urban logistics, highlighting their role in enhancing system adaptability and efficiency [20]. Cichosz et al. (2020) analyzed barriers and success factors in digital transformation among logistics service providers, emphasizing the importance of strategic planning and stakeholder engagement [17].

Transport Logistics Management

Effective management of transport logistics is essential to balance economic objectives with sustainability targets. E3S Conferences (2023) proposed integrating carbon footprint metrics into traditional logistics KPIs, presenting a green logistics model that emphasizes environmental performance alongside operational efficiency [21]. Menglikulov et al. (2023) highlighted ways to improve logistics-communication services by incorporating new technologies and fostering stakeholder collaboration, thereby enhancing logistics performance [21].

AI's role in logistics management was discussed by ScienceDirect (2023), where AI-based route planning was found to yield significant cost and time savings [23]. Pilz et al. (2020) also emphasized the importance of adopting environmentally friendly logistics management practices to meet sustainability goals [5]. Stakeholder collaboration, as discussed by IOP Science (2023), is seen as a key driver for enhancing logistics efficiency, particularly through public-private partnerships [24]. Tsolaki et al. (2023) provided insights into machine learning applications in freight transportation, demonstrating how advanced algorithms can optimize logistics operations and reduce costs [23].

Discussion: The analysis of modern approaches to planning and managing transport logistics reveals the profound impact that emerging technologies and sustainability initiatives have on the industry. Comparative studies of logistics systems, such as those between Q-commerce and E-commerce or between Coopmart and Big C, highlight the variability in

practices and efficiency across different regions and sectors. This variability necessitates a careful consideration of local contexts and the adoption of best practices that are not only efficient but also sustainable. Comparative logistics systems emphasize the role of customized strategies, particularly where regional conditions, resource availability, and policy frameworks diverge significantly. Regional adaptability and the capacity to leverage technological advancements are key factors in achieving efficiency in logistics operations [1][2].

Urban logistics systems face unique challenges related to congestion, emissions, and the complexities of last-mile deliveries. The urban context, characterized by high population density and increased demand for quick deliveries, requires innovative solutions that balance operational efficiency with environmental concerns. Smart city initiatives, such as those involving IoT and agent-based modeling, are pivotal in optimizing urban freight logistics. IoT, in particular, allows for real-time monitoring and management of logistics activities, which helps in reducing congestion and improving overall efficiency. For example, IoT-enabled models for electric vehicle route optimization have been shown to significantly reduce emissions while ensuring timely deliveries [10][11]. However, urban logistics solutions must also consider social aspects, such as public acceptance and collaboration with local authorities. The success of urban logistics solutions often hinges on aligning technological innovations with public policies and community needs, which can facilitate smoother implementation and greater impact [9].

The Internet of Things (IoT) is transforming logistics operations by providing tools for better decision-making and operational efficiency. The integration of IoT in cold chain logistics, as explored in the reviewed studies, has led to substantial cost savings and improved monitoring capabilities for perishable goods. Predictive maintenance, enabled by IoT, also extends the lifecycle of logistics assets, such as delivery vehicles, which directly contributes to cost reduction and reliability improvements [13][14]. Despite these benefits, challenges such as data privacy and interoperability between different IoT systems pose significant barriers. The need for robust data protection measures and standardized protocols for IoT implementation in logistics is crucial to mitigate these challenges. Without addressing these issues, the full potential of IoT in creating transparent and efficient logistics systems cannot be realized [11][14].

Digital logistics solutions, including the use of digital twins and blockchain, represent another major trend in modern logistics. Digital twins allow logistics operators to simulate and optimize logistics processes before implementation, which can prevent costly errors and ensure operational efficiency. The use of blockchain for enhancing supply chain security is another transformative development. Blockchain's ability to create an immutable record of transactions reduces the risk of fraud and enhances trust among stakeholders. However, the adoption of digital twins and blockchain faces challenges related to the complexity of the technologies and the costs involved in their deployment. Logistics service providers, particularly small and medium enterprises, may find it challenging to invest in these advanced solutions due to financial constraints [16][19]. Stakeholder collaboration and public-private partnerships could play a critical role in overcoming these barriers, by sharing the financial burden and providing incentives for technological adoption[17].

Transport logistics management is increasingly focusing on integrating sustainability metrics into traditional performance indicators. The reviewed studies illustrate how AI and machine learning models are being utilized for route planning and cost prediction, yielding significant improvements in efficiency and reductions in operational costs. However, sustainability is not just about efficiency; it also involves reducing the carbon footprint of logistics activities. Green logistics models that incorporate carbon footprint metrics alongside economic indicators provide a more holistic approach to logistics management. These models can drive the industry towards not only meeting operational targets but also fulfilling environmental obligations, which are increasingly becoming important due to regulatory pressures and consumer expectations [21][23]. Effective management also requires collaboration among stakeholders, including government entities, private companies, and the public. Collaborative frameworks are essential for addressing systemic challenges in logistics, such as infrastructure inadequacies and regulatory bottlenecks, which cannot be tackled by individual entities alone [24].

The discussion further underscores the need for harmonizing technological advancements with sustainable practices and collaborative frameworks. While technologies like IoT, blockchain, and AI offer significant potential for optimizing logistics, their successful implementation depends on overcoming various challenges, including cost barriers, system complexity, data privacy issues, and stakeholder engagement. Developing a logistics system that is both technologically advanced and environmentally sustainable requires an integrated approach that brings together technological innovation, regulatory support, and active participation from all stakeholders in the logistics ecosystem.

Conclusion: The modern approaches to transport logistics involve a blend of advanced technologies, sustainable practices, and collaborative frameworks. Comparative studies show that logistics strategies need to be regionally adaptable while aligning with global sustainability goals. The integration of IoT, digital twins, blockchain, and AI has the potential to transform logistics by enhancing efficiency, transparency, and decision-making processes. However, challenges such as cost barriers, data privacy, and system interoperability need to be addressed to fully harness the benefits of these technologies. Future research should focus on evaluating the long-term impact and scalability of these innovations across diverse environments, fostering harmonized global practices and ensuring sustainable, efficient transport logistics.

References:

1. Gund H. P., Daniel J. Q-commerce or E-commerce? A systematic state of the art on comparative last-mile logistics greenhouse gas emissions literature review // *International Journal of Industrial Engineering and Operations Management*. 2024. Vol. 6. №3. P. 185-207.
2. Kuc B. R., Tien N. H., Dung T. A., Anh D. B. H., Thuong T. M. Comparative analysis of R-Logistics activities at Coopmart and Big C in Vietnam // *Himalayan Journal of Education and Literature*. 2021. Vol. 2. №6. P. 23-31.
3. Kolesnikov M. V., Lyabakh N. N., Mamaev E. A., Bakalov M. V. Efficient and secure logistics transportation system // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020. Vol. 918. №1. P. 012031.

4. Antai I., Hellberg R. Identifying total defense logistics concepts: a comparative study of the Swedish pandemic response // *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*. 2023. (ahead-of-print).
5. Pilz T. L., Nunes B., Maceno M. M. C., Cleto M. G., Seleme R. Systematic analysis of comparative studies between additive and conventional manufacturing focusing on the environmental performance of logistics operations // *Gestão & Produção*. 2020. Vol. 27. №3. P. e5289.
6. Pan S., Zhou W., Piramuthu S., Giannikas V., Chen C. Smart city for sustainable urban freight logistics // *International Journal of Production Research*. 2021. Vol. 59. №7. P. 2079-2089.
7. Patier D., Routhier J. L. Urban logistics in the light of sustainable development: Still a long way to go // *Transportation Research Procedia*. 2020. Vol. 46. P. 93-100.
8. Sakai T., Alho A. R., Bhavathrathan B. K., Dalla Chiara G., Gopalakrishnan R., Jing P., Ben-Akiva M. SimMobility Freight: An agent-based urban freight simulator for evaluating logistics solutions // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2020. Vol. 141. P. 102017.
9. Amaya J., Delgado-Lindeman M., Arellana J., Allen J. Urban freight logistics: What do citizens perceive? 2021.
10. Zhao Z., Li X., Zhou X. Distribution Route Optimization for Electric Vehicles in Urban Cold Chain Logistics for Fresh Products under Time-Varying Traffic Conditions // *Mathematical Problems in Engineering*. 2020. Vol. 2020. №1. P. 9864935.
11. Ushakov D., Dudukalov E., Kozlova E., Shatila K. The Internet of Things impact on smart public transportation // *Transportation Research Procedia*. 2022. Vol. 63. P. 2392-2400.
12. Bojan T. M., Kumar U. R., Bojan V. M. An internet of things-based intelligent transportation system // *2014 IEEE international conference on vehicular electronics and safety*. 2014. P. 174-179.
13. Singh P., Elmi Z., Meriga V. K., Pasha J., Dulebenets M. A. Internet of Things for sustainable railway transportation: Past, present, and future // *Cleaner Logistics and Supply Chain*. 2022. Vol. 4. P. 100065.
14. Nižetić S., Šolić P., Gonzalez-De D. L. D. I., Patrono L. Internet of Things (IoT): Opportunities, issues and challenges towards a smart and sustainable future // *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 274. P. 122877.
15. Hammoudeh M., Epiphaniou G., Belguith S., Unal D., Adebisi B., Baker T., Watters P. A service-oriented approach for sensing in the Internet of Things: Intelligent transportation systems and privacy use cases // *IEEE Sensors Journal*. 2020. Vol. 21. №14. P. 15753-15761.
16. Verbivska L., Zhygalkevych Z., Fisun Y., Chobitok I., Shvedkyi V. Digital technologies as a tool of efficient logistics. 2023.
17. Cichosz M., Wallenburg C. M., Knemeyer A. M. Digital transformation at logistics service providers: barriers, success factors and leading practices // *The International Journal of Logistics Management*. 2020. Vol. 31. №2. P. 209-238.

18. Belfadel A., Hörl S., Tapia R. J., Politaki D., Kureshi I., Tavasszy L., Puchinger J. A conceptual digital twin framework for city logistics // *Computers, Environment and Urban Systems*. 2023. Vol. 103. P. 101989.
19. Raza Z., Woxenius J., Vural C. A., Lind M. Digital transformation of maritime logistics: Exploring trends in the liner shipping segment // *Computers in Industry*. 2023. Vol. 145. P. 103811.
20. Abouelrous A., Bliet L., Zhang Y. Digital twin applications in urban logistics: An overview // *Urban, Planning and Transport Research*. 2023. Vol. 11. №1. P. 2216768.
21. Menglikulov B., Umarov S., Safarov A., Zhyemuratov T., Alieva N., Durmanov A. Ways to increase the efficiency of transport logistics-communication services in Uzbekistan // *E3S Web of Conferences*. 2023. Vol. 389. P. 05036.
22. Farchi F., Farchi C., Touzi B., Mabrouki C. A comparative study on AI-based algorithms for cost prediction in pharmaceutical transport logistics // *Acadlore Trans. Mach. Learn*. 2023. Vol. 2. №3. P. 129-141.
23. Tsolaki K., Vafeiadis T., Nizamis A., Ioannidis D., Tzovaras D. Utilizing machine learning on freight transportation and logistics applications: A review // *ICT Express*. 2023. Vol. 9. №3. P. 284-295.
24. Ceniga P., Sukalova V. Future of logistics management in the process of globalization // *Procedia Economics and Finance*. 2015. Vol. 26. P. 160-166.
25. Remyha Y., Zaiarniuk O., Lozova T., Trushkina N., Yakushev O., Korovin Y. Energy-saving technologies for sustainable development of the maritime transport logistics market // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1126. №1. P. 012037.

УДК 621.311.245

Alzhan Aldanazarov

master's student,
the Department of Electrical Supply,
S. Seifulin Kazakh Agrotechnical Research University
(Astana, Kazakhstan)

A RESEARCH OF WIND TURBINE EMERGENCY SITUATIONS

Abstract: The study focuses on investigating emergency situations in wind turbine installations, analyzing the factors that lead to mechanical and electrical failures, as well as the impact of weather conditions on turbine operations. The research highlights the significance of preventative measures, including regular maintenance, diagnostic technologies, and control strategies aimed at improving system reliability and reducing the risk of accidents. Using a combination of data-driven approaches, deep learning methods, and automated control systems, the study evaluates the effectiveness of these measures in preventing critical failures. The results show that implementing advanced monitoring and diagnostic systems can significantly decrease the frequency of accidents. Moreover, strategies such as power control and condition-based maintenance are crucial for mitigating the effects of extreme weather and ensuring operational stability. Further research is needed to refine these technologies and fully integrate them into wind energy systems to enhance safety and efficiency as wind power generation expands globally.

Keywords: wind turbine failures, emergency response, extreme weather, predictive maintenance, safety systems.

Introduction. Wind power has become one of the most important sources of renewable energy in recent decades, with wind turbines being deployed around the world to meet growing energy demand while reducing the impact of fossil fuels on the environment. These systems offer significant benefits, including sustainability, low operating costs, and the potential to reduce carbon emissions. However, the complexity and scale of modern wind turbines bring new challenges, especially in terms of reliability and safety.

Wind turbines operate in harsh environmental conditions, which can lead to plant failures and emergency situations. Failures in wind turbine systems, such as blade damage, generator malfunctions, or control system issues, can result in significant financial losses, downtime, and even pose a safety risk to personnel.

Wind turbines are complex systems that consist of many mechanical, electrical, and electronic components, all of which must work together to produce energy efficiently. These components are exposed to a variety of environmental factors, including high wind speeds, temperature fluctuations, humidity, and salt corrosion (in the case of offshore turbines). These extreme conditions can lead to wear and tear, equipment degradation, and ultimately system failure. When wind turbine components fail, the consequences can range from minor performance issues to catastrophic events, including fires, blade separation, or even complete structural failure.

Understanding the nature and causes of wind turbine failures is critical for several reasons. First, as wind energy becomes an increasingly integral part of the global energy mix, minimizing downtime and maximizing turbine availability is essential to ensuring a reliable supply of electricity. Second, safety concerns must be addressed to protect workers, nearby communities, and the environment from the potential hazards posed by turbine failures. Third, reducing turbine failure rates can result in significant cost savings for operators, as emergency repairs and lost revenue due to downtime can be substantial. For these reasons, research into the causes, prevention, and mitigation of wind turbine failures has become a key focus in the renewable energy sector.

One of the major challenges in maintaining the reliability of wind turbines is the unpredictable nature of the operating environment. Wind speeds can vary significantly over short periods, and extreme weather events such as storms or hurricanes can place additional stress on turbine components. In addition, offshore wind turbines are exposed to even harsher conditions, including strong ocean currents and corrosive saltwater environments. These factors contribute to the wear and tear of critical components such as blades, gearboxes, and generators, which can lead to mechanical failures if not properly monitored and maintained. As wind farms move further offshore, the logistical challenges of repair and maintenance also increase, making it even more important to prevent accidents before they occur.

In addition to environmental factors, technological failures can also contribute to wind turbine failures. For example, problems with turbine control systems, sensors, or software can cause the turbine to operate improperly, which in turn can cause mechanical stress and eventual failure. Electrical faults such as short circuits or power surges can also damage key components, leading to costly repairs and downtime. In addition, the growing size of modern wind turbines—some of which now exceed 200 meters in height—presents new engineering challenges related to structural integrity and load distribution. As turbine designs continue to evolve, ensuring that these massive structures can withstand the forces applied to them remains a critical challenge.

Despite these challenges, significant progress has been made in recent years to improve the safety and reliability of wind turbines. Advances in materials science have led to the development of more durable components, while improvements in monitoring and diagnostic technologies have made it possible to detect potential problems before they become full-blown emergencies. For example, the use of condition monitoring systems (CMS) allows operators to continuously monitor the performance of key components such as bearings and gearboxes in real time. By identifying early signs of wear or failure, maintenance crews can schedule repairs during scheduled outages, thereby reducing the likelihood of unplanned downtime. Similarly, advances in artificial intelligence and machine learning are being used to analyze the vast amounts of data collected from wind turbines, allowing operators to predict and prevent.

Methods and Materials. To investigate failures in wind turbines, various scenarios were simulated to analyze the root causes of failures, such as mechanical and electrical failures, and the impact of extreme weather conditions. The simulations were performed using MATLAB/Simulink software to evaluate the behavior of the system under different types of failures.

The simulated wind turbine system includes several main components: blades, rotor, generator, and control and safety systems. The study focused on monitoring the condition of the blades, as they are most susceptible to wear and tear at high wind speeds. The turbine control system was also simulated to evaluate its effectiveness in preventing failures.

The main parameters of the simulation were:

1. Mechanical loads on the blades and rotor at different wind speeds.
2. Electrical parameters, such as voltage and current in the generation system, which may exceed acceptable limits during overloads.
3. The state of the control system that monitored the turbine operation, including emergency stops and safety systems designed to shut down the turbine in the event of critical failures.

The simulation of emergency scenarios included five main cases:

1. A base case without emergency situations to determine the normal performance of the wind turbine.
2. Blade failure, where the failure of one or more blades and its impact on the stability of the turbine operation was investigated.
3. Control system failure, where a failure in the control and protection systems was simulated, which could lead to overloads and an emergency shutdown of the turbine.
4. Generator failure caused by overloads, which led to electrical failures in the grid.
5. Extreme weather conditions, such as strong winds or hurricanes, which can lead to mechanical damage to the blades and rotor.

Real data on wind turbine performance and weather conditions obtained from operational wind farm systems were used for the study. Monitoring systems were also integrated using data mining and deep learning techniques to predict emergency situations based on incoming data.

Key parameters for analysis included:

- Total mechanical load on the blades and rotor.
- Grid electrical parameters such as current and voltage.
- Control system behavior, including the response speed of emergency protections.

The modeling allowed us to identify critical points in the system operation that could lead to accidents and propose measures to prevent them.

The study of wind turbine failures plays a crucial role in ensuring their reliability and safety. The sources provide a broad understanding of the problems associated with wind turbine system failures, as well as methods for their prevention and mitigation.

Mechanical and Electrical Failures Howe (2006) discussed in detail the main causes of wind turbine failures. Mechanical failures such as blade and rotor damage lead to catastrophic failures. Electrical failures such as overloads in the generation system or turbine control failures can also cause failures. It is important that safety and fault-tolerance systems ensure reliable operation even under difficult operating conditions, preventing catastrophic failures.

Preventive measures and failure prevention Manwell, McGowan, and Rogers (2010) include regular maintenance and wind turbine systems to prevent failures. Developing effective management and maintenance practices is a key factor in reducing the risk of

failures. They also look at the occurrence of problems such as component fatigue damage or blade aerodynamic failure.

System Stability Control Strategies Hansen and Sorensen (2008) discuss wind turbine control strategies to maintain grid stability and prevent accidents. The focus is on preventing fluctuations in the power system that may occur due to sudden changes in wind load. They propose solutions for automatic turbine control, which helps to avoid accidents related to overloads or instability in the grid.

Blade Diagnostics and Monitoring Kusiak and Verma (2011) use data analytics techniques to diagnose wind turbine blade failures. These techniques rely on identifying deviations in blade performance, which helps to prevent accidents before they occur. Early diagnosis, especially when using automated data analytics systems, significantly increases the risk of blade failure, which is one of the most vulnerable parts of the turbine.

González-Longatt (2007) considers fault situations that occur in power systems with distributed generation, including wind turbines. Voltage surges and overloads can lead to faults, especially if the control systems are not able to cope effectively with the instability of power flows. The paper proposes methods to minimize losses and improve the reliability of the network, which helps to avoid fault situations related to overloads.

Deep learning-based diagnostics Zhou and He (2016) use deep learning to detect faults in wind turbines. The use of machine learning models allows for efficient fault prediction based on data analysis in the blink of an eye. This approach helps to improve system reliability and reduce the incidence of faults, since it allows for potential problems to be quickly identified and corrective actions taken.

Failure and accident statistics Ribrant and Bertling (2007) analyze the dynamics of accidents and failures in Swedish wind turbines from 1997 to 2005. The most common causes of accidents were mechanical failures and other faults in the control system. Statistics show that regular maintenance and improvement of components can significantly reduce the accident rate.

Maintenance planning and risk management Sorensen (2009) focuses on maintenance planning and risks for offshore wind turbines. Offshore installations are more challenging in terms of weather conditions, which increases the likelihood of an accident. Preventive planning and the use of risk management systems can minimize accidents and emergencies, which is especially important for turbines operating in remote and inaccessible locations.

Risk management in renewable energy projects Gatzert and Kosub (2016) highlight the level of risk management in renewable energy projects, especially wind turbines. They note the need for insurance, capacity backup, and emergency planning.

Reliability of wind turbine technologies Echavarria et al. (2008) examine the reliability of different wind turbine technologies and the vulnerability of these systems to accidents. They emphasize that, despite technical progress, mechanical failures and component wear are the main causes of accidents. Improvements in materials and diagnostic methods carried out during regular maintenance help to increase the reliability of turbines and reduce the consequences of emergency situations.

Results. The results of wind turbine accident simulations showed the significant impact of mechanical and control system failures on turbine operation. Five scenarios were analyzed, the results of which can be divided into several key findings:

1. Baseline scenario:

In the baseline scenario, under normal operating conditions without accidents, the turbine operated stably with nominal parameters. The voltage and frequency of the system remained within standard values. Mechanical loads on the blades and rotor were within acceptable limits, with no signs of wear or damage.

2. Blade failure:

When one of the turbine blades failed, a sharp increase in vibrations and imbalance of the rotor was observed. This led to significant mechanical loads on other components of the turbine, which increased the risk of their failure. The electrical power of the generator decreased by 15%, and the voltage in the network fluctuated, going beyond the permissible limits. The emergency shutdown of the system did not work immediately, indicating the need to improve the safety system.

3. Control System Failure:

The control system failure scenario demonstrated that control system failures can lead to uncontrolled rotor speed increase. This caused generator and power distribution system overloads, which resulted in generator tripping. The grid voltage dropped and the power factor deteriorated by 10%. This indicates the need for redundant control systems to quickly resolve such failures.

4. Generator Failure:

The generator overload caused severe electrical failures, which resulted in grid voltage drop and increased total harmonic distortion (THD). As a result, the power quality significantly deteriorated, which can lead to grid failures. The generator emergency protection system operated, but with a delay, indicating the need for improved rapid response mechanisms.

5. Extreme Weather:

In the extreme weather scenario (hurricanes or high winds), blades were observed to break when critical wind speeds were reached. The blades failed at wind speeds above 25 m/s, causing the rotor to completely collapse and the turbine to stop. As a result, the voltage in the system dropped and the power factor deteriorated. The emergency shutdown of the turbine worked, but the damage was significant, requiring modifications to the turbine designs for operation in extreme conditions.

Discussion. The results of the studies show that wind turbine failures are often associated with mechanical and electrical faults. It is important to note that most failures could have been prevented through improved monitoring and diagnostics.

The main challenge remains the diagnosis of faults at early stages. As noted in the studies of Kusiak and Verma (2011), continuous monitoring and data analysis can significantly reduce the likelihood of serious failures. Deep learning technologies proposed by Zhou and He (2016) represent a promising method for automatic fault analysis and failure prevention.

The power control systems discussed by Hansen and Sørensen (2008) have also proven to be effective in preventing failures. Turbine power control helps stabilize the power system and reduce the risk of overloads.

In addition, Sørensen's (2009) research on maintenance planning for offshore turbines shows that proper planning and regular maintenance inspections can prevent accidents

caused by adverse weather conditions. These measures are particularly important for offshore installations, which are more vulnerable to external factors.

Conclusion. The study of emergency situations in wind turbine installations shows that the main causes of breakdowns are related to mechanical and electrical faults, failures in control systems and adverse weather conditions. The implementation of monitoring and diagnostic systems, the use of deep learning and regular maintenance can significantly reduce the risk of emergency situations and increase the reliability of wind turbines.

References:

1. Hau, E. Wind turbines: fundamentals, technologies, application, economics (2nd ed.). – Springer, 2006.
2. Manwell, J. F., McGowan, J. G., & Rogers, A. L. Wind energy. – 2010.
3. Hansen, A. D., & Sørensen, P. Wind turbine control strategies for power system stability enhancement. *IEEE Transactions on Power Systems*, 2008, 23(3), pp. 1105-1115.
4. Kusiak, A., & Verma, A. A data-driven approach for monitoring blade pitch faults in wind turbines. *Renewable Energy*, 2011, 36(11), pp. 2937-2945.
5. González-Longatt, F. M. Impact of distributed generation over power losses on distribution system. *IEEE Power Engineering Society General Meeting*, 2007, pp. 1-8.
6. Zhou, E., & He, Z. Fault diagnosis of wind turbine based on deep learning model. *Renewable Energy*, 2016, 106, pp. 138-152.
7. Ribrant, J., & Bertling, L. M. Survey of failures in wind power systems with focus on Swedish wind power plants during 1997–2005. *IEEE Transactions on Energy Conversion*, 2007, 22(1), pp. 167-173.
8. Sørensen, J. D. Framework for risk-based planning of operation and maintenance for offshore wind turbines. *Wind Energy*, 2009, 12(5), pp. 493-506.
9. Gatzert, N., & Kosub, T. Risks and risk management of renewable energy projects: The case of onshore and offshore wind parks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2016, 60, pp. 982-998.
10. Echavarria, E., et al. Reliability of wind turbine technology through time. *Journal of Solar Energy Engineering*, 2008, 130(3), 031005.

УДК 001

Бауыржан Санжар Сабыржанұлы
магистрант кафедры электроснабжения
Агротехнический Университет им. Сакена Сейфуллина
(г. Астана, Казахстан)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ ВЕТРОСТАНЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности работы ветроэлектростанций (ВЭС) путем применения накопителей энергии. Описаны основные проблемы, связанные с неравномерностью генерации энергии ветроэлектростанциями, и предложены решения с использованием различных типов накопителей: химических, механических и тепловых. Проведен анализ примеров применения накопителей в международной практике, а также рассмотрены перспективы их совершенствования, включая внедрение интеллектуальных систем управления. Сделан вывод о значимости накопителей для повышения стабильности энергосистем и интеграции ветроэнергетики в энергосети будущего.

Ключевые слова: ветроэлектростанция, накопители энергии, возобновляемые источники энергии, энергосистема.

Введение.

Актуальность использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ)

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) становятся ключевым элементом мировой энергетической стратегии в условиях усиливающегося экологического кризиса и роста потребности в устойчивых решениях. Их актуальность обусловлена рядом факторов:

1. Экологическая безопасность: ВИЭ, такие как солнечная, ветровая и гидроэнергия, практически не производят выбросов парниковых газов и других вредных веществ, что помогает бороться с изменением климата и снижает негативное воздействие на окружающую среду.

2. Истощение традиционных ресурсов: Ископаемые источники энергии (нефть, газ, уголь) являются ограниченными и подвержены колебаниям цен. ВИЭ, напротив, используют неисчерпаемые природные ресурсы, что обеспечивает долгосрочную энергетическую стабильность.

3. Рост энергопотребления: С увеличением мирового населения и развитием технологий потребление энергии постоянно растет. ВИЭ позволяют удовлетворить эту потребность без увеличения углеродного следа.

4. Экономические выгоды: Современные технологии снижают стоимость производства энергии из ВИЭ, что делает их конкурентоспособными по сравнению с традиционными источниками. Кроме того, развитие ВИЭ создает новые рабочие места в энергетическом секторе.

5. Энергетическая независимость: Использование локальных ВИЭ позволяет странам уменьшить зависимость от импорта ископаемого топлива, что укрепляет национальную энергобезопасность.

6. Социальная значимость: ВИЭ способствуют улучшению качества жизни за счет снижения уровня загрязнения воздуха и увеличения доступности энергии в удаленных и слаборазвитых регионах.

Таким образом, переход на ВИЭ — это не только экологическая необходимость, но и экономически и социально выгодное направление, которое определяет устойчивое развитие мировой энергетики.

Проблемы неравномерности генерации энергии ветростанций

Одной из основных проблем ветроэнергетики является неравномерность генерации электроэнергии, связанная с природной изменчивостью скорости и направления ветра. Эти особенности накладывают серьезные ограничения на использование ветровых станций (ВЭС) в энергетических системах. Рассмотрим основные аспекты этой проблемы:

1. Зависимость от погодных условий: Генерация ветроэнергии напрямую зависит от ветровой нагрузки, которая может существенно колебаться в течение суток, месяцев и сезонов. Периоды отсутствия ветра приводят к резкому снижению выработки энергии, что создает риск для стабильного энергоснабжения.

2. Сложность прогнозирования: Точные прогнозы скорости ветра возможны лишь на короткие периоды, что затрудняет эффективное планирование работы энергосистем, включая балансировку спроса и предложения.

3. Избыточная генерация: В периоды сильного ветра ВЭС могут производить больше энергии, чем может быть потреблено или передано в энергосеть. Это приводит к необходимости ограничения мощности или потери избыточной энергии.

4. Нестабильность частоты и напряжения в сети: Резкие изменения в генерации ВЭС могут вызывать колебания частоты и напряжения в энергосистеме, что снижает её надежность и требует дополнительных мер для стабилизации.

5. Ограничения в подключении к сети: ВЭС часто располагаются в удаленных районах, где мощности существующей инфраструктуры недостаточно для транспортировки энергии. Неравномерная генерация осложняет интеграцию ветроэнергии в центральные сети.

6. Зависимость от масштаба ВЭС: Малые ветростанции особенно уязвимы к влиянию локальных изменений ветровых условий, что делает их менее надежными по сравнению с крупными ветропарками, где генерация может быть усреднена.

Пути решения:

Для устранения или минимизации этих проблем предлагаются следующие решения:

- Использование накопителей энергии для сглаживания пиков и провалов генерации.
- Интеграция ВЭС с другими источниками энергии, такими как солнечные станции или традиционные электростанции.
- Разработка интеллектуальных систем управления, которые автоматически регулируют распределение энергии в зависимости от её выработки и потребления.

Таким образом, неравномерность генерации ветроэнергии является значимой проблемой, но современные технологии и подходы управления позволяют минимизировать её влияние на энергосистему.

Роль накопителей энергии в повышении надежности работы ВИЭ

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ), такие как ветровые и солнечные электростанции, обладают высокой экологической ценностью, но их широкое применение ограничивается переменной и непредсказуемой генерацией энергии. Для повышения надежности их работы важнейшую роль играют накопители энергии, которые обеспечивают баланс между генерацией и потреблением. Рассмотрим ключевые аспекты их значения:

1. Сглаживание колебаний генерации. Накопители энергии позволяют сглаживать резкие изменения выработки, вызванные переменными погодными условиями. Например:

- **При избытке генерации:** накопители запасают избыточную энергию, предотвращая её потерю.

- **При дефиците генерации:** накопленная энергия используется для компенсации недостающего объема.

2. Обеспечение стабильности энергосистемы. Переменная генерация ВИЭ может вызывать колебания частоты и напряжения в энергосистеме, что снижает её надежность. Накопители:

- Быстро реагируют на изменения нагрузки, поддерживая стабильную частоту.

- Способствуют сглаживанию кратковременных пиков потребления.

3. Увеличение доли ВИЭ в энергосистеме. Эффективное использование накопителей энергии позволяет увеличивать долю ВИЭ, не подвергая энергосистему рискам. Они обеспечивают:

- Гибкость энергоснабжения за счет доступности резервов.

- Интеграцию ВИЭ в сеть без необходимости значительного расширения инфраструктуры.

4. Энергоснабжение изолированных объектов. Для удаленных регионов с ограниченным доступом к централизованным сетям накопители энергии вместе с ВИЭ обеспечивают автономное и устойчивое энергоснабжение.

5. Оптимизация работы сети. Использование накопителей позволяет снизить нагрузку на электросети за счет:

- Отсрочки необходимости модернизации сетевой инфраструктуры.

- Снижения потребности в резервах традиционных электростанций.

6. Экономическая эффективность. Хотя внедрение накопителей требует значительных инвестиций, они:

- Сокращают расходы на аварийное энергоснабжение.

- Повышают доходы от продажи избыточной энергии, запасенной в периоды пиков генерации.

7. Интеллектуальное управление энергией. Современные накопители могут работать в составе умных энергосетей (smart grid), используя прогнозы и алгоритмы для автоматической балансировки.

Примеры технологий накопителей:

- **Литий-ионные батареи:** высокая плотность энергии, быстрый отклик.
- **Механические накопители (гравитационные системы, маховики):** надежны для кратковременных пиковых нагрузок.
- **Тепловые накопители:** преобразуют избыточную электроэнергию в тепло для последующего использования.

Принцип работы ветровых турбин

Ветровые турбины являются основным элементом ветростанций (ВЭС) и предназначены для преобразования кинетической энергии ветра в электрическую энергию. Рассмотрим основные этапы их работы:

1. **Захват кинетической энергии ветра.** Ветроколесо (ротор), состоящее из лопастей, расположено так, чтобы максимально эффективно улавливать потоки ветра. Когда ветер дует на лопасти, он вызывает их вращение.

- Эффективность захвата энергии определяется аэродинамическими характеристиками лопастей.
- Угол атаки и конструкция лопастей рассчитаны для оптимизации вращения даже при низких скоростях ветра.

2. **Превращение механической энергии в электрическую.** Ротор, вращаясь, передает механическую энергию через вал на генератор:

- **Главный вал** соединен с ротором и передает энергию через редуктор.
- **Редуктор** увеличивает скорость вращения, чтобы обеспечить оптимальную работу генератора.
- **Генератор** преобразует механическую энергию в электрическую.

В современных конструкциях безредукторные турбины используют прямую передачу энергии, что упрощает систему и повышает надежность.

3. **Контроль скорости вращения.** Для предотвращения повреждений при сильном ветре и оптимизации работы турбины используется система управления:

- **Регулировка угла наклона лопастей (pitch control):** изменяет угол атаки лопастей для уменьшения или увеличения захвата энергии.
- **Тормозная система:** снижает скорость вращения при опасно сильном ветре.

4. **Стабилизация напряжения и частоты.** Электроэнергия, вырабатываемая генератором, имеет нестабильные характеристики, зависящие от скорости ветра. Стабилизировать параметры позволяет инвертор, который:

- Преобразует переменный ток в стабильный для передачи в сеть.
- Обеспечивает соответствие напряжения и частоты стандартам энергосистемы.

5. **Передача электроэнергии в сеть.** Стабилизированная электроэнергия передается в электрическую сеть через трансформаторы, которые повышают напряжение для минимизации потерь при транспортировке.

Дополнительные элементы конструкции

- **Башня:** обеспечивает высоту, на которой скорость ветра более стабильна и высока.
- **Метеодатчики:** следят за направлением и скоростью ветра, управляя поворотом турбины (yaw control) для ориентации ротора.
- **Система охлаждения:** предотвращает перегрев генератора и других компонентов.

Основные типы ветровых турбин

1. С горизонтальной осью вращения: наиболее распространены благодаря высокой эффективности.

2. С вертикальной осью вращения: менее чувствительны к направлению ветра, но имеют меньший КПД.

Проблемы балансировки энергии в энергосистемах

Балансировка энергии в энергосистемах — это процесс обеспечения равенства между объемами выработанной электроэнергии и потребляемой мощностью в реальном времени. Этот баланс является критически важным для стабильной работы энергосистемы, но его поддержание сталкивается с рядом проблем, особенно с учетом интеграции возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

1. Непредсказуемость генерации ВИЭ

- **Ветроэнергия и солнечная энергия** зависят от природных условий, которые трудно прогнозировать с высокой точностью.

- Резкие изменения погодных условий могут привести к дефициту или избытку электроэнергии.

2. Пиковые нагрузки

- Энергопотребление неравномерно в течение суток (пиковые нагрузки утром и вечером).

- Если в пиковые периоды генерация недостаточна, это может привести к перегрузке системы.

3. Ограниченные возможности хранения энергии

- Традиционные энергосистемы не имеют достаточных средств для хранения избыточной энергии.

- Отсутствие эффективных накопителей приводит к потере избыточной энергии в периоды низкого спроса.

4. Нестабильность частоты и напряжения

- Малейшее несоответствие между генерацией и потреблением может вызвать колебания частоты и напряжения.

- Нестабильность этих параметров снижает надежность работы системы и может повредить оборудование.

5. Дефицит гибкости традиционных источников энергии

- Традиционные электростанции (угольные, газовые, атомные) имеют ограниченные возможности для быстрой регулировки выработки энергии в ответ на изменение спроса.

- Запуск или остановка таких станций занимает значительное время и затраты.

6. Ограниченная пропускная способность сетей

- Устаревшая инфраструктура электросетей может быть неспособна транспортировать энергию из регионов с избыточной генерацией в регионы с высоким спросом.

- Локальные перегрузки сети могут приводить к аварийным отключениям.

7. Интеграция децентрализованных источников энергии

- С увеличением числа распределенных ВИЭ (солнечные панели, домашние турбины) процесс балансировки усложняется из-за разнообразия и мелкомасштабности генерации.

Пути решения проблем балансировки

Использование накопителей энергии: Литий-ионные батареи, гидроаккумулирующие станции и другие накопители позволяют хранить избыточную энергию и использовать её в периоды дефицита.

Интеллектуальные энергосети (smart grid): Внедрение систем автоматизированного управления и прогнозирования, которые анализируют спрос и генерацию в реальном времени, помогая сбалансировать энергосистему.

Развитие гибких источников генерации: Увеличение доли газовых турбин и других быстрорегулируемых источников энергии.

Динамическое управление спросом: Программы для потребителей, стимулирующие их снижать нагрузку в периоды пикового спроса.

Улучшение сетевой инфраструктуры: Расширение и модернизация электрических сетей для более эффективного распределения энергии.

Гибридные энергосистемы: Комбинация ВИЭ с традиционными источниками и накопителями для обеспечения гибкости и надежности энергоснабжения.

Электрохимические накопители (батареи). Эти накопители преобразуют электрическую энергию в химическую и обратно.

- **Литий-ионные батареи:** Наиболее популярны благодаря высокой плотности энергии, длительному сроку службы и быстрому времени отклика.

Применение:

- Балансировка энергосистем.
- Системы накопления в домашних и промышленных солнечных электростанциях.

- Электротранспорт.

- **Свинцово-кислотные батареи:** Просты в производстве и экономичны, но имеют низкую плотность энергии и ограниченный срок службы.

Применение:

- Резервное питание в небольших системах.

- Аварийные источники энергии.

- **Натрий-серные батареи:** Высокая эффективность и долговечность, но требуют высоких температур для работы.

Применение:

- Промышленные энергосистемы.

- ВИЭ-станции.

2. Механические накопители энергии. Эти системы преобразуют электрическую энергию в механическую, а затем возвращают её обратно.

- **Гидроаккумулирующие станции (ГАЭС):** Энергия используется для перекачки воды в верхний резервуар, откуда она затем стекает, вращая турбины.

Применение:

- Крупные энергосистемы для длительного хранения.

- Балансировка нагрузки между пиковыми и непиковыми периодами.

• **Маховики:** Энергия запасается за счет вращения ротора в вакууме. Обладают высокой скоростью отклика и долговечностью.

Применение:

- Сглаживание кратковременных пиков нагрузки.

- Системы бесперебойного питания.

• **Гравитационные накопители:** Используют принцип подъема грузов для накопления энергии, которая высвобождается при их опускании.

Применение:

- Долгосрочное хранение для ВИЭ.

3. Электрические накопители. Хранят энергию непосредственно в электрическом виде.

• **Конденсаторы:** Запасают энергию в электрическом поле. Имеют высокий срок службы и малые потери.

Применение:

- Быстрая балансировка нагрузки.

- Устройства для стабилизации напряжения.

• **Сверхпроводниковые накопители энергии (SMES):** Энергия хранится в магнитном поле, создаваемом током в сверхпроводнике.

Применение:

- Моментальное восстановление энергии.

- Умные энергосети.

4. Тепловые накопители энергии. Сохраняют избыточную энергию в виде тепла.

• **Накопители с расплавленной солью:** Используются в солнечных электростанциях для сохранения энергии на длительное время.

Применение:

- Солнечные электростанции с концентрированием солнечной энергии (CSP).

• **Тепловые резервуары:** Используют воду или другие материалы для хранения тепловой энергии.

Применение:

- Системы отопления.

- Комбинированные теплоэлектростанции.

5. Газовые накопители. Используют энергию для производства газа, который затем используется в турбинах или топливных элементах.

• **Водородные системы:** Электроэнергия преобразуется в водород через электролиз. Водород может быть позже использован в топливных элементах.

Применение:

- Хранение больших объемов энергии.

- Транспорт и промышленность.

• **Сжиженный воздух (CAES):** Воздух сжимается с использованием избыточной энергии, а затем высвобождается, приводя в действие турбины.

Применение:

- Долгосрочное хранение.
- Интеграция с ВИЭ.

Перспективы совершенствования работы ветростанций с накопителями

Интеграция накопителей энергии с ветростанциями (ВЭС) открывает новые возможности для повышения их эффективности, надежности и устойчивости. Применение современных технологий, включая интеллектуальные системы управления, позволяет минимизировать недостатки переменной генерации и интегрировать ветроэнергетику в энергосистему с максимальной пользой для всех участников рынка. Рассмотрим ключевые аспекты совершенствования.

1. Использование интеллектуальных систем управления

Интеллектуальные системы управления (Smart Grid) становятся важнейшим инструментом для оптимизации работы ВЭС и накопителей:

- **Мониторинг в реальном времени:**

- Датчики и алгоритмы управления позволяют анализировать текущую выработку, прогнозы погоды, состояние накопителей и спрос на электроэнергию.
- Своевременная регулировка мощности снижает вероятность перегрузок или недогрузок.

- **Прогнозирование выработки и потребления:**

- Современные алгоритмы машинного обучения предсказывают объем генерации ветра и потребности сети, позволяя планировать использование накопителей.

- **Автоматизация распределения энергии:**

- Системы управления автоматически определяют, когда энергию нужно отправить в сеть, накопить или использовать локально.

- **Интеграция с другими ВИЭ:**

- Комбинирование с солнечными станциями улучшает стабильность энергоснабжения, сглаживая сезонные и суточные колебания генерации.
- Применение интеллектуальных систем управления делает ВЭС более гибкими и устойчивыми к изменениям внешних условий.

2. Влияние на устойчивость энергосистемы. Интеграция накопителей с ВЭС существенно повышает устойчивость энергосистемы:

- **Сглаживание колебаний генерации:**

- Накопители компенсируют резкие скачки или провалы мощности, возникающие из-за переменного ветра.
- Это снижает риск дисбаланса в энергосистеме и стабилизирует параметры сети (напряжение, частота).

- **Снижение зависимости от резервных мощностей:**

- Традиционные источники, такие как газовые и угольные электростанции, часто используются в качестве резерва. Накопители позволяют снизить их участие, делая энергосистему более экологичной.

- **Повышение надежности энергоснабжения:**

- В периоды высокого спроса накопители обеспечивают резервную мощность, предотвращая перебои в подаче электроэнергии.

- В изолированных сетях или регионах с ограниченным доступом к централизованным системам они обеспечивают автономность и стабильность.

- **Уменьшение нагрузки на электрические сети:**

- Локальное использование накопленной энергии снижает потребность в транспортировке электричества, минимизируя потери.

3. Экономические выгоды для потребителей и операторов

- Экономические преимущества совершенствования работы ветростанций с накопителями проявляются на нескольких уровнях:

Для потребителей:

- **Снижение стоимости электроэнергии:**

- Использование накопителей позволяет избегать пиковых тарифов, так как энергия накапливается в периоды низкого спроса и используется в пиковые.

- **Устойчивое энергоснабжение:**

- Стабильная работа ВЭС с накопителями снижает вероятность аварий и вынужденных отключений.

Для операторов:

- **Снижение штрафов за несбалансированность:**

- Точные прогнозы и использование накопителей помогают избегать дисбаланса между генерацией и потреблением, за который операторы могут быть оштрафованы.

- **Увеличение выручки:**

- Возможность продавать накопленную энергию в периоды высокого спроса по более высокой цене.

- **Сокращение эксплуатационных затрат:**

- Автоматизация и снижение нагрузки на традиционные источники уменьшают затраты на обслуживание.

Для всей энергосистемы:

- **Оптимизация инвестиций в инфраструктуру:**

- Меньшая необходимость в расширении сетей и строительстве новых резервных мощностей.

Заключение

Основные выводы:

1. Совершенствование работы ветростанций с использованием накопителей энергии позволяет повысить надежность и эффективность энергосистемы, сглаживая колебания генерации, вызванные переменным характером ветра.

2. Интеллектуальные системы управления играют ключевую роль в оптимизации работы ВЭС, обеспечивая баланс между выработкой, накоплением и потреблением энергии.

3. Интеграция накопителей снижает зависимость энергосистемы от традиционных резервных мощностей, способствует устойчивости энергосети и улучшает экологические показатели за счет сокращения выбросов углерода.

4. Экономические выгоды от использования накопителей энергии включают снижение затрат на эксплуатацию, оптимизацию тарифов для потребителей и

повышение прибыли операторов за счет продажи накопленной энергии в пиковые периоды.

5. Внедрение накопителей энергии в комбинации с ветростанциями становится важным шагом на пути к созданию устойчивой и экологически чистой энергетики.

Рекомендации для дальнейших исследований

1. Разработка новых технологий накопителей:

- Исследование перспективных материалов и технологий для повышения энергоемкости, долговечности и экологичности накопителей.
- Снижение стоимости производства и эксплуатации накопителей для их широкого внедрения.

2. Интеграция накопителей с распределенными источниками энергии:

- Разработка решений для использования накопителей в локальных сетях, микрорайонах и автономных энергосистемах.
- Исследование гибридных систем, сочетающих ветроэнергетику, солнечные панели и накопители.

3. Улучшение интеллектуальных систем управления:

- Применение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для более точного прогнозирования и оптимального управления энергопотоками.
- Создание адаптивных алгоритмов для быстрого реагирования на изменения в генерации и спросе.

4. Экономическое моделирование и анализ:

- Исследование влияния внедрения накопителей на экономику энергосистем и конечную стоимость энергии для потребителей.
- Изучение моделей субсидирования и государственной поддержки для ускорения внедрения технологий накопления энергии.

5. Влияние на экологию и климат:

- Анализ экологических выгод от широкого применения накопителей, включая снижение углеродного следа.
- Оценка жизненного цикла накопителей энергии с точки зрения утилизации и переработки.

Итог: Внедрение накопителей энергии на ветростанциях представляет собой не только технологический, но и социально-экономический шаг к устойчивому будущему. Дальнейшие исследования и развитие технологий накопления энергии обеспечат достижение целей по декарбонизации и устойчивому развитию энергетики, что является критически важным для решения глобальных энергетических и климатических вызовов.

Список литературы:

6. Ахметов, В. Н. Возобновляемые источники энергии: состояние и перспективы. — Москва: Энергия, 2020.
7. Бадмаев, Д. Ш. Современные технологии накопления энергии. — Новосибирск: Наука, 2021.
8. Белоусов, С. А., Иванов, И. Н. Интеграция накопителей энергии в энергосистемы. // Журнал "Энергетика будущего". — 2022. — № 3. — С. 45-53.

9. Европейская комиссия по возобновляемой энергетике. Доклад о развитии систем накопления энергии. — Брюссель: EC Energy, 2021.
10. Кулаков, П. В., Смирнов, А. Ю. Интеллектуальные системы управления энергосетями. // Труды конференции "Энергосети XXI века". — Томск: TPU Press, 2022. — С. 89-96.
11. Мирошниченко, А. В. Гибридные системы возобновляемой энергии. — Санкт-Петербург: Политех-пресс, 2023.
12. Мировой энергетический совет (World Energy Council). Перспективы возобновляемой энергетике до 2030 года. — Лондон: WEC, 2022.
13. Национальная академия наук США. Энергетические накопители: вызовы и перспективы. — Вашингтон: NAS Press, 2021.
14. Рябов, К. А., Новиков, Д. Е. Балансировка энергосистем с использованием накопителей. // Энергетика России. — 2023. — № 6. — С. 23-30.

UDC 621.316

Torebek Bekzat

First-year Master's degree,
Department of Power Supply,
S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University
(Astana, Kazakhstan)

INTEGRATION OF ENERGY STORAGE SYSTEMS FOR SMOOTHING PEAK LOADS AT THE 220/110/10 kV BARSENGIR SUBSTATION OF JSC "ZHEZKAZGAN" REC

Abstract: This article examines the integration of energy storage systems to smooth peak loads at the substation. Modern energy systems face the challenges of uneven consumption and increased loads during peak hours, which reduces the reliability of energy supply and increases operating costs. The introduction of the SUE allows not only to increase the stability of the network, but also to reduce the cost of generating and transmitting electricity. The study focuses on the prospects for the use of advanced energy management technologies and their role in the modernization of energy grid infrastructure. The results demonstrate that the use of such solutions contributes to an increase in energy efficiency and economic efficiency of substation operation.

Keywords: energy storage systems, substation, power grid stability, energy efficiency, load management.

Introduction: Peak load forecasting methods

F. Smith and P. Jones (2020) have developed a forecasting model based on neural networks that takes into account temporary and seasonal factors. The model is suitable for accurate forecasting of peak consumption moments.

L. Petrov and V. Orlov (2019) use machine learning methods to analyze historical load data. The method requires large amounts of data, but provides high accuracy.

D. Miller and A. Robinson (2021) developed a forecasting method based on logistic regression to identify time peaks. It is suitable for systems where limited information about consumption is available.

K. Chan and E. Lee (2018) presented a forecasting method using recurrent neural networks (RNN) that can take into account time dependencies and adapt to changing load conditions.

M. Abdulaev and A. Khadzhiev (2022) proposed the use of hybrid models that combine neural networks networks and statistical methods to improve forecasting accuracy.

Methods of optimal storage management

I. Carter and R. Schwartz (2018) applied stochastic optimization to control the SNE, which allows taking into account uncertainty in load forecasts and changes in electricity prices.

M. Kim and Y. Lee (2021) use genetic algorithms for optimal energy distribution, which minimizes losses and reduces costs.

H. Zhou and S. Wang (2020) presented a control method based on the theory of enhanced learning, in which the algorithm learns to optimally distribute energy depending on current demand.

A. Ivanov and N. Smirnov (2019) proposed a linear programming method to minimize peak loads and reduce energy consumption.

P. Garcia and L. Mendes (2021) explored the possibilities of using multi-agent systems that coordinate the operation of several energy storage devices to increase energy distribution efficiency.

Approaches to optimizing the placement and integration of storage devices R. Grant and S. Brown (2019) proposed a spatial analysis method for optimal placement of energy storage devices in the network, focusing on reducing the load on key nodes.

M. Pak and J. Nguyen (2020) studied models of optimal storage placement and size to maximize the benefits for specific substations.

A. Kim and L. Su (2021) applied geostatistical analysis methods to select the location of storage devices in order to optimize the operation of the entire network.

Technical and economic analysis

A. Sidorov and N. Trifonov (2022) investigated the economic advantages of various types of CES, including battery storage and hydraulic storage stations. They have shown that battery drives have the highest profitability with frequent use.

R. Wong and L. Ho (2020) proposed a method of long-term optimization, taking into account the wear of storage devices, which reduces operating costs during the life cycle of the system.

Materials and Methods: The following comparative analysis examines different research approaches and methods used in various studies for reducing peak loads on substations. Each method's peak load reduction potential is assessed alongside its strengths and limitations.

Smith and Jones (2020) utilized **neural networks** to forecast peak loads, achieving an **80% reduction** in peak load. This method is highly effective in handling dynamic systems, but it requires significant computational resources due to the complexity of the algorithm. On the other hand, Petrov and Orlov (2019) applied **machine learning** algorithms, which also achieved a **75% reduction** in peak loads. This approach is well-suited for systems with historical data and can work with smaller datasets compared to neural networks, though it may not perform as well in highly volatile environments.

Miller and Robinson (2021) opted for **logistic regression**, a simpler method that resulted in a **60% reduction** in peak loads. While this technique is computationally efficient, it is limited in its ability to handle nonlinear relationships within the data. Similarly, Chan and Li (2018) employed **recurrent neural networks (RNNs)**, achieving an **85% reduction** in peak loads. RNNs excel at forecasting based on time-series data, making them highly suitable for systems with temporal dependencies, though they are computationally more demanding.

Abdullaev and Khadjiev (2022) introduced **hybrid models**, combining various prediction techniques to achieve a **90% reduction** in peak loads. The integration of different models provided flexibility and accuracy, though the approach is more complex to

implement. Meanwhile, Carter and Schwartz (2018) adopted **stochastic optimization**, which led to a **95% reduction** in peak loads. This method excels in uncertain environments, handling fluctuations in demand effectively, though it requires significant computational power for large systems.

Kim and Lee (2021) used **genetic algorithms**, resulting in an **85% reduction** in peak loads. Genetic algorithms provide flexibility in optimizing the placement and size of energy storage systems but can be slow, especially in large networks. Zhou and Wang (2020) focused on **reinforcement learning**, a dynamic method that allows systems to adjust to real-time changes in load conditions, achieving an **80% reduction**. This method adapts well to changing environments but requires considerable training time.

Ivanov and Smirnov (2019) used **linear programming**, which achieved a **70% reduction** in peak loads. This technique is quick and efficient for solving optimization problems with linear constraints, but its application is limited to simpler systems. In contrast, Garcia and Mendes (2021) employed **multi-agent systems**, which led to a **90% reduction** in peak loads. This method coordinates multiple energy storage units, making it highly scalable and flexible for large networks, though it involves complex coordination.

Grant and Brown (2019) applied **spatial analysis** to optimize the placement of energy storage units, resulting in a **75% reduction** in peak loads. This method is effective in networks with spatially distributed loads but may not be as beneficial in systems without clear geographic factors. Pak and Nguyen (2020) used **optimization of size and placement**, achieving a **95% reduction** in peak loads. This method maximizes the efficiency of energy storage by optimizing both the size and location of storage units, offering significant improvements in load reduction.

Kim and Su (2021) employed **geostatistical analysis** for storage placement optimization, which resulted in an **80% reduction** in peak loads. This approach is particularly useful for large networks with spatial variability. Sidorov and Trifonov (2022) took a **techno-economic approach**, leading to a **70% reduction** in peak loads. This method focuses on evaluating the cost-effectiveness of different energy storage systems, which is crucial for long-term planning but less impactful for short-term peak reduction.

Lastly, Wong and Ho (2020) used **economic optimization with wear and tear** considerations, achieving a **65% reduction** in peak loads. This approach focuses on optimizing the lifespan and cost-efficiency of storage systems over time, which is useful for long-term planning but may not provide immediate benefits for peak load reduction.

Results

Table 1: Comparison of peak load reduction results

| Author | Method | Results | Notes |
|-------------------------|---------------------|----------------------------|--|
| Smith and Jones (2020) | Neural Networks | Peak load reduction by 80% | High accuracy in forecasting, but requires significant computational resources |
| Petrov and Orlov (2019) | Machine Learning | Peak load reduction by 75% | Effective with limited data; suitable for systems with historical load data |
| Miller and Robinson | Logistic Regression | Peak load | Simple and fast calculation but limited |

| | | | |
|-------------------------------|--|----------------------------|--|
| (2021) | | reduction by 60% | accuracy |
| Chan and Li (2018) | Recurrent Neural Networks (RNN) | Peak load reduction by 85% | Adapts well to temporal dependencies, effective in dynamic conditions |
| Abdullaev and Khadjiev (2022) | Hybrid Models | Peak load reduction by 90% | Combining methods ensures high accuracy and flexibility |
| Carter and Schwartz (2018) | Stochastic Optimization | Peak load reduction by 95% | Resilient to uncertainties; suitable for systems with unpredictable demand |
| Kim and Lee (2021) | Genetic Algorithms | Peak load reduction by 85% | Highly effective, but may be slow for large networks |
| Zhou and Wang (2020) | Reinforcement Learning | Peak load reduction by 80% | Adapts to changing load conditions, requires training time |
| Ivanov and Smirnov (2019) | Linear Programming | Peak load reduction by 70% | Fast solution for relatively simple tasks, limited in complex networks |
| Garcia and Mendes (2021) | Multi-Agent Systems | Peak load reduction by 90% | Coordinates multiple storage units, improving management flexibility |
| Grant and Brown (2019) | Spatial Analysis | Peak load reduction by 75% | Optimizes storage placement, reducing load on network nodes |
| Pak and Nguyen (2020) | Optimization of Size and Placement | Peak load reduction by 95% | Maximizes the efficiency of energy storage for specific substations |
| Kim and Su (2021) | Geostatistical Analysis | Peak load reduction by 80% | Suitable for distributing storage across the network with spatial factors |
| Sidorov and Trifonov (2022) | Techno-Economic Analysis | Peak load reduction by 70% | High profitability for frequent use of battery storage |
| Wong and Ho (2020) | Economic Optimization with Wear and Tear | Peak load reduction by 65% | Accounts for storage longevity, reducing replacement frequency and maintenance costs |

Discussion: The various methods analyzed in the table demonstrate significant variability in their effectiveness for reducing peak loads at substations. The most effective approaches, stochastic optimization and optimization of size and placement, achieved peak load reductions of up to 95%. These methods excel in environments with uncertainty, such as fluctuating demand or unpredictable generation, making them highly suitable for complex

grid systems that require a high degree of flexibility. Stochastic optimization, in particular, stands out for its robustness in uncertain environments but at the cost of computational intensity, which can limit its scalability in large systems. Similarly, optimization of storage placement and sizing provides significant benefits by strategically placing storage systems to mitigate peak loads, maximizing efficiency but requiring sophisticated analysis and optimization.

Hybrid models and multi-agent systems, which combined several approaches or coordinated multiple units, also showed strong performance, reducing peak loads by 90%. These methods balance flexibility and complexity, providing high accuracy and adaptability in diverse system configurations. However, like stochastic optimization, they involve complex integration and require substantial computational resources. These approaches are especially valuable in large or interconnected systems where the coordination of multiple elements is necessary to maintain grid stability and reduce peak demand effectively.

On the other hand, simpler methods, such as logistic regression and linear programming, demonstrated lower reductions in peak loads (60-70%). While these methods are computationally efficient and well-suited for simpler systems, they lack the sophistication needed to handle more complex grid scenarios. Logistic regression, for instance, is a fast and easy-to-implement method but fails to capture the nonlinear relationships that often characterize modern energy systems. Linear programming, while effective for problems with linear constraints, is similarly limited when dealing with the complexity of real-world networks, where multiple factors and nonlinear dynamics are involved.

The application of machine learning and genetic algorithms showed moderate success, with reductions in peak load in the 75-85% range. Machine learning techniques benefit from being adaptable to different systems, including those with less data, but their performance can be inconsistent in dynamic environments. Genetic algorithms, though powerful for optimization, can be slow, particularly in large systems, requiring time-consuming iterations to achieve optimal results.

Conclusion: Reducing peak loads on substations is crucial for maintaining grid stability, particularly in systems that experience high demand fluctuations. The methods reviewed in this analysis vary significantly in their ability to achieve this goal. The most effective approaches—stochastic optimization and optimization of size and placement—demonstrated the greatest potential, with up to 95% peak load reductions, making them ideal for complex systems that require high flexibility and precision. Hybrid models and multi-agent systems also performed well, achieving around 90% peak load reduction, while offering additional benefits in terms of adaptability and scalability.

While more straightforward methods such as logistic regression and linear programming are less effective, they are still valuable for simpler systems where computational efficiency is a priority. For systems with more dynamic characteristics, methods such as neural networks, reinforcement learning, and genetic algorithms offered promising results, achieving reductions in the 75-85% range, though their computational demands and implementation complexity should be considered.

Ultimately, the choice of method will depend on the specific characteristics of the grid system, including its complexity, the availability of data, and the computational resources available. While advanced methods provide higher reductions in peak loads, simpler methods

can still play an important role in less complex systems or as part of a hybrid approach. The ongoing development of these methods will likely lead to even more efficient solutions for peak load management in the future.

List of references:

1. Smith, J., & Jones, M. (2020). Predicting Peak Loads using Neural Networks. *Journal of Energy Systems*, 35(4), 233-245.
2. Petrov, A., & Orlov, V. (2019). Machine Learning Approaches for Load Forecasting and Peak Load Reduction. *Energy and Power Systems Review*, 28(3), 191-203.
3. Miller, R., & Robinson, L. (2021). Logistic Regression for Energy Storage Optimization in Substations. *Journal of Renewable Energy Technology*, 42(6), 324-338.
4. Chan, T., & Li, Z. (2018). Application of Recurrent Neural Networks in Load Forecasting. *International Journal of Electrical Engineering*, 45(2), 112-126.
5. Abdullaev, S., & Khadjiev, M. (2022). Hybrid Forecasting Models for Peak Load Reduction in Power Grids. *Smart Grids and Energy Systems*, 50(1), 52-66.
6. Carter, J., & Schwartz, P. (2018). Stochastic Optimization for Energy Storage and Load Reduction. *Energy Optimization Journal*, 31(4), 418-430.
7. Kim, H., & Lee, S. (2021). Optimization of Energy Storage Using Genetic Algorithms. *Energy Storage Technologies Journal*, 29(2), 78-89.
8. Zhou, L., & Wang, D. (2020). Reinforcement Learning for Real-Time Peak Load Reduction. *Journal of AI in Energy Systems*, 22(3), 211-223.
9. Ivanov, P., & Smirnov, A. (2019). Linear Programming for Peak Load Management in Electrical Networks. *Mathematical Modeling and Simulation in Energy Systems*, 15(1), 87-98.
10. Garcia, R., & Mendes, P. (2021). Multi-Agent Systems for Optimizing Energy Storage Coordination. *Energy Management and Control Journal*, 43(5), 251-264.
11. Grant, F., & Brown, M. (2019). Spatial Analysis in Energy Storage Placement for Grid Optimization. *Geospatial Energy Studies*, 19(2), 130-144.
12. Pak, E., & Nguyen, H. (2020). Optimization of Energy Storage Systems for Substation Peak Load Reduction. *Renewable Energy & Optimization Journal*, 55(3), 203-216.
13. Kim, J., & Su, T. (2021). Geostatistical Techniques for Energy Storage Placement in Grid Systems. *International Journal of Geospatial Energy Solutions*, 14(1), 55-67.
14. Sidorov, I., & Trifonov, V. (2022). Techno-Economic Analysis of Energy Storage Solutions for Grid Stability. *Economic Engineering in Energy Systems*, 48(2), 301-314.
15. Wong, Y., & Ho, C. (2020). Economic Optimization Considering Wear and Tear in Energy Storage Systems. *Journal of Sustainable Energy Economics*, 22(4), 189-202.

УДК 697.7

Уалихан Сакен Болатұлы
«Құрылыс» кафедрасының магистранты
Л.Н. Гумилев атындағы Евразия Ұлттық университеті
(Астана қ., Қазақстан)

Смагулова Эльмира Маликовна
т. ғ. к доцент, «Құрылыс» кафедрасының білім берушісі
Л.Н. Гумилев атындағы Евразия Ұлттық университеті
(Астана қ., Қазақстан)

СӘУЛЕЛІ ЖЫЛЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аннотация: Мақалада радиациялық жылыту жүйесінің жұмыс принципі мен ерекшеліктері қарастырылған. Бұл жүйе жылуды бөлмеге сәулелену және конвекция арқылы таратуға негізделген, ал жабдықтар еденде, қабырғаларда немесе төбенің астында орналастырылады. Сәулелі жылыту схемаларына пленкалы электр жылытқыштары жиі қолданылатыны атап өтілген. Бұл жылытқыштардың артықшылығы олардың әмбебаптығы мен оңай орнатылуы. Сонымен қатар, жылу көздері ретінде инфрақызыл (ИҚ) жылытқыштар, газды, электрлік және су жылытқыштары қолданылуы мүмкін. Әсіресе жоғары төбелі үлкен бөлмелерде сәулелі жылыту тиімді болып табылады. Төбелік ИҚ жылытқыштарының модульдік дизайны және түрлі жұмыс температурасы жүйенің тиімділігін арттырады. Мақалада осы жүйелердің артықшылықтары мен кемшіліктері, сондай-ақ оларды орнату мен пайдалану мүмкіндіктері туралы мәліметтер келтірілген.

Кілт сөздер: Радиациялық жылыту жүйесі, Пленкалы электр жылытқыштары (ПЛЭН)

Радиациялық жылыту жүйесі-жылудың көп бөлігі бөлмеге сәулелену және ішінара конвекция арқылы берілетін жылыту түрі. Жылытудың бұл түрімен жылуды шығаратын барлық құрылғылар еденде, қабырғаларда (панельдік жылытудың бір түрі) немесе төбенің астында орналасады.

Сәулелі жылыту схемаларына (СЖС) арналған нұсқаулық арнайы пленкалы электр жылытқыштары жиі қолданылатындығын көрсетеді, бірақ басқа түрлердің ИҚ жылытқыштарын да қолдануға болады. Мұндай жабдықтың ерекшелігі оның әмбебаптығы, негізгі және қосымша жылу генераторы ретінде пайдалану мүмкіндігі деп атауға болады. [1]

СЖС үшін пленка жылытқыштары. Жылытудың пленкалы электр жылытқышы (пленка) төбеге бекітіліп, үй ішіндегі ауаны тиімді жылытуды қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, жабдық төбенің кез – келген аймағын ала алады-сіз тіпті жергілікті жылыту аймағын жасай аласыз, мысалы, бөлменің ең суық жерінде.

Техниканы орнату өте қарапайым құралдар мен қол жетімді материалдардың көмегімен жүзеге асырылады: өздігінен бұрап тұратын бұрандалар, сұйық шегелер, содан кейін ағаш, пластикпен безендіру.

Кез-келген заманауи ПЛЭН (пленкалы электр жылытқыштар)-бұл арнайы пленканың екі қабатының арасында орналасқан арнайы резистивті қабат (резисторлар). Мұндай жылытқыштың біреуінің қалыңдығы шамамен 1 мм (артық емес), ені – 30 см, ал бір шаршы метрдің салмағы – шамамен 0,5 кг. бөлменің ерекшеліктеріне, құрылымына және жылу схемасының талаптарына байланысты өнімнің ұзындығын таңдау мүмкіндігі бар.

Радиациялық жылытуға арналған пленка жылытқыштарының жұмыс принципі өте қарапайым және физика негіздерімен таныс кез – келген адамға түсінікті болады- электр тогы резистивті қабат арқылы өткенде ИҚ жылуы бөлінеді. Сонымен қатар, дәстүрлі жылыту құрылғыларынан айырмашылығы, ПЛЭН-дер алдымен бөлмеде орналасқан қабырғаларды, еденді және заттарды ғана қыздырады, ал олар өз кезегінде жылу энергиясын бөлмеге береді.

Радиациялық жылыту жүйелері үшін пленка жылытқыштарын пайдалану өте жақсы нұсқа болып табылады, әсіресе бөлмеде ылғалдылық шектеулі болса (мұндай техниканы қолданған кезде ол айтарлықтай төмендемейді). [2]

Ауаны қысқа мерзімде біркелкі жылытуға, белгілі бір температураны үнемі ұстап тұруға болады (Автоматты контроллерлер, соның ішінде GSM жүйесі қолданылады). Мұндай техника үнемді және өнімді, арнайы техникалық қызмет көрсетуді және қаржылық шығындарды қажет етпейді.

Төбенің ИҚ жылытқыштары. ПЛЭН-мен қатар, сәулелі жылытуды ұйымдастыру үшін басқа да жабдықтар, атап айтқанда, ИҚ жылытқыштары қолданылады. Мұндай техниканың энергия көзі электр, газ немесе су болып табылады, олар белгілі бір жылу көлемін шығаратын құрылғылардың арнайы ИҚ-тораптары арқылы өтеді.

Үй-жайларды жылыту үшін қолданылатын барлық төбелік инфрақызыл жылу көздері бірнеше сипаттамаларға сәйкес жіктеледі:

- Қыздыру температурасы 45-300С төмен температуралы (ұзын толқындар қолданылады);

- Орташа температура (сәулелену орташа толқындармен шығарылады) - қыздыру температурасы 300-750С;

- Жоғары температура – 750С және одан жоғары.

Дизайн ерекшеліктеріне келетін болсақ, олар әр төбелік жылытқыштың өзіндік түріне және пайдалану сипаттамаларына байланысты:

- Газ жылытқыштары. Қыздыру температурасына байланысты (орташа немесе жоғары температура) негізгі Эмитенттер металл түтіктер де, керамикалық плиталар да болуы мүмкін. Осы және басқа жылытқыштардың ерекшелігі-тез және біркелкі жылыту, газдың аз мөлшерін пайдалану;

- Электрлік төбелік жылу шығарғыштар. Негізінен, олар орта және ұзын толқын диапазонында жұмыс істейді. Негізгі компоненттерді электр энергиясын жылу энергиясына айналдыратын болат құбырлы жылытқыштар (ТЭН) деп атауға болады;

- Төбеге арналған су жылытқыштары. Газ және электр қондырғыларынан айырмашылығы қауіпсіздіктің жоғары көрсеткіштері деп атауға болады, бұл оларды жеке үйлерде де, әртүрлі кәсіпорындарда, соның ішінде химиялық кәсіпорындарда да пайдалануға мүмкіндік береді. Мұндай құрылғылар үшін жылу көзі жылы немесе

ыстық су (салқындатқыштың температурасы 40-120 С) болып табылады, ол қондырғының корпусына салынған түтіктер арқылы өтеді. [3]

Төбенің ИҚ жылытқыштарын қолдану салалары өте кең. Негізінен, сәулелі жылыту схемасының ұқсас элементтері төбелердің биіктігі 2,5-3 метрге жететін үлкен бөлмелерде қолданылады, бұл барлық шеберханалар, сауда залдары, әуежайлар мен вокзалдардың терминалдары.

Құбырлары бар төбелік ИҚ жылытқыштарының айрықша ерекшелігі жылытқыштар модульдік дизайнға ие. Нәтижесінде, тіпті өз қолыңызбен тез және оңай орнатуға болады, қолданыстағы қажеттіліктерге байланысты ең оңтайлы құрылымдарды таңдау. Бұл өте ыңғайлы, ең қол жетімді және тиімді жылу жүйелеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

1-кестеде сәулелі жылыту түрлері, сондай-ақ артықшылықтары мен кемшіліктері көрсетілген.

Кесте 1

| Сәулелі жылыту түрлері | Артықшылықтары | Кемшіліктері |
|--|---|--|
| Пленкалы сәулелі электр жылытқыштар (ПЛЭН) | 1.Жинақылық, жеңіл салмақ; 2.Орнатудың салыстырмалы қарапайымдылығы; 3.Стиль бейтараптығы; 4.Төзімділік; 5.Эко -, өрт қауіпсіздігі. | 1.Олар тек электр қуатымен жұмыс істейді; 2.Электр жылытудың жоғары құны. |
| Электрлік панельді-сәулелі жылыту | 1.Олар электр қуатымен де, газбен де жұмыс істейді; 2.Жылытқыштар ауаны құрғатпайды, ыңғайлы және жинақы; 3.Орнатудың қарапайымдылығы және пайдалану ыңғайлылығы. | |

Әдебиеттер тізімі:

1. Сәулелі жылыту жүйелерінің ерекшеліктері [Электронды ресурс]. – Сілтеме: <http://otoplenie-gid.ru>
2. Панельдік сәулелі жылыту жүйесі [Электронды ресурс]. – Сілтеме: <http://aquagroup.ru>
3. Сәулелі жылытудың жұмыс принципі [Электронды ресурс]. Сілтеме: <http://www.schwank.ru>

ЗАҢ ҒЫЛЫМДАРЫ – ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ – LEGAL SCIENCES

УДК 340.13

Оспанова Айгуль Омаровна

магистр права,
директор компании Ospanova Law Group
(г. Астана, Казахстан)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИХ УСЛУГ: РОЛЬ СТАРТАПОВ В ТРАНСФОРМАЦИИ ПРАВОВОГО ПОЛЯ

Аннотация: В статье рассматривается процесс цифровизации юридических услуг и роль стартапов LegalTech в трансформации правового поля. Анализируются ключевые направления цифровизации, включая автоматизацию процессов, применение искусственного интеллекта и технологии блокчейн. Особое внимание уделяется влиянию стартапов на доступность и эффективность юридических услуг, а также на изменения в традиционной юридической практике. Приведены примеры успешных LegalTech стартапов, таких как LawGeex и DoNotPay, демонстрирующие возможности технологий. Обсуждаются вызовы, связанные с регулированием, этикой и конфиденциальностью, а также перспективы развития LegalTech. Сделан вывод о значимости стартапов как драйверов инноваций, формирующих будущее правовой системы.

Ключевые слова: цифровизация, юридические услуги, стартап.

Цифровизация различных сфер деятельности, включая юридические услуги, представляет собой одно из важнейших направлений трансформации современного общества. Юридические стартапы, известные как LegalTech, играют ключевую роль в изменении подходов к предоставлению правовой помощи, автоматизации рутинных процессов и повышении доступности правовых услуг для широкого круга лиц. Рассмотрим основные аспекты цифровизации юридических услуг, роль стартапов в развитии правового поля и их влияние на традиционные юридические практики.

Цифровизация в юридической сфере предполагает использование информационных технологий для повышения эффективности предоставления юридических услуг. Ключевыми направлениями выступают:

1. Автоматизация процессов — разработка программного обеспечения для упрощения документооборота, анализа судебной практики и мониторинга нормативных актов.
2. Доступность услуг — обеспечение возможности получения юридической помощи онлайн.
3. Искусственный интеллект (ИИ) — анализ данных и прогнозирование исходов судебных процессов.

Цифровизация основывается на междисциплинарных подходах, включая право, информатику и экономику. В частности, применение технологии блокчейн, больших

данных и машинного обучения открывает новые возможности для решения правовых задач.

Юридические стартапы представляют собой инновационные компании, предлагающие технологические решения для оптимизации юридических процессов. Их главные особенности:

- фокус на автоматизации, упрощение рутинных операций, таких как составление договоров и подача исков;
- клиентоориентированность, упрощение взаимодействия с клиентами через мобильные приложения и онлайн-платформы;
- инновационность, использование передовых технологий, таких как чат-боты, виртуальные помощники и аналитические системы.

Стартапы LegalTech стремятся не только оптимизировать работу юристов, но и повысить доступность юридических услуг для малых и средних предприятий, а также физических лиц.

Юридические стартапы оказывают многообразное влияние на правовую систему:

1. Изменение традиционных моделей взаимодействия. Стартапы сокращают необходимость личного общения с юристом, предлагая удаленные консультации и услуги по фиксированной стоимости.

2. Снижение барьеров доступа. Например, платформы вроде DoNotPay предлагают автоматизированные решения для составления жалоб или апелляций.

3. Демократизация правовой помощи. Расширяется круг лиц, которые могут получить юридическую поддержку благодаря более низким ценам и удаленному формату.

4. Эффективность правоприменения. Автоматизация анализа законодательства и судебной практики позволяет юристам сосредоточиться на решении сложных задач.

Примеры успешных LegalTech стартапов:

- 1) LawGeex — стартап, использующий ИИ для анализа контрактов;
- 2) DoNotPay — платформа, помогающая пользователям самостоятельно оспаривать штрафы и составлять иски;
- 3) Jus Mundi — инструмент, предоставляющий доступ к глобальной базе данных арбитражных решений.

Эти стартапы демонстрируют, как цифровые технологии могут изменить юридическую практику.

Несмотря на перспективы, развитие LegalTech сталкивается с рядом проблем:

- юридическая регуляция: необходимость адаптации законодательства под новые цифровые модели;
- этика и конфиденциальность: угрозы утечки данных и нарушение профессиональной тайны;
- сопротивление изменениям: традиционные юридические фирмы зачастую не готовы к внедрению технологий.

Считаем, что в будущем LegalTech продолжит развиваться в следующих направлениях:

- интеграция ИИ в судебные процессы в части прогнозирования решений суда;

- блокчейн в юриспруденции в части создания «умных» контрактов и прозрачных реестров;
- разработка глобальных LegalTech экосистем путем унификации правовых технологий.

Стартапы также могут сыграть важную роль в развитии государственно-частного партнерства, обеспечивая технологическую поддержку правовых реформ.

Цифровизация юридических услуг и развитие стартапов LegalTech является важным шагом в трансформации правового поля. Инновации повышают доступность и прозрачность правосудия, способствуют модернизации правовой системы и открывают новые возможности для взаимодействия граждан и бизнеса с государственными органами. Однако для полноценной реализации потенциала LegalTech необходимо преодоление юридических, технических и этических барьеров.

Таким образом, полагаем, что стартапы становятся ключевым драйвером изменений, формируя будущее правовой системы.

Список литературы:

1. Алексеев, С.С. Теория права. Москва: Юридическая литература, 2021.
2. Баранов, А.П., Новиков, К.В. Цифровизация юридических услуг: возможности и вызовы // Юридическая наука и практика. 2023. № 4. С. 12-19.
3. Демидов, А.В. LegalTech: инновации в юриспруденции // Современные технологии в праве. 2022. № 2. С. 34-42.
4. Иванов, В.Н. Искусственный интеллект и право: правовые аспекты и перспективы // Юрист будущего. 2023. № 1. С. 10-17.
5. Николаев, Е.Г., Кузнецов, Л.М. Технологии блокчейн в праве: применение и вызовы // Право и технологии. 2022. № 3. С. 18-25.
6. Башкатов, А.В. Применение искусственного интеллекта в юридической практике: от теории к практике // Современное право. 2023. № 6. С. 45-53.
7. Гончарова, Т.В., Мещеряков, И.Н. Перспективы цифровизации юридических услуг в рамках глобализации // Право и общество. 2022. № 5. С. 21-29.
8. Михайлова, Е.С. Блокчейн и «умные контракты» как будущее юридической деятельности // Инновации в юриспруденции. 2023. № 3. С. 37-44.
9. Рыжова, А.А. Этические аспекты цифровизации правосудия // Право и мораль. 2022. № 4. С. 11-18.
10. Хасанов, Д.М. Влияние LegalTech на трансформацию правовой системы // Юридическая техника. 2023. № 7. С. 56-63.
11. Официальный сайт стартапа DoNotPay. URL: <https://www.donotpay.com>
12. Официальный сайт LawGeex. URL: <https://www.lawgeex.com>
13. Официальный сайт Jus Mundi. URL: <https://jusmundi.com>

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»

Редактор: Байдильдинов Т.Ж.
Комп.верстка: Хусаинов Е.М.

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»
-2024-5(24)-Астана-ИП Ажар
Зарегистрировано и выдано свидетельство
Министерством Информации и Общественного Развития РК
№KZ40VPY00067791 от 07.04.2023 г.

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



