Научно-исследовательский центр «Иннова»

СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА

Сборник научных трудов по материалам
XXIII Международной научно-практической конференции,
15 октября 2026 года, г.-к. Анапа

Анапа
2026

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5
С56

Научный редактор:
Скорикова Екатерина Николаевна

Редакционная коллегия:
Бондаренко С. В., к.э.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Дегтярев Г. В.,** д.т.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Хилько Н. А.**, д.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Ожерельева Н. Р.**, к.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Жиянова Н. Э.**, к.э.н., профессор (Узбекистан, г. Ташкент), **Климов С. В.** к.п.н., доцент (Россия, г. Пермь), **Михайлов В. И.** к.ю.н., доцент (Россия, г. Москва).

С56 СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА. Сборник научных трудов по материалам XXIII Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 15 октября 2026 г.). – Анапа: НИЦ ЭСП в ЮФО, 2026. – 125 с.

В настоящем издании представлены материалы XXIII Международной научно-практической конференции «Современные научные исследования: теория, методология, практика», состоявшейся 15 октября 2026 года в г.-к. Анапа. Материалы конференции посвящены актуальным проблемам науки, общества и образования. Рассматриваются теоретические и методологические вопросы в социальных, гуманитарных и естественных науках.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, всех, кто интересуется достижениями современной науки.

За содержание и достоверность статей, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности ответственность несут авторы. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Информация об опубликованных статьях размещена на платформе научной электронной библиотеки (eLIBRARY.ru). **Договор № 2341-12/2017К от 27.12.2017 г.**

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.innova-science.ru.

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5

© Коллектив авторов, 2026.
© ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(подразделение НИЦ «Иннова»), 2026.

ISBN 978-5-97873-130-9

СОДЕРЖАНИЕ

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

USING CHATGPT IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING IN KAZAKHSTANI SCHOOLS: OPPORTUNITIES, METHODOLOGICAL PRINCIPLES, AND A PRACTICAL MODEL

Bazarbekova Perikhan 6

ФУНКЦИЯ АНТРОПОНИМОВ В ПРОЗЕ Т. Н. ТОЛСТОЙ И В. С. ТОКАРЕВОЙ

Цзян Вэньсю 19

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ СОЦИАБЕЛЬНОСТИ ПОДРОСТКОВ КАК РЕСУРСА ПРОФИЛАКТИКИ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ КОНФЛИКТОВ В КЛАССНОМ КОЛЛЕКТИВЕ (5-7 КЛАССЫ)

Билинская Оксана Викторовна 25

ВЛИЯНИЕ НЕДОСЫПА НА ЗАПОМИНАНИЕ И УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ

Потапенко Анна Алексеевна 30

ПРОГРАММА ПРОФИЛАКТИКИ ТЕХНОСТРЕССА И РИСКОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ ПЕРСОНАЛА

Шипицына Елена Анатольевна

Гребенщикова Вероника Петровна 35

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИМУЩЕСТВОМ В РОССИИ И США

Дмитриев Евгений 40

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

МУЗЫКАЛЬНЫЙ ДИКТАНТ КАК ИНДИКАТОР МУЗЫКАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Журавлева Ирина Юрьевна 45

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СПОРТА: КАК ТРЕНИРОВКИ УЛУЧШАЮТ КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ

Рахметова Гульнур Нургалиевна, Переверзева Наталья Викторовна

Кален Фарида, Сулейменова Аделина Васильевна 50

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПОСЛЕ СПОРТИВНЫХ ТРАВМ

Рахметова Гульнур Нургалиевна, Переверзева Наталья Викторовна

Комбарова Айгуль Жумабековна, Фадеева Ольга Юрьевна 55

ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕГУЛЯРНОСТИ СИЛОВЫХ ТРЕНИРОВОК С КАЧЕСТВОМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И СУБЪЕКТИВНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТЬЮ СТУДЕНТОВ

Харисов Ренат Ришатович 62

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

СВОЙСТВА БЕСЦЕМЕНТНЫХ ПЕНОБЕТОНОВ НЕАВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ НА СИНТЕТИЧЕСКИХ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯХ

Малинин Денис Геннадьевич 72

МЕТОД ТРАЕКТОРНОЙ СОНИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЛОКАЛЬНОГО АНАЛИЗА ВИЗУАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Тамашенко Константин Андреевич

Каримов Достон Райимович 82

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ЭНДОКРИННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ: АДАПТАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ И ОЖИРЕНИИ

Рахметова Гульнур Нургалиевна, Переверзева Наталья Викторовна

Джакипбаева Раушан Алимкуловна, Чинибаев Сырым Турарбекович 101

РОЖИСТОЕ ВОСПАЛЕНИЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ

Тұрсымұрат Аяжан Абайқызы, Сугиралиев Нұрболат Адилбекұлы

Нұрлан Аслан Ерланұлы..... 106

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

НЕРАВЕНСТВО МЕЖДУ СРЕДНИМ АРИФМЕТИЧЕСКИМ И СРЕДНИМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ

Пронина Полина Сергеевна..... 113

ПОЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В АРКТИКЕ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ФОРМАТЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Чэнь Юйцзюнь..... 119

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 811.111-26

USING CHATGPT IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING IN KAZAKHSTANI SCHOOLS: OPPORTUNITIES, METHODOLOGICAL PRINCIPLES, AND A PRACTICAL MODEL

Bazarbekova Perikhan
«Just Speak it» English Language Center, Kazakhstan

Abstract. *The development of generative artificial intelligence (AI) offers new opportunities for English language teaching while raising methodological and ethical challenges. This article explores the potential of ChatGPT in Kazakhstani schools and proposes a practical model for its pedagogically guided integration, considering Kazakhstan's multilingual context, where Kazakh and Russian coexist with English as a foreign language.*

The article examines how ChatGPT can support vocabulary acquisition, grammar practice, speaking, and writing through personalized activities and formative feedback. It also addresses challenges related to AI-generated content accuracy, student overreliance, academic integrity, data privacy, and digital inequality. The proposed teacher-guided model positions ChatGPT as a supplementary learning tool and follows five stages: ASK, CHECK, THINK, IMPROVE, and USE. This sequence encourages students to formulate prompts, critically evaluate AI responses, reflect on feedback, revise their work, and apply knowledge independently.

The model is illustrated through a learning unit on travelling and cultural experiences for Grade 8 students at the B1 proficiency level. Activities include vocabulary and grammar practice, role-plays, writing, and independent speaking tasks. The approach promotes communicative competence, learner autonomy, critical AI literacy, and responsible technology use. The article provides methodological recommendations

for integrating ChatGPT into English lessons in accordance with curriculum objectives and the educational needs of Kazakhstani students.

Keywords: *foreign language teaching, teashing methods, digital tools, AI-based lerning*

The rapid development of artificial intelligence (AI) technologies in recent years has significantly transformed the educational environment and approaches to organizing the learning process. Particularly substantial changes have been associated with the growing use of Generative Artificial Intelligence (GenAI), which is capable of generating texts, dialogues, learning tasks, explanations, and providing interactive feedback. The emergence of such tools creates new opportunities for personalized learning, the automation of certain pedagogical processes, and expanded access to individualized language practice. Consequently, artificial intelligence is gradually becoming not only a technological tool but also an important factor in the transformation of contemporary pedagogy and educational practices [1].

Foreign language teaching occupies a particularly important place in this process. AI technologies make it possible to create personalized learning materials, simulate communicative situations, adapt tasks to learners' proficiency levels, provide automated feedback, and create additional opportunities for developing receptive and productive language skills. Recent studies indicate that artificial intelligence can be used to develop speaking, writing, and reading skills, as well as to support autonomous learning and personalize the educational process [2]. At the same time, systematic reviews of research on the use of AI in English language learning demonstrate the positive potential of AI-based tools for language development, although the effectiveness of their use depends on the type of technology, pedagogical design, and learner characteristics [3].

The use of conversational AI tools and chatbots for developing speaking skills represents a particularly promising area. A systematic review of research on AI-powered chatbots in English language learning has shown that such technologies provide additional opportunities for speaking practice and interactive language engagement, although the research base in this area is still developing [4]. Similar findings have

been reported in a systematic review of conversational AI in English Language Teaching, which identified positive effects of conversational AI in cognitive and affective domains while emphasizing the need for further research across different educational and cultural contexts [5].

The relevance of this issue is particularly evident in the context of the transformation of secondary education in Kazakhstan. Kazakhstan is currently developing a regulatory and institutional framework for the implementation of artificial intelligence in education. In 2025, the Conceptual Foundations for the Introduction of Artificial Intelligence into the System of Secondary, Technical and Vocational, and Post-Secondary Education for 2025-2029 were approved. The document provides for the development of AI literacy among students, professional development of teachers, the creation of digital educational resources, and the regulation of issues related to ethics, personal data protection, and academic integrity. Furthermore, the implementation of artificial intelligence technologies has been identified as one of the priority areas in the development of the secondary education system of the Republic of Kazakhstan.

Under these circumstances, particular importance should be attached to investigating the use of AI specifically in English language teaching in Kazakhstani schools. English occupies an important position in Kazakhstan’s educational landscape due to its role in providing access to international educational and scientific resources, academic mobility, professional communication, and students’ further integration into the global information environment. At the same time, English language teaching in Kazakhstan takes place within a specific multilingual environment. For a considerable proportion of school students, Kazakh is the language of family communication and/or education, while Russian plays an important role in interethnic communication and the educational environment, and English is primarily learned as a foreign language. Such a linguistic configuration requires consideration of the specific characteristics of multilingual development when designing and implementing new digital learning technologies.

The multilingual context of Kazakhstan is also of fundamental importance for the use of artificial intelligence in language education. AI tools have the potential to

generate individualized tasks based on learners' language proficiency, model situations of cross-linguistic interaction, provide additional opportunities for English language practice, and offer explanations in the language most accessible to a particular learner. At the same time, the use of AI in a multilingual environment may be accompanied by specific challenges related to the quality of automatically generated language materials, the transfer of linguistic patterns, the cultural relevance of content, and the need to adapt digital resources to the local educational context [1].

Alongside its benefits, the use of AI creates a number of new pedagogical risks. These include the possibility of receiving inaccurate or linguistically inappropriate information, students' excessive dependence on automated assistance, reduced learner autonomy in completing written assignments, issues of academic integrity, concerns regarding personal data protection, and digital inequality [2]. UNESCO, in turn, emphasizes the need to regulate the use of generative AI, prepare teachers for its implementation, and ensure that its use in educational environments is age-appropriate and pedagogically sound.

Investigating the practices of English language teachers using AI in Kazakhstani schools represents a relevant area of contemporary educational and language-teaching research. Such research makes it possible to identify the most common ways in which AI is used, determine its potential benefits for developing students' language skills, identify major challenges and risks, and establish the pedagogical conditions necessary for the effective integration of AI into English language teaching. The findings may provide a basis for developing methodological recommendations for English language teachers and for further developing a scientifically grounded model of artificial intelligence use in Kazakhstan's multilingual educational environment.

Practical Application of ChatGPT in English Language Teaching

To examine the practical potential of artificial intelligence in English language teaching, ChatGPT was selected as a generative AI tool capable of facilitating interactive natural-language communication with students. The choice of this tool was determined by its functional versatility: ChatGPT can be used to generate and adapt learning materials, simulate dialogues, create tasks of varying levels of difficulty, explain

grammatical phenomena, expand vocabulary, provide feedback on written work, and facilitate individualized language practice. Recent research indicates that ChatGPT is used by EFL learners for reading, writing, vocabulary, and grammar activities, as well as for autonomous English language learning [6].

The practical implementation was organized as a series of learning activities integrated into an English language lesson in a Kazakhstani secondary school. The primary objective was to determine how ChatGPT could be incorporated into the traditional lesson structure without replacing the teacher's role or reducing students' autonomy. The main methodological principle was the "student–teacher–AI" model, in which artificial intelligence performs a supporting function, while the teacher remains responsible for setting learning objectives, selecting tasks, monitoring content, and conducting the final assessment.

This approach corresponds to the contemporary concept of human-centered use of generative AI in education. UNESCO emphasizes that the use of GenAI should be pedagogically grounded, safe, ethical, and oriented toward developing human potential rather than simply automating learning activities [1].

Organization of the Practical Work

The topic "*Travelling and Cultural Experiences*" was selected as the instructional focus because it allows lexical, grammatical, and communicative skills to be developed simultaneously. The topic is sufficiently broad for the school English curriculum and makes it possible to create situations that approximate real-life communication, including planning a trip, booking accommodation, purchasing tickets, communicating with tourists, describing tourist attractions, and expressing personal opinions about travelling.

Within the practical activities, ChatGPT was not used to provide students with ready-made answers but rather to create an interactive language environment in which learners could repeatedly practice English. This is particularly important for developing speaking skills because, in a conventional classroom, the amount of time during which each student can actively speak English is limited. Research on the use of AI-powered chatbots in EFL suggests that such technologies have the potential to expand

opportunities for conversational practice, increase learner engagement and confidence, and reduce anxiety associated with speaking a foreign language [7].

The practical work consisted of five consecutive stages:

1. diagnosis of students' initial language proficiency;
2. preparation of students for working with AI;
3. completion of individual and pair-based tasks using ChatGPT;
4. completion of an independent communicative task without AI assistance;
5. reflection and assessment.

This structure was necessary to ensure that the use of artificial intelligence did not simply result in students completing tasks by copying automatically generated texts.

Stage 1. Diagnostic Task

At the beginning of the lesson, students were asked to complete a short communicative task without using any digital tools. For example, students were asked to answer the following questions:

Where would you like to travel? Why?

What places would you recommend to a foreign tourist visiting Kazakhstan?

What should a tourist know before travelling to Kazakhstan?

Students were required to prepare a short oral response lasting 1–2 minutes. The teacher assessed performance according to four criteria: lexical diversity, grammatical accuracy, coherence, and communicative independence.

This stage was essential because it made it possible to identify students' initial difficulties and subsequently compare them with their performance after working with AI. Unlike a situation in which students are immediately allowed to use ChatGPT to complete the task, preliminary assessment makes it possible to evaluate the learners' own language competence rather than their ability to obtain a high-quality text from AI.

Stage 2. Preparing Students for Interaction with AI

At the second stage, the teacher introduced students to the basic principles of responsible ChatGPT use. Particular attention was given to the fact that artificial

intelligence may generate grammatically plausible but factually or contextually inaccurate information. Therefore, every AI-generated response should be treated as material for analysis rather than as an unquestionably correct source.

Students were introduced to the following algorithm: ASK → CHECK → THINK → IMPROVE → USE

where:

- ASK – formulate a request to the AI;
- CHECK – check the generated response;
- THINK – determine why the suggested option is correct or incorrect;
- IMPROVE – independently modify or supplement the material;
- USE – use the result in one's own communicative activity.

This algorithm shifts the focus from passive consumption of AI-generated content toward critical interaction with AI.

For example, instead of the prompt *«Write an essay about travelling,»* students were encouraged to formulate a more specific request:

«I am a Grade 8 student learning English at B1 level. Help me prepare a short 120-word text about travelling in Kazakhstan. Do not write the final text for me. First, give me 8 useful words and 5 questions that will help me organize my ideas.»

This type of prompt allows AI to function as a learning assistant rather than as the author of the final product.

Stage 3. Vocabulary and Grammar Practice

At the third stage, ChatGPT was used to individualize language learning materials. Students were asked to compile a list of vocabulary items related to travelling. Depending on the learner's proficiency level, the teacher could modify the parameters of the prompt.

For example: *«Give me 10 useful English words about travelling for an A2 learner. Provide a simple definition, one example sentence and a Russian or Kazakh translation.»*

For more advanced students, the prompt could be formulated as follows:

«Give me 10 B1–B2 vocabulary items related to travelling. Do not translate

them. Give me an example sentence and ask me one question using each word.»

Thus, the same digital tool could be used to differentiate instruction. Students with lower proficiency levels received simpler vocabulary and additional linguistic support, whereas more advanced learners worked with more complex structures.

The next task involved checking the use of the newly introduced vocabulary. Students independently created sentences and then entered them into ChatGPT with the following instruction:

«Check my sentences. Do not rewrite them completely. Identify the mistake, explain why it is wrong and let me correct it myself.»

This formulation differs fundamentally from the standard prompt *«Correct my mistakes.»* In the former case, AI is expected to provide an explanation and create an opportunity for the learner to correct the error independently. This approach supports the development of metacognitive skills and promotes an active learner role.

Stage 4. ChatGPT as a Virtual Conversation Partner

The most significant part of the practical work involved using ChatGPT to develop oral communication skills. Students were asked to imagine a situation in which they were travelling in Kazakhstan and encountered a foreign tourist.

For example, a student provided ChatGPT with the following instruction:

«Act as a foreign tourist visiting Almaty. I am a Kazakh school student and I will recommend places to visit. Speak to me in English at B1 level. Ask me one question at a time. Do not correct every mistake immediately. At the end, give me feedback on my vocabulary, grammar and communication.»

This created a simulated communicative situation in which the student had to respond independently to questions posed by the virtual interlocutor.

For example:

AI: *What places would you recommend visiting in Almaty?*

Student: *I recommend visiting Kok-Tobe and Medeu because they are very beautiful places.*

AI: *What can tourists do there?*

Student: *At Kok-Tobe they can see the city and take photos. At Medeu they can*

skating.

After the dialogue, ChatGPT could draw the student's attention to the grammatical error *can skating* and encourage the learner to identify the correct form: *can skate*. However, the teacher remained responsible for providing the final explanation of the error.

This type of interaction offers several pedagogical advantages. First, students have an opportunity to engage in repeated communication without having to wait for their turn in class. Second, the virtual interlocutor can maintain the designated level of difficulty. Third, students can repeat similar situations several times while gradually increasing the complexity of their responses.

A systematic review of research on AI chatbots in English language learning indicates that the use of such tools is associated with increased opportunities for speaking practice, learner confidence, and engagement, although the research base in school education remains limited [8].

Stage 5. Writing Practice

The next application of ChatGPT involved developing students' writing skills. Students were asked to independently write a short text on the topic *«My ideal trip in Kazakhstan.»* At the first stage, the text was produced without AI assistance. After completing the initial draft, students were allowed to use ChatGPT exclusively for feedback.

For example, the following prompt was used:

«I wrote this text myself. Do not rewrite it. Identify my three most important grammar or vocabulary problems. Explain each problem in simple English and ask me to correct it.»

After receiving the feedback, students independently revised their texts. Thus, ChatGPT served as a formative assessment tool rather than an automated author.

After making the corrections, students could return to the AI tool with the following prompt:

«Check whether I corrected the three mistakes. Explain what I improved and what I still need to work on.»

This two-stage process makes it possible to establish a cycle of writing → feedback → independent revision → rechecking. Research on the use of ChatGPT in writing instruction also highlights its potential for personalized learning and additional feedback while emphasizing the importance of maintaining the teacher's role and ensuring academic integrity.

Stage 6. Independent Communicative Task

To determine the extent to which working with AI was associated with the development of students' actual language skills, the final task was completed without using ChatGPT.

Students were presented with a new but thematically related situation:

«Imagine that an English-speaking tourist is visiting your city for the first time. Recommend three places and explain what the tourist can do there.»

Students were required to prepare a two-minute oral response.

Table 1 - Assesment parameters

Criterion	**1 point**	**2 points**	**3 points**	**4 points**
Vocabulary	Limited	Basic	Sufficiently varied	Varied and accurate
Grammar	Numerous errors	Errors sometimes impede comprehension	Some errors	Mostly accurate
Coherence	Isolated phrases	Simple sequence	Logical response	Well-structured response
Communicativeness	Experiences considerable difficulty	Responds with prompts	Maintains communication	Interacts fluently

The maximum score was 16 points.

This assessment approach helps avoid one of the major problems associated with the use of generative AI in education: confusing the quality of AI-generated output with actual learning outcomes. If a student is able to use the target vocabulary and grammatical structures independently in a new situation without direct AI assistance, this provides more reliable evidence of the development of the relevant language skill.

Students were not simply given corrections; they were expected to determine why a particular linguistic form was incorrect, independently make the necessary

correction, and verify the result. Thus, AI functioned not as a source of ready-made answers but as a tool for feedback and reflection.

At the same time, the practical implementation revealed several limitations. The most significant concern is the risk that students may use ChatGPT to generate complete texts instead of completing tasks independently. In such cases, a seemingly high-quality product does not reflect the learner's actual language competence. Therefore, a key condition for effective AI use is to divide learning activities into stages in which the initial language production is created by the student, while AI is used primarily for guidance, feedback, communication modelling, and reflection.

In addition, AI-generated responses require pedagogical supervision. ChatGPT may produce factual, linguistic, or contextual errors; therefore, teachers should verify the learning materials provided to students. UNESCO also emphasizes the need to consider issues of reliability, safety, privacy, and ethical use of generative AI in education.

This issue is particularly important for Kazakhstani schools because AI implementation is increasingly viewed not as an isolated experiment but as part of the broader transformation of secondary education. Kazakhstan has adopted the Conceptual Foundations for the Introduction of AI into the Education System for 2025-2029, which include the development of AI literacy and teacher training. Furthermore, in 2026, the introduction of AI into secondary education was identified as a priority area of national policy, including the development of personalized learning, digital infrastructure, teacher training, and the protection of students' personal data.

It is particularly important that AI literacy is being integrated into existing school subjects rather than being treated exclusively as the content of a separate subject. In this context, English language lessons provide a suitable environment for developing not only language proficiency but also functional AI literacy: students learn to formulate prompts, critically evaluate system-generated responses, identify errors, edit generated content, and use digital tools to solve specific learning tasks.

Thus, the practical implementation demonstrates that ChatGPT can be effectively integrated into English language teaching provided that the teacher retains a leading role and the functions of humans and artificial intelligence are clearly

differentiated. The most productive areas of application include individualized language practice, dialogue simulation, vocabulary development, formative feedback, writing correction, and adaptation of tasks to learners' proficiency levels.

Importantly, the effectiveness of such integration is determined not by the number of AI tools used but by the quality of the pedagogical design. ChatGPT should not perform communicative or writing tasks on behalf of students; rather, its role should be to create additional opportunities for practice, reflection, and feedback. Such an approach is consistent with the contemporary understanding of human-centered use of generative AI and makes it possible to view artificial intelligence not as a replacement for the English language teacher but as an additional resource for individualizing and expanding students' language practice.

The practical component also demonstrates the potential for further experimental research. Future studies should compare the outcomes of control and experimental groups, employ pre- and post-testing, assess changes in speaking, writing, vocabulary, and grammatical accuracy, and examine students' and teachers' attitudes toward AI use. Of particular interest would be research conducted across different types of Kazakhstani schools, including urban and rural schools, Kazakh-medium and Russian-medium schools, as well as educational settings with different levels of digital provision.

References

1. Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. https://doi.org/10.54675/EWZM9535

2. Crompton, H., Edmett, A., Ichaporia, N., & Burke, D. (2024). AI and English language teaching: Affordances and challenges. British Journal of Educational Technology, 55(6), 2503–2529. https://doi.org/10.1111/bjet.13460

3. Peña-Acuña, B., & Corga Fernandes Durão, R. (2024). Learning English as a second language with artificial intelligence for prospective teachers: A systematic review. Frontiers in Education, 9, 1490067. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1490067

4. Du, J., & Daniel, B. K. (2024). Transforming language education: A systematic review of AI-powered chatbots for English as a foreign language speaking practice.

Computers and Education: Artificial Intelligence, 6, 100230. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100230

5. Guan, L., Li, S., & Gu, M. M. (2024). AI in informal digital English learning: A meta-analysis of its effectiveness on proficiency, motivation, and self-regulation. Computers and Education: Artificial Intelligence, 7, 100323. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100323

6. Lai, W. Y. W., & Lee, J. S. (2024). A systematic review of conversational AI tools in ELT: Publication trends, tools, research methods, learning outcomes, and antecedents. Computers and Education: Artificial Intelligence, 7, 100291. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100291

7. Law, L. H. (2024). Application of generative artificial intelligence (GenAI) in language teaching and learning: A scoping literature review. Computers and Education Open, 6, 100174. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100174

8. Li, B., Lowell, V. L., Wang, C., & Li, X. (2024). A systematic review of the first year of publications on ChatGPT and language education: Examining research on ChatGPT's use in language learning and teaching. Computers and Education: Artificial Intelligence, 7, 100266. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100266

УДК 82.09

ФУНКЦИЯ АНТРОПОНИМОВ В ПРОЗЕ Т. Н. ТОЛСТОЙ И В. С. ТОКАРЕВОЙ

Цзян Вэньсю
магистрант
Научный руководитель: Нагуманова Эльвира Фирдавильевна,
канд. филол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
город Казань

Аннотация. *В статье рассматривается функциональный потенциал литературных антропонимов в прозе Т.Н. Толстой и В. С. Токаревой. На материале малой прозы и романа «Кысь» Т. Толстой выявляются ключевые функции имён собственных: характерологическая, интертекстуальная, текстообразующая и аксиологическая. В сравнительном аспекте привлекается проза В. Токаревой, где антропонимы выполняют преимущественно социально-психологическую функцию. Автор приходит к выводу, что обе писательницы используют имя как смысловой центр образа, однако вектор их художественных стратегий различен: от мифопоэтики и карнавала (Толстая) до психологического реализма (Токарева).*

Abstract. *The article examines the functional potential of literary anthroponyms in the prose of T.N. Tolstaya and V. S. Tokareva. Drawing on T. Tolstaya's short prose and her novel The Slynx (Kys), the study identifies the key functions of proper names: characterological, intertextual, text-forming, and axiological. In a comparative perspective, the prose of V. Tokareva is brought into the analysis, where anthroponyms perform a predominantly socio-psychological function. The author concludes that both writers use the name as the semantic centre of the image, yet the vector of their artistic*

strategies differs from mythopoetics and carnival (Tolstaya) to psychological realism (Tokareva).

Ключевые слова: *антропоним, ономастика, литературное имя, Т.Н. Толстая, В. С. Токарева, функции антропонимов, «говорящие» имена, мифопоэтика*

Keywords: *anthroponym, onomastics, literary name, T.N. Tolstaya, V. S. Tokareva, functions of anthroponyms, «speaking» names, mythopoetics*

Современная русская литература богата яркими талантами, среди которых особое место занимают Татьяна Никитична Толстая и Виктория Самойловна Токарева. Их творчество, при внешнем различии стилевых манер, объединено пристальным вниманием к человеческой душе, тонким психологизмом и острой социальной оптикой. Одним из важнейших элементов, формирующих художественный мир обеих писательниц, являются антропонимы -- собственные имена персонажей, которые служат не только средством идентификации, но и мощным инструментом раскрытия характера, создания образа и передачи авторских идей.

Актуальность исследования определяется растущим интересом лингвистов и литературоведов к проблемам функционирования антропонимов в художественном тексте, особенно в сравнительном ключе. Сопоставление ономастических стратегий Т. Толстой и В. Токаревой позволяет выявить как общие тенденции в русской литературе конца XX–начала XXI века, так и уникальные авторские почерки.

Цель работы – исследование специфики употребления антропонимов в прозе Т.Н. Толстой и В. С. Токаревой, а также выявление сходств и различий в их функциональной нагрузке.

Материалом для анализа послужили рассказы Т. Толстой («Река Оккервиль», «Милая Шура», «Факир»), её роман «Кысь», а также повесть В. Токаревой «Я есть. Ты есть. Он есть».

Как отмечает А.В. Суперанская, имя в художественном тексте принципиально отличается от бытового: если в реальной жизни оно выполняет идентифицирующую и дифференцирующую функции, то в литературе оно становится «свернутым сюжетом», «текстовой скрепой» и ключом к интерпретации

авторского замысла [1, с. 144].

Согласно концепции Г. Х. Зиннатуллиной, антропоним в тексте выступает как «функционально-семантическийзнак», обладающий смысло- и текстообразующими свойствами [2, с. 247]. Он вербализует особую культурную единицу – художественный антропоконцепт, вбирающий в себя культурный и эмоциональный опыт автора. Исследователи выделяют аллюзивные (отсылающие к прецедентным именам) и аутохтонные (оригинальные) антропонимы, а также подчеркивают их способность выполнять характерологическую, психологическую, интертекстуальную и аксиологическую функции. Как справедливо отмечает А. П. Шустова, антропонимы в художественном узусе выполняют ряд специфических функций, отличающих их от языкового узуса: они участвуют в создании подтекста, порождении символических смыслов и формировании авторской аксиологии [3, с. 147].

Обратимся к творчеству рассматриваемых авторов.

Творчество Т. Толстой отличает плотная метафоричность, игровое начало и глубокая философская подоплека. Система имён выстроена так, что через неё проступает и сюжет, и скрытая символика.

Так, в рассказе «Река Оккервиль» фамилия и имя главного героя – Сергей Симеонов – восходят к библейскому Симеону («услышанный») и латинскому Сергиус («служащий»). Ирония заключается в том, что герой живёт в мире иллюзий, «услышанных» голосов с пластинки. Как отмечают исследователи, в контексте «петербургского мифа» фамилия Симеонов реализуется в ассоциативной цепочке: Симон / Симеон (еврейское имя апостола). Имя его кумира – Вера Васильевна (Зиля) – актуализирует семантику веры, царственности и мученичества, создавая трагикомический контраст между сакральным идеалом и профанной реальностью. Фамилия Поцелуев, отсылающая к сентиментальному жесту, трансформируется в символ «поцелуя Иуды», разрушающего хрупкий мир героя.

В рассказе «Милая Шура» сталкиваются два антропонимических пласта: официальное «Александра Эрнестовна» как социальная маска доживающей свой век героини и интимное «Милая Шура» как символ ушедшей юности, живой

души и памяти. Для имянаречения своей героини Т.Н. Толстая использует две формы: Александра Эрнестовна и милая Шура. Уничтожение писем с этим именем в финале символизирует окончательную победу безличной материальности над хрупкой человеческой памятью.

В рассказе «Факир» прозвище главного героя – Филин – актуализирует двойственность: с одной стороны, ночной хищник, символ мудрости, с другой – «большеглазая сова», комическая уязвимость. Вынесенный в заглавие термин «факир» совмещает значения уличного шарлатана и нищего аскета-дервиша, создавая образ творца-иллюзиониста. Как подчёркивает О. В. Богданова [4, с. 48], в рассказе «Факир» ключевой является постмодернистская поэтика игры, проявляющаяся в поведении героев.

Как установлено К. И. Барановой, А. А. Фоминым [5, с. 12] и Ю. А. Смирновой [6, с. 234], ономастикон романа «Кысь» представляет собой иерархическую систему, где антропонимы и библионимы, изначально выступая как «свернутые тексты» культурной памяти, подвергаются деформации. Имя Бенедикт (лат. «благословенный») иронически оттеняет духовную нищету героя. Никита Иваныч («победитель») – хранитель огня знания. Кудеяр Кудерович – архетипизация зла, отсылающая к легендарному разбойнику. Варвара Лукинишна («чужестранка» + «светлая») становится формулой трагического одиночества интеллигента в тоталитарном обществе. Как показано в исследованиях, в романе Толстая использует приём остранения: большой государственный человек при ближайшем рассмотрении оказывается до нелепого маленьким.

Если у Т. Толстой антропонимы тяготеют к мифопоэтике, интертекстуальности и карнавальной игре, то ономастическое пространство прозы В. Токаревой строится по иным законам. Токарева – мастер «городской» психологической прозы, и её имена, как правило, лишены сложной культурной кодировки.

Обратимся к повести «Я есть. Ты есть. Он есть». В произведении Токарева уже с заглавия настраивает читателя на субъективный тон повествования, используя личные местоимения «я», «ты», «он». Имя главной героини – Анна (др.-евр. «благодать») – становится знаком её попытки обрести гармонию в мире, где

семейные связи разрушаются. У писательницы имя Анна не содержит внутреннего конфликта между значением и сущностью. Оно подчёркивает её растворённость в быту, её попытку обрести счастье в любви, но не создаёт мифологического подтекста. Если Толстая через имя «взрывает» быт, выводя читателя в философское измерение, то Токарева через имя «принимает» быт, исследуя его изнутри.

Если у Толстой имя – это всегда выход в большой культурный контекст (Библия, миф, классика), то у Токаревой имя – маркер социальной роли, возраста, семейного статуса. Её антропонимы не отсылают к прецедентным текстам, а фиксируют бытовую реальность.

Проведённое исследование позволяет сделать вывод, что антропонимы в прозе Т.Н. Толстой и В. С. Токаревой при общем стремлении к смысловой насыщенности именареализуют разные художественные стратегии.

У Т. Толстой антропонимика является основой художественного мира, инструментом мифологизации и карнавализации. Имя у неё – это код, требующий расшифровки, ключ к интертексту, способ построения трагикомического сюжета. Оно всегда многослойно и символично.

У В. Токаревой антропонимика выполняет преимущественно психолого-социальную функцию. Имена и фамилии здесь реалистичны, они маркируют социальный статус, возраст, семейные роли и внутренние противоречия персонажей. Они не отсылают к мировым культурным архетипам, но точно фиксируют «человека в быту».

Таким образом, сравнительный аспект показывает, что русская литература конца XX века демонстрирует два полюса работы с именем: от постмодернистской игры и мифопоэтики (Толстая) до психологического реализма и социальной характерологии (Токарева). Обе тенденции продуктивны и подтверждают мысль о том, что литературный антропоним – важнейший смыслообразующий элемент художественного текста.

Список литературы

1. Суперанская, А.В. Словарь русских личных имён / А. В. Суперанская. –

М.: Эксмо, 2006. – 544 с.

2. Зиннатуллина, Г. Х. Роль антропонимов в структуре художественного текста / Г. Х. Зиннатуллина / Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2014. – № 5. – С. 247–249.

3. Шустова, А. П. Антропонимические функции в языковом и художественном узусе / А. П. Шустова / Stephanos. – 2019. – № 1 (33). – С. 146–152. DOI: 10.24249/2309-9917-2019-33-1-146-152.

4. Богданова, Е. А. Сказочно-романтические мотивы в рассказе Т. Толстой «Факир» / Е. А. Богданова / Вестник Русской христианской гуманитарной академии. Филологические науки. – 2024. – Т. 5, вып. 1-2. – С. 43–56.

5. Баранова, К. И., Фомин, А. А. Кысь в «Кыси»: смысловой потенциал имени и механизмы его актуализации / К. И. Баранова, А. А. Фомин / Вопросы ономастики. – 2010. – № 2 (9). – С. 5–40.

6. Смирнова, Ю. А. Прецедентные имена и антропонимные коды художественного текста (на материале романа Т. Толстой «Кысь») / Ю. А. Смирнова / Инновационные технологии и образование: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск: БНТУ, 2022. – Ч. 1. – С. 233–236.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 740

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ СОЦИАБЕЛЬНОСТИ ПОДРОСТКОВ КАК РЕСУРСА ПРОФИЛАКТИКИ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ КОНФЛИКТОВ В КЛАССНОМ КОЛЛЕКТИВЕ (5-7 КЛАССЫ)

Билинская Оксана Викторовна

студент

Научный руководитель: Голанова Марина Николаевна,

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»,

город Мелитополь

Аннотация. *В статье обосновывается роль социабельности как ресурса профилактики межличностных конфликтов у подростков 5-7 классов. Социабельность рассматривается как интегративное качество личности. Определяются психолого-педагогические условия её развития. Делается вывод о том, что развитие социабельности является целевой стратегией профилактики конфликтов.*

Ключевые слова: *социабельность, межличностный конфликт, профилактика конфликтов, психолого-педагогические условия*

Abstract. *The article substantiates the role of sociability as a resource for preventing interpersonal conflicts in adolescents of grades 5-7. Sociability is considered as an integrative personality quality. The psychological and pedagogical conditions for its development are identified. It is concluded that the development of sociability is a targeted strategy for conflict prevention.*

Key words: *sociability, interpersonal conflict, conflict prevention, psychological*

and pedagogical conditions

Подростковый возраст – один из самых сложных периодов становления личности. Учащиеся 5–7 классов переживают смену ведущей деятельности, адаптируются к среднему звену школы, активно выстраивают отношения со сверстниками. Классный коллектив становится пространством, где проявляются как конструктивные, так и деструктивные формы взаимодействия. Конфликты в подростковой среде закономерны, однако их стихийное течение приводит к снижению учебной мотивации, росту тревожности, изоляции учащихся, формированию враждебных группировок.

Н. В. Гришина рассматривает конфликт как биполярное явление, проявляющееся в активности сторон по преодолению противоречий [5]. А. Я. Анцупов подчёркивает, что цель профилактики конфликтов – создание условий взаимодействия, препятствующих деструктивному развитию противоречий [1]. Поэтому перед педагогами стоит задача не столько коррекции уже возникших конфликтов, сколько их своевременной профилактики. Перспективное направление – развитие социабельности.

В настоящем исследовании социабельность подростка понимается как интегративное качество личности, включающее коммуникативную инициативность, эмпатию, толерантность и готовность к сотрудничеству.

Конфликтологический аспект опирается на работы А. Я. Анцупова, А. И. Шипилова, Н. В. Гришиной, рассматривающих межличностный конфликт как столкновение несовместимых интересов и позиций [1; 2; 5]. В подростковом коллективе конфликты часто носят статусный характер: борьба за лидерство, деление на «своих» и «чужих». Возрастные особенности младших подростков раскрыты в работах Л. И. Божович [3] и Д. И. Фельдштейна [15]. В. Г. Казанская указывает на сложности в общении со взрослыми и обособление сферы взаимоотношений со сверстниками [10], а Е. П. Ильин связывает развитие коммуникативных качеств подростка с его включённостью в коллективные формы взаимодействия [9].

Под психолого-педагогическими условиями понимается совокупность

обстоятельств образовательного процесса, обеспечивающих эффективное развитие социабельности. Первое условие – создание безопасной коммуникативной среды: подросток проявляет инициативу и открытость только в ситуации психологической безопасности. Е. А. Дурманенко подчёркивает важность творческой учебно-воспитательной среды в школе [7]. Второе условие – обучение конструктивным способам разрешения споров: А. А. Николаева и С. Н. Субботина доказали, что профилактическая работа, учитывающая фрустрационное реагирование подростков, минимизирует конфликты [12]. Третье условие – включение подростков в совместную социально значимую деятельность: Е. В. Декина и К. С. Шалагинова отмечают, что коллективные мероприятия и тренинговые технологии направлены на выстраивание коммуникации со сверстниками [6]. Четвёртое условие – системная работа классного руководителя с психологом: Г. Е. Григорьева подчёркивает, что воспитательная работа должна быть системной и формировать самостоятельность школьников [4]. Пятое условие – учёт возрастных и индивидуальных особенностей: Л. А. Келина и Т. В. Савинова доказали эффективность психологического тренинга для развития навыков межличностного взаимодействия [11].

С. М. Емельянов указывает, что профилактика конфликтов осуществляется в индивидуальной, групповой, коллективной формах и работе в парах [8]; для развития социабельности наиболее эффективны групповая и коллективная формы. Л. А. Петровская подчёркивает роль социально-психологического тренинга, в котором знания вырабатываются путём активного участия в групповом взаимодействии [14]. Е. В. Декина и К. С. Шалагинова описывают диалоговые, игровые, интерактивные технологии [6], С. А. Павлова и соавторы – комплекс упражнений на развитие коммуникативных навыков [13], Г. Е. Григорьева – пятиэтапную модель воспитательной работы [4].

Таким образом, социабельность является значимым личностным ресурсом профилактики межличностных конфликтов в подростковом коллективе. Низкий её уровень связан с повышенной конфликтностью и неблагоприятным статусом подростка. Эффективное развитие социабельности возможно при соблюдении

комплекса условий. Развитие социабельности целесообразно рассматривать как целевую стратегию профилактики конфликтов. Материалы статьи могут быть использованы для организации экспериментального исследования проблемы и при разработке программ воспитательной работы.

Список литературы

1. Анцупов, А. Я. Профилактика конфликтов в школьном коллективе / А. Я. Анцупов. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 96 с.

2. Анцупов, А. Я. Словарь конфликтолога / А. Я. Анцупов, А. И. Шипилов. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 158 с.

3. Божович, Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте / Л. И. Божович. – СПб.: Питер, 2009. – 400 с.

4. Григорьева, Г. Е. Воспитательная работа в подростковом коллективе, направленная на формирование умений разрешать и предупреждать конфликты / Г. Е. Григорьева / Вестник ПГГПУ. Серия № 1. Психологические и педагогические науки. – 2017. – № 2-1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vospitatelnaya-rabota-v-podrostkovom-kollektive-napravlennaya-na-formirovanie-umeniy-razreshat-i-preduprezhdat-konflikty (дата обращения: 11.10.2026).

5. Гришина, Н. В. Психология конфликта / Н. В. Гришина. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 544 с.

6. Декина, Е. В. Психолого-педагогическое сопровождение развития общения у подростков группы риска / Е. В. Декина, К. С. Шалагинова / Концепт. – 2024. – № 7. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/psihologo-pedagogicheskoe-soprovozhdenie-razvitiya-obscheniya-u-podrostkov-gruppy-riska (дата обращения: 11.10.2026).

7. Дурманенко, Е. А. Предупреждение межличностных конфликтов в коллективе школьников-подростков / Е. А. Дурманенко / Общество: социология, психология, педагогика. – 2014. – № 1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/preduprezhdenie-mezhlichnostnyh-konfliktov-v-kollektive-shkolnikov-podrostkov (дата обращения: 11.10.2026).

8. Емельянов, С. М. Практикум по конфликтологии / С. М. Емельянов. – 2-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Питер, 2004. – 400 с.

9. Ильин, Е. П. Психология общения и межличностных отношений / Е. П. Ильин. – СПб.: Питер, 2009. – 374 с.

10. Казанская, В. Г. Подросток. Трудности взросления / В. Г. Казанская. – СПб.: Питер, 2008. – 260 с.

11. Келина, Л. А. Развитие уверенности в себе подростков средствами психологического тренинга / Л. А. Келина, Т. В. Савинова / Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 84-3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-uverennosti-v-sebe-podrostkov-sredstvami-psihologicheskogo-treninga (дата обращения: 11.10.2026).

12. Николаева, А. А. Профилактика межличностных конфликтов подростков в образовательной среде / А. А. Николаева, С. Н. Субботина / КПЖ. – 2019. – № 3 (134). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-mezhlichnostnyh-konfliktov-podrostkov-v-obrazovatelnoy-srede (дата обращения: 11.10.2026).

13. Павлова, С. А. Формирование конструктивных навыков общения у подростков / С. А. Павлова, Ф. Ш. Салитова, Е. И. Пурдина / Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 77-2. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-konstruktivnyh-navykov-obscheniya-u-podrostkov (дата обращения: 11.10.2026).

14. Петровская, Л. А. Общение. Компетентность. Тренинг / Л. А. Петровская. – М.: Смысл, 2007. – 387 с.

15. Фельдштейн, Д. И. Психология взросления / Д. И. Фельдштейн. – М.: Флинта, 2004. – 672 с.

УДК 613.7

ВЛИЯНИЕ НЕДОСЫПА НА ЗАПОМИНАНИЕ И УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ

Потапенко Анна Алексеевна
студентка 3 курса факультета педагогики и психологии
ФГБОУ «Курский государственный университет»

Аннотация. *В статье рассматривается проблема недостатка сна у студентов и его влияния на процессы запоминания и академическую успеваемость. На основе анализа данных российских исследований показано, что большинство студентов спят меньше физиологической нормы, что снижает концентрацию внимания, нарушает консолидацию памяти и ухудшает учебные результаты. Сформулированы рекомендации по нормализации режима сна.*

The article deals with the problem of sleep deprivation among students and its impact on memorization and academic performance. Based on the analysis of Russian studies, it is shown that most students sleep less than the physiological norm, which reduces concentration, impairs memory consolidation and worsens academic results.

Ключевые слова: *недосып, сон, память, успеваемость, студенты, концентрация внимания*

Keywords: *sleep deprivation, sleep, memory, academic performance, students, attention*

Около трети жизни человек проводит во сне. Этот процесс не менее важен для организма, чем пища и движение. Однако именно студенческие годы становятся периодом, когда сном жертвуют чаще всего. Плотный график занятий, подработка, подготовка к сессии и общение в ночные часы складываются в привычный недосып, который большинство студентов давно

перестало замечать. При этом сон отвечает не только за отдых. Хорошо известно, что он напрямую связан с тем, как мозг запоминает и перерабатывает информацию.

Насколько массовой стала эта проблема, показывает анкетирование 128 студентов четвертого курса Ижевской государственной медицинской академии. В рекомендуемое время - с 22:00 до 00:00 - ложится только 38 % респондентов. Более половины, 53,8 %, засыпают между полуночью и двумя часами ночи, а 8,2 % - еще позже [4]. Подобный режим противоречит требованиям к организации труда и отдыха обучающихся, закрепленным в санитарных правилах [3].

С чем это связано на практике, видно из перечня основных причин дефицита сна (рисунок 1).

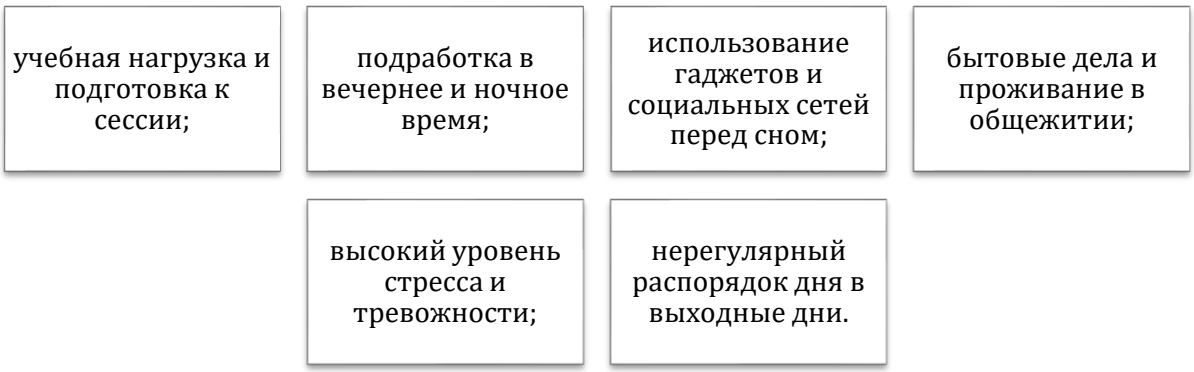


Рисунок 1 - Факторы, формирующие дефицит сна у студентов

Продолжительность сна в той же выборке ниже физиологической нормы. 56,9 % студентов спят 5–6 часов в сутки, еще 21,5 % - менее пяти часов, столько же (21,5 %) - 7–8 часов, а более восьми часов в учебную неделю не спит никто [4]. По гигиеническим нормативам взрослому человеку для нормальной работы нужно 7–8 часов ночного отдыха [3]. Исследователи прямо пишут, что «недостаток сна приводит к ряду серьезных проблем со здоровьем», а в короткой перспективе - к усталости и ухудшению памяти и способности к обучению [4, с. 26]. Сами студенты это чувствуют: 85 % ответили, что сон влияет на их концентрацию и продуктивность днем [4].

Для нашей темы важнее всего то, что сон делает с памятью. Во время глубоких стадий сна происходит консолидация памяти - информация переходит

из кратковременной памяти в долговременную. Сон сокращен - и этот механизм работает вполсилы, вчерашний материал остается на поверхности и быстро стирается. Количественно такую связь подтвердили в Российском университете дружбы народов: корреляция между успеваемостью и продолжительностью ночного сна у первокурсников составила 0,63 - она прямая и достаточно выраженная [5]. В той же работе отмечено, что «здоровый сон способствует улучшению мозговой активности и эмоционального состояния обучающихся» [5, с. 2]. Похожий результат получен и для дневного сна. Студенты, которые днем спали от часа до двух, сдали экзамены второго курса лучше тех, кто спал только ночью [6].

Основные цифры, связывающие режим сна и учебные показатели, собраны в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели сна и их связь с учебной деятельностью студентов [4,6]

Показатель	**Значение**
Доля студентов, засыпающих между 00:00 и 02:00	53,8 %
Доля студентов, спящих менее физиологической нормы (5–6 ч)	56,9 %
Доля не высыпающихся студентов	75,4 %
Доля засыпающих на занятиях	50,8 %
Корреляция продолжительности ночного сна и успеваемости	0,63
Доля студентов, дневной сон у которых связан с более высокими оценками	большинство спавших 1–2 ч

Эту цепочку можно проследить и наглядно (рисунок 2).

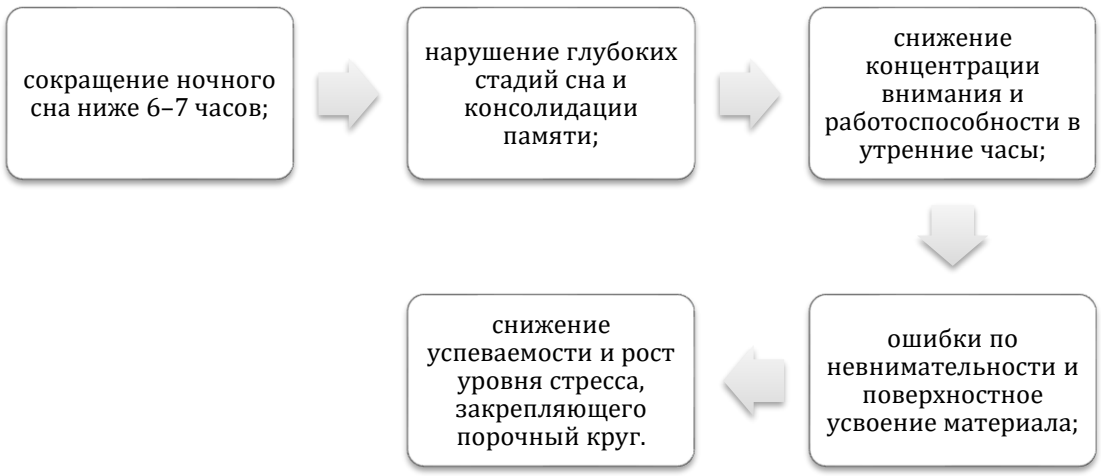


Рисунок 2 - Механизм влияния недосыпа на запоминание

Российские данные не выглядят одинокими. В 2024 году об исследовании Дартмутского колледжа (США) сообщало издание Forbes: «каждый час задержки сна повышает вероятность получить неудовлетворительную оценку на 29 %, а нестабильность режима вредит успеваемости даже сильнее, чем недостаточная продолжительность сна» [7]. У нас картина схожая, среди студентов с хроническим недосыпом отмечаются раздражительность, невнимательность и слабость; 52,3 % респондентов признают, что им сложно сосредоточиться на задачах, а 47,7 % часто ошибаются по невнимательности [4].

Что здесь можно сделать? Радикальных мер не требуется - нужно вернуться к обычным гигиеническим правилам, которые давно рекомендует Роспотребнадзор: ложиться в одно и то же время, убрать гаджеты перед сном, планировать учебный день так, чтобы ночной отдых не приходилось урезать [8]. Образовательные организации тоже несут часть ответственности: создание условий для отдыха обучающихся закреплено в законодательстве об образовании [1] и об охране здоровья граждан [2]. Если удастся донести до студентов простую мысль, что полноценный сон — это часть учебного процесса, а не помеха ему, выиграют и успеваемость, и здоровье молодежи.

Подводя итог, можно сказать, что недосып у студентов массовое и статистически подтвержденное явление, напрямую влияющее на запоминание и успеваемость. Нормальный режим сна самый простой резерв повышения качества обучения, которым пока почти никто не пользуется.

Список литературы

1. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ: ред. действующая (с изм. и доп.) / Собрание законодательства РФ. – 2012. – № 53 (ч. I). – Ст. 7598.

2. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ: ред. действующая (с изм. и доп.) / Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 48. – Ст. 6724.

3. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и

(или) безвредности для человека факторов среды обитания: СанПиН 1.2.3685-21: утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2.

4. Кугуелова О. Г. Влияние качества сна на успеваемость студентов медицинского вуза / О. Г. Кугуелова, П. М. Мартынова, Д. А. Толмачёв / International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2024. – № 9-3. – С. 25-29. – DOI: 10.24412/2500-1000-2024-9-3-25-29. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kachestva-sna-na-uspevaemost-studentov-meditsinskogo-vuza (дата обращения: 28.09.2026).

5. Преснова Е. А. Влияние качества и продолжительности сна на успеваемость студентов / Е. А. Преснова; науч. рук. Н. Г. Кульченко / Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». – 2023. – Т. 13, № 2 (Приложение). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kachestva-i-prodolzhitelnosti-sna-na-uspevaemost-studentov (дата обращения: 28.09.2026).

6. Закиева С. М. Влияние дневного сна на успеваемость студентов 3 курса во время сессии / С. М. Закиева, С. К. Чербаева / [уточнить название журнала]. – 2024. – С. 1746-1755. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-dnevnogo-sna-na-uspevaemost-studentov-3-kursa-vo-vremya-sessii (дата обращения: 28.09.2026).

7. Недостаток сна существенно снижает успеваемость старшеклассников / Forbes.ru. – 2024. – 29 июля. – URL: https://www.forbes.ru/education/517836-nedostatok-sna-susestvenno-snizaet-uspevaemost-starseklassnikov (дата обращения: 28.09.2026).

8. Рекомендации по режиму дня школьников, нормам сна, отдыха, работе с компьютером / Управление Роспотребнадзора по Алтайскому краю. – URL: https://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/san-nadzor/2015-10-01-05-48-10/13295-24092020.html (дата обращения: 28.09.2026).

УДК 159.91

ПРОГРАММА ПРОФИЛАКТИКИ ТЕХНОСТРЕССА И РИСКОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ ПЕРСОНАЛА

Шипицына Елена Анатольевна
бакалавр
Гребенщикова Вероника Петровна
старший преподаватель кафедры психолого-педагогического, специального и эстетического образования
ФГБОУ ВО «Азовский государственный педагогический университет имени П. Д. Осипенко», город Бердянск

Аннотация. *В статье осуществлена разработка авторской программы, которая может быть использована для обеспечения профилактики технострессa, а также рисков профессионального выгорания среди сотрудников предприятия. В ходе исследования определены цель и задачи рассматриваемой программы, ее содержание, а также сформированы рекомендации по обеспечению ее реализации.*

The article presents the development of an original program that can be used to prevent technostress, as well as the risks of professional burnout among employees of an enterprise. The study identified the goal and objectives of the program under consideration, its content, and also formulated recommendations for ensuring its implementation.

Ключевые слова: *профессиональное выгорание, технострессс, профилактика, сотрудники, развитие, эффективность*

Keywords: *professional burnout, techno-stress, prevention, employees, development, efficiency*

В настоящее время, у сотрудников ГУП ЗО «БМТП» имеются проблемные зоны, связанные с негативным влиянием технострессa и рисков профессионального выгорания, которые определяют необходимо обеспечения разработки программы профилактики [1, с. 130]. Ключевая цель программы профилактики

технострессa, а также рисков профессионального выгорания сотрудников ГУП ЗО «БМТП» заключается в организации комплексной работы, направленной на обеспечение устойчивого снижения негативных факторов на основе применения инструмента комплексного воздействия на проблемные зоны.

Средством, обеспечивающим успешное достижение поставленной цели программы профилактики технострессa, а также рисков профессионального выгорания сотрудников ГУП ЗО «БМТП», являются задачи, схематичное представление которых отражено в форме рисунка 1.

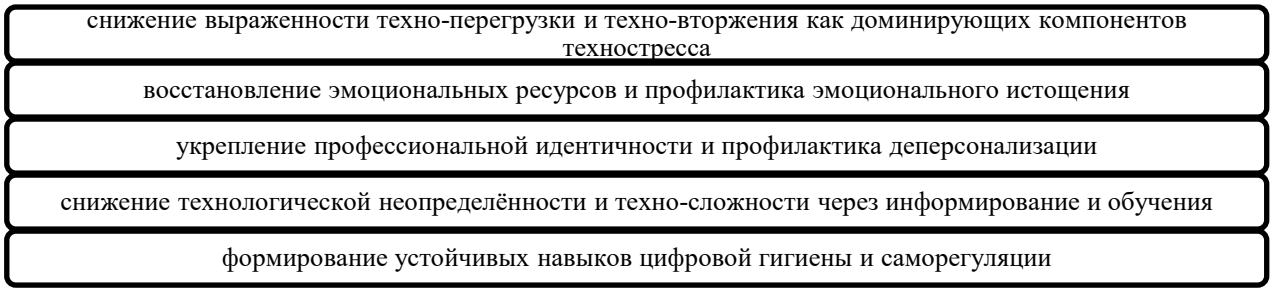


Рисунок 1 - Основные задачи авторской программы профилактики технострессa и рисков профессионального выгорания сотрудников ГУП ЗО «БМТП»

Анализ данных рисунка 1, позволяет прийти к выводу о том, что авторская программа обеспечения профилактики технострессa, а также рисков профессионального выгорания сотрудников ГУП ЗО «БМТП», включает в себя ряд задач, выполнение которых позволит обеспечить ее комплексную реализацию с учетом влияния внешней среды и особенностей сотрудников [2].

В форме таблицы 1 отражена структура программы профилактики технострессам и рисков профессионального выгорания сотрудников ГУП ЗО «БМТП».

Таблица 1 – Структура программы профилактики технострессa, а также рисков профессионального выгорания сотрудников ГУП ЗО «БМТП»

Наименование модуля программы	Проблема, на которую адресован данный модуль	Основные или ключевые компоненты воздействия
Модуль № 1. Развитие навыков цифровой гигиены сотрудников предприятия	Техно-вторжение и техно-перегрузка персонала	Обеспечение системной регламентации информационной нагрузки, а также установление границ рабочего времени с формированием ключевых паттернов цифровой коммуникации

Продолжение таблицы 1

Наименование модуля программы	Проблема, на которую адресован данный модуль	Основные или ключевые компоненты воздействия
Модуль № 2. Укрепление эмоционального ресурса сотрудников организации	Эмоциональное истощение сотрудников предприятия	Профилактика перенапряжения, обучение навыкам самостоятельной регуляции и восстановления эмоциональных ресурсов
Модуль № 3. Формирование профессиональной идентичности у сотрудников организации	Деперсонализация, а также техно-неуверенность	Организация профилактики обезличенного стиля взаимодействия, а также комплексное укрепление профессиональной идентичности у сотрудников
Модуль № 4. Укрепление навыков, характеризующих технологическую компетентность	Техно-сложность, а также техно-неопределенность у сотрудников предприятия	Системное информирование о технологических изменениях, а также обучение навыкам и особенностям работы с новыми системами с целью снижения неопределенности

Анализ данных таблицы 1, позволяете отметить то, что авторская программа профилактики техностресса, а также рисков профессионального выгорания сотрудников ГУП ЗО «БМТП» включает в себя несколько ключевых модулей:

1) Модуль № 1. Развитие навыков цифровой гигиены сотрудников предприятия – это важнейший модуль рассматриваемой авторской программы, который позволит обеспечить успешное разрешение проблемы, связанной с техно-перегрузкой и техно-вторжением.

2) Модуль № 2. Укрепление эмоционального ресурса сотрудников представляет собой модуль, способствующий решению проблемы, непосредственно связанной с эмоциональным истощением у персонала;

3) Модуль № 3. Формирование профессиональной идентичности у сотрудников организации – это модуль, ориентированный на организацию работы, связанной с профилактикой деперсонализации у сотрудников;

4) Модуль № 4. Укрепление навыков, характеризующих технологическую компетентность, представляет собой элемент программы, который обеспечивает непосредственное воздействие на техно-неопределенность, а также техно-

сложность у сотрудников рассматриваемого предприятия, развивающегося под влиянием факторов внешней среды.

Практическая реализация рассматриваемой программы позволит обеспечить разрешение выявленных проблемных зон в системе управления психологическим климатом в коллективе ГУП ЗО «БМТП» [3, с. 122].

В завершение исследования, в форме рисунка 2 представим рекомендации по обеспечению практической реализации комплексной программы профилактики технострессa и рисков выгорания среди сотрудников ГУП ЗО «БМТП».

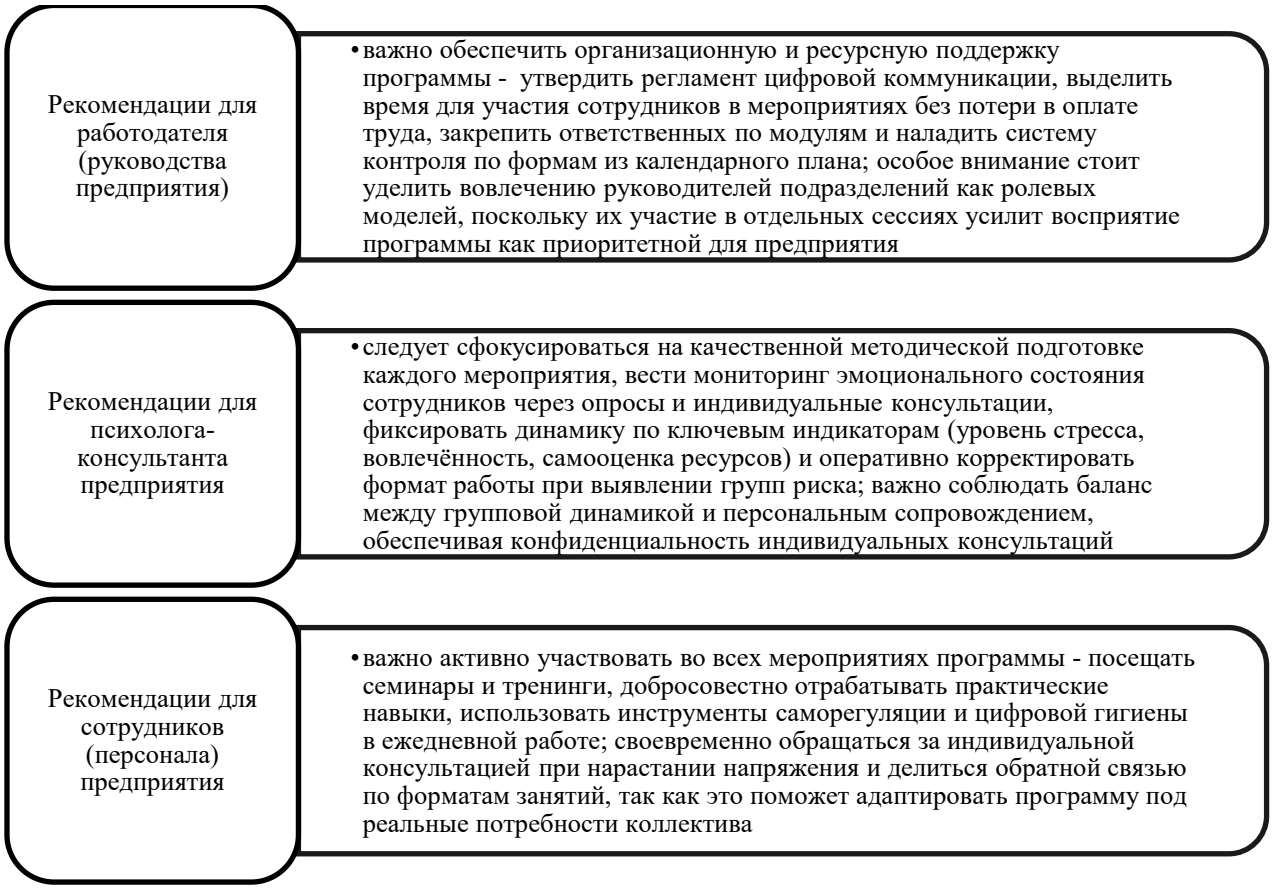


Рисунок 2 - Рекомендации по обеспечению практической реализации комплексной программы профилактики технострессa и рисков выгорания среди сотрудников ГУП ЗО «БМТП»

Анализ данных рисунка 2, позволяет отметить то, что обеспечение соблюдения представленных рекомендаций позволит организовать рациональную реализацию комплексной программы профилактики технострессa и рисков выгорания среди сотрудников ГУП ЗО «БМТП» и, как следствие, приведет к

улучшению корпоративного климата и взаимопонимания в коллективе предприятия [4, с. 70].

Таким образом, проведенное исследование было связано с разработкой представлением комплексной программы профилактики техностресса и рисков выгорания среди сотрудников ГУП ЗО «БМТП». Практическая реализация рассматриваемого мероприятия должна осуществляться на основе применения системного подхода, который позволит учесть особенности деятельности предприятия, а также непосредственное влияние на него факторов внешней среды [5, с. 144]. Успешное выполнение представленной программы позволит снизить уровень профессионального выгорания среди сотрудников ГУП ЗО «БМТП» и, как следствие, приведет к укреплению эффективности их деятельности в условиях предприятия.

Список литературы

1. Колышкин, А. В. Организационное поведение в условиях цифровой трансформации: теоретические подходы и проблемы адаптации персонала / А. В. Колышкин / Аллея науки. – 2025. – Т. 1, № 7 (106). – С. 128-133.

2. Коновалова В. Г. Цифровые технологии как фактор техностресса: проблемы и возможности их решения / Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. 2022. Т. 11. № 3. С. 17–21.

3. Конычева, Ю. Д. Инновации в психологии труда в условиях цифровой трансформации / Ю. Д. Конычева / Проблемы теории и практики управления. – 2025. – № 7. – С. 113-122.

4. Котова, И. Н. Цифровое выгорание в российском профессиональном контексте: сравнительный анализ и адаптация моделей / И. Н. Котова / Научные открытия. Сибирь. – 2025. – Т. 11, № 2-2. – С. 61-73.

5. Крысько, В. Г. Психология в схемах и комментариях: учебник для среднего профессионального образования / В. Г. Крысько. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 379 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 336

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИМУЩЕСТВОМ В РОССИИ И США

Дмитриев Евгений

магистрант

ФГБОУ ВО Сочинский государственный университет,

г. Сочи

Аннотация. *В статье представлен сравнительно-правовой и институциональный анализ систем управления государственным имуществом в Российской Федерации и Соединенных Штатах Америки. Автор исследует ключевые различия в масштабах присутствия государства в экономике, структуре распределения материальных активов и механизмах защиты прав частной собственности.*

Ключевые слова: *Росимущество; институциональная система управления; государственные активы; госсектор*

Abstract. *The article presents a comparative legal and institutional analysis of the state property management system in the Russian Federation and the United States of America. The author examines key patterns regarding the extent of state presence in the economy, including the distribution of tangible assets and mechanisms for the protection of private property rights.*

Keywords: *Rosimushchestvo; institutional management system; tangible assets; public sector*

Сравнительный анализ государственного имущества в России и в США демонстрирует различия в моделях капитализма, роли государства в экономике и структуре распределения материальных активов.

Если в России сформировалась модель государственного капитализма с

высокой долей прямого участия государства в коммерческом секторе, то в США действует модель либерального рыночного капитализма, где государство выступает в основном регулятором, а коммерческое госимущество сведено к минимуму. В Таблице 1 приведено подробное сопоставление систем управления, структуры и объемов госимущества двух стран.

Таблица 1 - Сравнительный анализ управления государственным имуществом

№	Критерий	РФ	США
	Доля госсектора в экономике	Высокая (до 35%)	Низкая (15%)
	Главный орган управления	Росимущество (подчинено Министерству финансов)	Управление общих служб
	Коммерческие активы	Преобладают. Государство владеет контрольными пакетами акций в крупнейших банках, нефтегазовых и транспортных корпорациях.	Минимальны. Государство почти не имеет долей в коммерческих компаниях (исключения вроде почтовой службы USPS или энергетической TVA).
	Земельные фонды	В собственности государства находится более 90% всех земель (включая лесной и водный фонды).	В федеральной собственности находится около 28% земель (преимущественно на Западе страны и Аляске).
	Правовая специфика	Четкое разделение на федеральное имущество, имущество субъектов (регионов) и муниципальное.	Четкое разделение: федеральная собственность, собственность штатов и местных муниципалитетов.

Следующим этапом работы станет сравнительный анализ долевого участия активов в экономическом пространстве России и США, а также оценка их качественных характеристик.

Россия: Государство является ключевым игроком и инвестором в бизнесе. Госимущество сосредоточено в стратегических коммерческих отраслях: добыча полезных ископаемых (Газпром, Роснефть), банковский сектор (Сбербанк, ВТБ), транспорт (РЖД, Аэрофлот) и оборонно-промышленный комплекс. Форма управления — государственные корпорации, ПАО с госучастием и ФГУПы.

США: Вашингтон практически не владеет акциями коммерческих предприятий. Госимущество здесь — это инфраструктурные объекты некоммерческого характера: военные базы, национальные парки, административные здания,

федеральные трассы, исследовательские лаборатории и тюрьмы. Бизнес полностью находится в частных руках, а инфраструктура вроде железных дорог или электросетей часто принадлежит частным корпорациям (в отличие от России).

Особое внимание необходимо уделить управлению земельными и природными ресурсами

– Россия: исторически сохраняется доминирование государства на землю. Частные лица и компании владеют лишь малой долей земель (в основном под застройку и сельхозугодья). Лесной, водный фонды и недра по закону принадлежат государству. Права на добычу полезных ископаемых передаются бизнесу через механизм лицензирования

– США: из 2,3 млрд акров земли в США федеральное правительство владеет примерно 640 млн акров (около 28%). Этими землями управляют Бюро по управлению землями, Служба национальных парков и Лесная служба США. При этом права на добычу полезных ископаемых (включая нефть и газ) часто принадлежат частным владельцам участков вместе с самой землей.

Институциональная структура управления в обеих странах, имеют фундаментальные и исторически сложившиеся особенности.

– Россия: Система сильно централизована. Федеральное агентство по управлению государственным имуществом (Росимущество) ведет единый реестр, занимается приватизацией, арендой и изъятием имущества для госнужд. Отдельно существует крупный пласт регионального (собственность областей, республик) и муниципального имущества.

– США: Главный оператор гражданского госимущества на федеральном уровне — GSA. Оно отвечает за обеспечение правительственных ведомств недвижимостью, транспортом и контрактами. Однако у США высокая степень децентрализации: штаты (например, Техас или Калифорния) обладают полной автономией управления своим имуществом и независимы от федерального реестра.

В обеих странах государство имеет право принудительно изъять частную собственность в государственных интересах.

В США этот институт называется Eminent Domain (вытекает из 5-й поправки к Конституции). Он жестко регулируется судами, а государство обязано выплатить полную рыночную «справедливую компенсацию». Существует также концепция, когда государство не отбирает объект, но вводит такие ограничения, что собственник теряет доход, и суды обязуют власть платить компенсацию. В России изъятие регулируется Гражданским и Земельным кодексами (для государственных или муниципальных нужд). Процедура также предусматривает компенсацию, однако на практике оспаривание кадастровой и рыночной стоимости в российских судах для частных лиц проходит сложнее, а аналогов американского Regulatory Takings в российском праве фактически нет.

В заключении необходимо указать, что Россия использует госимущество как инструмент прямого управления экономикой и получения доходов в бюджет через коммерческие структуры. В США госимущество — это исключительно сервисная база для обеспечения работы госаппарата, армии и сохранения экологии, тогда как экономические функции полностью делегированы свободному рынку.

Список литературы

1. Кобызева А. С. Правовые основы местного самоуправления В РФ. Матрица научного познания. 2026. № 4-2. С. 185-188.

2. Анисимова Н. Н., Чайлян З. Л. Взаимодействие государственных и муниципальных органов власти: принцип баланса и взаимоконтроля. В сборнике: Правовые и социально-экономические проблемы современной России: теория и практика. Сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. Пенза, 2025. С. 31-35.

3. Кещян Н. А. Технологии для развития деятельности территориального общественного самоуправления. Sochi Journal of Economy. 2020. Т. 14. № 2. С. 182-188.

4. Пронин М. В. Терехин Д. В. Эффективность инвестирования в государственное имущество. Вестник Рязанской государственной радиотехнической

академии. 2003. № 12. С. 101-105.

5. Сергеев А. Л., Асылбаева П. А. Исторический анализ понятия «государственное имущество» и его развитие в российском законодательстве. Теория права и межгосударственных отношений. 2021. Т. 2. № 8 (20). С. 650-654.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 377

МУЗЫКАЛЬНЫЙ ДИКТАНТ КАК ИНДИКАТОР МУЗЫКАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Журавлева Ирина Юрьевна
преподаватель, концертмейстер
ГБОУ ВО «Белгородский государственный институт искусств и культуры»,
город Белгород

Аннотация. *В статье кратко рассматриваются научные работы по теме «Музыкальный диктант», современные проблемы его фиксации, а также главные умения и навыки, необходимые для этого. Выявлены причины кризисного состояния данной формы работы в современных условиях. Отмечена роль самоподготовки в развитии обучающихся.*

The article briefly examines scientific works on the topic of "Musical Dictation," the current problems associated with recording it, as well as the key skills and abilities required for this. The reasons for the crisis in this form of work in modern conditions are identified. The role of self-preparation in the development of students is noted.

Ключевые слова: *музыкальный диктант, музыкальное образование, обучающийся, преподаватель, сольфеджио, формы работы*

Keywords: *musical dictation, music education, student, teacher, solfège, forms of work*

Музыкальный диктант – обобщение всех знаний, умений и навыков, полученных в процессе обучения на определенном этапе. Другими словами, все, что студент слышал, запоминал, играл на инструменте и исполнял на уроках сольфеджио, формирует его слуховой «багаж» и используется для написания

диктанта. При записи музыкального диктанта активизируются многие процессы, включая музыкальный слух, память, мышление. Поэтому качество и полнота записи зависит от уровня развитых музыкальных способностей и приобретенных навыков.

Существуют критерии, по которым запись диктанта оценивается на высокий балл: точность звуковысотной линии и ритма, скорость и качество записи, самостоятельность.

Проблемой записи музыкального диктанта занимались советские педагоги-теоретики, преподаватели А. Л. Островский, Е. В. Давыдова, Б. К. Алексеев, Д. А. Блюм, С. О. Рачковская, Л. М. Масленкова и многие другие.

Авторы современных научных статей по данной теме переосмысливают традиционные методики и подходы к написанию диктанта, среди них: Т. Ю. Камаева, О. Л. Берак, М. В. Карасева.

А. Л. Островский в своем труде «Методика теории музыки и сольфеджио» пишет, что диктант – это не просто «стенографирование» услышанного, а восприятие целостного комплекса средств выразительности в прозвучавшем отрывке с использованием внутреннего слуха.

Б. К. Алексеев и Д. А. Блюм в свой работе «Систематический курс музыкального диктанта» отмечают, что «воспитание слуха будущего музыканта-профессионала – это прежде всего всемерное развитие музыкальной памяти…» [2, с. 147]. Действительно, большие сложности при записи диктанта возникают в том числе из-за того, что обучающиеся не имеют навыка запоминания и воспроизведения мелодии, а пытаются записывать вслед за проигрыванием мелодии.

Среди трудов по методике записи музыкального диктанта выделяется «Психология музыкального диктанта» Л. М. Масленковой. Автор затрагивает психологическую проблему, которая сопровождает некоторых обучающихся при прослушивании мелодии. Испытывая страх перед этой формой работы и боязнь провала, ученик предпочитает вообще ничего не записывать. Преподаватель должен обладать техниками помощи таким обучающимся, уметь поставить конкретные цели и задачи. Можно предложить записывать диктант в черновике или

разделив строки на количество тактов; записывать фразы, которые запомнились. Кроме того, во время настройки на тональность диктанта можно использовать интонационные или ритмические упражнения, чтобы «разрядить обстановку» и отвлечь от негативных мыслей об этой форме работы.

Современные исследователи сходятся во мнении, что в настоящее время такое явление как музыкальный диктант находится в кризисном состоянии. На развитие музыкальных способностей у детей в наше время влияет окружающая среда, в том числе сеть Интернет. Занятия в музыкальной школе занимают много времени и сил, в средней школе и обычной жизни у детей становится все меньше вокальной практики, с эстрады доносится только ритмичный бит без мелодии и отсутствием речевой артикуляции. Наше время выступает контрастом с советским, когда функционировало всеобщее хоровое движение, и каждый школьник с малых лет пел в академическом хоре. Соответственно сложный процесс записи диктанта «слышу-понимаю-записываю» проходил намного легче.

Такие сложности в работе с новым поколением учащихся отмечают в своих научных работах Т. Ю. Камаева «Музыкальный диктант между прошлым и будущим», О. Л. Берак «Диктант в ДМШ: за и против», М. В. Карасева «Музыкальный диктант- как ракета: взлетит, если грамотно собраны все узлы».

Понятно, что музыкальный диктант- лишь часть работы на уроках сольфеджио, развитие музыкального слуха происходит при применении всего комплекса различных форм работы на уроке. Но для качественной записи прозвучавшего музыкального материала у обучающегося должно быть достаточно развито несколько видов музыкального слуха. Так, Б. Теплов выделяет абсолютный, относительный и внутренний слух.

Развитие абсолютного слуха может происходить в любом возрасте с помощью многократного анализа прозвучавшего музыкального материала; относительный музыкальный слух развивается непосредственно на занятиях с преподавателем (определение интервалов, аккордов, мелодий на слух в соответствии с программой). Внутренний слух – способность «слышать» музыку по нотной записи без ее воспроизведения вслух.

Для записи музыкального диктанта также важно развитое чувство метра и ритма. Оно начинает формироваться с самых первых занятий музыкой. С помощью ритмических упражнений с хлопками в ладоши и шагами, прививается чувство сильных и слабых долей такта в сочетании с различными ритмическими рисунками. Зачастую сложность вызывает именно письменная запись прозвучавшего ритма. С этой целью на уроках сольфеджио применяются ритмические диктанты без записи высоты звучания нот, различные задания на исправление ритмических ошибок, сочинение пропущенной ритмической фигурации и так далее.

Развитая музыкальная память – залог успеха при записи музыкального диктанта. Для слухового восприятия и письменной фиксации мелодии необходимо задействовать все виды памяти: слуховую, зрительную, двигательную, логическую. Слуховая используется при прослушивании мелодии; зрительная- при запоминании нотного текста, записи ритма; двигательная память используется в смысле моторики (дирижирование, мышечная память расстояния между нотами на клавиатуре и т.д.); логическая – анализ структуры, ладовых и функциональных взаимосвязей.

В развитии музыкальных способностей и приобретении специальных навыков большую роль играет самоподготовка студента. Если раньше подготовка домашнего задания по сольфеджио ограничивалась только построением и пением, то в наше время возможно применять информационные технологии. Существуют сайты, где размещены аудиозаписи диктантов любой сложности, также туда загружены нотные записи, по которым можно проверить свою запись самостоятельно. Созданы также аудио- или видео- «тренажеры» и приложения с интервальными и аккордовыми цепочками. Таким образом музыкальный диктант перестает быть только аудиторной формой работы и позволяет практиковаться обучающимся дома самостоятельно.

В заключении можно сделать вывод, что музыкальный диктант является индикатором общей музыкальной подготовки обучающихся. В процессе записи музыкального отрывка участвуют музыкальный слух, чувство метроритма и музыкальная память. Большую роль также играет владение нотной грамотой,

ладовое чувство, которых мы не касались в данной статье, поскольку речь идет об обучающихся среднего звена.

Список литературы

1. Берак, О.Л. Диктант в ДМШ: за и против / О.Л. Берак. / Музыкальная академия. – 2024. - №3. – С.94-101.

2. Давыдова, Е. В. Методика преподавания сольфеджио / Е. В. Давыдова. – М.: Издательский дом «Классика-XXI», 2017.- 176 с.

3. Камаева, Т. Ю. Музыкальный диктант: между прошлым и будущим / Т. Ю. Камаева. / Музыкальная академия. – 2024. - №3. – С. 84-93.

4. Карасева, М. В. Музыкальный диктант – как ракета: взлетит, если грамотно собраны все узлы / М. В. Карасева. / Музыкальная академия. – 2024. - №3. – С. 102-111.

5. Масленкова, Л. М. Психология музыкального диктанта / Л. М. Масленкова / Теоретические дисциплины в музыкальном училище : Сборник статей по методике преподавания. – Ленинград : Музыка, 1977. – С. 119-126. – EDN VNQVLH.

6. Островский, А. Л. Методика теории музыки и сольфеджио / А. Л. Островский. – Л.: Музыка, 1977. – 296 с.

7. Теплов, Б. М. Психология музыкальных способностей: Учебное пособие / Б. М. Теплов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Планета музыки, 2022.

УДК 7

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СПОРТА: КАК ТРЕНИРОВКИ УЛУЧШАЮТ КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ

Рахметова Гульнур Нургалиевна
Переверзева Наталья Викторовна
Кален Фарида
ассистенты профессора ЦФЗ
НАО Казахский национальный медицинский университет
им. С. Д. Асфендиярова,
г. Алматы, Казахстан
Сулейменова Аделина Васильевна
старший преподаватель
Казахский национальный педагогический университет им. Абая,
г. Алматы, Казахстан

Аннотация. *В статье рассматривается влияние физических тренировок на когнитивные функции человека. Изучаются механизмы, посредством которых физическая активность способствует улучшению памяти, концентрации и скорости мышления. Рассматриваются современные исследования, подтверждающие роль спорта в нейропластичности и профилактике нейродегенеративных заболеваний.*

This article explores the impact of physical training on cognitive functions. The mechanisms by which physical activity enhances memory, concentration, and processing speed are examined. Recent studies confirming the role of sports in neuroplasticity and the prevention of neurodegenerative diseases are analyzed.

Ключевые слова: *физические нагрузки, когнитивные функции*

Key words: *physical activity, cognitive functions*

Актуальность темы: Современные исследования подтверждают, что физическая активность оказывает положительное влияние не только на соматическое здоровье, но и на работу центральной нервной системы. В условиях возрастающей нагрузки на когнитивные функции, особенно среди студентов и людей, работающих в интеллектуальной сфере, вопрос о влиянии физических нагрузок на мозг становится особенно актуальным. Данная тема важна и для профилактики возрастных нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Альцгеймера и Паркинсона.

Цель исследования: определить влияние регулярных физических нагрузок на когнитивные функции, а также выявить наиболее эффективные виды тренировок для улучшения памяти, внимания и скорости обработки информации.

Задачи исследования:

1. Изучить современные научные данные о влиянии физической активности на работу головного мозга.

2. Определить механизмы воздействия физических нагрузок на нейропластичность и нейрогенез.

3. Провести анализ различных видов физических упражнений и их влияние на когнитивные функции.

4. Разработать рекомендации по оптимальным тренировочным режимам для улучшения когнитивных способностей.

Материал и методы исследования: Анализ научной литературы (PubMed, Scopus, Web of Science) за последние 10 лет.

Сравнительное изучение результатов нейропсихологических тестов у людей с разным уровнем физической активности.

Изучение данных об изменениях нейрофизиологических показателей при занятиях спортом (фМРТ, ЭЭГ, биохимический анализ крови).

Метаанализ исследований, посвященных влиянию физической активности на когнитивные функции.

Полученные результаты: Физическая активность запускает ряд нейрофизиологических процессов, которые улучшают работу головного мозга:

1. Улучшение кровообращения.

Во время тренировок увеличивается приток крови к мозгу, что обеспечивает нейроны кислородом и питательными веществами. Это способствует улучшению когнитивных функций и снижению риска нейродегенеративных заболеваний.

Исследования показывают, что аэробные нагрузки увеличивают мозговой кровоток на 15-20% (Smith et al., 2020) [1].

2. Выработка нейромедиаторов

Физическая активность стимулирует выработку дофамина, серотонина и норадреналина, которые повышают настроение, уменьшают уровень стресса и улучшают способность к концентрации.

Уровень дофамина увеличивается на 30-40% после 30 минут аэробных упражнений (Brown et al., 2019) [2].

3. Рост новых нейронов и пластичность мозга

Умеренные аэробные нагрузки способствуют нейрогенезу — процессу образования новых нервных клеток, особенно в гиппокампе (область мозга, отвечающая за память и обучение).

Исследования на животных и людях подтверждают, что регулярные аэробные упражнения увеличивают объем гиппокампа на 2-3% (Erickson et al., 2011) [3].

4. Уменьшение уровня воспаления и оксидативного стресса

Хронический стресс и воспаление могут разрушительно воздействовать на мозг. Регулярные физические нагрузки снижают уровень воспалительных маркеров (например, С-реактивного белка) на 20-30% и увеличивают антиоксидантную защиту (Cotman et al., 2007) [4].

Разные типы физической активности по-разному воздействуют на когнитивные функции:

Аэробные упражнения (бег, плавание, ходьба)

Улучшают кровообращение мозга, способствуют росту нейронов.

Уровень BDNF (нейротрофического фактора мозга) увеличивается на 25-

30% после 12 недель тренировок (Vaynman et al., 2004) [5].

Силовые тренировки

Повышают уровень гормонов, влияющих на когнитивные функции, и способствуют улучшению памяти.

Уровень IGF-1 (инсулиноподобного фактора роста) увеличивается на 15-20% после силовых тренировок (Cassilhas et al., 2016) [6].

Йога и дыхательные практики.

Снижают уровень стресса, улучшают концентрацию и самоконтроль.

Уровень кортизола (гормона стресса) снижается на 20-25% после 8 недель занятий йогой (Gothe et al., 2019) [7].

Тренировки на координацию (танцы, боевые искусства).

Развивают пластичность мозга и улучшают когнитивную гибкость.

Участники, занимающиеся танцами, показывают улучшение памяти на 15-20% по сравнению с контрольной группой (Kattenstroth et al., 2013) [8].

Заключение:

Результаты исследования подтверждают, что регулярная физическая активность является эффективным средством для улучшения когнитивных функций. Различные виды нагрузок — аэробные, силовые и упражнения на координацию — вносят вклад в повышение памяти, внимания и скорости мышления. Данные результаты особенно актуальны для студентов и людей, работающих в интеллектуальной сфере, а также в профилактике возрастных когнитивных расстройств. Для максимального эффекта рекомендуется комбинированный режим тренировок, включающий кардионагрузки, силовые упражнения и занятия на развитие координации.

Список литературы

1. Smith, J. et al. (2020). "Aerobic exercise increases cerebral blood flow in older adults: a randomized controlled trial." Journal of Gerontology, 75(3), 456-462. https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/75/3/504/5601224

2. Brown, R. et al. (2019). "Dopamine release during aerobic exercise: a PET

study." NeuroImage, 189, 573-581. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053811919300734?via%3Dihub

3. Erickson, K. I. et al. (2011). "Exercise training increases size of hippocampus and improves memory." PNAS, 108(7), 3017-3022. https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1015950108

4. Cotman, C.W. et al. (2007). "Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation." Trends in Neurosciences, 30(9), 464-472. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17765329/

5. Vaynman, S. et al. (2004). "Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition." European Journal of Neuroscience, 20(10), 2580-2590. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1460-9568.2004. 03720.x

6. Cassilhas, R.C. et al. (2016). "The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly." Medicine & Science in Sports & Exercise, 48(5), 886-892. https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2016/03000/updating_acsm_s _recommendations_for_exercise.29.aspx

7. Gothe, N.P. et al. (2019). "Yoga effects on brain health: A systematic review of the current literature." Brain Plasticity, 5(1), 105-122. https://content.iospress.com/articles/brain-plasticity/bpl190084

8. Kattenstroth, J.C. et al. (2013). "Six months of dance intervention enhances postural, sensorimotor, and cognitive performance in elderly without affecting cardiorespiratory functions." Frontiers in Aging Neuroscience, 5, 5. https://www.Frontiersin.org/journals/aging-neuroscience/articles/10.3389/fnagi.2013.00005/full

УДК 7

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПОСЛЕ СПОРТИВНЫХ ТРАВМ

Рахметова Гульнур Нургалиевна
Переверзева Наталья Викторовна
Комбарова Айгуль Жумабековна
ассистенты профессора ЦФЗ
Фадеева Ольга Юрьевна
доцент, к.п.н. ЦФЗ
НАО Казахский национальный медицинский университет
имени С. Д. Асфендиярова, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. *В статье обсуждаются причины спортивных травм, их классификация. Указываются виды травм опорно-двигательного аппарата, этапы медицинской реабилитации. Реабилитация после перенесенных травм представляет собой целую систему, включающую в себя разные виды оказания помощи пациенту: лечебную физкультуру, массаж, механотерапию, физиотерапию и т. д. Автор акцентирует внимание на важности реабилитационного курса для лечения спортивных травм.*

The article discusses the causes and classification of sports injuries. It outlines the types of musculoskeletal injuries and the stages of medical rehabilitation. Rehabilitation following such injuries constitutes a comprehensive system comprising various forms of patient care, including therapeutic exercise, massage, mechanotherapy, and physiotherapy. The author emphasizes the importance of a rehabilitation program in the treatment of sports injuries.

Ключевые слова: *реабилитация, травматология, лечебная физическая культура, массаж, механотерапия и физиотерапия*

Keywords: *rehabilitation, traumatology, therapeutic physical training,*

massage, mechanotherapy, and physiotherapy

Реабилитация является важным этапом восстановительного процесса больного после травм.

В жизни каждого человека бывают неожиданные и неприятные моменты, приводящие к ушибам, вывихам, переломам костей и повреждениям мышечно-связочного аппарата. Чаще всего люди, интенсивно занимающиеся спортом, подвергнуты повреждению мышечных и соединительных тканей. Такого рода травмы требуют восстановительного лечения и периода реабилитации с врачебным контролем.

Реабилитация важна не только для профессиональных спортсменов, но и для всех, кто получил травму. Пренебрежение лечебным процессом в такой ситуации чревато длительными, хроническими осложнениями и нарушением качества жизни. Только правильное лечение и персональная реабилитационная программа позволяют быстро вернуться к нормальной жизни. От правильной реабилитации во многом зависит качество и сроки восстановления функций организма, утраченных или нарушенных в результате травмы. Чтобы избежать серьёзных последствий переломов, вывихов и растяжений связок, важно правильно провести реабилитацию [1].

Во-первых, потому что в травмированной части тела, долго находящейся без движения, может произойти нарушение кровообращения, а как следствие-отёк, атрофированные мышц.

Во-вторых, потому что неподвижность определенной части тела может привести к общему ослаблению организма и стать причиной различных заболеваний.

Виды спортивных травм

Спортивные травмы серьезные и требуют тщательного, комплексного лечения. Они могут возникнуть как при высоких или интенсивных нагрузках на организм профессионалами, так и любителями спорта во время активного отдыха на свежем воздухе или занятий в спортивном зале без подготовки. Наиболее травмоопасными видами спорта являются дайвинг, регби, хоккей, мотоспорт,

футбол, фигурное катание, скалолазание, профессиональные танцы. Особо травмоопасны различные контактные единоборства — бокс, ММА, муай-тай, кикбоксинг, вольная борьба, БЖЖ, дзюдо, самбо и многие другие виды спорта. Конечно, вероятность получить травму гораздо выше у профессиональных спортсменов, однако травматизация грозит и спортсменам-любителям [2].

Причины возникновения травм

Наиболее частой причиной травмирования могут стать отсутствие разминки, несоблюдение техники выполнения упражнений, неравномерная нагрузка на тело, склонность к травмам и другие не менее важные факторы.

Классификация спортивных травм по их типам:

– повреждение связок (голеностоп, паховые связки и связки коленного сустава);

– повреждения мышц (поясничный отдел позвоночника, верхних конечностей, задней поверхности бедра и др.);

– повреждение ротационных манжет;

– травмы позвоночника;

– травмы головы и лица;

– переломы;

– ушибы мягких тканей;

– вывихи кистей;

– медиальный и латеральный эпикондилит и др.

Наиболее частыми являются **травмы опорно-двигательного аппарата.**

К этому виду травм относятся переломы, вывихи, повреждения мышц и сухожилий, ушибы. Реабилитация в травматологии и ортопедии имеет ключевое значение — она позволяет существенно сократить период нетрудоспособности и создать оптимальные условия для восстановления активности пациента.

Реабилитация после травм и переломов — процесс сложный. Он состоит из комплекса методов восстановительной терапии. Грамотно составить индивидуальную программу может только специалист. Успешность реабилитационного курса зависит от следующих условий: правильного подбора индивидуальной

схемы мероприятий; максимально раннего начала; непрерывности; комплексного характера.

Травмированная часть тела обычно долгое время находится без движения, поэтому возникают отеки, нарушается кровообращение, атрофируются мышцы, что может приводить к общему ослаблению организма и провоцировать появление новых болезней. Вот почему так важно серьезно отнестись к реабилитации после травмы [3].

Этапы медицинской реабилитации после перенесенной травм

Реабилитация после переломов и травм проходит по индивидуальной программе, но в целом разделяется на несколько этапов:

– Восстановление сосудистых нарушений и купирование отеков.

– Повышение эластичности и тонуса мышц.

– Восстановление двигательных функций.

– Укрепление общего состояния организма — соблюдение режима дня и питания, пребывание на свежем воздухе.

Процесс реабилитации должен происходить постепенно и без чрезмерных физических нагрузок. Резкое увеличение нагрузок противопоказано, так как может привести к ухудшению состояния.

Неправильные или несвоевременные действия в восстановительном периоде могут привести к рецидивам и обострениям, отрицательно повлиять на подвижность травмированных частей тела в дальнейшем.

Целью восстановительного лечения - достичь в соответствующие сроки стойкой нормализации нарушенных функций человека, а также социальных функций и трудоспособности.

Основные методы **реабилитации после травм:** лечебная физкультура (ЛФК), мануальная терапия, массаж, физиотерапия, механотерапия, трудотерапия, психотерапия.

Особенно важными методами реабилитации являются следующие.

Лечебная физкультура (ЛФК) — это специально разработанный комплекс физических упражнений, выполняющихся под контролем инструктора.

Такие специальные физические упражнения помогают разработать поврежденные части тела, предупреждают развитие атрофий и дегенеративных изменений в тканях и органах. Подобная физическая нагрузка способствует активизации мышечных сокращений, кровотока в тканях, снимают отечность, повышают энергетические возможности мышц. Важно не переусердствовать в выполнении ЛФК, следует заниматься согласно разработанной врачом программе.

Механотерапия используется для развития силы мышц, улучшения координации движений и формирования правильного моторного стереотипа. Одним из видов механотерапии является СРМ-терапия — современный метод лечения травм, позволяющий вернуть подвижность суставам посредством «пассивного действия».

Физиотерапия включает в себя целый комплекс процедур. В ранние сроки после травм используют УВЧ, ультразвук и магнитотерапию. Это позволяет уменьшить отёк и болевой синдром, улучшить микроциркуляцию в повреждённой конечности. После прекращения иммобилизации обычно назначают электрофорез, фонофорез с различными лекарственными препаратами, лазеротерапию и миостимуляцию мышц.

Реабилитационный массаж — один из самых распространенных методов реабилитации после травм. Массаж в период реабилитации помогает восстановить работоспособность мышц, уменьшить отеки, улучшить кровоснабжение в суставах и проводимость нервных окончаний. В составе реабилитационной программы он ускоряет восстановление, помогает быстро улучшать самочувствие, повышает эффективность других методов реабилитации. Курс лечебного массажа обычно включает от 10 до 20 сеансов, проводить их рекомендуется ежедневно или через день [4].

Эрготерапия. Часто после серьезных травм и переломов и связанной с этим неподвижностью пациент может утратить элементарные навыки самообслуживания. И необходимо помочь ему заново освоить мелкую моторику, развить координацию, приспособиться к повседневной жизни.

Физиотерапия — это методы восстановительного лечения с помощью

физических факторов: магнитного излучения, электрического тока, света, тепла, звука и т.д.

Физиотерапия использует специальные приборы и аппараты. При нарушении двигательной активности применяют электростимуляцию. Лазеротерапия и магнитотерапия помогают устранить боли и отеки, улучшить общее состояние организма.

Эти процедуры безболезненны, хорошо переносятся пациентами. Но каждый из методов физиотерапии имеет ряд противопоказаний, поэтому они должны проводиться по назначению врача физиотерапевта.

Диетотерапия. Для скорейшего выздоровления очень важно питание. Так, при переломах процессу срастания костей способствует коллаген. Он содержится в заливных блюдах, холодце. Для формирования костной мозоли нужен кальций. И здесь полезны молочные продукты, особенно творог и сыр. Для усвоения кальция необходим витамин D3, его много в рыбьем жире, икре, кунжуте, яичном желтке, орехах. Ну и, конечно, полезно употреблять свежие овощи и фрукты — в них много витаминов и клетчатки [2].

Ударно-волновая терапия.

Данный метод является одним из самых высокоэффективных в восстановительном лечении травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата является.

Суть метода заключается в воздействии на поврежденные ткани инфразвуковых импульсов с высоким давлением. Ударно-волновая терапия стимулирует процессы микроциркуляции, устраняет отеки, уменьшает воспаление, снижает болевой синдром, разрыхляет плотные костные посттравматические образования, стимулирует регенерацию тканей, в том числе и регенерацию костной ткани, что позволяет в короткие сроки добиваться сращения переломов, восстановления подвижности в суставах.

Это очень важно для социально активных пациентов, для спортсменов, где главным условием является быстрое возвращение к привычному ритму жизни и профессиональным обязанностям.

Сроки реабилитации. Все зависит от серьезности повреждения. Например, при переломе кости срастаются в лучшем случае за 4 недели, и после этого еще хирург, ортопед или травматолог могут устанавливать дополнительные сроки, в течение которых нужно ограничивать нагрузки. Но это не значит, что в это время нужно сохранять полную неподвижность. Врачи советуют укреплять мышцы на смежных участках. Тогда и отек в проблемной зоне уйдет.

При тяжелых разрывах связок и переломах средняя продолжительность реабилитационного периода составляет пять недель. При более легких — бывает, что восстановление проходит быстрее. Все равно придется носить гипс ровно столько, сколько назначил врач [4].

Выводы.

1. Реабилитация-важный процесс восстановления организма после травм, которым нельзя пренебрегать.

2. Для того, чтобы реабилитировать организм после травмы, необходимо четко следовать рекомендациям врача.

3. Восстановление функциональности поврежденных участков во многом зависит от правильно разработанной врачом программы реабилитации.

4. Реабилитация должна быть систематичной, постепенной и качественной.

Список литературы

1. Статья: «Физическая Реабилитация после спортивных травм» https://zartaclinic.com/

2. Федулова, Д. В., Бердюгин, К. А. Физическая реабилитация спортсменов после травмы передней крестообразной связки и мениска коленного сустава с применением баланс-тренинга: Монография/ Федулова Д. В., Бердюгин К. А. - Екатеринбург: ISBN 978-5-604724-38-5, 2022. – 124 с.

3. Статья «Восстановление после травм: физическая реабилитация и массаж» https://nvmaster.com.ua/

4. Статья «Как проходит реабилитация и лечение спортивных травм?» https://evexia.ru/

УДК 796.015.6

ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕГУЛЯРНОСТИ СИЛОВЫХ ТРЕНИРОВОК С КАЧЕСТВОМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И СУБЪЕКТИВНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТЬЮ СТУДЕНТОВ

Харисов Ренат Ришатович

студент

Научный руководитель: Куршев Алексей Владимирович,

доцент кафедры физического воспитания и спорта

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Аннотация. *В работе рассматривается, как частота силовых тренировок связана с восстановлением и субъективной работоспособностью студентов. В опросе участвовали 20 студентов 18–24 лет, которые регулярно занимаются в тренажёрном зале. Сравнивались частота и тяжесть тренировок, сон, восстановление, утомляемость, концентрация и работоспособность в течение учебного дня. В нашей выборке студенты, тренировавшиеся чаще, одновременно оценивали свои занятия как более тяжёлые и хуже оценивали восстановление. Самые заметные различия были связаны со сном: при продолжительности сна от 7 часов показатели восстановления и работоспособности были выше, а утомляемость ниже. Результаты показывают, что для студента имеет значение не только количество тренировок, но и то, успевает ли он восстановиться между ними.*

Ключевые слова: *силовые тренировки, студенты, тренажёрный зал, восстановление, сон, утомляемость, работоспособность*

Abstract. *The paper examines the relationship between resistance-training frequency, recovery and subjective work capacity in university students. Twenty students*

aged 18–24 who regularly trained in a gym took part in the survey. Training frequency and perceived intensity, sleep, recovery, fatigue, concentration and work capacity were compared. In this sample, students who trained more often also reported harder sessions and poorer recovery. The clearest differences were associated with sleep: students sleeping at least seven hours reported better recovery and work capacity and lower fatigue.

Keywords: *resistance training, university students, recovery, sleep, fatigue, work capacity*

Введение

Силовые тренировки сейчас являются обычной частью жизни многих студентов. Кто-то занимается два-три раза в неделю, а кто-то приходит в зал почти каждый день. При этом тренировки приходится совмещать с парами, самостоятельной работой, дорогой, иногда ещё и с работой. Поэтому вопрос восстановления для студента имеет вполне практическое значение: можно регулярно тренироваться, но при недосыпе и накопленной усталости чувствовать себя хуже и в зале, и на учёбе. Взаимосвязь физической активности, учебного стресса и образовательных результатов студентов рассматривается в систематических обзорах [1, 2].

Сама по себе физическая активность имеет доказанную пользу для здоровья. Всемирная организация здравоохранения рекомендует взрослым выполнять силовые упражнения на основные мышечные группы не реже двух дней в неделю [3]. В российской студенческой среде силовые упражнения также рассматриваются как средство улучшения физического и функционального состояния [4]. Отдельные исследования показывают, что физические упражнения могут помогать студентам легче переносить учебный стресс [5].

При этом количество тренировок не показывает всю нагрузку. Три тяжёлых занятия по полтора часа и пять коротких тренировок — это разные режимы. В метаанализе J. Grgic и соавторов показано, что сама частота силовых тренировок не должна рассматриваться отдельно от общего тренировочного объёма [6]. Поэтому в нашей работе кроме количества тренировок учитывались их

продолжительность и субъективная тяжесть.

Большое значение имеет сон. У студентов режим сна часто нарушается из-за учёбы и позднего отхода ко сну [7]. В обзоре A. Kovacevic и соавторов показано, что регулярные силовые упражнения могут положительно влиять на качество сна, однако вопрос дозировки нагрузки и восстановления остаётся важным [8]. Для нас интересна и обратная сторона: насколько нормально чувствует себя студент на фоне тренировок, если он систематически не высыпается.

Физическая культура в вузе имеет не только оздоровительное значение. В работах А. В. Куршева рассматривается воспитательная роль образовательной среды и физической подготовки студентов. В одной работе речь идёт о педагогическом проектировании гражданско-ориентированной образовательной среды военного вуза [9], в другой — о реализации гражданско-патриотического воспитания в ходе физической подготовки студентов [10]. Эти работы напрямую не посвящены восстановлению после тренажёрного зала, но показывают, что физическая подготовка в вузе рассматривается шире, чем просто развитие силы и выносливости.

Цель работы — выяснить, как регулярность силовых тренировок связана с восстановлением, утомляемостью и субъективной работоспособностью студентов. Мы предположили, что хорошее самочувствие зависит не от максимально возможного числа тренировок, а от того, насколько тренировочная нагрузка соответствует возможностям восстановления, прежде всего режиму сна.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 20 студентов в возрасте от 18 до 24 лет, которые регулярно занимаются силовыми тренировками в тренажёрном зале. Опрос проводился анонимно. В выборке было 15 юношей и 5 девушек, студенты с 1-го по 6-й курс. Средний возраст участников составил 21,1 года.

Вопросы касались тренировочного стажа, количества занятий в неделю, длительности и тяжести тренировки, продолжительности и качества сна, восстановления к следующей тренировке, общей утомляемости после учебного дня, концентрации и работоспособности. Для ряда вопросов использовалась шкала от

1 до 10.

Для сравнения участников разделили по частоте тренировок: 2–3 тренировки в неделю, 4 тренировки и 5 тренировок. Отдельно сравнили студентов, которые спят меньше 7 часов, и тех, кто спит 7 часов и более. В работе использовались простые описательные показатели: количество ответов, проценты и средние значения. Такой вариант был выбран специально, поскольку выборка небольшая, а основные показатели основаны на самооценке.

Таблица 1 — Общая характеристика участников

Показатель	**Результат**
Количество участников	20 человек
Возраст	18–24 года; средний возраст 21,1 года
Пол	15 юношей (75 %), 5 девушек (25 %)
Стаж тренировок более 1 года	14 человек (70 %)
2 тренировки в неделю	1 человек (5 %)
3 тренировки в неделю	9 человек (45 %)
4 тренировки в неделю	5 человек (25 %)
5 тренировок в неделю	5 человек (25 %)
Сон менее 7 часов	10 человек (50 %)

Результаты опроса

Средняя частота занятий в выборке составила 3,7 тренировки в неделю. Большинство участников занимались по 60–90 минут. Средняя оценка тяжести тренировки составила 6,95 балла из 10. Уже на этом этапе было видно, что режимы у студентов заметно различаются: часть занимается умеренно, а часть сочетает 5 тренировок в неделю с высокой субъективной тяжестью занятий.

При сравнении по частоте тренировок получилась достаточно понятная картина. В группе 2–3 тренировок в неделю средняя оценка восстановления составила 7,4 балла, работоспособности — 7,3 балла, а утомляемости — 4,8 балла. У студентов с 5 тренировками в неделю восстановление было ниже — 5,6 балла, работоспособность — 5,4 балла, а утомляемость выше — 6,6 балла.

Таблица 2 — Средние показатели при разной частоте тренировок

Тренировок в неделю	Тяжесть тренировки	Восстановление	Утомляемость	Концентрация	Работоспособность
2–3	6,1	7,4	4,8	7,4	7,3
4	7,6	6,4	5,6	6,4	6,6
5	8,0	5,6	6,6	5,6	5,4

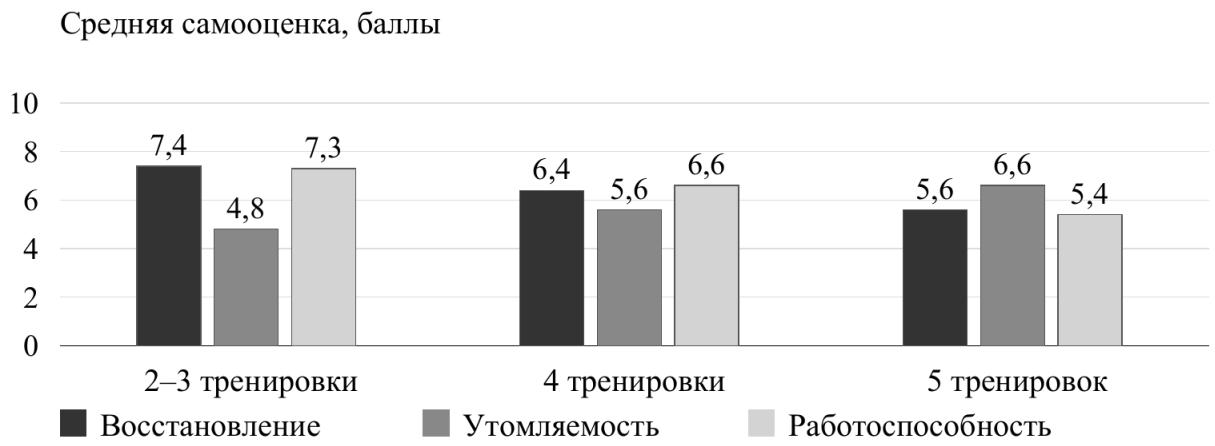


Рисунок 1 — Самооценка восстановления, утомляемости и работоспособности в зависимости от частоты тренировок

Важно, что вместе с частотой росла и тяжесть тренировок: от 6,1 балла в группе 2–3 занятий до 8,0 балла в группе 5 занятий. Поэтому по этим данным нельзя просто сказать, что пять тренировок в неделю сами по себе вредны. Скорее, в нашей выборке более частые тренировки одновременно были и более тяжёлыми, а времени на восстановление оставалось меньше.

Самое заметное различие получилось при сравнении по продолжительности сна. Ровно половина опрошенных спала в среднем меньше 7 часов. У этой группы восстановление составило 5,7 балла, работоспособность — 5,5 балла, а утомляемость — 6,6 балла. У студентов, которые спали 7 часов и более, восстановление было 7,7 балла, работоспособность — 7,8 балла, а утомляемость — 4,3 балла.

Таблица 3 — Показатели в зависимости от продолжительности сна

Сон	Качество сна	Восстановление	Утомляемость	Концентрация	Работо-способность
Менее 7 часов	5,3	5,7	6,6	5,7	5,5
7 часов и более	7,4	7,7	4,3	7,7	7,8

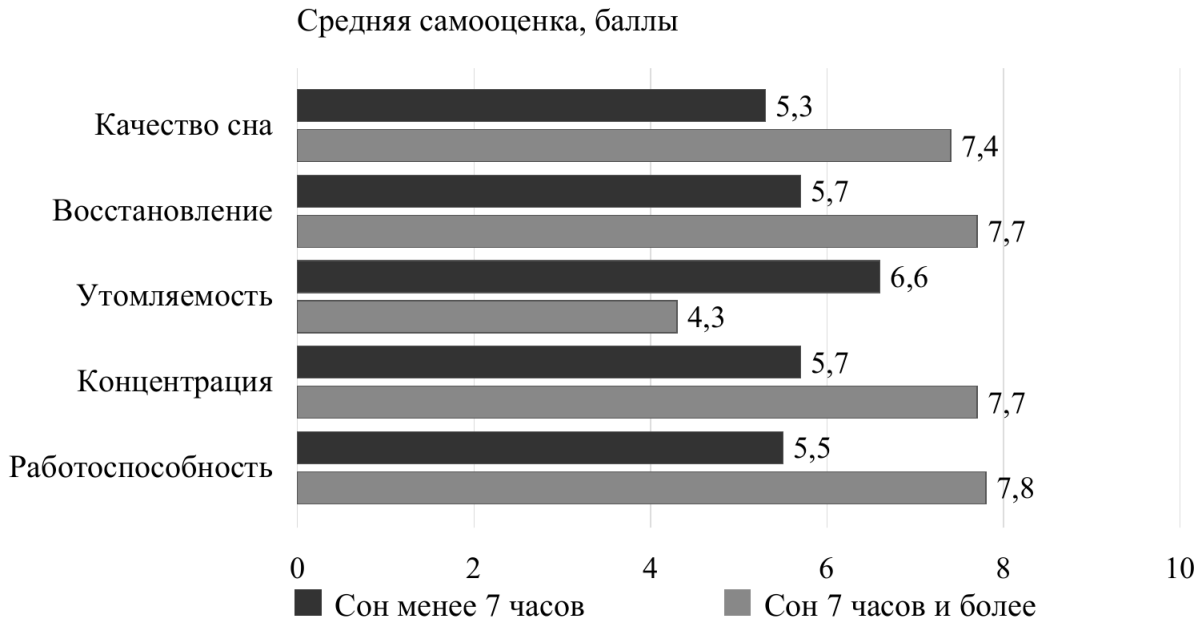


Рисунок 2 — Сравнение студентов со сном менее 7 часов и 7 часов и более

Эмоциональное состояние после тренировки большинство участников оценили положительно. У 17 из 20 студентов (85 %) оно немного или значительно улучшалось. У двух человек заметных изменений не было, у одного участника состояние немного ухудшалось. При этом 3 человека ответили, что тренировочная усталость иногда мешает учёбе, 9 сталкиваются с этим редко, а 8 — никогда.

Отдельно обращает на себя внимание остаточная усталость. Среди пяти студентов, которые тренировались 5 раз в неделю, трое ответили, что часто начинают следующую тренировку ещё уставшими после предыдущей. В группе 2–3 тренировок в неделю ответа «часто» не было. Похожая ситуация наблюдалась с мышечной болезненностью, которая сохранялась больше двух суток.

Обсуждение результатов

Полученные данные не подтверждают простую идею «чем больше

тренировок, тем лучше». В нашей небольшой выборке лучшие средние оценки восстановления и работоспособности оказались у студентов с 2–3 тренировками в неделю. Но делать из этого универсальную норму было бы неправильно. Студенты, которые тренировались 4–5 раз, одновременно отмечали более высокую тяжесть занятий. То есть на результат могло влиять не только количество походов в зал, но и общий объём нагрузки.

Это согласуется с данными спортивной литературы. Частота тренировок имеет смысл только вместе с объёмом и интенсивностью работы [6]. Для обычного студента к этому добавляется учебная нагрузка. Если тяжёлые тренировки накладываются на недосып, пары и другие дела, восстановление закономерно становится сложнее.

В нашем опросе именно сон дал самые большие различия. При сне от 7 часов студенты в среднем лучше оценивали восстановление, концентрацию и работоспособность. Это хорошо согласуется с отечественными данными о проблемах сна в студенческой среде [7]. В зарубежном обзоре также показана связь силовых тренировок и качества сна [8]. На практике это означает простую вещь: тренировка не заканчивается в момент выхода из зала, а её результат во многом зависит от того, что происходит дальше.

Большинство опрошенных отмечали улучшение эмоционального состояния после тренировки. Такой результат можно сопоставить с работами, в которых силовые упражнения рассматриваются как один из способов поддержания психоэмоционального состояния молодых людей [11]. При этом у всех эффект не одинаковый. Если тренировка проводится на фоне сильной усталости, она может восприниматься уже не как разгрузка, а как дополнительная нагрузка.

Отдельно стоит отметить более широкий смысл физической подготовки в вузе. А. В. Куршев рассматривает физическую подготовку и образовательную среду как часть воспитательной работы со студентами [9, 10]. В контексте нашей темы это позволяет говорить о том, что регулярные занятия формируют не только физические качества, но и требуют от студента умения организовать свой режим, распределять нагрузку и следить за собственным состоянием. Последнее

уже является нашим выводом из результатов опроса, а не прямым выводом указанных работ.

У исследования есть ограничения. Во-первых, опрошено только 20 человек. Во-вторых, данные основаны на самооценке. Мы не измеряли рабочие веса, количество подходов, фактическую продолжительность сна и показатели успеваемости. Кроме того, отдельно не анализировалось питание, хотя у студентов, занимающихся силовыми тренировками, оно также может влиять на восстановление [12]. Поэтому результаты лучше воспринимать как характеристику именно этой выборки, а не как готовую норму для всех студентов.

Заключение

По результатам опроса можно сделать вывод, что регулярные силовые тренировки хорошо сочетаются с учебной жизнью, если студент успевает восстанавливаться. В нашей выборке более частые тренировки сочетались с большей субъективной тяжестью, более высокой утомляемостью и худшей оценкой восстановления.

Наиболее заметным фактором оказался сон. Студенты, которые спали 7 часов и более, в среднем выше оценивали восстановление, концентрацию и работоспособность. Разница по работоспособности составила 7,8 против 5,5 балла, а по утомляемости — 4,3 против 6,6 балла.

При этом 85 % участников отмечали улучшение эмоционального состояния после тренировки. Поэтому силовые занятия для большинства опрошенных являются не только физической нагрузкой, но и способом переключиться после учёбы. Однако при высокой частоте занятий и недостатке сна этот положительный эффект может сочетаться с накоплением усталости.

Главный практический вывод работы заключается в том, что студенту нет смысла оценивать свой тренировочный режим только по количеству посещений зала. Не менее важно следить за тяжестью занятий, сном и тем, успевает ли организм восстановиться к следующей тренировке.

Список литературы

1. Babaeer L., Stylianou M., Leveritt M., Gomersall S. Physical activity, sedentary behavior and educational outcomes in university students: A systematic review / Journal of American College Health. 2022. Vol. 70, No. 7. P. 2184–2209. DOI: 10.1080/07448481.2020.1846047.

2. Wunsch K., Fiedler J., Bachert P., Woll A. The Tridirectional Relationship among Physical Activity, Stress, and Academic Performance in University Students: A Systematic Review and Meta-Analysis / International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021. Vol. 18, No. 2. Art. 739. DOI: 10.3390/ijerph 18020739.

3. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization, 2020.

4. Илькевич Т. Г., Илькевич К. Б., Гусев А. В., Кашенков Ю. Б. Повышение уровня функционального состояния студентов средствами силовых физических упражнений / Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2025. № 1. С. 49–57. DOI: 10.5930/1994-4683-2025-49-57.

5. Хайруллин Р. Р. Эффективность применения физических упражнений для повышения стрессоустойчивости студентов вузов / Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2024. № 6. С. 267–271.

6. Grgic J., Schoenfeld B. J., Davies T. B., Lazinica B., Krieger J. W., Pedisic Z. Effect of Resistance Training Frequency on Gains in Muscular Strength: A Systematic Review and Meta-Analysis / Sports Medicine. 2018. Vol. 48, No. 5. P. 1207–1220. DOI: 10.1007/s40279-018-0872-x.

7. Антонова А. А., Яманова Г. А., Зейналова Г. Р., Абдулаев А. Х., Биджиева М. Х., Искалиев Б. А. Оценка качества сна студентов / Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 2-2 (116). С. 62–65. DOI: 10.23670/IRJ.2022.116.2.044.

8. Kovacevic A., Mavros Y., Heisz J. J., Fiatarone Singh M. A. The effect of resistance exercise on sleep: A systematic review of randomized controlled trials / Sleep Medicine Reviews. 2018. Vol. 39. P. 52–68. DOI: 10.1016/j.smrv.2017.07.002.

9. Куршев А. В. Педагогическое проектирование гражданско-ориентированной образовательной среды военного вуза / Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. 2025. № 4. С. 201–205.

10. Куршев А. В. Реализация гражданско-патриотического воспитания в ходе физической подготовки студентов вузов / Управление устойчивым развитием. 2026. № 1 (62). С. 91–97.

11. Marinelli R., Parker A. G., Levinger I., Bourke M., Patten R., Woessner M. N. Resistance training and combined resistance and aerobic training as a treatment of depression and anxiety symptoms in young people: A systematic review and meta-analysis / Early Intervention in Psychiatry. 2024. Vol. 18, No. 8. P. 585–598. DOI: 10.1111/eip.13528.

12. Бутыч Н. С., Морозова Т. С., Маюрова И. А. Анализ рациона питания студентов вузов, занимающихся силовыми тренировками / Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2025. № 7. С. 10–16. DOI: 10.24412/2305-8404-2025-7-10-16.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 666.973.6

СВОЙСТВА БЕСЦЕМЕНТНЫХ ПЕНОБЕТОНОВ НЕАВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ НА СИНТЕТИЧЕСКИХ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯХ

Малинин Денис Геннадьевич

ассистент

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры – филиал,
ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, Россия, ДНР, город Макеевка

Аннотация. *В статье рассмотрена возможность применения синтетических пенообразователей Blaizer PB и ПБ-2000 при производстве шлакощелочного неавтоклавного пенобетона. Выполнена оценка качества пен, приготовленных на синтетических пенообразователях и жидком стекле с различным силикатным модулем и плотностью раствора, по критериям кратности и устойчивости. Установлено, что наиболее эффективным синтетическим пенообразователем в составе шлакощелочного пенобетона является Blaizer PB, который повышает устойчивость пены на 5-10 минут и имеет кратность в рабочем растворе на жидком стекле на 20-35% большую, чем у пенообразователя ПБ-2000. Исследовано влияние пенообразователей на среднюю плотность в сухом состоянии и прочность при сжатии в возрасте 28 суток неавтоклавного шлакощелочного пенобетона, затворенного жидким стеклом. В результате получен неавтоклавный пенобетон с маркой по средней плотности D700 и классом по прочности на сжатие B1,5.*

This article examines the potential use of Blaizer PB and PB-2000 synthetic foaming agents in the production of non-autoclaved slag-alkali foam concrete. The quality of foams prepared using synthetic foaming agents and liquid glass with varying

silicate modulus and solution density was assessed based on expansion and stability criteria. Blaizer PB was found to be the most effective synthetic foaming agent in slag-alkali foam concrete, increasing foam stability by 5-10 minutes and exhibiting a 20-35% higher expansion in a working solution with liquid glass than PB-2000. The effect of foaming agents on the average dry density and compressive strength at 28 days of non-autoclaved slag-alkali foam concrete mixed with liquid glass was also studied. The result was non-autoclaved foam concrete with an average density grade of D700 and a compressive strength class of B1.5.

Ключевые слова: *пенобетон, силикатный модуль, синтетический пенообразователь, шлакощелочное вяжущее*

Keywords: *foam concrete, silicate modulus, synthetic foaming agent, slag-alkali binder*

В настоящее время потребность в снижении топливных и энергетических ресурсах на обогрев жилых зданий является острой проблемой для строительной индустрии. Применение в ограждающих конструкциях зданий материалов с повышенной теплоизоляцией, например ячеистых бетонов, позволяет эффективно удерживать тепло в холодные периоды года и снизить теплопотребление в 2,5 раза в сравнении с панельными или кирпичными домами [1]. Высокими теплозащитными свойствами обладают ячеистые бетоны со средней плотностью 200-500 кг/м^3, у которых пористая структура характеризуется равномерным распределением ячеек одинакового размера по всему объему материала.

Достижение оптимальной ячеистой структуры в теплоизоляционном пенобетоне возможно за счет применения высокоэффективных белковых пенообразователей, которые хорошо себя показывают в составах на бездобавочном портландцементе. Однако их применение в бесцементных композициях, к примеру шлакощелочных вяжущих, исключается из-за повышенной щелочности среды, в результате которой наступает быстрая коалесценция пузырьков пены и пенообразователь сворачивается в сгустки в среде жидкого стекла [2]. Применение же синтетических пенообразователей возможно, но строго ограничено теми же условиями – высокий водородный показатель шлакощелочного вяжущего

снижает кратность пены в 1,5-2 раза [3]. В результате возникает проблема в получении шлакощелочных пенобетонов низкой плотности.

Свойства пены, изготовленной на синтетических пенообразователях различных марок и щелочесодержащих растворах, существенно отличаются. В работе [4] исследовалась целесообразность применения нескольких видов синтетических пенообразователей в растворах NaOH, Na_2CO_3 и $Na_2O(SiO_2)$ по критериям кратности, плотности и синерезиса пены. По результатам экспериментов установлено, что кратность и плотность пены может падать в 3-4 раза по сравнению с рабочими растворами пенообразователя на воде. При этом у пен на разных пенообразователях в одном и том же щелочесодержащем растворе качественная характеристика изменяется в широких пределах: наблюдается неоднородность и отличие в крупности пор. Для прочностных свойств алюмосиликатных композиций наиболее эффективным является комбинированный раствор жидкого стекла и гидроксида натрия, обеспечивающий быстрый набор ранней прочности и повышение показателя предела прочности при сжатии пенобетона в проектном возрасте. Однако с повышением содержания гидроксида натрия в жидком стекле кратность пен на синтетических пенообразователях снижается до 6-7.

В зарубежных исследованиях, посвященных изучению свойств щелочных пенобетонов [5-8,10], акцентируется внимание на безусловном преимуществе применения бесцементных пенобетонных композиций на техногенном сырье (доменный шлак, шлак и зола ТЭС), что способствует снижению вредного воздействия на экологию от производства цемента. Наибольшее отличие между шлакощелочным пенобетоном и традиционным пенобетоном заключается в том, что первый не требует использования цементного клинкера, что позволяет не только полностью использовать промышленные продукты для экономии энергии, но и минимизировать выбросы CO_2 при производстве и использовании цемента [10, 11]. К тому же, по сравнению с обычным портландцементом, шлакощелочной пенобетон обладает лучшими эксплуатационными характеристиками, такими как высокая начальная прочность, быстрая коагуляция и твердение, высокая термостойкость, стойкость к кислотной и щелочной коррозии и т. д. [12].

В работах [5,6] удалось получить шлакощелочные пенобетоны со средней плотностью от 700 до 1200 кг/м^3. Их эксперимент показал, что прочность на сжатие приготовленного пенобетона положительно коррелирует с классом плотности, а влажностная усадка снижается на 30-35% с повышением содержания золы ТЭС до 70%. Шлакощелочные вяжущие в производстве ячеистых бетонов являются относительно новыми материалами, применение которых требует ряда изменений в технологическом цикле. Важнейшая стадия поризации смеси является самой проблемной в присутствии шлакощелочного вяжущего.

В исследованиях [9] изучались различные способы приготовления пенобетонной смеси, отличающиеся последовательностью добавления компонентов и количеством стадий перемешивания. Согласно выводам авторов, наиболее эффективным способом приготовления щелочного пенобетона является перемешивание в 3 стадии: приготовление пены в воде, отдельное приготовление щелочного раствора, активация алюмосиликатного компонента щелочным раствором с последующим введением пены. Данный способ усложняет технологию приготовления пенобетона, но позволяет получить материал с равномерной ячеистой структурой с наибольшим процентом пористости. В результате получен пенобетон с марками по средней плотности D700-D1200, класса по прочности B0,5-B0,75 и теплопроводностью 0,10-0,45 Вт/(м·^{o}C).

В процессе перемешивания предварительно подготовленной пены и шлакощелочного вяжущего пузырьки воздуха имеют тенденцию к схлопыванию из-за высокой вязкости смеси. Возникает необходимость в увеличении содержания пенообразователя для достижения проектной средней плотности пенобетона, что в свою очередь негативно сказывается на скорости набора начальной структурной прочности и снижает прочностные характеристики шлакощелочного вяжущего [13]. При увеличении содержания пены пузырьки склонны к коалесценции из-за утолщения жидкой пленки между ними, что нарушает равномерную пористую структуру материала и снижает устойчивость пены [14, 15].

На основании результатов вышеизложенных работ в данном исследовании целевыми марками по средней плотности неавтоклавного шлакощелочного

пенобетона принимаются D700-D800, что соответствует конструкционно-теплоизоляционному ячеистому бетону. Повышенная средняя плотность позволит сократить расход низкократных синтетических пенообразователей и содержание самой пены в составе шлакощелочного вяжущего, что сможет способствовать повышению прочностных свойств материала.

Целью статьи является оценка эффективности применения синтетических пенообразователей в составе щелочного компонента и шлакощелочного вяжущего по критериям кратности и устойчивости пены, а также физико-механических свойств неавтоклавного пенобетона.

При исследовании эффективности синтетических пенообразователей в составе шлакощелочного неавтоклавного пенобетона применялись следующие сырьевые компоненты:

– молотый доменный гранулированный шлак марки 400 Енакиевского металлургического предприятия в соответствии с ГОСТ 3476-2019;

– жидкое натриевое стекло с силикатным модулем Ms=2,9; 2,0 и плотностью раствора $\rho_{\text{р}-\text{ра}} = 1{,}2; 1{,}3$ г/см^3 по ГОСТ 13078-81;

– зола гидроудаления Старобешевской ТЭС с истинной и насыпной плотностями 2,9 и 0,8 г/см^3 соответственно, отвечающая требованиям ГОСТ Р 57789-2017;

– синтетические пенообразователи Blaizer РВ и ПБ-2000 российского производства.

В работе изучались свойства пен, приготовленных на синтетических пенообразователях в составе жидкого натриевого стекла различного силикатного модуля и плотности раствора. Составы рабочих растворов синтетических пенообразователей и шлакощелочных пенобетонов представлены в таблице 1.

Приготовление пенобетонной смеси осуществлялось по двухстадийной технологии, при которой изготовление пены и перемешивание твердых компонентов с частью жидкого стекла выполняется раздельно с последующим объединением компонентов. Данный метод способствует более эффективной поризации смеси и снижает ее плотность.

Таблица 1 - Составы рабочих растворов синтетических пенообразователей и шлакощелочного пенобетона на их основе

№ состава	1	2	3		4	5	6	7	8	К1	К2
Свойства жидкого стекла		Силикатный модуль жидкого стекла M_s				Силикатный модуль жидкого стекла M_s				Рабочий раствор пено-образо-вателя на воде	
	2,9			2,0		2,9		2,0			
		Плотность раствора жидкого стекла, р г/см^3				Плотность раствора жидкого стекла, р г/см^3					
	1,3	1,2	1,3		1,2	1,3	1,2	1,3	1,2		
Молотый доменный шлак, %	70									Содер-жание ПО в ра-бочем растворе, %	
Зола гидроудаления ТЭС, %	30										
Отношение жидкого стекла к твердым компонентам	0,45										
Содержание пенообразователя (ПО) Blaizer PB, % по массе вяжущего	2					-				6	-
Содержание пенообразователя (ПО) ПБ-2000, % по массе вяжущего	-					3				-	6

Для оценки эффективности по кратности и устойчивости пены изготавливались 6% рабочие растворы синтетических пенообразователей на воде и на жидком стекле с различным силикатным модулем и плотностью.

Средняя плотность и прочность на сжатие неавтоклавного шлакощелочного пенобетона определялась на высушенных до постоянной массы образцах-кубах 7х7х7 см. Образцы твердели при нормальных условиях в течение 28 суток.

Результаты исследования свойств пены и физико-механических свойств неавтоклавного пенобетона на шлакощелочном вяжущем с применением синтетических пенообразователей представлены на рисунках 1-4.

Качество пены, приготовленной на жидком стекле с различным силикатным модулем и плотностью раствора, оценивалось по кратности и устойчивости. Согласно полученным данным, кратность синтетических пенообразователей Blaizer PB и ПБ-2000 снижается на 40% в составе жидкого стекла с M_s=2,9 и на 50% при M_s=2,0, что вызвано повышением щелочности рабочего раствора (рисунок 1). Однако при повышении плотности раствора жидкого стекла наблюдается

замедление синерезиса пены на 5-10 минут по сравнению с рабочими растворами синтетических пенообразователей на воде (рисунок 2).

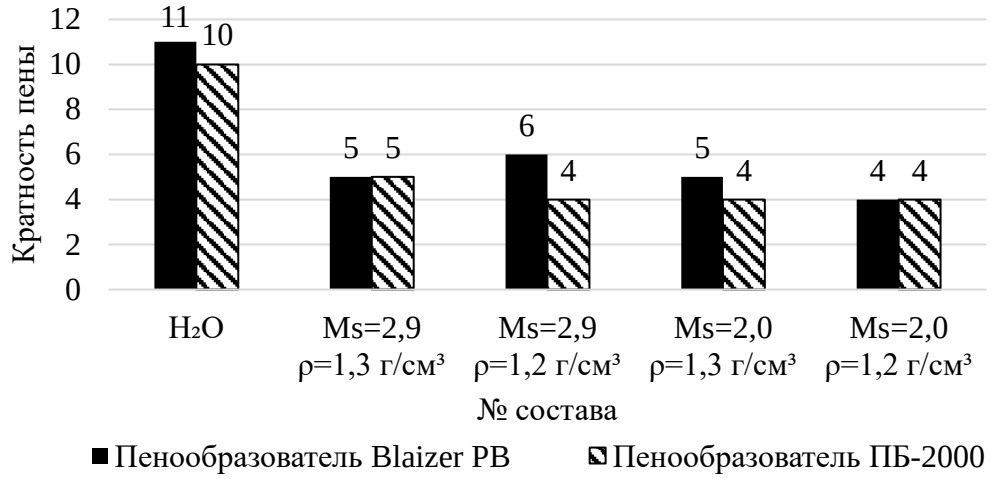


Рисунок 1 – Влияние силикатного модуля (M_s) и плотности раствора (ρ) жидкого стекла на кратность пены

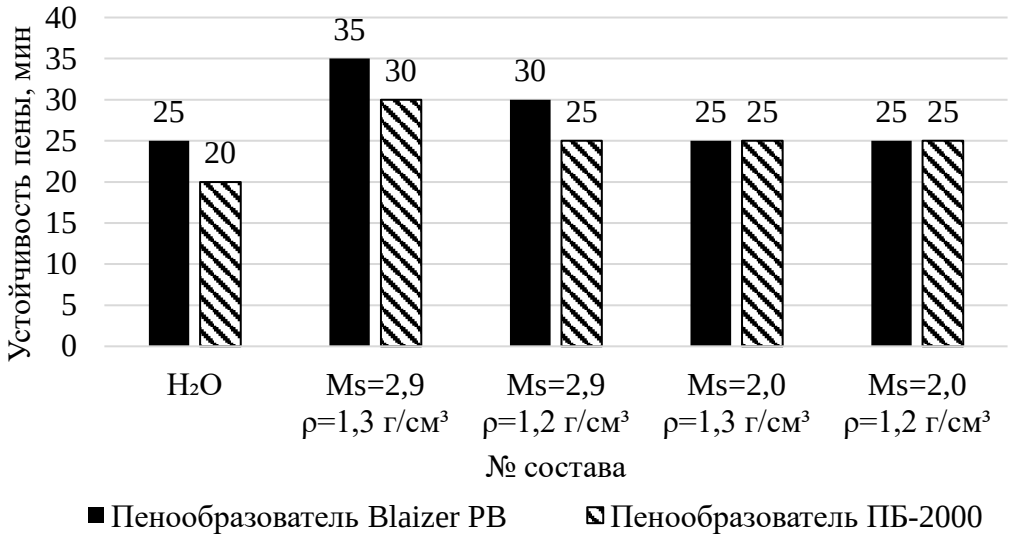


Рисунок 2 – Влияние силикатного модуля (M_s) и плотности раствора (ρ) жидкого стекла на устойчивость пены

Снижение кратности пены приводит к существенному увеличению средней плотности пенобетона в сухом состоянии. При максимальном содержании пенообразователя Blaizer PB в 2,0% по массе вяжущего и силикатном модуле 2,9 удается достичь средней плотности в 710 кг/м^3. Снижение силикатного модуля до 2,0 повышает среднюю плотность на 7-8%. У составов на пенообразователе ПБ-2000 негативный эффект высокощелочной среды повышает среднюю

плотность пенобетона до марки D800 (рисунок 3).

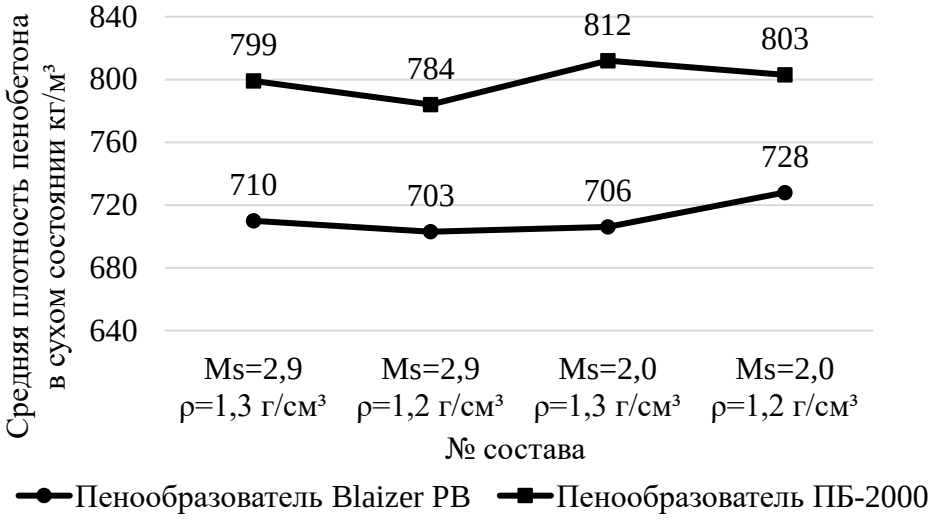


Рисунок 3 – Влияние силикатного модуля (M_s) и плотности раствора (ρ) жидкого стекла на среднюю плотность пенобетона в сухом состоянии

Прочность на сжатие неавтоклавного шлакощелочного пенобетона на синтетическом пенообразователе Blaizer PB в возрасте 28 суток нормального твердения увеличивается на 34% при снижении силикатного модуля с 2,9 до 2,0. У пенобетонов с применением ПБ-2000 прочностные характеристики существенно снижаются из-за повышенного содержания пенообразователя и не соответствуют минимальным показателям для марки по средней плотности D800 (рисунок 4).

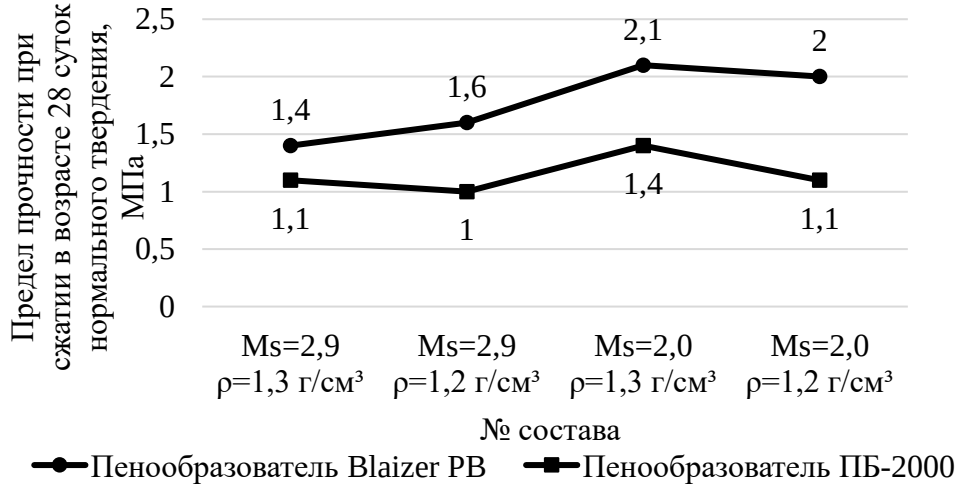


Рисунок 4 – Влияние силикатного модуля (M_s) и плотности раствора (ρ) жидкого стекла на предел прочности при сжатии пенобетона в возрасте 28 суток нормального твердения

Выполнен обзор отечественных и зарубежных научных работ в области бесцементных неавтоклавных пенобетонов, поризованных синтетическими пенообразователями. На основании изученных источников установлена возможность изготовления шлакощелочных конструкционно-теплоизоляционных пенобетонов с нормируемыми эксплуатационными свойствами.

Исследована эффективность применения синтетических пенообразователей Blaizer PB и ПБ-2000 в составе жидкого натриевого стекла различного силикатного модуля и плотности раствора по параметрам кратности и устойчивости пены. В высокощелочной среде кратность пены снижается на 40-50%, что ограничивает возможность получения пенобетона низких марок по средней плотности. Однако пены, приготовленные на синтетических пенообразователях и жидком стекле, имеют большую устойчивость, чем у рабочих растворов на воде.

Наибольшую эффективность в составе шлакощелочного вяжущего показывает синтетический пенообразователь Blaizer PB. При силикатном модуле 2,0 и плотности раствора 1,3 г/см^3 возможно получить неавтоклавный шлакощелочной пенобетон марки по средней плотности D700 и класса по прочности при сжатии B1,5.

Список литературы

1. Кацынель, Р. Б. Ячеистый бетон и энергоэффективное строительство / Жилищное строительство. - 2013. - №4. - С. 24-26.

2. Мирюк, О. А. Ячеистые материалы на основе жидкого стекла / Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. - 2015. - №4-5 (17). - 6 с.

3. Мухамедбаев, Аг. А. Исследование пористости пенобетонов на основе шлакощелочного вяжущего / Аг. А. Мухабедбаев / Технологии бетонов. - 2020. - №9-10. - С. 45-47.

4. Мирюк, О. А. Бесцементные поризованные композиции / Вестник МГТУ им. Г. И. Носова. - 2015. - №2 (50). - С. 101-107.

5. Qin, L. Study on Preparation and Properties of Alkali-Activated Foamed Concrete / L. Qin, L. Zheng, C. Guo [et al.]. / Processes. 2025. - Vol. 13 (1) 64. - 15 p.

6. Al Bakri Abdullah, M.M. Fly ash based lightweight geopolymer concrete using foaming agent technology / M.M. Al Bakri Abdullah, M.F.M. Tahir, K. Hussin [et al.]. / Revista de Chimie. - 2015. - 66(7). - pp. 1001-1003.

7. Rezaei, M. Alkali-activated fly ash foams for narrow-trench reinstatement / M. Rezaei, V. Bindiganavile / Cement. Concr. Comp. - 2021. - Vol. 119, 103966.

8. Raj, S. Physical, hydrolytic, and mechanical stability of alkali-activated fly ash-slag foam concrete / S. Raj, K. Ramamurthy / Cement. Concr. Comp. - 2023. - Vol. 142, 105223.

9. Кожухова, Н. И. Формирование структуры и свойств геополимерного пенобетона при разных способах приготовления ячеистой сырьевой смеси / Н. И. Кожухова, В. В. Строкова, А. И. Коломыцева [и др.]. / Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. - 2022. - №11.

10. Amran, Y. H.M. Properties and applications of foamed concrete / Y. H.M. Amran, N. Farzadnia, A.A.A. Ali / Construction and Building Materials. 2015. Vol. 101. Pp. 990–1005.

11. Singh, B. Geopolymer concrete: A review of some recent developments / B. Singh, G. Ishwarya, M. Gupta, S.K. Bhattacharyya / Construction and Building Materials. - 2015. - Vol. 85. - Pp. 78–90.

12. Assi, L. N. Review of availability of source materials for geopolymer/sustainable concrete / L. N. Assi, K. Carter, E. Deaver, P. Ziehl / Journal of Cleaner Production. - 2020. - Vol. 263. 121477.

13. Zhang, Z. Geopolymer foam concrete: An emerging material for sustainable construction / Z. Zhang, J. K. Provis, A. Reid, H. Wang / Construction and Building Materials. - 2014. - Vol. 56. - Pp. 113–127.

14. He, J. Effect of foaming agent on physical and mechanical properties of alkali-activated slag foamed concrete / J. He, Q. Gao, X. Song [et al.]. / Construction and Building Materials. - 2019. - Vol. 226. - Pp. 280–287.

15. Hajimohammadi, A. Alkali activated slag foams: the effect of the alkali reaction on foam characteristics / A. Hajimohammadi, J. T. Ngo, P. Mendis [et al.]. / Journal of Cleaner Production. - 2017. - Vol. 147. - pp. 330–339.

УДК 004.932

МЕТОД ТРАЕКТОРНОЙ СОНИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЛОКАЛЬНОГО АНАЛИЗА ВИЗУАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Тамашенко Константин Андреевич
магистрант,
инженер кафедры информационных технологий и компьютерного дизайна
Каримов Достон Райимович
аспирант,
преподаватель кафедры информационных технологий и компьютерного дизайна
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»,
Москва, Россия

Аннотация. *Предложен метод траекторной сонификации изображений, в котором пространственный маршрут чтения рассматривается как самостоятельная переменная преобразования, а эффект пространственной выборки отделяется от эффекта порядка обхода. Изображение разбивается на регулярную сетку 32×32; для локальных секторов вычисляются характеристики HSV, оттенок отображается в 12 классов высоты звука, низкая насыщенность переводится в состояние REST, а яркостная компонента используется для октавной маркировки. Введены показатель Trace Recovery и трехуровневый контроль Parser QA, связывающие графически заданный маршрут с фактически восстановленной последовательностью секторов. В вычислительном эксперименте исследованы 28 траекторий для полного изображения и трех его локальных фрагментов (112 детерминированных запусков). Из 28 схем 19 получили статус OK, 2 — WARNING и 7 — FAIL. Для валидных маршрутов показано, что локальная*

выборка способна менять лучший тональный кандидат, а при почти совпадающем покрытии различный порядок обхода может давать максимальное различие последовательностной структуры (order distance=1,000). Полученные 112 запусков рассматриваются как вычислительные условия одного case study, а не как независимая статистическая выборка. Разработан рабочий программный прототип; его дальнейшая апробация планируется как дополнительный мультимодальный слой цифровой музейной среды, уже реализованной в Подольском краеведческом музее и развиваемой в сотрудничестве с профильным реставрационным центром.

Ключевые слова: *сонификация изображений, траекторный анализ, локальные визуальные характеристики, HSV, MIDI, пространственная траектория, эффект выборки, эффект порядка, Trace Recovery, цифровое наследие*

Введение

Сонификация представляет собой преобразование отношений в исходных данных в воспринимаемые отношения в акустическом сигнале. В отличие от простой музыкальной иллюстрации, ее задача состоит в передаче структуры данных через систематическое соответствие между признаками исходной области и параметрами звука [1]. Параметрическое отображение является одним из наиболее распространенных классов сонификации, поскольку позволяет непрерывно отображать многомерные данные в высоту, громкость, тембр, длительность и другие параметры звукового события [1, 2].

Для изображений исторически сформировались два базовых подхода. В системе The vOICe горизонтальная координата преобразуется вовремя, вертикальная координата — в высоту, а яркость влияет на амплитуду; изображение фактически читается последовательным проходом по фиксированному направлению [3]. В EyeMusic используется аналогичный принцип временного сканирования, дополненный музыкальными инструментами для передачи цвета [4]. Современные исследования подтверждают, что структурированные отображения «изображение–звук» могут быть успешно освоены пользователями, причем конкретное соответствие между пространственной и акустической осями не обязано быть

единственно возможным [5].

Для визуального искусства дополнительно показано, что сонификация может учитывать светлоту, цветовое разнообразие и художественный стиль, а изменение музыкальных параметров способно влиять на пользовательское восприятие произведения [6]. Современный обзор методов сенсорного замещения фиксирует переход от жестко заданных алгоритмических правил к более гибким и адаптивным схемам отображения [7]. Отдельные работы показывают возможность прямой сонификации цветовых характеристик [8], влияние принципов анализа слуховой сцены на реконструкцию изображений пользователями [9] и пространственное обновление аудиальных сцен, сопоставимое по организации с визуальным пространством [10]. Вместе с тем большинство известных систем использует заранее фиксированную схему обхода изображения — чаще всего слева направо. В этом случае траектория рассматривается как технический способ сериализации двумерных данных, а не как самостоятельная переменная, способная менять звуковой результат.

Исследовательский разрыв настоящей работы связан с тем, что в большинстве классических систем маршрут развертки зафиксирован внутри алгоритма и не рассматривается как отдельная управляемая переменная. Между тем две траектории могут посещать почти одинаковое множество областей изображения, но в различном порядке. В таком случае отличие звукового результата обусловлено не составом локальных признаков, а их временной последовательностью. Для корректного анализа эти механизмы необходимо разделять на эффект пространственной выборки (sampling effect) и эффект порядка (ordering effect).

Цель работы — разработать и вычислительно исследовать метод траекторной сонификации, в котором локальные визуальные характеристики анализируются вдоль произвольной упорядоченной траектории, а пространственное покрытие и порядок обхода оцениваются раздельно. Объект исследования — программные методы преобразования растровых изображений в звуковые последовательности. Предмет исследования — влияние пространственной выборки, порядка обхода и локального цветового состава на количественные характеристики

результата при фиксированном правиле отображения визуальных признаков в звук.

Для достижения цели решены следующие задачи: разработано секторное представление изображения; формализовано преобразование HSV-характеристик в нотные параметры; реализована поддержка одно- и многоветвевых траекторий; введен контроль восстановления маршрута Trace Recovery; сформирован набор количественных метрик пространственного и последовательностного результата; проведен сравнительный вычислительный эксперимент для 28 траекторий и четырех пространственных условий; сформулированы границы интерпретации и требования к дальнейшей пользовательской валидации.

Вычислительная проверка строилась вокруг трех проверяемых предположений: (H1) изменение локальной области изображения при фиксированном правиле отображения способно изменять нотное распределение и тональный кандидат; (H2) при близком множестве посещенных секторов изменение порядка обхода должно проявляться в order-sensitive метриках; (H3) контроль Trace Recovery должен отделять намеренно селективные маршруты от ошибочно восстановленных. Поскольку все 112 запусков получены из одного исходного изображения и трех его фрагментов, они не трактуются как независимые статистические репликации; результаты представляют детерминированное внутриобъектное сравнение.

1. Метод траекторной сонификации

1.1. Локальное представление изображения

Исходное изображение приводится к рабочему растровому представлению и разбивается на регулярную сетку 32×32. Таким образом, формируется 1024 локальных сектора. Для каждого сектора вычисляется агрегированное цветовое представление в координатах HSV. Такое разбиение выполняет две функции: ограничивает вычислительную сложность и задает дискретное пространство, в котором можно однозначно описывать маршрут чтения.

Пусть сектор s_i характеризуется тройкой $x_i = (H_i, S_i, V_i)$, где H_i — оттенок,

S_i — насыщенность, V_i — яркостная компонента Value в модели HSV. В текущей реализации hue отображается на 12 хроматических классов высоты звука. Насыщенность используется как индикатор надежности цветовой информации: при S_i <0,055 сектор переводится в состояние REST. Компонента V используется для октавной маркировки. Такое разделение позволяет не смешивать хроматическую информацию с яркостной составляющей.

$$k_i = \lfloor 12H_i \rfloor \bmod 12,\ H_i \in [0;1). \quad (1)$$

Важно, что мажор или минор не назначаются цвету заранее. После формирования нотного материала оцениваются все 24 мажорные и минорные тональности, а лучший кандидат определяется по совокупности корреляции с нотным распределением и доли нот, принадлежащих соответствующему звукоряду. Получаемый score является алгоритмической характеристикой соответствия и не интерпретируется как психометрическая оценка восприятия.

1.2. Пространственная траектория как независимая переменная

Траектория задается как одна или несколько упорядоченных ветвей $T=\{B_1,B_k\}$. Каждая ветвь представляет последовательность индексов локальных секторов $B_j= (s_{j1}, s_{j2},,s_jm)$. В схемах маршрута начало обозначается отдельным маркером, окончание — вторым маркером, а геометрия движения задается линией. Алгоритм поддерживает несколько начал и окончаний и выполняет pairing ветвей. Независимые ветви анализируются раздельно: между концом одной ветви и началом другой не создается искусственный музыкальный переход.

Такое представление принципиально отличается от единственного sweep-line маршрута. Горизонтальные, вертикальные, диагональные, спиральные, селективные и многоветвевые траектории могут использовать разные участки изображения и задавать различный временной порядок одинаковых локальных признаков. Поэтому результат сонификации рассматривается как функция не только изображения I, но и маршрута T: Y=F(I, T).

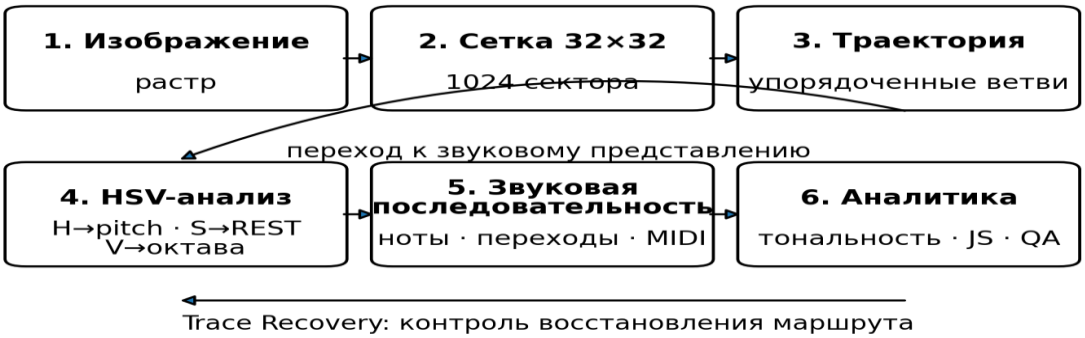


Рисунок 1 – Конвейер траекторной сонификации изображения

1.3. Контроль восстановления траектории

При сложных схемах маршрута критической ошибкой является ситуация, когда визуально заданная длинная траектория восстанавливается как короткий путь либо часть ветвей теряется. Для контроля введен показатель Trace Recovery, сравнивающий множество секторов M(T), затронутых графической маской маршрута, с множеством U(T), вошедшим в восстановленную упорядоченную траекторию. Тем самым контролируется не величина пространственного покрытия как таковая, а полнота восстановления именно заданной схемы.

$$R(T) = |M(T) \cap U(T)| / |M(T)| \, 100\ \%. \qquad (2)$$

Для публикационного контроля используются три статуса. Parser QA: OK присваивается при Trace Recovery не менее 90% и отсутствии несопоставленных маркеров; WARNING — при 72–90% либо при маркерных замечаниях; FAIL — при восстановлении менее 72% или отсутствии корректного пути. Результаты со статусом FAIL не включаются в количественные выводы до визуальной проверки схемы или ручного исправления pairing. Тем самым предотвращается скрытое появление ложных коротких маршрутов.

1.4. Метрики пространственного и музыкального результата

Для каждой траектории рассчитывается набор показателей, описывающих пространственную выборку и последовательностную структуру. Coverage C(T)

определяется как доля уникальных секторов, посещенных траекторией, относительно N=1024 секторов сетки. Нотная энтропия H_n характеризует разнообразие доминирующих классов высоты звука, а энтропия переходов H_t — разнообразие последовательных пар нот.

$$C(T) = |U(T)| / 1024;\ H_n(T) = -\Sigma_j\, p_j \log_2 p_j. \quad (3)$$

Отклонение нотного состава конкретной траектории от глобального распределения соответствующего пространственного условия оценивается расстоянием Jensen–Shannon D_JS: нулевое значение означает совпадение распределений, рост значения — увеличение различий. Для анализа порядка обхода используется directed-edge Jaccard D_ord, сравнивающий множества направленных переходов между секторами, и transition TV D_tr, характеризующий различие матриц музыкальных переходов. Дополнительно вычисляются доля самопереходов, средняя длина серии одинаковых нот и средняя дистанция по кругу квинт.

Интегральная межтраекторная дистанция формируется как фиксированная взвешенная сумма четырех компонентов. Веса задавались до анализа результатов и не оптимизировались под конкретное изображение; интегральная величина применяется только для навигационного поиска близких и различающихся пар, а научная интерпретация проводится по отдельным компонентам.

$$D_comb = 0{,}30D_JS + 0{,}25D_cov + 0{,}25D_ord + 0{,}20D_tr. \quad (4)$$

Таблица 1 – Основные параметры вычислительного конвейера

Параметр	**Значение**
Версия конвейера	Sonification 28 v3
Размер сетки	32×32 = 1024 сектора
Число схем траекторий	28
Отображение hue	chromatic, 12 pitch classes; hue rotation = 0
Порог REST по насыщенности	S < 0,055
Порог pitch-set	0,38
Предел spur fraction	0,018
Штраф переключения в узле / поворота	220,0 / 3,0
Повторные посещения	сохраняются
Parser QA: OK	Trace Recovery ≥ 90%, без несопоставленных маркеров

Параметр	Значение
Parser QA: WARNING	72–90% либо маркерные замечания
Parser QA: FAIL	<72% либо корректный путь не восстановлен
Beca D_comb	D_JS 0,30; D_cov 0,25; D_ord 0,25; D_tr 0,20

2. Дизайн вычислительного эксперимента

Эксперимент выполнен на одном исходном сложном цветном изображении и трех его локальных представлениях: центральном фрагменте, левом нижнем и правом верхнем фрагментах. Вместе с полным изображением это образует четыре пространственных условия. Для каждого условия применен один и тот же набор из 28 схем чтения, то есть выполнено 4×28=112 детерминированных вычислительных запусков. Эти запуски служат для внутриобъектного сравнения алгоритмических эффектов и не рассматриваются как 112 независимых наблюдений статистической совокупности.

Набор траекторий включает как маршруты с почти полным покрытием, так и селективные пути, охватывающие небольшую долю изображения; одно- и многоветвевые схемы; прямолинейные и сложные маршруты. Такой дизайн позволяет отдельно исследовать три класса различий: (1) изменение локального цветового состава при смене анализируемого фрагмента; (2) изменение набора посещенных секторов при смене маршрута; (3) изменение порядка обхода при близком наборе посещенных секторов.

Для каждой комбинации автоматически формируются MIDI-последовательность, гистограмма классов высоты звука, тональная оценка, последовательностная аналитика, метрики покрытия и качества восстановления. Программная реализация выполнена на Python с использованием библиотек обработки изображений и MIDI. Воспроизводимость обеспечивается фиксацией версии конвейера, параметров парсера, начальных и конечных маркеров, восстановленного порядка маршрута и статуса QA. Поскольку преобразование детерминировано, в настоящей работе не применяются p-значения и другие методы инференциальной статистики; обобщение за пределы данного case study требует независимого набора изображений.

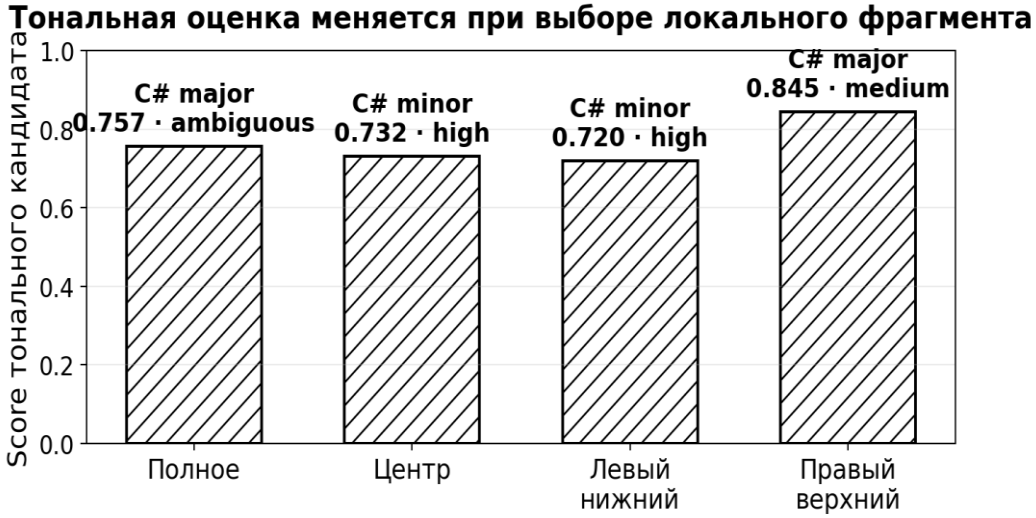


Рисунок 2 – Лучшие тональные кандидаты для четырех пространственных представлений изображения

3. Результаты

3.1. Контроль качества маршрутов

Поскольку один и тот же набор графических схем применялся во всех четырех пространственных условиях, распределение статусов восстановления было одинаковым. Из 28 траекторий 19 получили строгий статус OK, 2 — WARNING и 7 — FAIL. В полном дизайне это соответствует 76 строгим валидным запускам, 8 запускам с предупреждением и 28 запускам, исключаемым из публикационных количественных выводов без дополнительной проверки. Все ключевые численные сравнения, приведенные ниже, выбраны среди маршрутов со статусом OK.

Максимальное восстановленное покрытие во всех четырех условиях обеспечил метод 4 — 100,0%. Одновременно часть селективных траекторий намеренно охватывала существенно меньшую область. Это подтверждает необходимость анализировать coverage как самостоятельную характеристику: низкое покрытие не всегда является ошибкой, если оно соответствует замыслу маршрута; ошибкой является несоответствие между заданной схемой и восстановленным маршрутом.

3.2. Локальный визуальный состав и тональная оценка

Полученные результаты демонстрируют, что тональная интерпретация

зависит от локального содержимого изображения. Для полного кадра лучшим кандидатом оказался C# major с баллом 0,757, однако надежность оценки была неоднозначной (ambiguous). Для центрального фрагмента получен C# minor с баллом 0,732 и высокой надежностью; для левого нижнего фрагмента — C# minor с баллом 0,720 и высокой надежностью. Правый верхний фрагмент дал C# major с баллом 0,845 и средней надежностью. Таким образом, предположение H1 подтверждено в пределах данного case study: изменение пространственной области при фиксированном правиле отображения меняет итоговый локальный звуковой профиль.

Локальный режим сонификации поэтому следует трактовать не как приближенную копию глобального режима, а как самостоятельное чтение выбранной области изображения.

Таблица 2 – Сводные результаты по четырем пространственным условиям

Условие	**Лучший тональный кандидат**	**Балл / надежность**	**Max D_JS**	**Max H_n, бит**	**Выраженный эффект порядка**
Полное изображение	C# major	0,757 / ambiguous	0,109 (м. 21)	1,524 (м. 22)	м. 3–4: D_cov=0,002; D_ord=1,000
Центральный фрагмент	C# minor	0,732 / high	0,150 (м. 1)	1,757 (м. 17)	м. 21–26: D_cov=0,009; D_ord=1,000
Левый нижний фрагмент	C# minor	0,720 / high	0,091 (м. 13)	1,839 (м. 28)	м. 21–26: D_cov=0,009; D_ord=1,000
Правый верхний фрагмент	C# major	0,845 / medium	0,098 (м. 15)	0,465 (м. 27)	м. 3–4: D_cov=0,002; D_ord=1,000

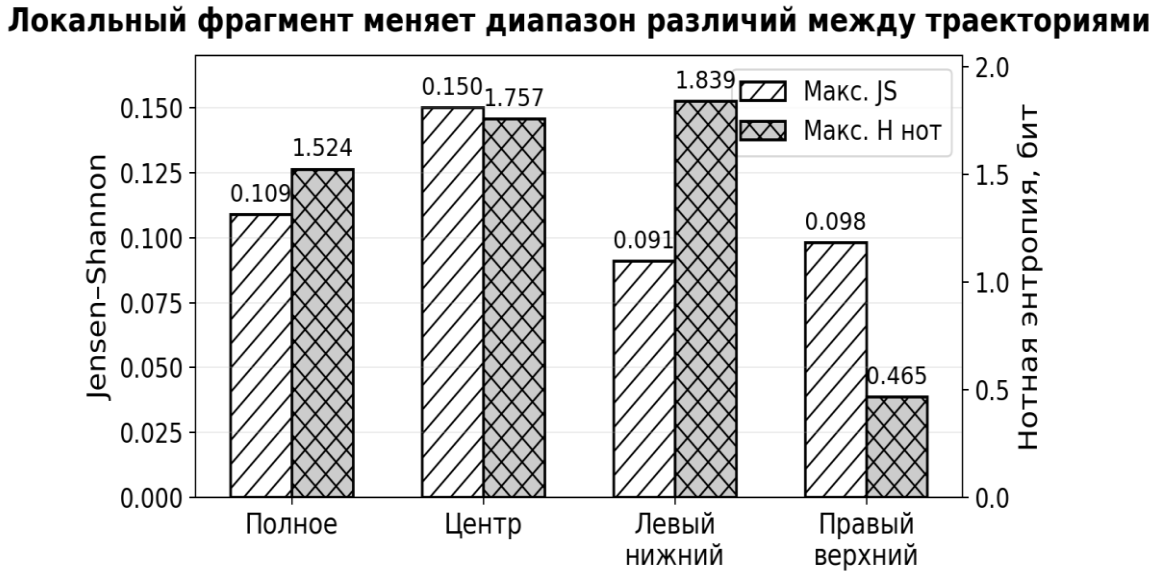


Рисунок 3 – Максимальные различия траекторий для четырех пространственных условий

3.3. Разделение sampling effect и ordering effect

Одним из центральных результатов является выраженный эффект порядка (ordering effect). В полном изображении методы 3 и 4 имели практически одинаковое покрытие: расстояние по покрытию D_cov=0,002, однако расстояние порядка D_ord=1,000. Аналогичная пара 3–4 обнаружена для правого верхнего фрагмента. В центральном и левом нижнем фрагментах наиболее показательной стала пара 21–26: D_cov=0,009 при D_ord=1,000. Тем самым предположение H2 подтверждено в пределах вычислительного case study: близость пространственной выборки не гарантирует близость временной структуры.

Если маршрут проходит через почти те же области в другом порядке, изменяются направленные переходы, триграммы, матрица переходов и локальная временная структура. Следовательно, траектория в сонификации является не просто пространственной маской, а временным оператором, преобразующим двумерную структуру изображения в упорядоченную звуковую последовательность.

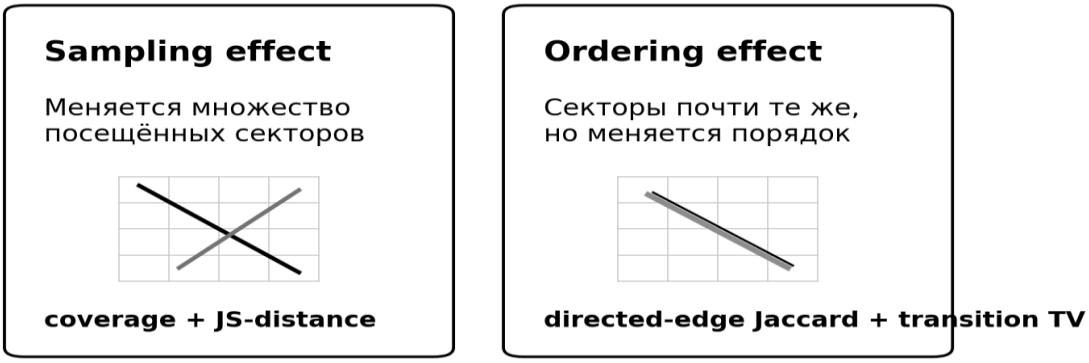


Рисунок 4 – Концептуальное разделение sampling effect и ordering effect

3.4. Энтропия и локальная сложность

Максимальная нотная энтропия существенно различалась между пространственными условиями. Для полного изображения максимум составил 1,524 бит, для центрального фрагмента — 1,757 бит, для левого нижнего — 1,839 бит, а для правого верхнего — 0,465 бит. Последний результат указывает на существенно более однородный цвето-нотный состав правого верхнего фрагмента в рамках используемого отображения. Энтропия при этом интерпретируется только как характеристика разнообразия классов высоты звука, а не как показатель художественного качества или удобства восприятия.

Максимальное отклонение от глобального нотного состава по Jensen–Shannon составило 0,109 для полного изображения, 0,150 для центра, 0,091 для левого нижнего и 0,098 для правого верхнего фрагмента. Эти значения описывают не «качество» траектории, а степень переакцентирования локального состава относительно глобального baseline. Поэтому высокая JS-дистанция может быть полезна, если задача заключается в намеренном выделении локального визуального мотива.

4. Обсуждение

Полученные результаты позволяют трактовать траекторную сонификацию как двухкомпонентное преобразование. Первый компонент задает пространственную выборку — какие локальные участки будут включены в звук. Второй компонент задает временной порядок — в какой последовательности эти участки

будут услышаны. В фиксированном sweep-line подходе оба решения скрыты внутри одного алгоритма; в предлагаемом методе они становятся явными, измеримыми и независимо управляемыми. Именно это разделение, а не само использование HSV или MIDI, составляет методический центр работы.

Такой подход согласуется с современными данными о гибкости визуально-аудиальных соответствий. Исследование Kucinkas и соавторов показало, что структурированные mappings могут осваиваться даже при изменении привычного соответствия между пространственной осью и звуковым параметром [5]. Следовательно, при проектировании интерфейса важнее последовательность, воспроизводимость и обучаемость правил, чем предположение о существовании единственно «естественного» отображения.

Работы по сонификации визуального искусства также показывают, что светлота, цветовое разнообразие и композиционные признаки могут использоваться для управления музыкальными параметрами [6]. Предлагаемый метод дополняет эту линию явным управлением маршрутом. Траектория позволяет формировать различные «прочтения» одного изображения: глобальное, центральное, периферийное, диагональное, спиральное или построенное по заранее выбранному семантическому маршруту.

Важным преимуществом является встроенный QA. Без Trace Recovery некорректно распознанная схема могла бы формально дать MIDI-файл и набор метрик, создавая иллюзию корректного эксперимента. Исключение FAIL-маршрутов и фиксация WARNING-случаев делает вычислительный процесс прослеживаемым и снижает риск ложных выводов.

Контроль QA также подтверждает предположение H3: намеренно селективная траектория может иметь малое покрытие, но высокий Trace Recovery и оставаться валидной, тогда как ошибочно восстановленная схема получает FAIL независимо от музыкального результата. Это предотвращает смешение свойства маршрута с ошибкой его восстановления.

Предлагаемый метод не следует интерпретировать как доказательство того, что выбранное соответствие hue→pitch class является психологически

оптимальным. Систематические обзоры подчеркивают, что эффективность mapping должна проверяться эмпирически [1], а современные эксперименты показывают обучаемость нескольких структурированных mappings [5]. Поэтому текущая статья исследует прежде всего влияние траектории и локальной выборки при фиксированном преобразовании, а не объявляет конкретную музыкальную кодировку универсальной.

5. Рабочий кейс и контекст цифрового наследия

Разработанный конвейер является рабочим программным прототипом: для каждой схемы формируются восстановленная упорядоченная траектория, MIDI-последовательность, гистограмма нот, оценка тональности, последовательностные показатели, межтраекторные дистанции и отчет QA. Полный эксперимент выполнен для четырех пространственных условий и 28 траекторий, что позволяет использовать метод не только как концептуальную схему, но и как воспроизводимый инструмент анализа.

Практический контекст исследования связан с более широкой цифровой музейной средой авторов, уже реализованной в Подольском краеведческом музее. Развитие цифровых реконструкций ведется в сотрудничестве с профильным реставрационным центром. Траекторная сонификация рассматривается как дополнительный мультимодальный слой этой архитектуры: она может сопровождать изображения, цифровые реконструкции и музейные визуальные материалы звуковым представлением локальных характеристик. Такой сценарий соответствует задачам исследования, интерпретации и доступа к культурному наследию [11, 12].

Важно разграничить уровни готовности. Факт музейного внедрения относится к базовой цифровой музейной среде; сонификационный модуль является рабочим вычислительным прототипом и подготовлен к интеграции, но отдельная пользовательская апробация сонификации на музейной аудитории еще не завершена. Поэтому в статье не заявляется доказанный образовательный, доступностный или экспертно-диагностический эффект сонификации.

Следующий прикладной этап в сотрудничестве с реставрационным

центром должен быть построен как контролируемый эксперимент: для документированных изменений текстуры, цвета и локальной структуры необходимо проверить, сохраняет ли траекторный звуковой профиль различия между версиями объекта. До такой проверки использование метода как экспертно-диагностического инструмента рассматривается только как исследовательская гипотеза.

6. Научная новизна и практическая значимость

Научная новизна работы состоит в формализации траектории как самостоятельной переменной сонификации изображения и в разделении ее воздействия на два измеряемых компонента: состав пространственной выборки и порядок обхода. В отличие от фиксированного временного сканирования, предложенный метод позволяет количественно различать sampling effect и ordering effect при неизменном визуально-звуковом mapping. Второй компонент новизны — показатель Trace Recovery и трехуровневый Parser QA, связывающие геометрию заданного маршрута с реально использованной последовательностью. Третий компонент — единый протокол глобального и локального анализа, позволяющий сравнивать звуковые профили полного изображения и его пространственно выделенных фрагментов.

Практическая значимость заключается в возможности управляемого формирования нескольких воспроизводимых звуковых представлений одного изображения без изменения базового правила отображения визуальных признаков. Траектория может задаваться как глобальный обзор, локальный фрагмент, последовательность композиционных узлов или кураторский маршрут по семантически значимым областям. Выходные данные включают MIDI-последовательность, гистограммы, тональную оценку, последовательностные метрики, межтраекторные дистанции и отчет QA, что позволяет использовать прототип в мультимедийных экспозициях, исследовательских интерфейсах и последующих экспериментах по визуально-аудиальной сенсорной замене.

7. Ограничения и направления дальнейшей работы

Первое ограничение связано с выборкой изображений. Текущий эксперимент детально исследует один исходный визуальный объект и три его локальных

фрагмента. Несмотря на 112 вычислительных запусков, они не являются независимыми статистическими репликациями. Поэтому выводы подтверждают существование и измеримость эффектов на данном case study, но не их распространенность в генеральной совокупности изображений. Для обобщения необходим независимый набор изображений с различными палитрами, контрастностью, композицией и текстурой.

Второе ограничение — отсутствие завершенного пользовательского эксперимента. Численные показатели описывают свойства алгоритмического преобразования, но не доказывают, что более высокая нотная энтропия, конкретный тональный кандидат или определенная траектория субъективно лучше передают содержание изображения. Это особенно существенно, поскольку современные эксперименты показывают зависимость эффективности визуально-аудиальных mappings не только от кодировки, но и от структуры обучения [13]. Следующий этап должен включать слепое сравнение траекторий, задачи на распознавание локальных различий и оценку обучаемости mapping.

Третье ограничение относится к параметризации метода. Веса интегральной дистанции D_comb и пороги парсера заданы априорно как инженерные параметры и не оптимизировались на независимой выборке. В дальнейшем необходим анализ чувствительности, показывающий, сохраняются ли ранжирования пар траекторий при разумном изменении весов и порогов.

Четвертое ограничение связано с качеством схем траекторий: семь из 28 получили статус FAIL, две — WARNING. Эти маршруты требуют исправления геометрии или pairing и повторного запуска. Наличие QA-отбраковки является преимуществом протокола, но одновременно указывает на необходимость стандартизованного машинно-читаемого формата задания траекторий.

Пятое направление дальнейшей работы — расширение визуальных признаков. Текущая версия ориентирована преимущественно на HSV-характеристики. Перспективно включить локальный контраст, ориентацию градиента, текстурные признаки и семантические маски, а затем проверять вклад каждого канала в распознаваемость звукового представления в абляционных

экспериментах.

Заключение

Разработан и вычислительно исследован метод траекторной сонификации изображений на основе локального анализа визуальных характеристик. Изображение разбивается на 1024 локальных сектора; оттенок преобразуется в 12 классов высоты звука, насыщенность используется для контроля надежности и формирования REST, а яркостная компонента — для октавной маркировки. В отличие от фиксированного сканирования маршрут чтения задается явно и может содержать несколько независимых ветвей.

Введены показатель Trace Recovery и трехуровневый Parser QA. Из 28 траекторий 19 прошли строгий контроль, 2 получили предупреждение и 7 были исключены из количественных выводов. Для полного изображения и трех локальных фрагментов выполнено 112 детерминированных запусков. В пределах case study показано, что локальная выборка способна менять лучший тональный кандидат, а траектории с почти одинаковым покрытием могут иметь максимальное различие порядка обхода. Это подтверждает необходимость раздельного анализа эффекта выборки и эффекта порядка.

Рабочий программный прототип формирует MIDI-последовательность и полный аналитический отчет. Практический контекст связан с действующей цифровой музейной средой, реализованной в Подольском краеведческом музее, и взаимодействием с реставрационным центром; при этом музейная пользовательская эффективность самого сонификационного модуля еще требует отдельной проверки. Следующий этап должен включать независимую выборку изображений, стандартизацию формата траекторий, анализ чувствительности параметров и контролируемую пользовательскую валидацию.

Список литературы

1. Dubus G., Bresin R. A systematic review of mapping strategies for the sonification of physical quantities / PLoS ONE. – 2013. – Vol. 8, No. 12. – Art. e82491. – DOI: 10.1371/journal.pone.0082491.

2. Hermann T., Hunt A., Neuhoff J. G. (eds.). The Sonification Handbook. – Berlin: Logos Verlag, 2011. – 564 p. – ISBN 978-3-8325-2819-5.

3. Meijer P. B. L. An experimental system for auditory image representations / IEEE Transactions on Biomedical Engineering. – 1992. – Vol. 39, No. 2. – P. 112–121. – DOI: 10.1109/10.121642.

4. Abboud S., Hanassy S., Levy-Tzedek S., Maidenbaum S., Amedi A. EyeMusic: Introducing a “visual” colorful experience for the blind using auditory sensory substitution / Restorative Neurology and Neuroscience. – 2014. – Vol. 32, No. 2. – P. 247–257. – DOI: 10.3233/RNN-130338.

5. Kucinkas A., Retsa C., Meijer P. B. L., Wallace M. T., Gori M., Murray M. M. Learning visual to auditory sensory substitution reveals flexibility in image to sound mapping / npj Science of Learning. – 2026. – Vol. 11. – Art. 4. – DOI: 10.1038/s41539-025-00385-4.

6. Nadri C., Anaya C., Yuan S., Jeon M. From visual art to music: Sonification can adapt to painting styles and augment user experience / International Journal of Human–Computer Interaction. – 2023. – Vol. 39, No. 15. – P. 3032–3044. – DOI: 10.1080/10447318.2022.2091210.

7. Butorova A., Sergeev A. From traditional algorithms to artificial intelligence: a review of the development of sensory substitution sonification methods / The European Physical Journal Special Topics. – 2025. – Vol. 234, No. 15. – P. 3605–3627. – DOI: 10.1140/epjs/s11734-025-01596-x.

8. Cavaco S., Henriques T., Mengucci M., Correia N. Color sonification for the visually impaired / Procedia Technology. – 2013. – Vol. 9. – P. 1048–1057. – DOI: 10.1016/j.protcy.2013.12.117.

9. Hamilton-Fletcher G., Chan K. C. Auditory scene analysis principles improve image reconstruction abilities of novice vision-to-audio sensory substitution users / 2021 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC). – 2021. – P. 5868–5871. – DOI: 10.1109/EMBC46164.2021.9630296.

10. Pasqualotto A., Esenkaya T. Sensory substitution: The spatial updating of

auditory scenes “mimics” the spatial updating of visual scenes / Frontiers in Behavioral Neuroscience. – 2016. – Vol. 10. – Art. 79. – DOI: 10.3389/fnbeh.2016.00079.

11. International Council of Museums. Museum Definition [Электронный ресурс]. – URL: https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/ (дата обращения: 27.09.2026).

12. UNESCO. Charter on the Preservation of Digital Heritage [Электронный ресурс]. – Paris, 2003. – URL: https://www.unesco.org/en/legal-affairs/charter-preservation-digital-heritage (дата обращения: 27.09.2026).

13. Kim M. S., Jeong C. Y. Early acquisition efficiency in visual-to-auditory sensory substitution: the role of structured learning / Frontiers in Psychology. – 2026. – Vol. 17. – Art. 1887888. – DOI: 10.3389/fpsyg.2026.1887888.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК 61

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ЭНДОКРИННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ: АДАПТАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ И ОЖИРЕНИИ

Рахметова Гульнур Нургалиевна
Переверзева Наталья Викторовна
Джакипбаева Раушан Алимкуловна
ассистенты профессора ЦФЗ
Чинибаев Сырым Турарбекович
лектор ЦФЗ
НАО Казахский национальный медицинский университет
им. С. Д. Асфендиярова, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. *В статье анализируется воздействие физических нагрузок на пациентов, страдающих эндокринными заболеваниями, включая сахарный диабет 2 типа и ожирение. Описаны механизмы, благодаря которым физическая активность повышает чувствительность тканей к инсулину, стабилизирует уровень глюкозы в крови и помогает снизить вес. Представлены рекомендации по подбору подходящих видов тренировок с учетом индивидуальных особенностей здоровья пациентов, а также рассмотрены подходы к адаптации физической активности при наличии осложнений, таких как диабетическая полинейропатия и ангиопатия. Кроме того, обсуждаются основные принципы питания, направленные на улучшение метаболизма у пациентов с эндокринными нарушениями.*

The article examines the impact of physical activity on patients with endocrine disorders, such as type 2 diabetes and obesity. It highlights how exercise improves

insulin sensitivity, regulates blood glucose levels, and aids weight loss. Recommendations for selecting appropriate workouts, tailored to patients' health conditions, are provided, along with adaptations for complications like diabetic neuropathy and angiopathy. Key dietary principles to enhance metabolism in endocrine disorders are also discussed.

Ключевые слова: *сахарный диабет, ожирение, тренировочный процесс, физические нагрузки*

Key words: *diabetes mellitus, obesity, training process, physical activity*

Актуальность темы: Увеличение числа эндокринных заболеваний, таких как сахарный диабет 2 типа и ожирение, делает важным поиск немедикаментозных способов лечения. Физическая активность помогает улучшить обмен веществ, повысить чувствительность к инсулину и снизить риск осложнений. Однако для того, чтобы физические нагрузки были безопасными и полезными, нужно учитывать особенности каждого пациента. Создание индивидуальных программ тренировок для людей с эндокринными нарушениями — это одна из ключевых задач современной медицины.

Цель исследования: определить влияние регулярных физических нагрузок на метаболические показатели у пациентов с эндокринными нарушениями, таких как сахарный диабет 2 типа и ожирение, а также разработать рекомендации по оптимальному режиму тренировок для улучшения общего состояния и профилактики осложнений.

Задачи исследования:

1. Анализ научной литературы
2. Исследование изменений метаболических показателей
3. Оценка безопасности и эффективности физических нагрузок
4. Разработка рекомендаций.

Материал и методы исследования: Статья составлена на основе международных исследований, семинаров и лекций в сфере медицины и спорта.

Полученные результаты: Влияние физической активности на уровень гликемииИсследования показывают, что регулярные физические упражнения

повышают чувствительность тканей к инсулину, способствуют снижению уровня глюкозы в крови и улучшают общий гликемический контроль (probl-endojournals.ru). У пациентов, ведущих активный образ жизни, наблюдается снижение инсулинорезистентности и уменьшение риска осложнений сахарного диабета [1].

Улучшение липидного профиля.

Физические нагрузки благоприятно влияют на липидный обмен, снижая уровень триглицеридов и увеличивая концентрацию липопротеинов высокой плотности (ЛПВП). Это уменьшает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, что особенно важно для пациентов с сахарным диабетом 2 типа (omet-endojournals.ru).

Снижение массы тела и нормализация обмена веществ.

Ожирение является одним из ключевых факторов, способствующих развитию инсулинорезистентности. Физические упражнения помогают снижать массу тела, увеличивать скорость обменных процессов и повышать общую энергетическую эффективность организма (endocrincentr.ru).

Профилактика сахарного диабета 2 типа.

Регулярные физические нагрузки снижают риск развития диабета у лиц с предрасположенностью к этому заболеванию. Кроме того, у пациентов, уже страдающих диабетом, отмечается снижение потребности в медикаментозном лечении и уменьшение риска осложнений (dia-endojournals.ru).

Оптимизация режима тренировок – наилучшие результаты были достигнуты при сочетании аэробных и силовых тренировок с частотой 3-4 раза в неделю. При этом умеренная интенсивность упражнений оказалась наиболее эффективной для пациентов с инсулинорезистентностью и ожирением [2].

Аэробные нагрузки (3-5 раз в неделю, 30-60 минут).

Цель: снижение уровня глюкозы в крови, укрепление сердечно-сосудистой системы, уменьшение массы тела.

Рекомендации:

– Ходьба в умеренном темпе – 30-60 минут.

– Велотренажер или плавание – 30-40 минут.

– Легкий бег (при отсутствии противопоказаний) – 20-30 минут.

– Танцы или аэробика – 40 минут.

Силовые тренировки (2-3 раза в неделю, 30-45 минут)

Цель: повышение чувствительности к инсулину, ускорение обмена веществ, сохранение мышечной массы.

Рекомендации:

– Упражнения с собственным весом (приседания, отжимания, планка).

– Работа с гантелями (1-5 кг) – 10-15 повторений в 2-3 подхода.

– Умеренные упражнения на тренажерах (без чрезмерной нагрузки).

Гибкость и баланс (ежедневно по 10-15 минут)

Цель: профилактика травм, улучшение осанки, расслабление мышц.

Рекомендации:

– Йога или пилатес.

– Растяжка основных групп мышц [3].

Дыхательные упражнения для улучшения насыщения тканей кислородом.

Исследования и доказательства

Было проведено изучение влияния регулярных физических нагрузок на метаболические показатели у пациентов с эндокринными заболеваниями, такими как сахарный диабет 2 типа и ожирение. Анализировались изменения уровня глюкозы, инсулинорезистентности, массы тела, липидного профиля и общего состояния организма при различных режимах тренировок [4].

Заключение:

Регулярные физические нагрузки улучшают метаболические показатели у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и ожирением. Они способствуют снижению инсулинорезистентности, нормализации липидного профиля и массы тела, а также уменьшают риск сердечно-сосудистых и других осложнений. Комплексный подход, включающий сбалансированное питание и индивидуально подобранную физическую активность, является ключевым элементом профилактики

и терапии эндокринных нарушений.

Список литературы

1. Проблемы эндокринологии. Научно-практический медицинский рецензируемый журнал. Публикует оригинальные статьи по клиническим, клинико-экспериментальным и фундаментальным исследованиям в области эндокринологии. PROBL-ENDOJOURNALS.RU https://www.probl-endojournals. ru/jour/article/view/10778

2. Ожирение и метаболизм. Рецензируемый научный медицинский журнал, посвященный проблемам ожирения, метаболических нарушений и эндокринных заболеваний. OMET-ENDOJOURNALS.RU https:// www.omet-endojournals.ru/jour/article/view/12394

3. Сахарный диабет. Ежеквартальный научно-практический медицинский рецензируемый журнал. Публикует оригинальные статьи по вопросам диабетологии, включая этиологию, патогенез, эпидемиологию, диагностику и лечение сахарного диабета и его осложнений. DIA-ENDOJOURNALS. RUhttps://www.dia-endojournals.ru/jour/article/view/8030

4. ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России. Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии, занимающийся исследованиями и публикациями в области эндокринологии. https://www. endocrincentr.ru/sites/default/files/specialists/science/clinic-recomendations/prof.pdf

УДК 616.5-002.44

РОЖИСТОЕ ВОСПАЛЕНИЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ

Тұрсымұрат Аяжан Абайқызы
Сугиралиев Нұрболат Адилбекұлы
Нұрлан Аслан Ерланұлы
студенты 5 курса образовательной программы «Медицина»
Научный руководитель: Жунусов Ержан Сейполович,
доктор PhD, ассоциированный профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней и детских инфекций
Научный руководитель: Ли Евгения Александровна,
доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры инфекционных болезней и детских инфекций
НАО «Карагандинский медицинский университет им. П. Поспелова»,
город Караганда, Казахстан

Аннотация. *Рожистое воспаление является острым бактериальным инфекционным заболеванием кожи, характеризующимся поражением поверхностных слоев дермы и лимфатической системы. Несмотря на наличие эффективной антибактериальной терапии, заболевание сохраняет клиническую значимость вследствие риска системных осложнений и высокой частоты рецидивов. Установлено, что диагностика заболевания преимущественно основывается на клинической картине, тогда как лабораторные методы имеют вспомогательное значение. Основой лечения остаются β-лактамные антибиотики с активностью против β-гемолитических стрептококков. При рецидивирующем течении особое значение имеют коррекция хронического отека, лечение микозов стоп и других входных ворот инфекции, а в отдельных случаях —*

антибиотикопрофилактика.

Ключевые слова: *рожистое воспаление, erysipelas, β-гемолитический стрептококк, диагностика, антибиотикотерапия, рецидив, профилактика*

Введение

Рожистое воспаление (erysipelas) относится к острым бактериальным инфекциям кожи и мягких тканей. Заболевание преимущественно поражает нижние конечности, реже — лицо и верхние конечности. В отличие от более глубокого целлюлита, для рожистого воспаления характерно преимущественное поражение поверхностных отделов дермы и лимфатических сосудов с формированием яркой эритемы с четкими, нередко приподнятыми границами [1, 2].

Наиболее частым возбудителем является β-гемолитический стрептококк группы А — Streptococcus pyogenes. Входными воротами инфекции могут служить микротравмы, трещины кожи, хронические язвы, интертриго и микозы стоп. Риск заболевания повышается при хроническом лимфатическом или венозном отеке, сахарном диабете, ожирении и нарушении кожного барьера [1, 3].

Актуальность проблемы связана не только с необходимостью своевременной антибактериальной терапии, но и с высокой вероятностью повторных эпизодов. Каждый рецидив может способствовать дальнейшему повреждению лимфатической системы и формированию хронического отека, что создает условия для последующих рецидивов [4].

Цель работы — провести анализ современных литературных данных по диагностике, лечению и профилактике рожистого воспаления.

Материалы и методы

Проведен анализ отечественных и зарубежных научных публикаций по проблеме рожистого воспаления. Поиск литературы осуществлялся в базах PubMed и Google Scholar, а также на официальных ресурсах NICE и международных профессиональных организаций. Основное внимание уделялось публикациям 2020–2025 гг., включая систематические обзоры, метаанализы, клинические исследования, консенсусные документы и клинические рекомендации. Дополнительно использовались более ранние руководства, сохраняющие практическое

значение.

Основная часть

Рожистое воспаление обычно характеризуется острым началом с лихорадкой, ознобом, слабостью и последующим появлением болезненной, ярко-красной, отечной инфильтрированной бляшки. Типичным признаком является четкая граница поражения с постепенным распространением воспаления по периферии. Возможно развитие регионарного лимфаденита и лимфангита [1, 2].

Наиболее часто поражаются нижние конечности. Важное значение имеют нарушения целостности кожного барьера, особенно межпальцевые микозы, трещины и хронические дерматозы. Дополнительными факторами риска являются хронический лимфедема, венозная недостаточность, ожирение и сахарный диабет [3, 4].

Современный подход предполагает не только лечение острого инфекционного процесса, но и обязательный поиск факторов, поддерживающих его возникновение. Контроль хронического отека и устранение входных ворот инфекции рассматриваются как ключевые элементы профилактики рецидивов [3, 4].

Диагноз рожистого воспаления преимущественно устанавливается клинически. Сочетание острого начала, лихорадки, болезненной эритематозной бляшки с четкими границами и локального повышения температуры кожи позволяет в большинстве случаев поставить диагноз без инвазивных методов исследования [1, 2].

Лабораторная диагностика имеет вспомогательное значение. Общий анализ крови может выявлять лейкоцитоз с нейтрофилезом, а повышение С-реактивного белка отражает выраженность системного воспалительного ответа. Исследование 163 пациентов показало, что показатели С-реактивного белка и количества лейкоцитов могут способствовать разграничению рожистого воспаления и ограниченного целлюлита [5].

Микробиологическое исследование содержимого очага обычно не проводится, поскольку при неповрежденной коже получить диагностический материал сложно, а чувствительность метода невысока. Посев крови или материала из

очага целесообразнее рассматривать при тяжелом течении, иммунодефиците, нейтропении, наличии укуса животного, водного повреждения или других обстоятельств, повышающих вероятность необычного возбудителя [6].

Важнейшим компонентом диагностики остается дифференциальная диагностика. Рожистое воспаление необходимо отличать от целлюлита, тромбоза глубоких вен, застойного дерматита, контактного дерматита, васкулита, подагры, лимфедемы и других заболеваний, способных имитировать инфекционное поражение кожи [7, 8]. Ошибочная диагностика приводит к необоснованному назначению антибиотиков и задержке лечения истинной причины кожных изменений.

Основой лечения рожистого воспаления является системная антибактериальная терапия, направленная прежде всего против β-гемолитических стрептококков. При типичном нетяжелом течении предпочтение отдается β-лактамным антибиотикам, включая пенициллины и соответствующие цефалоспорины [1, 3, 9].

Выбор препарата, пути введения и продолжительности лечения определяется тяжестью заболевания, сопутствующей патологией, аллергологическим анамнезом и локальными данными об антибиотикорезистентности. При возможности приема препаратов внутрь пероральная терапия является предпочтительной. Внутривенное введение необходимо при тяжелом состоянии пациента, выраженной системной реакции, невозможности приема препаратов внутрь или наличии осложнений [9, 10].

Согласно рекомендациям NICE, антибиотикотерапию следует начинать с пероральных препаратов у пациентов, не требующих внутривенного лечения. При назначении внутривенной терапии необходима повторная оценка состояния примерно через 48 часов с возможным переходом на пероральный препарат при клиническом улучшении [9].

Дополнительные мероприятия включают покой, приподнятое положение пораженной конечности и лечение фоновых заболеваний. При наличии отека необходимо проводить мероприятия по его коррекции. При поражении нижних

конечностей следует осматривать межпальцевые промежутки и при выявлении микоза стоп проводить соответствующее лечение [6].

Рецидивирующее рожистое воспаление представляет одну из наиболее сложных проблем ведения пациентов. Современные исследования указывают на тесную взаимосвязь повторных эпизодов с хроническим лимфатическим отеком, венозной недостаточностью, ожирением, сахарным диабетом и нарушением кожного барьера [4].

Антибиотикопрофилактика может рассматриваться у пациентов с частыми рецидивами после коррекции модифицируемых факторов риска. NICE рекомендует рассматривать профилактическую терапию у взрослых после не менее двух эпизодов рожистого воспаления или целлюлита за 12 месяцев при участии специалиста [9]. Наиболее часто применяется феноксиметилпенициллин; при аллергии на пенициллины возможны альтернативные препараты.

При этом антибиотикопрофилактика не должна заменять лечение лимфедемы, венозной недостаточности, микозов и повреждений кожи. Современные обзоры подчеркивают необходимость индивидуального подхода, поскольку эффективность длительной антибиотикопрофилактики может снижаться при сохраняющемся хроническом отеке и других факторах риска [4].

Обобщение представленных данных свидетельствует о необходимости комплексного ведения пациентов с рожистым воспалением, включающего своевременную клиническую диагностику, рациональную антибактериальную терапию и выявление предрасполагающих факторов. Особое значение при рецидивирующем течении имеют контроль хронического отека, лечение сопутствующих заболеваний и восстановление кожного барьера [3, 4, 9].

Заключение

Анализ современной литературы показывает, что рожистое воспаление в большинстве случаев может быть диагностировано клинически, при этом лабораторные исследования используются преимущественно для оценки выраженности воспалительной реакции и тяжести заболевания. Ключевое значение имеет своевременное начало антибактериальной терапии, преимущественно

препаратами, активными против β-гемолитических стрептококков, с выбором пути введения и продолжительности лечения в зависимости от клинической тяжести.

Современная концепция ведения пациентов выходит за рамки лечения острого эпизода и включает профилактику рецидивов. Наиболее важными направлениями являются коррекция хронического отека и венозной недостаточности, лечение микозов стоп и повреждений кожи, контроль сопутствующих заболеваний и рациональное использование антибиотикопрофилактики у пациентов высокого риска. Дальнейшего изучения требуют оптимальные схемы профилактики, длительность антибиотикотерапии и индивидуализация лечения пациентов с рецидивирующим течением заболевания.

Список литературы

1. Dezoteux F., Staumont-Sallé D. Bacterial acute non necrosing cellulitis (erysipelas) in adult / La Revue de Médecine Interne. 2021. T. 42. DOI: 10.1016/j.revmed.2020.09.006.

2. Kröger K., Schwarzkopf A., Eder S., et al. Diagnosis and therapy of erysipelas: A position paper of the Society Initiative Chronische Wunde (ICW) e.V. / Deutsche Medizinische Wochenschrift. 2021. T. 146, № 12. C. 822–830. DOI: 10.1055/a-1392-8128.

3. Sartelli M., Coccolini F., Kluger Y., et al. WSES/GAIS/WSIS/SIS-E/AAST global clinical pathways for patients with skin and soft tissue infections / World Journal of Emergency Surgery. 2022. T. 17. Article 3. DOI: 10.1186/s13017-022-00406-2.

4. Recurrent Erysipelas: Clinical Challenges and Strategies for Prevention—A Narrative Literature Review / 2025. PubMed PMID: 41153731.

5. Diagnostic value of laboratory parameters for the discrimination between erysipelas and limited cellulitis / Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. 2020. PubMed PMID: 33035396.

6. Stevens D. L., Bisno A.L., Chambers H.F., et al. Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Skin and Soft Tissue Infections: 2014 Update by the

Infectious Diseases Society of America / Clinical Infectious Diseases. 2014. Т. 59, № 2. С. e10–e52.

7. S1 guideline: Differential diagnosis of acute and chronic redness of the lower legs / 2022. PubMed PMID: 35758562.

8. Gowda S.K., Garg S., Behera B., et al. Mimickers of erysipelas and cellulitis: A narrative review / Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology. 2025. Т. 91, № 3. С. 346–355. DOI: 10.25259/IJDVL_160_2024.

9. NICE. Cellulitis and erysipelas: antimicrobial prescribing. NICE guideline NG141. London: National Institute for Health and Care Excellence; updated 2024.

10. Efficacy and safety of first- and second-line antibiotics for cellulitis and erysipelas: a network meta-analysis of randomized controlled trials / 2024. PubMed PMID: 39240378.

11. Webb E., Neeman T., Bowden F.J., et al. Compression Therapy to Prevent Recurrent Cellulitis of the Leg / New England Journal of Medicine. 2020. Т. 383, № 7. С. 630–639. DOI: 10.1056/NEJMoa1917197.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 512.13

НЕРАВЕНСТВО МЕЖДУ СРЕДНИМ АРИФМЕТИЧЕСКИМ И СРЕДНИМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ

Пронина Полина Сергеевна

студент

Научный руководитель: Елизарова Екатерина Юрьевна,

кандидат педагогических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», город Нижний Новгород

Аннотация. *В нашей статье рассмотрено неравенство между средним арифметическим и средним геометрическим двух положительных чисел. Нами приведены алгебраическое и геометрическое доказательства. Выполнены расчеты, которые показывают, как разница между средними зависит от разброса чисел. Мы предложили простое объяснение того, почему неравенство выполняется. Еще показано применение неравенства в задаче о прямоугольнике с наименьшим периметром.*

The article considers the inequality between the arithmetic mean and the geometric mean of two positive numbers. Algebraic and geometric proofs are given. The calculations show how the gap between the means depends on the spread of the numbers. A simple explanation of why the inequality holds is proposed. The inequality is applied to the problem of a rectangle with the smallest perimeter.

Ключевые слова: *среднее арифметическое, среднее геометрическое, неравенство Коши, доказательство неравенств, задачи на экстремум*

Keywords: *arithmetic mean, geometric mean, Cauchy inequality, proof of inequalities, extremum problems*

С помощью неравенств сравнивают величины, оценивают результат вычислений и ищут наибольшие и наименьшие значения. Известное неравенств связывает среднее арифметическое и среднее геометрическое. Его часто называют неравенством Коши [1, с. 8]. В школе оно обычно появляется как готовый факт с коротким доказательством. Ученик запоминает формулу, но не всегда понимает ее смысл. Поэтому цель статьи состоит в том, чтобы разобрать несколько доказательств этого неравенства и объяснить, почему оно работает.

1. Формулировка неравенства

Пусть a и b положительные числа. Их средним арифметическим называют полусумму. Средним геометрическим называют квадратный корень из их произведения. Неравенство утверждает, что среднее арифметическое никогда не бывает меньше среднего геометрического.

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \qquad (1)$$

Равенство достигается только тогда, когда числа равны [2, с. 55]. Неравенство верно и для любого количества чисел. Для неотрицательных чисел x_1, x_2, …, x_n оно записывается так.

$$\frac{x_1+x_2+\cdots+x_n}{n} \geq \sqrt[n]{x_1 x_2 \ldots x_n} \qquad (2)$$

Общий случай доказал французский математик О. Коши в 1821 году. Его рассуждение до сих пор считают одним из самых изящных в теории неравенств [3, с. 30]. Однако понять суть неравенства проще всего на примере двух чисел. Поэтому дальше речь пойдет именно о нем.

2. Доказательства неравенства

Самое короткое доказательство опирается на очевидный факт. Квадрат любого числа неотрицателен. Значит, $(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 \geq 0$. Раскроем скобки и получим $a - 2\sqrt{ab} + b \geq 0$. Осталось перенести корень вправо и разделить обе части на два. Так получается неравенство (1). Равенство возможно только при $\sqrt{a} = \sqrt{b}$, то есть

при $a = b$ [4, с. 9]. Доказательство верное, но оно мало что объясняет. Мы видим только цепочку преобразований.

Гораздо нагляднее геометрическое доказательство (рис. 1).

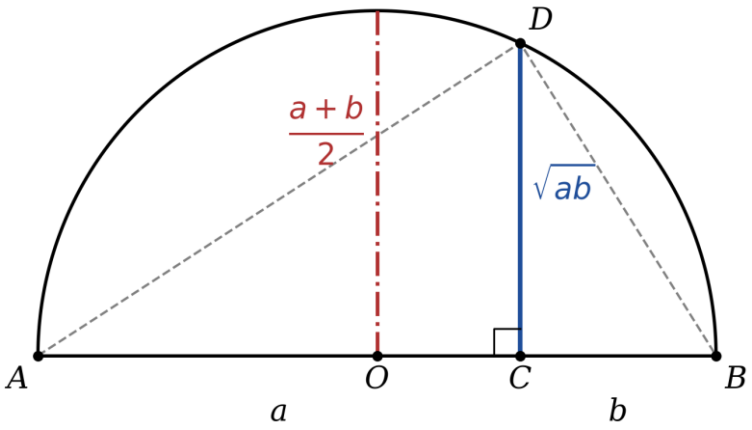


Рисунок 1 – Геометрическое доказательство неравенства

На прямой отложим отрезки $AC = a$ и $CB = b$. На отрезке AB как на диаметре построим полуокружность с центром O. Из точки C проведем перпендикуляр до пересечения с полуокружностью в точке D. Угол ADB прямой, потому что он опирается на диаметр. Тогда CD является высотой прямоугольного треугольника. Квадрат этой высоты равен произведению отрезков гипотенузы. Поэтому $CD = \sqrt{ab}$. Радиус окружности равен $(a + b)/2$. Отрезок CD является половиной хорды, а она не может быть длиннее радиуса. Так мы снова приходим к неравенству (1). Высота совпадает с радиусом лишь тогда, когда точка C попадает в центр O. Это и есть случай $a = b$ [2, с. 56].

Известно еще много других доказательств. В литературе чаще всего встречаются следующие подходы:

– метод Коши, в котором неравенство сначала доказывают для 2, 4, 8 и вообще 2^k чисел, а затем переходят к любому их количеству [3, с. 31];

– доказательство через лемму о том, что сумма положительных чисел с произведением 1 не меньше их количества [1, с. 10];

– доказательство с помощью выпуклости функции логарифма [4, с. 82].

Все эти способы приводят к одному результату. Но ни один из них не

отвечает прямо на вопрос, откуда берется разница между двумя средними. Чтобы увидеть ответ, нам полезно провести расчеты.

3. Расчеты и объяснение неравенства

Возьмем несколько пар чисел с одинаковой суммой 20. У всех пар среднее арифметическое A равно 10. Будем менять только разброс чисел и следить за средним геометрическим G. Через d обозначим полуразность чисел. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение средних для пар чисел с суммой 20

a	**b**	**A**	**G**	**A − G**	**d = (a − b)/2**	**A² − G²**
10	10	10	10,000	0,000	0	0
12	8	10	9,798	0,202	2	4
14	6	10	9,165	0,835	4	16
16	4	10	8,000	2,000	6	36
18	2	10	6,000	4,000	8	64
19	1	10	4,359	5,641	9	81

Пока числа равны, оба средних совпадают. Чем сильнее числа отличаются друг от друга, тем меньше становится среднее геометрическое. Среднее арифметическое при этом не меняется. Особенно интересен последний столбец. Разность квадратов средних в каждой строке точно равна d^2. Это не совпадение, а ключ к пониманию неравенства.

Запишем числа через их среднее и полуразность. Тогда $a = A + d$ и $b = A - d$. Перемножим эти выражения по формуле разности квадратов.

$$G^2 = ab = (A + d)(A - d) = A^2 - d^2 \qquad (3)$$

Формула (3) объясняет все. Квадрат среднего геометрического получается из квадрата среднего арифметического вычитанием d^2. Это число не бывает отрицательным. Поэтому среднее геометрическое не может превысить среднее арифметическое. Среднее арифметическое зависит только от суммы чисел и не замечает их разброса. Среднее геометрическое уменьшается за каждое отклонение чисел от середины. В этом и состоит смысл неравенства.

Из формулы (3) легко получить и точную величину разницы между средними.

$$A - G = \frac{d^2}{A+G} \quad (4)$$

Проверим формулу (4) на второй строке таблицы 1. Получаем 4 / (10 + 9,798) ≈ 0,202. Результат совпадает с расчетом. Формула показывает еще одну важную вещь. При малом разбросе разница между средними растет как квадрат *d*. Если числа отличаются немного, средние почти равны.

4. Применение неравенства

Неравенство часто применяют в задачах на наибольшее и наименьшее значение [5, с. 92]. Рассмотрим практическую задачу. Надо огородить прямоугольный участок площадью 36 м^2 и потратить как можно меньше забора. Пусть стороны равны *x* и 36/*x*. По неравенству (1) их полусумма не меньше √36 = 6. Значит, периметр не меньше 24 м. Наименьшее значение достигается при равных сторонах, то есть у квадрата 6 × 6 м. Расчеты для разных вариантов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Периметр прямоугольника площадью 36 м² при разной длине сторон

Сторона x, м	**Сторона 36/x, м**	**Периметр, м**	**Перерасход забора, %**
1	36	74,0	208,3
2	18	40,0	66,7
3	12	30,0	25,0
4	9	26,0	8,3
5	7,2	24,4	1,7
6	6	24,0	0,0

Самый короткий забор нужен для квадратного участка. Вытянутый участок 1 × 36 м потребует примерно втрое больше забора. При этом участок 5 × 7,2 м проигрывает квадрату всего 1,7 %. Это хорошо согласуется с формулой (4). Вблизи равенства сторон разница растет очень медленно. Поэтому на практике допустимы небольшие отступления от квадрата.

Заключение

Неравенство между средним арифметическим и средним геометрическим можно доказать многими способами. Алгебраическое доказательство самое короткое. Геометрическое доказательство самое наглядное. Расчеты помогли увидеть причину неравенства. Квадрат среднего геометрического меньше квадрата среднего арифметического ровно на квадрат полуразности чисел. Средние совпадают только при равных числах. Этот взгляд делает неравенство понятным и помогает решать практические задачи на поиск наилучшего варианта.

Список литературы

1. Мерзляк А. Г., Полонский В. Б., Якир М. С. Алгебра: 9-й класс: учебник / под ред. В. Е. Подольского. 7-е изд., стер. М.: Просвещение, 2022. 318, [2] с.

2. Wang Z. Q. Induction proofs and applications of the AM-GM inequality / The National High School Journal of Science. 2023. P. 1–6.

3. Plaza Á. 106.07 A function-based proof of the harmonic mean – geometric mean – arithmetic mean inequalities / The Mathematical Gazette. 2022. Vol. 106, № 565. P. 130–131. DOI: 10.1017/mag.2022.22.

4. Атаманчук А. Э. Неравенство Коши-Буняковского-Шварца и его применение для решения экстремальных задач / Математическое образование. 2025. № 2 (114). С. 25–28.

ПОЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 327(98)

РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В АРКТИКЕ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ФОРМАТЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Чэнь Юйцзюнь
студентка 4-го курса бакалавриата
Факультет гуманитарных и социальных наук,
Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы,
город Москва, Российская Федерация

Аннотация. *В работе рассматриваются институциональные форматы российско-китайского сотрудничества в Арктике и границы этих форматов. Сопоставлены три уровня взаимодействия: многосторонний, представленный Арктическим советом, двусторонний, опирающийся на совместные проекты, и маршрутный, связанный с Северным морским путём и инициативой «Полярный шелковый путь». Показано, что сотрудничество ограничивают статус Китая как наблюдателя, расхождение правовых позиций по режиму Северного морского пути и внешние санкционные условия. Сформулированы критерии, позволяющие оценить устойчивость каждого формата.*

The paper examines the institutional formats of Russia-China cooperation in the Arctic and the limits of those formats. Three levels of interaction are compared: the multilateral level represented by the Arctic Council, the bilateral level based on joint projects, and the route-based level linked to the Northern Sea Route and the Polar Silk Road initiative. Cooperation is shown to be constrained by China's observer status, by diverging legal positions on the regime of the Northern Sea Route and by external sanctions. Criteria are formulated for assessing the sustainability of each format.

Ключевые слова: *Арктика, российско-китайское сотрудничество,*

Арктический совет, Северный морской путь, Полярный шелковый путь, международные институты, правовой режим

Keywords: *Arctic, Russia-China cooperation, Arctic Council, Northern Sea Route, Polar Silk Road, international institutions, legal regime*

Арктика остаётся одним из немногих регионов, где интересы России и Китая пересекаются напрямую. Россия обладает самой протяжённой арктической береговой линией и рассматривает Северный морской путь как национальную транспортную коммуникацию [1], а Китай с 2013 года имеет статус наблюдателя в Арктическом совете и официально называет себя «околоарктическим государством». Совпадение интересов выглядит очевидным: Россия предлагает маршрут и ресурсы, Китай — грузовую базу, инвестиции и судостроение.

Совпадение интересов, однако, не превращается автоматически в устойчивое сотрудничество. Институциональная среда Арктики устроена так, что решения принимают восемь арктических государств, а остальные участники допускаются к обсуждению без права голоса. Вопрос поэтому стоит ставить не о том, возможно ли российско-китайское взаимодействие, а о том, какие форматы его обеспечивают и где проходят границы этих форматов.

Институциональные форматы

Основной многосторонний формат — Арктический совет, созданный в 1996 году Оттавской декларацией. Он объединяет восемь арктических государств, постоянными участниками выступают организации коренных народов Севера, а наблюдатели, включая Китай, работают в группах, но не голосуют при принятии решений [2]; [3]. Совет намеренно не занимается военной безопасностью, и именно это долгое время позволяло сохранять взаимодействие при политических разногласиях.

Второй формат — двусторонний. Российско-китайское сотрудничество в Арктике развивается прежде всего через совместные энергетические проекты и регулярные политические консультации. Проект «Ямал СПГ» стал первой крупной площадкой, где китайские компании вошли в капитал арктического предприятия, а позднее к нему добавились новые заводы и транспортная

инфраструктура [4].

Третий формат — маршрутный. Инициатива «Полярный шелковый путь» связывает Северный морской путь с проектами Экономического пояса Шелкового пути, а российская сторона рассматривает её как способ загрузить арктическую транспортную систему. Исследования показывают, что сопряжение зависит от тарифной политики, ледокольного обеспечения и сроков навигации [5]; [6].

Ключевым здесь оказывается правовой режим. Северный морской путь регулируется российским законодательством на основании статьи 234 Конвенции ООН по морскому праву, посвящённой районам, покрытым льдом: плавание осуществляется в разрешительном порядке и в значительной степени с ледокольной проводкой [7]; [8]. Для Китая маршрут привлекателен сокращением расстояния между северо-восточной Азией и Европой, однако условия доступа задаёт именно правовой режим, а не коммерческая выгода.

Ограничения

Первое ограничение — институциональное. Китай остаётся наблюдателем: он не участвует в принятии решений и не формирует повестку. Илулиссатская декларация 2008 года закрепила подход пяти прибрежных государств, согласно которому управление Арктикой остаётся в их руках [3]. Ответом стала арктическая политика Китая, изложенная в официальном документе 2018 года, где подчёркивается глобальный характер региона и права, вытекающие из морского права [9].

Второе ограничение — расхождение правовых позиций. Россия рассматривает Северный морской путь как исторически сложившуюся национальную транспортную коммуникацию и настаивает на разрешительном порядке плавания. Китай последовательно выступает за свободу судоходства и применение общих норм морского права. Формально стороны не конфликтуют, но при каждом крупном транзите это расхождение даёт о себе знать [10].

Третье ограничение — внешние условия. Санкции ограничивают финансирование и доступ к технологиям для арктических проектов [11], а после 2022

года Арктический совет перестал работать в прежнем составе: семь государств продолжили взаимодействие без России. Это сузило пространство многосторонних форматов, которое и составляло основу арктического сотрудничества [12].

Оценка форматов

Сравнение трёх форматов показывает, что устойчивость у них разная. Многосторонний формат наиболее уязвим, поскольку зависит от общей политической конъюнктуры. Двусторонний и проектный устойчивее: они опираются на взаимную выгоду и не требуют согласия третьих сторон. Маршрутный формат занимает промежуточное положение, поскольку опирается на правовой режим, который устанавливает одна сторона, а использует другая.

Отсюда вытекают критерии оценки любого формата: наличие общей выгоды, правовая определённость, устойчивость к внешним ограничениям и механизм разрешения разногласий. Формат, в котором отсутствует хотя бы один из этих элементов, перестаёт работать при первом же политическом обострении.

Для Китая участие в арктических проектах зависит от готовности принимать российский правовой режим, а не от формального статуса в международных организациях. Для России устойчивость сотрудничества определяется доступом к финансированию и технологиям, который ограничен санкциями. Граница сотрудничества проходит поэтому не по линии отсутствия интереса, а по линии институциональных правил и внешних условий.

Российско-китайское сотрудничество в Арктике держится не на многосторонних институтах, а на проектах и двусторонних договорённостях. Арктический совет задаёт рамку, но не создаёт обязательств; правовой режим Северного морского пути определяет условия доступа; санкции и политическая конъюнктура ограничивают масштаб. Форматы, опирающиеся на конкретную выгоду, сохраняют работоспособность и тогда, когда многостороннее взаимодействие прерывается.

Дальнейшее развитие зависит от того, насколько сторонам удастся разделить коммерческую и политическую составляющие сотрудничества. Практика показывает, что арктические проекты продвигаются там, где правовые вопросы

решены заранее, и останавливаются там, где они становятся предметом публичного спора.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» (в ред. от 27.02.2023). URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972 (дата обращения: 13.10.2026).

2. Шинкарецкая Г. Г., Редникова Т. В. Влияние Арктического совета на формирование единого правового пространства в Арктическом регионе: реалии и перспективы / Международное право. 2022. № 1. С. 29–39. DOI: 10.25136/2644-5514.2022.1.37287.

3. Журавель В. П. Арктический совет: основные вехи развития (к 25-летию образования) / Арктика и Север. 2022. № 46. С. 220–233. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2022.46.220.

4. Фу Синьсинь, Малашенков Б. М. Новый путь китайско-российского энергетического сотрудничества в Арктике на примере «Ямал СПГ» / Инновации и инвестиции. 2022. № 12. С. 42–46.

5. Сазонов С. Л., Семенова Н. К., Сенаторова П. А. Перспективы сотрудничества России и Китая в рамках развития проекта «Полярный Шелковый путь» / Современная Азия: политика, экономика, общество. 2026. № 2 (11). С. 33–40. DOI: 10.48647/ICCA.2026.88.33.005.

6. Бабаев К. В. Сотрудничество Российской Федерации и КНР в освоении «Полярного шелкового пути» / ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2025. № 6. С. 34–44. DOI: 10.24412/2071-6435-2025-6-34-44.

7. Об утверждении Правил плавания в акватории Северного морского пути: приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 17.01.2013 № 7 (ред. от 09.01.2017; зарегистрирован в Минюсте России 12.04.2013 № 28120). URL: https://mintrans.gov.ru/eye/documents/2/2914 (дата обращения: 13.10.2026).

8. Конвенция Организации Объединённых Наций по морскому праву

(заключена в г. Монтего-Бей 10.12.1982). URL: https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_r.pdf (дата обращения: 13.10.2026).

9. China's Arctic Policy: white paper. Beijing: State Council Information Office of the People's Republic of China, 2018. URL: https://english.www.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm (дата обращения: 13.10.2026).

10. Сюй Гуанмяо. Интересы и политика Китая в Арктике: история, правовые основы и реализация / Мировая экономика и международные отношения. 2016. Т. 60, № 2. С. 52–62. DOI: 10.20542/0131-2227-2016-60-2-52-62.

11. Ян Тянь. Проблемы и перспективы китайско-российского сотрудничества в сфере СПГ в Арктике / Российский внешнеэкономический вестник. 2025. № 4. С. 113–125. DOI: 10.24412/2072-8042-2025-4-113-125.

12. Журавель В. П. «Заморозка» арктического председательства России / Современная Европа. 2023. № 6 (120). С. 5–15. DOI: 10.31857/S0201708323060013.

«СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА»

XXIII Международная научно-практическая конференция

Научное издание

ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(Подразделение НИЦ «Иннова»)
353445, Россия, Краснодарский край, г.-к. Анапа,
ул. Весенняя, 8, оф. 1
Тел.: 8-800-201-62-45; 8 (861) 333-44-82

Подписано в печать 15.10.2026 г. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 7,27
Бумага офсетная. Печать: цифровая. Гарнитура шрифта: Times New Roman
Тираж 50 экз. Заказ 169.