

МАЗМУНЫ // СОДЕРЖАНИЕ // CONTENT

СПОРТ ҒЫЛЫМЫНДАҒЫ ЗЕРТТЕУЛЕР// ИССЛЕДОВАНИЯ В СПОРТИВНОЙ НАУКЕ// SPORT SCIENCE RESEARCH

Шунько А.В., Касенов Х.Н., Лекенова А.А., Айткалиева А.Н., Кокарев Б.Н.

Lightweight artificial intelligence for physical activity recognition based on wearable devices: a systematic literature review..... 9

Ахметшина Г.У., Сейдина М.З., Нигметов К.У., Есимова Н.Б.

Болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтерін кәсіби даярлаудағы инклюзивті білім беру мәселелері..... 17

Нефтисов А.В., Кириченко Л.Н., Шунько А.В., Мартынцов Н. В., Савицкий В.С.

Разработка интеллектуальной системы мониторинга на основе искусственного интеллекта для выявления спортивно одаренных школьников..... 29

Файзуллин А.Р., Казамбаев. И.М., Аубакирова А.М., Микряков А. Д., Медетхан А.С.

Smart office тұжырымдамасын әзірлеу..... 39

Қайр Ә. Н.

Роль геймифицированных спортивных челленджей в формировании устойчивых привычек здорового образа жизни среди поколения Z..... 50

Казамбаев И.М., Микряков А.Д., Кокарева С.М.

Разработка интеллектуального фитнес-трекера для предиктивного анализа утомляемости на основе технологий искусственного интеллекта и интернета вещей..... 60

СПОРТ ҒЫЛЫМЫНДАҒЫ ЗЕРТТЕУЛЕР
ИССЛЕДОВАНИЯ В СПОРТИВНОЙ НАУКЕ
SPORT SCIENCE RESEARCH

3 (4) 2025

ISSN 2959-6335 (Print)
ISSN 2959-6343 (Online)

Құрылтайшы:
«Қазақ ұлттық спорт университеті» ЖШС

Тіркеу:
Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінде есепке қойылды,
30.12.2022 жылғы № KZ85VPY00062325 куәлік.
Уәкілетті орган 22.09.2025 жылы қайта тіркеді, куәлік № KZ01VPY00129894
Ресми сайт: <http://sci.journal.apems.edu.kz/index.php/journal/>
2022 жылдың қарашасында құрылған. Жиілігі: жылына 4 рет.

Редакция мекен-жайы:
Астана қ., 010000, Қарқаралы қ. 9

Учредитель:
ТОО «Казахский национальный университет спорта»

Регистрация:
Поставлен на учет в Министерстве информации и общественного развития Республики
Казахстан, свидетельство № KZ85VPY00062325 от 30.12.2022 года.
Перерегистрирован 22.09.2025 года, свидетельство № KZ01VPY00129894
Официальный сайт: <http://sci.journal.apems.edu.kz/index.php/journal/>
Основан в ноябре 2022 года. Периодичность: 4 раза в год.

Адрес редакции:
г. Астана, 010000, ул. Карқаралы, 9

Founder:
LLP «Kazakh National University of Sports»

Registration:
Registered by the Ministry of Information and Social Development of the Republic of
Kazakhstan, certificate No KZ85VPY00062325 dated 30.12.2022.
Re-registered on 22.09.2025, certificate No KZ01VPY00129894
Official site: <http://sci.journal.apems.edu.kz/index.php/journal/>
Founded in November 2022. Frequency: 4 times a year.

Editorial address:
Astana, 010000, Karkaraly str. 9

Компьютерная верстка и дизайн обложки
Калиева Гайша

ИБ №208
Подписано в печать 30.09.2025. Формат 70x100 1/12. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Объем 3,5 п.л. Тираж 150 экз.

Отпечатано в типографии издательство
«Smart University Press».
050040, г. Алматы, ул. Кенесары хан, дом 54/43

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА

Бас редактор

Нефтисов Александр Витальевич - PhD, қауымдастырылған профессор, ғылым және инновациялар жөніндегі проректор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан.

Бас редактордың орынбасары

Тен Алина Владимировна - педагогика ғылымдарының магистрі, проректордың ғылым және инновация жөніндегі орынбасары, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан.

Шығарушы редактор

Идиятова Юлия Максимовна - халықаралық қатынастар магистрі, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІ

Қуанғалиева Турсынзада Қуанғалиевна - экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, ректор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

Касенов Ханат Нурбикович - PhD, қауымдастырылған профессор, Академиялық қызмет жөніндегі проректор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

Мұхатаев Айдос Ағдарбекұлы - педагогика ғылымдарының кандидаты доцент, Astana IT University, Астана қ., Қазақстан

Zbigniew Waśkiewicz - профессор, доктор. habil., Дене шынықтыру академиясы. Георгий Кукучки, Катовицы қ., Польша

Мұхамбет Жасын Серікбайұлы - PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

Туржанова Динара Еранқызы - PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

Eon Ho Kim - PhD, профессор, Донггук университеті, Сеул қ., Корея Республикасы

Кокарев Борис Валерійович - дене шынықтыру және спорт ғылымдарының кандидаты, доцент, "Запорожье политехникасы" ұлттық университеті, Запорожье қ., Украина

Кокарева Світлана Миколаївна - дене шынықтыру және спорт ғылымдарының кандидаты, доцент, "Запорожье политехника" ұлттық университеті, Запорожье қ., Украина

Кириченко Лалита Николаевна – магистр, Industry 4.0, Astana IT University F3O ғылыми қызметкері, Астана қ., Қазақстан

Vladimir Potop - дене шынықтыру және спорт ғылымдарының докторы, профессор, ғылым мен техниканың ұлттық политехникалық университеті, Бухарест, Румыния

Tanu Shree Yadav - PhD, Мэдисондағы Висконсин университеті, Мэдисон, Америка Құрама Штаттары.

Valeriia Tyshenko - ғылым докторы, профессор, Запорожье ұлттық университеті, Запорожье қ., Украина

Шепетюк Михаил Николаевич - педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазак спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

Шуньо Андрей Васильевич - педагогика ғылымдарының кандидаты, сеньор-лектор, Қазак ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Нефтисов Александр Витальевич – PhD, ассоциированный профессор, проректор по науке и инновациям, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан.

Заместитель главного редактора

Тен Алина Владимировна - магистр педагогических наук, заместитель проректора по науке и инновациям, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан.

Выпускающий редактор

Идиятова Юлия Максимовна - магистр международных отношений, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Куангалиева Турсынзада Куангалиевна - кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, ректор, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

Касенов Ханат Нурбикович - PhD, ассоциированный профессор, проректор по академической деятельности, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

Мухатаев Айдос Агдарбекович - кандидат педагогических наук доцент, Astana IT University, г.Астана, Казахстан

Zbigniew Waśkiewicz - профессор, Dr. habil., Академия Физической культуры им. Георгия Кукучки, г. Катовицы, Польша

Мұхамбет Жасын Серікбайұлы - PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

Туржанова Динара Ерланқызы - PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

Eon Ho Kim - PhD, профессор, Донггукский университет, г.Сеул, Республика Корея

Кокарев Борис Валерійович - кандидат наук по физ.воспитанию и спорту, доцент, Национальный университет «Запорожская политехника», г.Запорожье, Украина

Кокарева Світлана Миколаївна - кандидат наук по физ.воспитанию и спорту, доцент, Национальный университет «Запорожская политехника» г.Запорожье, Украина

Кириченко Лалита Николаевна – магистр, научный сотрудник НИЦ Industry 4.0, Astana IT University, г.Астана, Казахстан

Vladimir Potop - доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор, Национальный Политехнический Университет науки и техники, г.Бухарест, Румыния

Tanu Shree Yadav - PhD, Висконсинский университет в Мэдисоне, г.Мэдисон, Соединенные Штаты Америки.

Valeriia Tyshenko - доктор наук, профессор, Запорожский Национальный университет, г.Запорожье, Украина

Шепетюк Михаил Николаевич - кандидат педагогических наук, профессор, Казахская академия спорта и туризма, г.Алматы, Казахстан

Шуныко Андрей Васильевич - кандидат педагогических наук, сеньор-лектор, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

EDITORIAL BOARD

Chief Editor

Alexander Neftisov – PhD, Associate Professor, Vice-Rector for Science and Innovation, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan.

Deputy Editor-in-Chief

Alina Ten - Master of Pedagogical Sciences, Deputy Vice-Rector for Science and Innovation, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan.

Issuing Editor

Yuliya Idiyatova - Master's Degree in International Relations, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

Tursinzada Kuangaliyeva - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Rector, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

Khanat Kassenov - PhD, Associate Professor, Vice-Rector for Academic Affairs, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

Aidos Mukhatayev - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Astana IT University, Astana, Kazakhstan

Zbigniew Waśkiewicz - Professor, Dr. habil., George Kukucka Academy of Physical Culture, Katowice, Poland

Zhassyn Mukhambet - PhD, Associate Professor, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

Dinara Turzhanova - PhD, Associate Professor, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

Eon Ho Kim - PhD, Professor, Dongguk University, Seoul, Republic of Korea

Boris Kokarev - Candidate of Sciences in Physics.Education and Sports, Associate Professor, National University of Zaporizhia Polytechnic, Zaporizhia, Ukraine

Svitlana Kokareva - Candidate of Sciences in Physics.Education and Sports, Associate Professor, National University of Zaporizhia Polytechnic, Zaporizhia, Ukraine

Lalita Kirichenko – master of science, Researcher at SIC Industry 4.0, Astana IT University, Astana, Kazakhstan

Vladimir Potop - Doctor of Sciences in Physical Education and Sports, Professor, National Polytechnic University of Science and Technology, Bucharest, Romania

Tanu Shree Yadav - PhD, University of Wisconsin-Madison, Madison, United States of America.

Valeriia Tyshenko - Doctor of Sciences, Professor, Zaporizhia National University, Zaporizhia, Ukraine

Mikhail Shepetyuk - Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Kazakh Academy of Sports and Tourism, Almaty, Kazakhstan

Andrey Shunko - Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

СПОРТ ҒЫЛЫМЫНДАҒЫ ЗЕРТТЕУЛЕР

ИССЛЕДОВАНИЯ В СПОРТИВНОЙ НАУКЕ

SPORT SCIENCE RESEARCH

LIGHTWEIGHT ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR PHYSICAL ACTIVITY RECOGNITION BASED ON WEARABLE DEVICES: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

¹Shunko A.V. ^a, ¹Kasenov Kh.N., ¹Lekenova A.A., ¹Aitkalieva A.N., ²Kokarev B.N.

¹Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

²National University «Zaporizhzhia Polytechnic», Zaporizhzhia, Ukraine

Corresponding author: Shunko A.V. shunko.a@yahoo.com

Abstract. With the development of artificial intelligence, physical activity recognition has begun to play an important role for healthcare, sports, safety, and improving user interaction in intelligent environments. The active proliferation of wearable devices with multimodal sensors provides data collection, which can be used to improve the quality of life. Conventional AI models require large computing resources, so they are not suitable for devices with low performance. The study of lightweight AI, combined with the optimization of machine learning models, is gaining relevance. Such models work in conditions of limited memory and energy resources. Given the rapid technological progress and the latest relevant research, it is important to examine the current state of the physical activity recognition system, highlighting its strengths, as well as the challenges that this area continues to face. This study provides a systematic review of the literature on lightweight artificial intelligence for recognizing physical activity based on wearable devices, based on an analysis of articles published from 2010 to 2025.

Keywords: lightweight artificial intelligence, wearable devices, physical activity recognition, machine learning, systematic review, PRISMA.

Introduction. In present days, the use of wearable devices is increasing in the world. These include smart watches, fitness bracelets, smart sensors embedded in clothing that support the monitoring of human physical activity. The devices collect data on movement, heart rate, body position and other information, representing significant potential for the use of artificial intelligence (AI) to analyze and recognize various types of activity.

However, traditional AI models are often computationally intensive, limiting their use on low-performance devices. In this regard, the research of lightweight AI is developing. Lightweight AI is a yet efficient compact version of AI systems. It requires less memory, processing power, and power consumption to run it. In this regard, in resource-constrained environments, lightweight AI has an advantage in optimizing the machine learning model for work.

While there has been an increase in research in this area, there has been no attempt to combine existing approaches achieved using lightweight AI to recognize activity on wearables into a systematic review. In this study, the authors attempted to fill the gap using the PRISMA methodology.

Methods. Lightweight artificial intelligence for detecting physical activity based on wearable devices is an area of active growth in production and research. It includes various types of sensors, as well as built-in sensors for wearable electronic devices, mobile devices, and IoT platforms [1]. Today, there is an active spread of wearable gadgets, while their computing capabilities are increasing along with the growing adoption of compact machine learning models. This study is limited to considering only wearable devices and lightweight training models that are used to integrate into such systems. The study was conducted using the PRISMA 2020 methodology [2]. The study is aimed at analyzing the effectiveness of lightweight artificial intelligence models for recognizing physical activity based on wearable devices on open data sets, as well as identifying existing limitations, key problems and promising areas for the development of this area.

The search was carried out in the databases of Scopus, Google Scholar, PubMed using the following combination of keywords:

(«lightweight AI» OR «artificial intelligence») AND («physical activity recognition» OR «HAR») AND («wearable» OR «smartwatch» OR «fitness tracker») AND «machine learning»

The selection of sources and the search process included the formulation of research questions, the definition of the problem, the refinement of the search string using Boolean operators, and the development of selection criteria to identify articles to be used in the study.

Research Questions

This systematic review aims to examine the latest advances in lightweight AI techniques for wearable-based physical activity recognition. The authors studied effective models for devices with limited computing resources. In order to effectively analyze the sources, the authors posed the following questions for the study:

What lightweight AI architectures are used to recognize physical activity on wearable devices? What are the advantages and limitations of these models?

How do these models show accuracy and efficiency on wearable devices?

The selection and analysis of sources for the systematic review was carried out according to the inclusion criteria:

- (1) Studies on the recognition of physical activity with wearable devices (smart watches, accelerometers, gyroscopes, etc.)
- (2) Leverage lightweight AI models (optimized CNN, LSTM, SVM, and more)
- (3) Publications in peer-reviewed journals, in English
- (4) The period included 2010-2025.

Articles were not included in the sample according to the following criteria:

- (1) Traditional AI models, no optimization for wearables
- (2) Conference reports, reports
- (3) Studies that did not draw conclusions about the recognition of physical activity.

The process of selecting articles included the following stages: removal of duplicates; primary screening by titles and annotations; analysis of the full text to assess compliance with the inclusion criteria; Data extraction by authors, years, sensor type, AI models, recognition accuracy (Figure1)

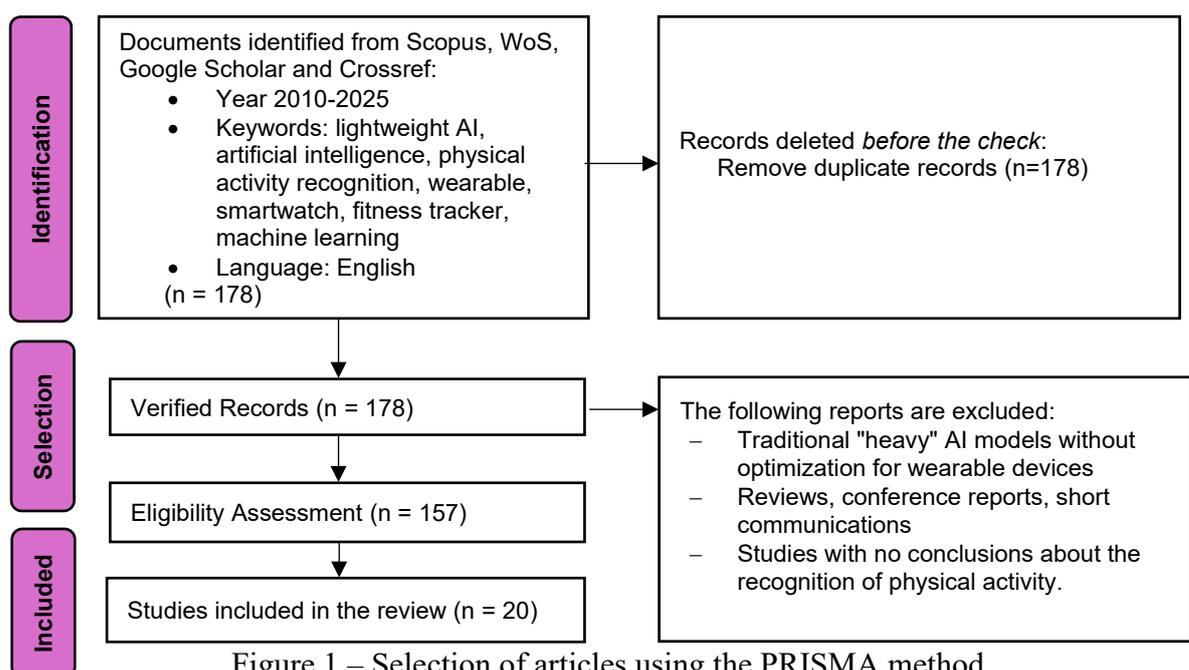


Figure 1 – Selection of articles using the PRISMA method

Results and discussion. An initial search in the database covered 178 sources. The next step was to check the articles for duplication and filter by year of publication, from 2010 to 2025, and in the end, all remained relevant. 21 studies were excluded by title and abstract. The remaining 157 sources were evaluated for relevance in the current study.

The sample was collated according to the following parameters: model architecture, sensor type, data set, recognition accuracy, device type. The content analysis of selected publications showed that the research can be grouped into three thematic scientific clusters.

The first cluster brings together research on Lightweight Deep Architectures. These include optimized CNNs (convolutional neural networks), TinyML models (ultra-compact machine learning models for microcontrollers), and networks built on the principle of MobileNet-like architectures [3-5]. These approaches are characterized by reducing computational complexity without significantly losing accuracy. Compactness also facilitates activity recognition on wearables with limited memory and power resources.

The second cluster includes research on Sensor-Efficient HAR (Resource-Efficient Recognition of Human Activity from Sensory Data). These include dimensionality reduction methods and energy-efficient signal processing algorithms [6-8]. The main idea of the research is to optimize the input data before the model training stage. This approach reduces the computational load. In addition, processing latency is reduced and the algorithms' immunity to sensor noise is increased, improving real-world operating conditions.

The third cluster is represented by research on Edge-AI Deployment. The articles reveal the implementation of models on wearable devices, embedded systems and microcontrollers [9-11]. These systems perform calculations locally, unlike cloud solutions. This results in faster response times and increased data privacy. All these conditions allow you to use activity recognition algorithms in real time even in the absence of a stable Internet connection.

An analysis of the selected 20 studies for 2021 - 2025 showed a steady increase in scientific interest in lightweight AI architectures for activity recognition. Noticeable dynamics have been observed since 2022. The growth of research during this period is associated with the spread of edge computing (local data processing on edge devices without contacting the cloud) and the development of TinyML ecosystems (an environment for implementing lightweight machine learning models on microcontrollers and low-power wearable devices).

In most studies, the models showed an accuracy of 87 to 96% [4, 12-14]. Based on the analysis of the algorithms, it was concluded that the best results are realized due to not the most complex architectures. Effective solutions are based on hybrid CNN-LSTM structures (combinations of convolutional neural networks (CNNs) for spatial feature extraction and long-term memory recurrent networks (LSTM) for modeling the temporal dynamics of signals. optimization than network depth.

The largest number of studies were geographically conducted in China, South Korea, the United States and the EU countries. The predominance of these countries is due to the fact that these regions have the necessary infrastructure of data sets for experiments and laboratories for sensor technologies.

Table 1 - Lightweight Artificial Intelligence Models and Efficiency

№	Author, year	Model	Dataset	Device	Accuracy
1	Sun, 2024	Efficient CNN	UCI HAR	Smartwatch	94%
2	Choudhury, 2025	ConvLSTM	WISDM	Wearable node	95%
3	Deepan, 2022	1D-CNN	PAMAP2	Fitness band	91%
4	Krishnaleela, 2025	CNN-SLSTM	RealWorld HAR	Embedded device	96%
5	Allafi, 2025	Hybrid DL	Custom dataset	IoT wearable	89%
6	Zhang, 2023	TinyCNN	Opportunity	Microcontroller	92%
7	Kim, 2022	Pruned CNN	UCI HAR	Smartwatch	90%
8	Li, 2024	MobileNet-Lite	WISDM	Smartband	94%
9	Park, 2023	Quantized CNN	RealWorld	Edge device	93%
10	Singh, 2021	SVM-Lite	PAMAP2	Wearable sensor	87%
11	Ignatov, 2018	CNN	WISDM	Smartphone	94%
12	Xia, 2020	LSTM	UCI HAR	Smartphone	95.8%
13	Agarwal, 2020	Lightweight RNN-LSTM	WISDM	Wearable device	95.8%
14	Akter, 2023	Attention DL	KU-HAR	Smartwatch	96.9%
15	Cheng, 2020	CondParam CNN	PAMAP2	Wearable device	95%
16	Tang, 2020	Lego-CNN	UCI HAR	Smartphone	94%
17	Li, 2024	HARMamba	WISDM	Wearable sensor	99.2%
18	Essam, 2024	HARCNN	UCI HAR	Smartwatch	97.9%
19	CNN-GRU, 2023	CNN-GRU	WISDM	Smartphone	97.2%
20	Kaya, 2024	1D-CNN	UCI-HAPT/WISDM	Smartband	97%

Lightweight Deep Architectures

Studies of this group show that the accuracy is practically not reduced by reducing the number of network parameters by 40-80%. At the same time, some studies noted an improvement in the generalizing ability of models due to the elimination of overfitting. Particularly effective are the methods of pruning and knowledge distillation [3, 4]. Sun in its study showed that an optimized CNN on a smartwatch is able to achieve 94% accuracy with a minimum number of parameters [3]. In a study of the TECA-HAR (Temporal Efficient Channel Attention for Human Activity Recognition) model, Li combined convolutional neural networks (CNNs), long-term memory recurrent networks (LSTM), and the Efficient Channel Attention (ECA) mechanism to achieve accuracy of up to 98% across multiple datasets, including UCI HAR and WISDM [4]. Deepan also studied the use of One-Dimensional Convolutional Neural Networks (1D-CNN, one-dimensional convolutional neural networks) in the analysis of sensory signals of fitness bands. The result showed that their use reduces computational costs while maintaining accuracy above 90% [15]. Research demonstrates that lightweight architectures not only save resources, but can also be more resilient to overfitting. Thus, reducing the parameters of networks leads to compact and efficient HAR models without compromising accuracy.

Energy-efficient Sensor-Efficient HAR

The work of the second cluster focuses on reducing the computational load by optimizing the input data. Feature selection, downsampling, and frequency-domain conversion methods are used [16-18]. In his study, Ignatov showed that CNN with abbreviated features reduces CPU load and maintains 94% accuracy on smartphones [6]. Researchers Agarwal and Alam have developed a lightweight recurrent neural network with long-term memory (RNN-LSTM) for the analysis of sensor data from the WISDM (Wireless Sensor Data Mining dataset) [7]. This model made it possible to reduce the computing load on wearable devices while maintaining high accuracy of activity recognition. Thus, the power consumption of devices was reduced by up to 35%, without losing recognition quality. Other researchers have used a deep learning method with an attention mechanism on smartwatches. This made it possible to optimize the processing of sensor data and increase immunity to noise [17]. These approaches show that good data processing and preprocessing help save energy and speed up algorithms.

Using AI at the Edge (Edge-AI Deployment)

The practical applicability of lightweight models on wearable devices and microcontrollers is considered in the third group of studies [11, 19, 20]. Researcher Zhang described the use of TinyCNN on a microcontroller in an article, and the results showed an accuracy of 92% with minimal resource consumption. Other authors, Kaya and Topuz [21] have shown that 1D-CNN can run on UCI-HAPT/WISDM with 97% accuracy. One of the studies on HARMamba showed that lightweight models can be used in Edge-AI for sports monitoring and real-time medical tasks [5]. As such, all of these studies highlight that local data processing speeds up system responsiveness and increases privacy.

Conclusion. The study found that approaches using lightweight artificial intelligence are enhancing the development of physical activity recognition systems on wearable devices. The high accuracy of models at low computational costs makes them a key component of future digital health systems.

There are several stable trends in the works. In general, we can note a gradual transition from «heavy» deep networks to compact lightweight architectures. There is also a trend of increasing integration of models into various devices. Research shows a significant increase in data optimization, not just model architecture improvements. Nevertheless, some of the problems remain unsolved. Topical issues include the need to standardize datasets, develop universal energy efficiency metrics, and create reproducible experimental protocols. As this study was limited to a sample of international source databases, further research in this area could be expanded and deepened.

Future research may include the development of unified platforms for testing lightweight AI models and the expansion of real-world data sets. A hot topic for research remains the creation of adaptive algorithms that can dynamically balance the accuracy and resources of the device. These areas will determine the next stage in the development of AI systems for recognizing physical activity.

References

- 1 Wang J., Chen Y., Hao S., Peng X., Hu L. Deep Learning for Sensor-based Human Activity Recognition: Overview, Challenges, and Opportunities // *ACM Computing Surveys*. – 2019. – № 52(4). – Pp. 1–36.
- 2 Page M. J., et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // *BMJ*. – 2021. – № 372. – P. n71.
- 3 Sun Y. Efficient CNN for Human Activity Recognition. – 2024.
- 4 Li X., Zhang Y., Wang H. TECA-HAR: CNN+LSTM+ECA for Human Activity Recognition // *SN Applied Sciences*. – 2025.
- 5 Li F., Chen J. HARMamba: Lightweight HAR on WISDM // *arXiv*. – 2024.
- 6 Ignatov A. Convolutional Neural Networks for Smartphone-based Human Activity Recognition // *Expert Systems with Applications*. – 2018.
- 7 Agarwal S., Alam M. Lightweight RNN-LSTM for Wearable Devices // *Expert Systems with Applications*. – 2020.
- 8 Agac S., Durmaz Incel O. Lightweight Deep Learning for Sensor-Based Human Activity Recognition: Benchmarking Optimization Strategies // *Lecture Notes in Computer Science*. – 2026. – Vol. 16292. – Pp. 77–98.
- 9 Choudhury R. ConvLSTM-Based Wearable Node Human Activity Recognition. – 2025.
- 10 Zhang L. TinyCNN for Microcontroller-Based Activity Recognition. – 2023.
- 11 Park S. Quantized CNN for Edge Device Human Activity Recognition. – 2023.
- 12 Krishnaleela P. CNN-SLSTM for Embedded Human Activity Recognition Systems. – 2025.
- 13 Lin L., Wu J., An R., Ma S., Zhao K., Ding H. LIMUNet: A Lightweight Neural Network for Human Activity Recognition Using Smartwatches // *Applied Sciences*. – 2024. – № 14(22). – P. 10515.

- 14 Sakka M., Orabi O., Alnakri Y., Bahrami M. R. PWMF-ResMiniNet: A Novel Lightweight Deep Learning and Fusion Framework Combining Precision-Weighted Integration of Multiple CNNs for Wearable Sensor-Based Human Activity Recognition // IEEE Access. – 2025.
- 15 Deepan P. An Intelligent Robust One Dimensional HAR-CNN // Proceedings of International Conference. – 2022.
- 16 Kim J. Pruned CNN for Smartwatch-based Human Activity Recognition. – 2022.
- 17 Akter S., Rahman M. Attention-based Deep Learning for Smartwatch Human Activity Recognition // Expert Systems with Applications. – 2023.
- 18 Ankita, Rani S., Babbar H., Coleman S., Singh A., Aljahdali H. M. An Efficient and Lightweight Deep Learning Model for Human Activity Recognition Using Smartphones // Sensors. – 2021. – № 21(11). – P. 3845.
- 19 Choudhury N. A. KNEE-HAR: ConvLSTM-Based Lightweight Human Activity Recognition // IEEE Sensors Journal. – 2025.
- 20 Liu Y., Qin X., Gao Y., Li X., Feng C. SETransformer: A Hybrid Attention-Based Architecture for Robust Human Activity Recognition // arXiv preprint. – 2025.
- 21 Kaya M., Topuz D. 1D-CNN for UCI-HAPT and WISDM Datasets. – 2024.

ЛЕГКОВЕСНЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ НОСИМЫХ УСТРОЙСТВ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

¹Шуныко А.В. ^а, ¹Касенов Х.Н., ¹Лекунова А.А., ¹Айткалиева А.Н., Кокарев Б.Н.²

¹Казахский национальный университет спорта

²Национальный университет «Запорожская политехника», г.Запорожье, Украина

Автор для корреспонденции: Шуныко А. В. shunko.a@yahoo.com

Аннотация. С развитием искусственного интеллекта распознавание физической активности стало играть важную роль для здравоохранения, спорта, безопасности и улучшения взаимодействия с пользователями в интеллектуальных средах. Активное распространение носимых устройств с мультимодальными датчиками обеспечивают сбор данных, что может использоваться в целях улучшения качества жизни. Обычные ИИ-модели требуют больших вычислительных ресурсов, поэтому не подходят для устройств с низкой производительностью. Актуальность набирает изучение легковесного ИИ, в сочетании с оптимизацией моделей машинного обучения. Такие модели работают в условиях ограниченных ресурсов памяти и энергии. Учитывая стремительный технический прогресс и последние актуальные исследования, важно изучить текущее состояние системы распознавания физической активности, выделив сильные стороны, а также проблемы, с которыми продолжает сталкиваться эта сфера. Данное исследование представляет систематический обзор литературы по легковесному искусственному интеллекту для распознавания физической активности на основе носимых устройств, на основе анализа статей, опубликованных с 2010 по 2025 год.

Ключевые слова: легковесный искусственный интеллект, носимые устройства, распознавание физической активности, машинное обучение, систематический обзор, PRISMA.

КИЛЕТІН ҚҰРЫЛҒЫЛАР НЕГІЗІНДЕ ДЕНЕ БЕЛСЕНДІЛІГІН ТАНУҒА АРНАЛҒАН ЫҚШАМ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ: ӘДЕБИЕТКЕ ЖҮЙЕЛІ ШОЛУ

¹Шуныко А. В. ^а, ¹Касенов Х. Н., ¹Лекенова А.А., ¹Айтқалиева А. Н., ²Кокарев Б.Н.

¹Қазақ ұлттық спорт университеті

²«Запорожье политехникасы» ұлттық университеті, Запорожье қ., Украина

Хат алмасу үшін автор: Шуныко А. В. shunko.a@yahoo.com

Андатпа. Жасанды интеллекттің дамуымен дене белсенділігін тану денсаулық сақтау, спорт және қауіпсіздік салаларында, сондай-ақ зияткерлік орталарда пайдаланушылармен өзара әрекеттесуді жетілдіруде маңызды рөл атқарады. Мультимодальды датчиктермен жабдықталған киілетін құрылғылардың кеңінен таралуы деректерді жинау үдерісін қамтамасыз етеді және алынған мәліметтерді өмір сапасын арттыруға бағытталған зерттеулерде қолдануға негіз болады. Дәстүрлі жасанды интеллект модельдері жоғары есептеу ресурстарын талап етеді, сондықтан өнімділігі төмен құрылғыларда қолдануға шектеулі. Машиналық оқыту модельдерін оңтайландырумен үйлестірілген ықшам жасанды интеллектті зерттеу қазіргі уақытта ерекше өзектілікке ие. Мұндай модельдер жады мен энергия ресурстары шектеулі ортада тиімді жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Техникалық прогрестің қарқынды дамуын және соңғы ғылыми зерттеулерді ескере отырып, дене белсенділігін тану жүйелерінің қазіргі жағдайын зерделеу, олардың артықшылықтары мен осы салада сақталып отырған мәселелерді айқындау маңызды. Бұл зерттеу 2010-2025 жылдар аралығында жарияланған ғылыми мақалаларды талдау негізінде киілетін құрылғылар арқылы дене белсенділігін тануға арналған ықшам жасанды интеллект саласындағы әдебиеттерге жүйелі шолу ұсынады.

Түйін сөздер: ықшам жасанды интеллект, киілетін құрылғылар, дене белсенділігін тану, машиналық оқыту, жүйелі шолу, PRISMA.

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Шуныко Андрей Васильевич – кандидат педагогических наук, сеньор-лектор департамента спортивного образования и коучинга, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан.

Шуныко Андрей Васильевич - Педагогика ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық спорт университетінің спорттық білім беру және жаттықтыру кафедрасының аға оқытушысы, Астана, Қазақстан.

Shunko Andrey Vasilievich - Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Sports Education and Coaching, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan.

e-mail: shunko.a@yahoo.com

ORCID iD: 0000-0002-3041-5501

Касенов Ханат Нурбикович – PhD, ассоциированный профессор департамента менеджмента и инновации в спорте, проректор по учебной работе, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан.

Касенов Ханат Нурбикович – PhD, спорттағы менеджмент және инновация кафедрасының доценті, Қазақ ұлттық спорт университетінің академиялық істер жөніндегі проректоры, Астана, Қазақстан.

Kasenov Khanat Nurbikovich – PhD, Associate Professor of the Department of Management and Innovation in Sports, Vice-Rector for Academic Affairs, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan.

e-mail: kh_kassenov@apems.edu.kz

ORCID iD: 0000-0002-7555-4919

Лекенова Алмагуль Азамхановна – магистр, сеньор-лектор департамента менеджмента и инновации в спорте, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан.

Лекенова Алмагуль Азамхановна - магистр, аға оқытушы, Қазақ ұлттық спорт академиясының спорттағы менеджмент және инновация кафедрасы, Астана, Қазақстан.

Lekenova Almagul Azamkhanovna – Master, Senior Lecturer, Department of Management and Innovation in Sports, Kazakh National Academy of Sports, Astana, Kazakhstan.

e-mail: a_lekenova@apems.edu.kz

ORCID iD: 0000-0002-5841-7090

Айткалиева Асем Нурлановна - магистр, сеньор-лектор департамента менеджмента и инновации в спорте, Казахская национальная академия спорта, г.Астана, Казахстан.

Айткалиева Асем Нурлановна - Қазақ ұлттық спорт академиясының спорттағы менеджмент және инновация кафедрасының магистрі, аға оқытушысы, Астана, Қазақстан.

Aitkaliyeva Asem Nurlanovna - Master, Senior Lecturer of the Department of Management and Innovation in Sports, Kazakh National Academy of Sports, Astana, Kazakhstan.

e-mail: a_aitkaliyeva@apems.edu.kz

Кокарев Борис Валерьевич - дене шынықтыру және спорт ғылымдарының кандидаты, доцент, «Запорожье политехникасы» ұлттық университеті, Запорожье қ., Украина

Кокарев Борис Валерьевич - кандидат наук по физ.воспитанию и спорту, доцент, Национальный университет «Запорожская политехника», г.Запорожье, Украина

Boris Kokarev - Candidate of Sciences in Physics.Education and Sports, Associate Professor, National University of Zaporizhia Polytechnic, Zaporizhia, Ukraine

e-mail: kokarevb@gmail.com

ORCID 0000-0002-2335-6611

БОЛАШАҚ ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ ЖӘНЕ СПОРТ ПЕДАГОГТЕРІН КӘСІБИ ДАЯРЛАУДАҒЫ ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

¹Ахметшина Г.У., ¹Сейдина М.З., ²Нигметов К.У. а, ¹Есимова Н.Б.

¹Қазақ ұлттық спорт университеті

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Хат алмасу үшін автор: Нигметов К.У. kanatnigm@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада спорт саласындағы кәсіби мамандарды даярлау барысындағы инклюзивті білім беру мәселелері мен оны шешу жолындағы толеранттылық компоненттері қарастырылады. Инклюзивті білім беру мәселелерінде болашақ дене шынықтыру және спорт саласының кәсіби бағыттылығын ескере отырып шешудің мәні мен қажеттілігі негізделеді. Авторлар Білім беру саласы бойынша алыс және жақын шетелдік ғалымдардың зерттеулеріндегі инклюзивті білім беру мәселелерін Oxford University Press және Passport «Euromonitor International», Б.Н. Ельцин атындағы президенттік кітапхана, Polpred, eLibrary, Google Scholar, Қазақстан Республикасының Ұлттық академиялық кітапханасы, Nauka.kz платформасы бойынша талдау жасап, инклюзивті білім беру мәселелерін шешудің технологиялары мен тәсілдемелерін айқындайды. Инклюзивті білім беру мәселелерін толеранттылықтың компоненттерімен байланыстырып Қазақ ұлттық спорт университетінде оқитын 1-курс студенттеріне сауалнама жүргізеді. Сауалнамаға «6B01407 Дене шынықтыру және спорт (IP)», «6B01406 Бейімдік дене тәрбиесі педагогы» Білім беру бағдарламалары бойынша 359 студент қатысады. Сауалнама барысында анықталған мәселелерді шешу мақсатында болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтерінің инклюзивті білім беру мәселелерін шешу тетіктерін толеранттылық компоненттеріне сәйкес қарастырып, ұсыныстар беріледі.

Түйінді сөздер: инклюзивті білім беру, дене шынықтыру педагогі, кәсіби даярлау, медициналық модель, әлеуметтік модель, толеранттылық, қолайлы орта

Кіріспе. Қазіргі жаһандық білім беру жүйесінде инклюзивті білім беру адам құқықтарын қамтамасыз етуді ғана емес, әлеуметтік әділеттілік пен барлық білім алушылардың сапалы білім алуға деген тең қолжетімділік көрсеткішін көрсетеді. Бұл ерекше білім берілуіне қажеттілігі бар білім алушыларды ортаға бейімдеуде халықты әлеуметтік қорғау, денсаулық сақтау, білім беру, экономика, мәдениет, көлік, құрылыс және сәулетті басқару органдарының өзара байланысымен кешенді түрде мәселелерді шешу мен әлеуметтік оңалтудың біртұтас жүйесін әзірлеуді қажет етіп отырғандығын айқындайды.

Мемлекет басшысы Қ.К. Тоқаев «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» атты Қазақстан халқына Жолдауында [1]: «Біз ерекше қажеттіліктері бар адамдар үшін бірдей мүмкіндік жасауға міндеттіміз», – деп тұжырымдауы инклюзивті қоғамды дамытуда сапалы білім алуға қол жеткізу құқығы Қазақстан Республикасының заңнамасымен барлық білім алушылардың жеке мүмкіндіктері мен ерекше білім беру қажеттілігінің медициналық модельден әлеуметтік модельге көшу жағдайында инклюзивті білім беруді жүзеге асыру бағыттарын жетілдіруді көрсетеді.

«Қазақстанның инклюзивті білім беру саласындағы ЭЫДҰ ұсыныстарын іске асыруы» мониторингтік зерттеу қорытындысы бойынша келесі факторларға талдамалық-зерттеулер жүргізілді [2]:

- ҚР ағымдағы білім беру саясатының басым бағыттарының бірі – инклюзивті білім беру;

- Қазақстанның тиісті халықаралық құжаттарды, сонымен бірге ЮНЕСКО, ЮНИСЕФ, ЭЫДҰ т.б. халықаралық ұйымдардың ұсынымдарын қабылдауы мен ратификациялауы;

- БҰҰ ТДС-ның «сапалы білім беру».

4-мақсатының тұжырымдамасында көрсетілген: «инклюзивті, адал да сапалы білім беруді қамтамасыз ету мен өмір бойы барлық адамдар үшін оқыту мүмкіндігін ілгерлету» сипаттамасына сәйкес инклюзияның заманауи контекстінде сапалы білім беруге қол жеткізу.

Аталған факторлар жалпы инклюзивті процесті медициналық модельден әлеуметтік модельге көшуде жүзеге асырылатынын және мамандарды кәсіби даярлауда маңызға ие екендігін негіздейді. Өйткені, медициналық модель білім алушылардың денсаулығы бұзылуының болуы арқылы мүгедектікті анықтап, медициналық араласу, терапия және арнайы абилитациялық-оңалту шаралары арқылы бұзылуларды азайту бағыттары бойынша қызметін көрсетсе, әлеуметтік модель шеңберінде білім алушыларға қоғамда орын алып жатқан физикалық, ұйымдастырушылық немесе қарым-қатынас кедергілеріне, ақыл-ой мен стереотиптерге байланысты тең құқылы және барлығына білім алу кезінде тең мүмкіндіктер беру анықталады. Бұл барлық білім алушылар үшін тең құқықтар мен мүмкіндіктерді қамтамасыз ететін мектептер мен білім беру ұйымдарын өзгерту арқылы медициналық модельден әлеуметтік модельге көшу жағдайындағы инклюзивті білім берудің теориялық және әдіснамалық негіздерін зерттеуді қамтамасыз ету қажеттілігін көрсетеді.

Сондықтан да, инклюзивті білім беру медициналық модельден әлеуметтік модельге көшу жағдайында болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтерін даярлауда инклюзивті білім беру мәселелерін зерттеуді қажет етеді.

Әдістер мен материалдар. Білім беру саласы бойынша алыс және жақын шетелдік ғалымдардың зерттеулеріндегі болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтерін даярлаудағы инклюзивті мәселелер зерделенді. Зерттеушілер дене шынықтыру саласындағы инклюзивті білім беру мәселелерін білім алушылардың санаттарына ғана емес (көру қабілеті бұзылған; есту қабілеті бұзылған; сөйлеу тілінің бұзылыстары бар; сөйлеу тілінің дамуы тежелген; тірек-қимыл аппараты қызметінің бұзылысы бар; зерде бұзылыстары бар; психикалық дамуы тежелген; эмоциялық-ерік әрекетінде және мінез-құлқында бұзылыстары бар) зерттеу дәрежесінің жан-жақты, кең мағынада (қабылдау ерекшеліктері бар; мигранттар; шығармашыл балалар; дарынды балалар; жетім балалар; оралмандар; мінез-құлқы мәселелері бар; оқудан шығарылған балалар; әлеуметтік тұрмысы төмен отбасылардың балалары; үлгерімі төмен балалар; физикалық бұзушылықтары бар балалар, т.б.) қарастырады. Тәжірибелі спортшылар инклюзивті білім берудің қағидаларына сәйкес дене шынықтыру және спорт саласында инклюзивті білім беруді тиімді жүзеге асыру маңызды екендігін, білім беретін ұйымдарда дене шынықтыру пәні негізгі пән ретінде білім алушылардың денсаулық жағдайын, қозғалыс белсенділігін, психоэмоционалдық тұрақтылығын қалыптастыратындығын атап көрсетеді.

Дене шынықтыру педагогтерін инклюзивті оқытуға дайындау туралы Селестино Т., Рибейро Э., Моргадо Э. Г., Леонидо Л., Перейра А [3], дене шынықтыру педагогтерін инклюзивті ортаға даярлаудың маңызы мен оны жүзеге асыру жолдарын Родригес Д., Лима-Родригес Л. [4], инклюзивті оқытуда болашақ дене шынықтыру мұғалімдердің даярлау сапасын бағалауға арналған құралдарын Рохо-Рамос Х., Гомес-Паниагуа С., Барриос-Фернандес С., Гарсиа-Гомес А., Адсуар Х., Саес-Падилья Х. и Муньос-Бермехо Л. [5], дене шынықтыруда ерекше қажеттіліктері бар білім алушыларды тәрбиелеудегі педагогикалық практикаларын Пакибот П.В.В.И., Покита Дж.К., Пуэнтенегра Э.Г., Пульго Дж.Л., Тандженте К.А.Т., Веларде К.Д., Кинко-Кадосалес М.Н. [6], инклюзивті білім беруде мамандардың бірлесіп жұмыс артқаруындағы дене шынықтыру мамандарының ерекшеліктері туралы Зак С. [7], дене шынықтыру сабақтарында ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушылардың белсенділіктерін артыру жолдарын Ракаа О. Б., Бассири М., Лотфи С. [8] көрсетеді.

Біздің қарастырып отырған тақырыбымыздың аясында жарияланған ғылыми материалдарды базаларға сәйкес инклюзивті білім беру мәселелерін дене шынықтыру саласы бойынша келесідей талқыладық. Oxford University Press және Passport «Euromonitor International» бойынша:

- Білім алушылардың жеке басын құрметтеу, тұлғалықты дамыту, спорт түріне толеранттылық, білім алушылардың еркіндігі, үйлесімді тұлғаны дамыту, спорт саласындағы сыни ойлау, әлеуметтік әділеттілік, спорт түрлеріне сәйкес дараландыру және т.б.

Б.Н. Ельцин атындағы президенттік кітапхана, Polpred, eLibrary, Google Scholar бойынша:

- Тұлғалық тәсілдеме және жайлы орта қалыптастыру;
- Спорт түрлеріне сәйкес дараландыру;
- Инклюзивті білім берудің технологияларын дамыту;
- Инклюзивті білім берудің принциптері мен тәсілдемелерін ұстану;
- Инклюзивті білім берудегі цифрлық технология және т.б.

Қазақстан Республикасының Ұлттық академиялық кітапханасы, Nauka.kz бойынша қазақстандық ғалымдар «инклюзивті білім беру», «ерекше білім берілуіне қажеттілігі бар білім алушылар», «қолайлы орта», «инклюзивті модель» ұсынған және ғылыми жобаларда «инклюзивті қолдау», «инклюзивті саясат», «инклюзивті мәдениет», «инклюзивті тәжірибе» мәселелері көрсетілген. Қазақстан Республикасында инклюзивті білім беру мәселелері педагогикалық мамандықтардың бағыттарына сәйкес педагогикалық тәсілдемелерге, технологиялар мен әдістерге негізделген.

Сонымен, дене шынықтыру саласындағы инклюзивті білім беру мәселелері зерттеушілердің ғылыми еңбектеріндегі инновациялық әдістер мен заманауи тәсілдемелерге негізделген білім алушылардың жас және дара ерекшеліктеріне сәйкес жүзеге асырылатын инклюзивті мәдениет пен тәжірибе болып табылады [9].

Дене шынықтыру саласындағы инклюзивті білім беру мәселелері болашақ педагогтерді даярлау үдерісінде әдістемелік тұрғыдан «Педагогикалық мамандыққа кіріспе» және «АКТ» оқу пәндеріне интеграциялау арқылы жүзеге асырылды. Зерттеу аясында Қазақ ұлттық спорт университетінде білім алатын 1 курс студенттері арасында сауалнама жүргізілді (Кесте 1).

Кесте 1 – Білім беру бағдарламалары бойынша инклюзивті білім беру мазмұны мен қолданылған оқыту әдістері

Білім беру бағдарламалары	Топтар	Студенттер саны	Қарастырылған тақырыптар	Қолданылған оқу іс-әрекеттері	Интерактивті әдістер
6B01407 Дене шынықтыру және спорт (IP)	IP 2515	31	Этика, адам құқықтары, мәдениет	Пікірталастар мен сайыстар; жобалық іс-шаралар	Рөлдік ойындар, кейстер, модельдеу
	IP 2517	30			
	IP 2519	30			
	IP 2521	32			
	IP 2523	31			
	IP 2525	32			
	IP 2527	31			
	IP 2502	34			
	IP2504	33			
6B01406 Бейімдік дене тәрбиесі педагогы	APЕ 2502	20			
	APЕ 2501	23			
Барлығы:		359			

Сауалнама сұрақтары инклюзивті білім беру мәселелерін анықтау бойынша келесі бағыттарда құрастырылды:

- Инклюзивті білім беру бойынша ұғымдарды білу;

- Болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтері инклюзивті білім беру бойынша нормативті-құқықтық құжаттарды түсіну;

- Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларға педагогикалық-психологиялық қолдау көрсету;

Сауалнама нәтижелерін өңдеу барысында алынған деректер пайыздық көрсеткіштер арқылы талданды. Пайыздық үлес келесі формула бойынша есептелді:

$$P = (n / N) \times 100\%$$

Мұнда:

P – көрсеткіштің пайыздық үлесі (%);

n – белгілі бір жауапты таңдаған студенттер саны;

N – сауалнамаға қатысқан студенттердің жалпы саны.

Сауалнаманың нәтижесінде «Инклюзивті білім беру бойынша ұғымдарды білу» бағыты бойынша студенттердің 21%-ы «иә», 79%-ы «жоқ» деп жауап берсе, «Болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтері инклюзивті білім беру бойынша нормативті-құқықтық құжаттарды түсіну» бағыты бойынша 37%-ы «иә», 63%-ы «жоқ» деп жауап берген. Ал, «Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларға педагогикалық-психологиялық қолдау көрсету» бағыты бойынша 25%-ы «иә», 75%-ы «жоқ» деп жауап берген (1-сурет).



1- сурет. Студенттерге жүргізілген сауалнаманың нәтижесі (бастапқы кезең)
Дереккөз: авторлардың зерттеу деректері негізінде құрастырылған

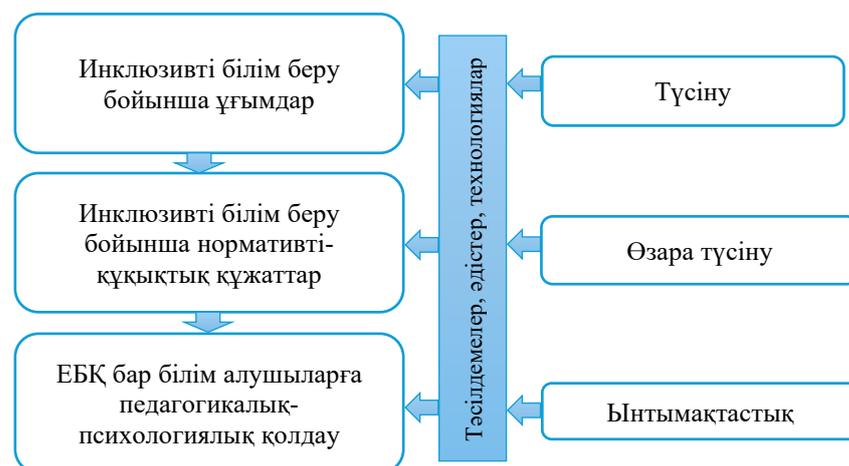
Бұл сауалнаманың нәтижесі дене шынықтыру және спорт педагогтерін даярлаудағы келесідей инклюзивті мәселелерді анықтауға көмектесті:

- «Инклюзивті білім беру бойынша ұғымдарды білу» бағыты бойынша теориялық түсініктердің жеткіліксіздігі. Білім алушылар «инклюзия», «толеранттылық», «психологиялық-педагогикалық қолдау», «адаптация», «модификация» т.б. ұғымдарды үстірт түсінеді. Терминдер мен нақты категориялар арасын шатастыру басымдығы көрінді.

- «Инклюзивті білім беру бойынша нормативті-құқықтық құжаттарды түсіну» бағыты бойынша нормативтік құқықтық актілерді меңгерудің жеткіліксіздігі. Білім алушылар еліміздегі инклюзивті білім беру туралы заңдармен толық таныспау.

- «Ерекше білім берілуіне қажеттілігі бар білім алушыларға педагогикалық-психологиялық қолдау көрсету» бағыты бойынша психологиялық және педагогикалық ерекшеліктерді түсінбеу.

Жоғарыда айқындалған болашақ педагогтердің инлюзивті білім берудің мәселелерін толеранттылықтың компоненттерімен (түсіну, өзара түсіну, ынтымақтастық) шешуді [10] келесідей жүзеге асырдық (2-сурет).



2 - сурет. Болашақ педагогтердің инклюзивті білім беру мәселелерін шешу механизмдері
Дереккөз: авторлардың зерттеу деректері негізінде құрастырылған

Болашақ педагогтерді инклюзивті білім беру мәселелерін шешуге (2 сурет) байланысты тәсілдемелер, әдістер, технологиялар мен тәсілдерді қолдандық. *«Инклюзивті білім беру бойынша ұғымдар» бағытында* студенттер «инклюзия», «инклюзивті білім беру», «ерекше білім беру қажеттілігі бар бала», «қолайлы орта», «толеранттылық», «педагогикалық қолдау», «психологиялық қолдау т.б. терминдерге ресми түрде зерделеу жасалып, студенттер глоссарий дайындап, арнайы қолданылатын ұғымдарды түсінді.

«Инклюзивті білім беру бойынша нормативті-құқықтық құжаттарды түсіну» бағытында студенттер нормативтік құқықтық актілерді меңгеру нәтижесінде халықаралық, үкіметтік, ведомстволық, жергілікті болып топтасатындығын өзара түсінді.

«Ерекше білім берілуіне қажеттілігі бар білім алушыларға педагогикалық-психологиялық қолдау көрсету» бағытында студенттер ерекше білім берілуіне қажеттілігі бар білім алушыларды психологиялық және педагогикалық ерекшеліктерді түсіну нәтижесінде оларды қолдаудың жолдары мен технологияларын үйренуде ынтымақтастықта болды.

1-курс студенттермен «Педагогикалық мамандыққа кіріспе» және «АКТ» пәндері барысында жобалау технологиясы қолданылды. Онда болашақ педагогтер зерделеу, коммуникативтік және кәсіби дағдыларды дамытты. Ол базалармен жұмыс жасау кезінде, инклюзивті білім беру әдістерін таңдауда, оларды талқылау, семинарларды ұйымдастыру кезінде табысты болды. Проблемалық оқыту технологиясы инклюзивті білім беру тақырыбына сәйкес ұғымдарды іздеуде, талдауда, дәлелдеуді қажет ететін сұрақтарды шешті. Студенттер семинарларда педагогикалық жағдайларды талдау мен сыни ойлаулары жағдаяттардың шешімдерін іздеуге көмектесті. Интерактивті технологиялар инклюзивті білім беру мәселелерін талқылау кезінде диалог құру, ынтымақтастық орнату, белсенді қатысуда маңызды рөл атқарды. Студенттер бір-бірінің тақырыптарына сәйкес сұрақтарды пікірталастыруда қолданды. Семинар сабақтардың мақсатына сәйкес нәтижесін көрсетуде студенттер модульдік оқыту технологиясын қолданды. Цифрлық технологияларды практика кезінде презентациялар, бейне дәрістер, интерактивті тесттер білім алушылардың қызығушылығын арттырды. Студенттер Moodle, Google Classroom, Canva, Kahoot, Quizizz, Padlet платформаларын жиі қолданды.

Болашақ педагогтермен инклюзивті білім беру мәселелерін талқылауда толеранттылықтың түсіну компонентінде біз түсіндірме-иллюстрациялық әдісті қолдану арқылы инклюзивті білім беру туралы, нормативтік құжаттар туралы т.б. жаңа материалдарды презентациялар, схемалар, бейнелер негізінде түсіндірдік. Ал, репродуктивті әдісті қолайлы орта орнату, сабақты талдау кезінде студенттерге үлгі бойынша әрекеттерді қайталауда, дағдыларды қалыптастыруда орынды болды. Толеранттылықтың өзара түсіну компонентінде біз проблемалық әдісті практика кезінде

шешімдердің жолдарын іздеуде қолдандық. Бұл студенттердің сыни және шығармашылық ойлауын дамытты. Сонымен бірге, эвристикалық әдісті кеңес беруде, рефлексия тапсырмаларды ұсынуда қолдануда, әсіресе нормативтік құжаттарды сабақ тақырыптарына сәйкес зерделеуде маңызды рөл атқарды. Толеранттылықтың ынтымақтастық компонентінде біз талқылау әдісін, кейс әдісін, портфолио және жобалау әдістері жүзеге асырылды. Студенттер педагогикалық жағдаяттарды талдауда, білімдерін практикада қолдануда, бірнеше салалардағы білімді біріктіруге және өзінің жетістіктерін, әзірлемелерін, рефлексияларын жинақтап талдауда өз орынын тапты. Бұл біздің жүйелік, бірізділік, толеранттылық, зерттеушілік тәсілдемелерін орынды қолданғанымыздың көрінісі болып табылады.

Сонымен бірге, 1-курс студенттерімен «Педагогикалық мамандыққа кіріспе» және «АКТ» пәндерін оқытуда болашақ педагогтердің кәсіби даярлығын және толеранттылық компоненттерінің қалыптасуын анықтауға бағытталған педагогикалық тәжірибелік-ізденіс әдістемесі инклюзивті білім беру мәселелерін оқытуда жобалау, проблемалық, интерактивті, модульдік және цифрлық технологиялардың тиімділігін кешенді түрде зерделеуге мүмкіндік берді. Ал, деректерді жинау барысында педагогикалық бақылау әдістемесі семинар және практикалық сабақтарда студенттердің белсенділігін, диалог құруын, ынтымақтастығы мен педагогикалық жағдаяттарды талдауда оң әсер етті. Сауалнама әдістемесі студенттердің инклюзивті білім беру мен толеранттылыққа қатысты түсіну, өзара түсіну, ынтымақтастық деңгейлерін анықтаса, әңгімелесу әдістемесі студенттердің жеке көзқарастарын, рефлексияларын және оқу үдерісіне деген қатынастарын тереңірек талдауға мүмкіндік берді. Эксперимент жүргізу барысында студенттердің теориялық білімдерін практикада қолдану деңгейі, кәсіби және коммуникативтік дағдыларының қалыптасуы жобалық жұмыстар, портфолиолар, презентациялар және цифрлық әзірлемелерін контент-талдау әдістемесі негізінде зерделенді. Жинақталған деректер салыстырмалы талдау әдістемесі арқылы оқу үдерісінің басындағы және соңындағы нәтижелермен салыстырылып, өзгерістер мен даму динамикасын көрсетті. Зерттеу нәтижелерін өңдеу және жүйелеу барысында қорытындылау әдістемесі қолданылып, инклюзивті білім беру мәселелерін зерделеуде қолданылған педагогикалық технологиялар мен әдістердің болашақ педагогтердің толеранттылық, ынтымақтастық және сыни ойлау қабілеттерін дамытудағы тиімділігі дәлелденді. Бұл зерттеуде жүйелілік, бірізділік және зерттеушілік тәсілдемелердің кешенді түрде жүзеге асырылғандығын негіздейді.

Нәтижелер және оларды талқылау.

Болашақ педагогтердің дене шынықтыру және спорт саласындағы инклюзивті білім беру мәселелерін түсіну, өзара түсіну және ынтымақтастық компоненттері бойынша шешуде жоғарыда көрсетілген механизмдерге (2-сурет) сәйкес экспериментте келесідей нәтижелерге қол жеткіздік: 1) Түсіну компонент бойынша инклюзивті білім беру ұғымдарының айырмашылықтар туралы ғылыми негіздемелердің болуын қабылдау. 2) Өзара түсіністік компонент бойынша білім алушылармен инклюзивті білім беру тақырыптарына сәйкес қарым-қатынас орнату мен ортақ тіл табыса білу. 3) Ұнтымақтастық компонент бойынша бірлескен өзара байланыста педагогикалық-психологиялық қолдауды жүзеге асыру. Сонымен, түсіну, өзара түсіну, ынтымақтастық компоненттер негізінде студенттер арасында инклюзивті білім беру мәселелерін шешуге ықпал етті. Содан кейін сауалнаманы қайтадан жүргіздік (3-сурет).



3 - сурет. Студенттерге жүргізілген сауалнаманың нәтижесі (Соңғы кезең)
 Дереккөз: авторлардың зерттеу деректері негізінде құрастырылған

Сауалнаманың нәтижесінде «Инклюзивті білім беру бойынша ұғымдарды білу» бағыты бойынша студенттердің 59%-ы «иә», 41%-ы «жоқ» деп жауап берсе, «Болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтері инклюзивті білім беру бойынша нормативті-құқықтық құжаттарды түсіну» бағыты бойынша 54%-ы «иә», 46%-ы «жоқ» деп жауап берген. Ал, «Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларға педагогикалық-психологиялық қолдау көрсету» бағыты бойынша 73%-ы «иә», 27%-ы «жоқ» деп жауап берген (3-сурет).

Бұл сауалнаманың қорытындысы келесідей нәтижелерді анықтады: 1) Ерекше білім берілуіне қажеттілігі бар білім алушыларды білім беру ұйымдарында кіктірілген оқыту тәртібінде жүзеге асыру; 2) Инклюзивті білім беруде сапалы білімге (арнайы, жалпы білім беретін ұйымдарда, үй жағдайында) қолжетімділігін қамтамасыз ету процесін қабылдау; 3) Білім беруде инклюзивті қолайлы жағдай жасау қағидалары тек ғылыми зерттеулерде ғана емес, сонымен қатар саясаткерлердің баяндамаларында, нормативті-құқықтық құжаттарда, педагогикалық жоғарғы оқу орындарының білім беру бағдарламаларында, мамандарға арналған практикалық нұсқаулықта, БАҚ құралдарында баяндалғанын негіздеу.

Біздің экспериментімізге қатысқан студенттердің инклюзивті білім беру мәселелерін қарастыруда білім беру бағдарламасында берілген пәндердің аясында зерделеп, жүзеге асырылды. Әрбір сабақта берілетін тақырыптар арасындағы байланысты толеранттылық компоненттеріне сәйкестендіріп жүргіздік (4-сурет).



4 - сурет. Студенттерге жүргізілген бастапқы және соңғы эксперимент нәтижелері
 Дереккөз: авторлардың зерттеу деректері негізінде құрастырылған

Болашақ педагогтердің инклюзивті білім беру мәселелерін шешудің бастапқы кезең мен соңғы кезең араларындағы айырмашылықтарын салыстыру арқылы талданды. Студенттердің инклюзивті білім беру мәселелерін *толеранттылықтың түсіну компоненті бойынша* Инклюзивті білім беру бойынша ұғымдарды білу – 57%-ға, Болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтері инклюзивті білім беру бойынша нормативті-құқықтық құжаттарды түсіну – 52%-ға, Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларға педагогикалық-психологиялық қолдау көрсету – 46%-ға артқан. Бұл студенттердің инклюзивті білім беру мәселелерін шешуде түсіну келесідей нәтижелерді көрсетеді: инклюзивті білім берудің мазмұны мен қағидаларын тереңірек меңгеру, нормативтік-құқықтық құжаттарды саналы қолдану дағдыларының қалыптасуы, ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушыларға көрсетілетін педагогикалық-психологиялық қолдаудың маңызын түсіну деңгейінің артуы. Сондай-ақ студенттердің кәсіби көзқарасында инклюзивті ортаға деген оң қатынас қалыптасып, кәсіби дайындықтың теориялық негіздері айтарлықтай нығайғаны байқалады.

Студенттердің инклюзивті білім беру мәселелерін *толеранттылықтың өзара түсіну компоненті бойынша* Инклюзивті білім беру бойынша ұғымдарды білу – 34%-ға, Болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтері инклюзивті білім беру бойынша нормативті-құқықтық құжаттарды түсіну – 26%-ға, Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларға педагогикалық-психологиялық қолдау көрсету – 17%-ға көтерілгендігі анықталды. Бұл студенттердің инклюзивті білім беру мәселелерін шешуде өзара түсіну келесідей нәтижелерді көрсетеді: әртүрлі білім алушылардың жеке ерекшеліктерін қабылдау қабілетінің күшеюі, педагог пен білім алушы арасындағы тиімді коммуникацияның қалыптасуы, сондай-ақ инклюзивті ортадағы қатынас мәдениетінің жоғарылауы. Студенттер ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушылармен өзара әрекеттесуде түсіністік таныту, эмоциялық қолдау көрсету және жанашыр қарым-қатынас орнату сияқты маңызды кәсіби дағдыларды меңгере бастағаны анық байқалады.

Студенттердің инклюзивті білім беру мәселелерін *толеранттылықтың ынтымақтастық компоненті бойынша* Инклюзивті білім беру бойынша ұғымдарды білу – 23%-ға, Болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтері инклюзивті білім беру бойынша нормативті-құқықтық құжаттарды түсіну – 26%-ға, Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларға педагогикалық-психологиялық қолдау көрсету – 29%-ға түскендігі анықталды. Бұл студенттердің студенттердің инклюзивті білім беру мәселелерін шешуде ынтымақтастыққа келесідей нәтижелерді көрсетеді: инклюзивті білім беру жағдайында бірлескен жұмыс жүргізу, педагогикалық қолдау көрсету командалық тәсілін қолдану, ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушылардың оқу процесіне қатысуын ұйымдастыруда бірлескен жауапкершіліктің артуы. Сонымен қатар студенттердің жеке қиындықтарды бірігіп еңсеру, әріптестік қарым-қатынасты сақтау және оқу ортасында өзара көмектесуді жүзеге асыруға деген дайындықтары айқындалды.

Қорытынды. Сонымен, инклюзивті білім беру мәселелерін шешуді келесідей қорытындылаймыз:

1) Зерттеу нәтижелері болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтерін инклюзивті білім беру жағдайында кәсіби даярлаудың маңыздылығын айқын көрсетті. Инклюзивті білім беруге қатысты ұғымдарды білу, нормативтік-құқықтық құжаттарды түсіну және ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушыларға педагогикалық-психологиялық қолдау көрсету бағыттарындағы көрсеткіштердің айтарлықтай өсуі студенттердің кәсіби дайындық деңгейінің жоғарылағанын дәлелдеді.

2) Түсіну компоненті бойынша болашақ педагогтердің инклюзивті білім берудің мазмұнын, оның негізгі қағидаларын және құқықтық негіздерін меңгеру деңгейінің артуы олардың инклюзивті ортада жұмыс істеуге деген кәсіби дайындығының нығайғанын көрсетті. Студенттер ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларға қолдау көрсетудің психологиялық-педагогикалық негіздерін терең түсініп, кәсіби бағыттылықтары мен толерантты көзқарастары қалыптасты.

3) Өзара түсіну компоненті бойынша байқалған оң өзгерістер болашақ мамандардың инклюзивті ортадағы коммуникация мәдениетін, әртүрлі деңгейдегі және мүмкіндіктегі білім алушылармен өзара әрекеттесу қабілеттерін жүйелі түрде дамытқанын көрсетті. Бұл компоненттің өсуі білім алушылардың жеке ерекшеліктерін түсіну, эмпатия таныту және педагогикалық қолдау көрсету барысында тиімді қарым-қатынас орнатуға мүмкіндік беретіні анықталды.

4) Ынтымақтастық компоненті студенттердің инклюзивті білім беру жағдайында ұжымдық жұмыс жүргізуге, әріптестерімен, ата-аналармен және мамандармен бірлесе әрекет етуге деген қабілеттерінің қалыптасқанын дәлелдеді. Бұл болашақ педагогтердің инклюзивті ортада бірлескен шешім қабылдау, оқу үрдісін ұйымдастыру және ерекше қажеттіліктері бар балаларды қолдау бағытында жауапкершілікті бөлісе алуына ықпал етеді.

Қорыта келгенде, зерттеу нәтижелері инклюзивті білім беру саласындағы түсіну, өзара түсіну және ынтымақтастық компоненттерінің дамуы болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтерінің кәсіби даярлығын арттыруда шешуші рөл атқаратынын көрсетті. Болашақ дене шынықтыру және спорт педагогтерінің білім, құқықтық сауаттылық және психологиялық-педагогикалық қолдау көрсету дағдыларының қалыптасуы инклюзивті білім беру сапасын жақсартуға, білім алушылардың тең мүмкіндіктерін қамтамасыз етуге және педагогтердің кәсіби құзыреттілігін арттыруға негіз болады.

Әдебиеттер тізімі

1 Тоқаев Қ.К. Сыздарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі // Қазақстан халқына Жолдауы. – 2 қыркүйек 2019 ж.

2 Реализация Казахстанаюм рекомендаций ОЭСР в области инклюзивного образования: аналитический отчет по итогам мониторингового исследования. – Астана, 2018. – 69 с.

3 Celestino T., Ribeiro E., Morgado E.G., Leonido L., Pereira A. Physical education teachers' representations of their training to promote the inclusion of students with disabilities // Education Sciences. – 2023. – Vol. 14. – № 1. – Pp. 1–49. – URL: <https://www.mdpi.com/2622456>

4 Rodrigues D., Lima-Rodrigues L. Physical education: teacher training and inclusion // Práxis Educativa. – 2017. – Vol. 12. – № 2. – Pp. 317–333. – URL: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/9812>

5 Rojo-Ramos J., Gomez-Paniagua S., Barrios-Fernandez S., Garcia-Gomez A., Adsuar J.C., Sáez-Padilla J., Muñoz-Bermejo L. Psychometric properties of a questionnaire to assess Spanish primary school teachers' perceptions about their preparation for inclusive education // Healthcare. – 2022. – Vol. 10. – № 2. – Pp. 216–228. – URL: <https://www.mdpi.com/1467212>

6 Paquibot P.W.V.I., Poquita J.K., Puentenegro E.G., Pulgo J.L., Tangente K.A.T., Velarde C.D., Quinco-Cadosales M.N. Inclusive teaching practices in physical education for students with special needs // International Journal of Progressive Sciences and Technologies. – 2025. – Vol. 16. – № 2. – Pp. 345–356. – URL: <https://ijpsat.org/index.php/ijpsat/article/view/7400/4793>

7 Zach S. Co-teaching – an approach for enhancing teaching-learning collaboration in physical education teacher education (PETE) // Journal of Physical Education and Sport. – 2020. – Vol. 20. – № 3. – Pp. 1402–1407. – URL: <https://efsupit.ro/images/stories/mai2020/Art%20193.pdf>

8 Rakaа O.B., Bassiri M., Lotfi S. Adapted pedagogical strategies in inclusive physical education for students with special educational needs: a systematic review // Pedagogy of Physical Culture and Sports. – 2025. – Vol. 29. – № 2. – Pp. 67–85. – URL: <https://sportpedagogy.org.ua/index.php/ppcs/article/view/3009>

9 Сейдина М.З. Болашақ әлеуметтік педагогтардың толеранттылығын қалыптастыру: дис. PhD. – Астана, 2018. – 143 б. – URL: <https://nabr.kz/bookView/view/?brId=1582007&simple=true&green=1#>

10 Сейдина М., Бекбаева Ж., Махамбетова Ж. Толеранттылық болашақ педагогтердің сыни ойлауын қалыптастырудың тәсілдемесі ретінде // Вестник КазНУ. Серия «Педагогические науки». – 2025. – Vol. 82. – № 1. – Pp. 28–40. – URL: <https://bulletin-pedagogic-sc.kaznu.kz/index.php/1-ped/article/view/2543>

References

- 1 Tokaev K.K. Syndarly kogamdyk dialog – Kazakhstannyn turaktylygy men orkendeuin negizi // Kazakhstan khalkyna zholdauy. – 2 Kyrkuyek 2019.
- 2 Realizatsiya Kazakhstanom rekomendatsiy OESR v oblasti inklyuzivnogo obrazovaniya: analiticheskiy otchet po itogam monitoringovogo issledovaniya. – Astana, 2018. – 69 p.
- 3 Celestino T., Ribeiro E., Morgado E.G., Leonido L., Pereira A. Physical education teachers' representations of their training to promote the inclusion of students with disabilities // Education Sciences. – 2023. – Vol. 14. – No. 1. – Pp. 1–49.
- 4 Rodrigues D., Lima-Rodrigues L. Physical education: teacher training and inclusion // Práxis Educativa. – 2017. – Vol. 12. – No. 2. – Pp. 317–333.
- 5 Rojo-Ramos J., Gomez-Paniagua S., Barrios-Fernandez S., Garcia-Gomez A., Adsuar J.C., Sáez-Padilla J., Muñoz-Bermejo L. Psychometric properties of a questionnaire to assess Spanish primary school teachers' perceptions about their preparation for inclusive education // Healthcare. – 2022. – Vol. 10. – No. 2. – Pp. 216–228.
- 6 Paquibot P.W.V.I., Poquita J.K., Puentenegra E.G., Pulgo J.L., Tangente K.A.T., Velarde C.D., Quinco-Cadosales M.N. Inclusive teaching practices in physical education for students with special needs // International Journal of Progressive Sciences and Technologies. – 2025. – Vol. 16. – No. 2. – Pp. 345–356.
- 7 Zach S. Co-teaching – an approach for enhancing teaching-learning collaboration in physical education teacher education (PETE) // Journal of Physical Education and Sport. – 2020. – Vol. 20. – No. 3. – Pp. 1402–1407.
- 8 Rakaа O.B., Bassiri M., Lotfi S. Adapted pedagogical strategies in inclusive physical education for students with special educational needs: a systematic review // Pedagogy of Physical Culture and Sports. – 2025. – Vol. 29. – No. 2. – Pp. 67–85.
- 9 Seidina M.Z. Bolashak aleumettik pedagogtardyn toleranttylygyn kalyptastyru: PhD diss. – Astana, 2018. – 143 p.
- 10 Seidina M., Bekbayeva Zh., Makhambetova Zh. Toleranttylyk bolashak pedagogterdin syni oilaun kalyptastyrudyn tasildemesi retinde // Vestnik KazNU. Seriya “Pedagogicheskie nauki”. – 2025. – Vol. 82. – No. 1. – Pp. 28–40.

ПРОБЛЕМЫ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ

¹Ахметшина Г.У., ¹Сейдина М.З., ²Нигметов К.У. ^а, ¹Есимова Н.Б.

¹Казахский Национальный университет спорта

²Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева

Автор для корреспонденции: Нигметов К.У. kanatnigm@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются насущные вопросы инклюзивного образования в контексте подготовки будущих специалистов в области спорта, а также роль толерантности как ключевого элемента на пути к его реализации. Обосновывается сущность и необходимость внедрения инклюзивных подходов в сферу физической

культуры и спорта, учитывая специфику будущей профессиональной деятельности выпускников. Авторы обращаются к исследованиям ведущих ученых ближнего и дальнего зарубежья в области образования, представленных в таких источниках, как Oxford University Press, Passport «Euromonitor International», Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина, Polpred, eLibrary, Google Scholar, Национальная академическая библиотека Республики Казахстан, Nauka.kz, чтобы изучить современные технологии и стратегии решения проблем инклюзивного образования. Статья устанавливает связь между инклюзивным образованием с компонентами толерантности и проводит опрос среди студентов 1 курса, обучающихся в Казахском национальном спортивном университете. В опросе приняли участие 359 обучающихся по образовательным программам «6B01407 - Физическая культура и спорт (IP)», «6B01406 Педагог по адаптивной физической культуре». В целях решения проблем, выявленных в ходе анкетирования, рассмотрены механизмы решения проблем инклюзивного образования будущими педагогами физической культуры и спорта в соответствии с компонентами толерантности и даны рекомендации.

Ключевые слова: инклюзивное образование, педагог физической культуры, профессиональная подготовка, медицинская модель, социальная модель, толерантность, благоприятная среда.

ISSUES OF INCLUSIVE EDUCATION IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS TEACHERS

¹Akhmetshina G.U., ¹Seidina M.Z., ²Nigmatov K.U. ^a, ¹Esimova N.B.

¹Kazakh National University of Sports

²Eurasian National University named after L. N. Gumilyov

Corresponding author: Nigmatov K.U. kanatnigm@gmail.com

Abstract. The article examines pressing issues of inclusive education in the context of training future specialists in the field of sports, as well as the role of tolerance as a key element in its implementation. It substantiates the essence and necessity of introducing inclusive approaches in the field of physical culture and sports, taking into account the specifics of the future professional activities of graduates. The authors refer to research by leading scientists from near and far abroad in the field of education, presented in such sources as Oxford University Press, Passport “Euromonitor International,” the B.N. Yeltsin Presidential Library, Polpred, eLibrary, Google Scholar, the National Academic Library of the Republic of Kazakhstan, Nauka.kz, to study modern technologies and strategies for solving the problems of inclusive education. The article establishes a link between inclusive education and the components of tolerance and conducts a survey among first-year students studying at the Kazakh National Sports University. The survey involved 359 students enrolled in the educational programs "6B01407 - Physical Culture and Sports (IP) and 6B01406 Adaptive Physical Education Teacher. In order to solve the problems identified in the survey, mechanisms for solving the problems of inclusive education by future physical education and sports teachers in accordance with the components of tolerance are considered, and recommendations are given.

Keywords: inclusive education, physical education teacher, professional training, medical model, social model, tolerance, favorable environment.

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Ахметшина Гүлден Уалихановна – PhD, Директор департаменті менеджменті және инновациялар департаментінің директоры, Қазақ ұлттық спорт академиясы; Астана қ., Қазақстан.

Ахметшина Гүлден Уәлиханқызы – PhD, спорт менеджменті және инновациялар департаментінің директоры, Қазақ ұлттық спорт академиясы; Астана қ., Қазақстан.

Akhmetshina Gulden Ualikhanovna – PhD, Director of the Department of Management and Innovation in Sports, Kazakh National Academy of Sports; Astana, Kazakhstan.

e-mail: gulden.akhmetshina@knus.edu.kz

ORCID iD: 0009-0005-8752-3887

Сейдина Молдир Зикировна – PhD, ассоциированный профессор департаменті менеджменті және инновациялар департаментінің директоры, Қазақ ұлттық спорт академиясы; Астана, Қазақстан.

Сейдина Молдир Зикировна – PhD, Қазақ ұлттық спорт академиясының спорттағы менеджмент және инновация департаментінің қауымдастырылған профессоры; Астана, Қазақстан.

Seidina Moldir Zikirovna – PhD, Associate professor, Department of Management and Innovation in Sports, Kazakh National Academy of Sports; Astana, Kazakhstan.

e-mail: m_seidina@apems.edu.kz

ORCID iD: 0000-0002-9106-9147

Нигметов Канат Уалиденович – магистр, докторант кафедрі информатика, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева; г.Астана, Қазақстан.

Нигметов Канат Уалиденович - магистр, информатика кафедрасының докторанты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті; Астана, Қазақстан.

Nigmatov Kanat Ualidenovich – Master, Doctoral student of the Department of Computer Science, L.N. Gumilyov Eurasian National University; Astana, Kazakhstan.

e-mail: kanatnigm@gmail.com

ORCID iD: 0009-0005-1016-7183

Есимова Наргиз Бекболатовна – магистр, сеньор-лектор департаменті менеджменті және инновациялар департаментінің директоры, Қазақ ұлттық спорт академиясы; Астана, Қазақстан.

Есимова Наргиз Бекболатовна - магистр, Қазақ ұлттық спорт академиясының менеджмент және спорттағы инновация департаментінің сеньор-лекторы; Астана, Қазақстан.

Yessimova Nargiz Bekbolatovna – Master, Senior Lecturer, Department of Management and Innovation in Sports, Kazakh National Academy of Sports; Astana, Kazakhstan.

e-mail: n_yessimova@apems.edu.kz

ORCID iD: 0009-0009-8784-0734

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ СПОРТИВНО ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ

¹Нефтисов А.В., ¹Кириченко Л.Н. ^а, ¹Шунько А.В., ²Мартынов Н. В., ³Савицкий В.С.

¹Казахский Национальный Университет Спорта, г. Астана, Казахстан

² Astana IT University, г. Астана, Казахстан

³ Дирекция по развитию спорта Министерства туризма и спорта Республики Казахстан

Автор для корреспонденции: Кириченко Л.Н. lalita17021996gmail.com

Аннотация. В данной статье представлена разработка концептуальной основы интеллектуальной системы мониторинга на основе искусственного интеллекта, предназначенной для оценки физической подготовленности школьников и выявления спортивных предрасположенностей. Система объединяет стандартизированные показатели физической активности, включая силу, выносливость, мощь, гибкость, равновесие, скорость и ловкость, в прогностическую классификационную модель по нескольким классам, которая оценивает вероятность предрасположенности к пяти функциональным группам видов спорта. Предложена математическая модель, основанная на стандартизации признаков и классификации softmax, а также аналитическая интерпретация, связывающая измеряемые показатели с физиологическими и спортивными характеристиками. Разработанная система обеспечивает научную основу для оцифрованной, основанной на данных спортивной ориентации в общеобразовательных учреждениях.

Ключевые слова: Анализ данных, физическое воспитание, искусственный интеллект, физическая подготовка, мониторинг

Введение. В настоящее время в Республике Казахстан мониторинг физических показателей школьников осуществляется преимущественно в эпизодической форме, в рамках ежегодного проведения Президентских тестов, что позволяет получить лишь ограниченное и фрагментарное представление об уровне физического развития каждого ребёнка. По данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан на 2023–2024 учебный год в Республике Казахстан общее число обучающихся в общеобразовательных школах составляет около 3,9 млн человек [1], при этом функционирует 510 детско-юношеских спортивных школ, в которых занимаются 404 035 детей. Таким образом, более 3 млн школьников не охвачены системой специализированной спортивной подготовки и не включены в механизмы системного отбора будущих спортсменов. При этом численность школьного контингента в Республике имеет устойчивую тенденцию к росту, что подтверждается расчётами Dasco Group [2], выполненным на основе данных БНС АСПиР, Министерства просвещения РК и прогнозов Центра развития трудовых ресурсов, которые прогнозируют, что к 2028 году количество школьников достигнет 4,2 млн человек.

Значительная часть данных обучающихся потенциально может обладать высокими физическими и спортивными способностями. Однако в настоящее время такие дети не выявляют в рамках существующей системы (рисунок 1). Одна из причин отсутствие единого централизованного цифрового инструмента для комплексной оценки физических показателей школьников в течение учебного года. Учителя физкультуры фиксируют результаты тестов вручную и не имеют возможности объективно проанализировать прогресс учеников и их отдельные предрасположенности в определенных видах спорта длительный период.



Рисунок 1 – Структура организации спорта в Республике Казахстан: от школьного уровня до государственных органов управления.

Современные исследования демонстрируют растущий интерес к применению технологий искусственного интеллекта в физическом воспитании и спортивной селекции [3]. В исследовании [4] была реализована AI-ассистированная модель смешанного обучения физической культуре у учащихся начальной школы, включающая модуль отслеживания физической нагрузки и мобильное приложение с обратной связью в реальном времени. Результаты показали статистически значимое улучшение двигательных навыков (бег, прыжки, силовые упражнения) и рост мотивации к занятиям физической культурой у обучающихся экспериментальной группы по сравнению с контрольной.

Отдельным направлением исследований и практических разработок является создание цифровых приложений и платформ для скаутинга и отбора перспективных спортсменов [5, 6]. Несмотря на их прикладную значимость, масштабируемость подобных проектов остаётся ограниченной, поскольку они охватывают сравнительно узкие целевые группы, требуют значительных ресурсов для сбора и обработки данных, а также часто ориентированы на уже вовлечённых в спортивную подготовку детей и подростков.

Более того, как отмечают в [7], до сих пор нет примеров интеграции AI именно в управление процессом физического воспитания в школах, а именно исследования фрагментарны, а готовые решения отсутствуют. Платформы, такие как FitnessGram [8] или финский Move! [9], решают в основном задачу учета результатов тестов, но не проводят глубокий анализ этих данных. В сфере спортивной селекции школьников до настоящего времени не было реализовано систем, которые бы на национальном уровне собирали данные о физической подготовке всех учащихся и с помощью интеллектуального анализа выделяли потенциально талантливых атлетов.

Целью данного исследования является разработка интеллектуальной системы мониторинга на основе искусственного интеллекта, предназначенной для сбора, хранения и анализа комплексных показателей физических показателей для выявления школьников с высоким спортивным потенциалом.

Материалы и методы. В рамках разработки системы мониторинга важным элементом являются исходные данные. В настоящий момент в общеобразовательных школах масштабируемо проводятся лишь Президентские тесты, но сами замеры являются не подходящими для проведения комплексной аналитики. Поэтому предлагается основных параметров физической подготовленности школьников: баланс; мышечная сила; мышечная выносливость; мышечная мощность; гибкость; скорость; скоростно-ловкостные качества; аэробная выносливость (Рисунок 2).



Рисунок 2 - Комплексные показатели общей физической подготовки и тесты, необходимые для их замеров

Оценка указанных показателей позволяет осуществлять комплексный анализ, а также выявлять их индивидуальные физические предрасположенности и потенциальные направления дальнейшего развития. Так, например, высокие значения показателей скоростно-силовых и координационных качеств могут свидетельствовать о выраженной предрасположенности ребенка к видам спорта, требующим быстроты, ловкости и высокой двигательной реакции. Основой данной гипотезы является исследование [10], где оценивались 2 661 мальчика (в возрасте примерно 8 лет) из регулярной школьной выборки, включая тех, кто занимался футболом и тех, кто не занимался, прошли тест German Motor Test (DMT 6–18). Далее из них $n = 502$ участников продолжили играть в официальных соревнованиях до 15–17 лет. Затем их физические результаты сопоставлялись с результатами их футбольной активности и успеха до 17 лет (~7.9 лет последующего наблюдения). Результаты исследования показали, что дети, продемонстрировавшие в раннем возрасте высокие показатели по аэробной выносливости (6-минутный бег), динамическому балансу и скоростным качествам (спринт на 20 м), в последующем показали более высокие спортивные результаты в футболе, выражающиеся в успешном выступлении на соревновательном уровне U13–U17, отборе в региональные тренировочные центры и более высоком уровне игровой результативности.

При этом все используемые тесты предложенные для измерения физических показателей (рисунок 2) для определения предложенных показателей общей физической подготовки отличаются относительной простотой выполнения и не требуют применения сложного или дорогостоящего специализированного оборудования, что обеспечивает возможность их массового внедрения в условиях общеобразовательных учреждений.

Результаты. В отличие от традиционных подходов [11, 12], производится не только сбор и фиксация результатов тестирования, но и их аналитическая обработка [13], включающая построение прогностических моделей на основе методов искусственного интеллекта

Для каждого участника $i=1, \dots, n$ формируется вектор признаков

$$\mathbf{x}_i \in \mathbb{R}^8,$$

Для предложенным показателей

- BAL— баланс
- STR— мышечная сила
- MEND— мышечная выносливость (Sit-ups)
- PWR— мощность (Standing broad jump)
- FLEX— гибкость (Sit-and-reach)
- SPD— скорость движений (Plate tapping; время)
- AGI— скорость-ловкость (10×5 м; время)
- CRF— аэробная выносливость (20 м shuttle run)

В модель могут быть включены дополнительные параметры, такие как: возраст, пол и др.

$$\tilde{\mathbf{x}}_i = [\mathbf{x}_i, age_i, sex_i, \dots].$$

Определение целевой переменной, категории спорта, в которой ребенок в дальнейшем, демонстрирует наибольшее соответствие

$$y_i \in \{A, B, C, D, E\},$$

где категории спорта, с максимальным уровнем результата

A - выносливостные,

B - скоростно-силовые,

C - координационные/технические,

D - игровые,

E - единоборства.

Допускается, что ребенок, подходит по сразу по нескольким категориям, целевая переменная задается бинарным вектором

$$y_i \in \{0, 1\}^5,$$

Предобработка. Поскольку показатели существенно зависят от возраста и пола, применяется стандартизация:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \mu_j(sex_i, age_i)}{\sigma_j(sex_i, age_i)}$$

где μ_j , age_i – среднее и стандартное отклонение признака j в соответствующей возрастно-половой группе

Пропущенные значения, т.к. при реальной оценке некоторые значения могут отсутствовать, обрабатываются одним из подходов (выбор зависит от доли пропусков):

-исключение наблюдений при небольшом количестве пропусков;

-множественная импутация или kNN-импутация;

-модель-ориентированная импутация (предпочтительно при систематических пропусках) [14].

Мультиклассовая вероятностная модель для категории $c \in \{A, B, C, D, E\}$, вводится линейный скор:

$$s_{ic} = b_c + \mathbf{w}_i \mathbf{z}_i$$

где \mathbf{z}_i - вектор стандартизованных признаков (8-мерный),
 \mathbf{w}_c - веса категории.

Вероятности “предрасположенности” вычисляются softmax-преобразованием:

$$p_{ic} = P(y_i = c | z_i) = \frac{\exp(s_{ic})}{\sum_k \exp(s_{ik})}$$

Модель возвращает распределение вероятностей по категориям; практическая интерпретация категории по величине p_{ic} .

Поскольку каждая категория описывалась не более чем 2–3 ведущими параметрами, вводится разреживающее ограничение на вектора весов w_c . Оптимизация выполняется для минимизации функции потерь (кросс-энтропия) [15] с регуляризацией:

Если ребёнку может подходить несколько категорий

$$p_{ic} = \sigma(b_c + \mathbf{w}_c \mathbf{z}_i), \quad \sigma(t) = \frac{1}{1 + e^{-t}}$$

В Таблице 1 представлена классификация, отражающая взаимосвязь между ключевыми физическими показателями и типологией спортивных дисциплин, сгруппированных по функциональным категориям (выносливость, скоростно–силовые, координационные, командные виды спорта и единоборства).

Таблица 1 - Связь показателей физической активности и видов спорта по группам

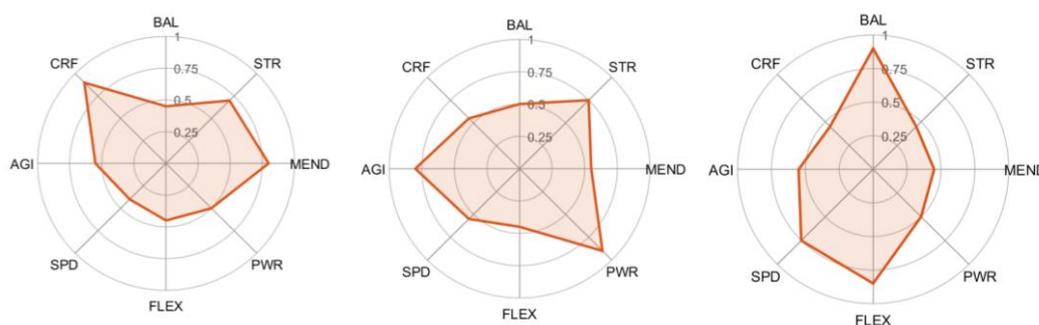
Категория	Группа спорта	Важные параметры	Виды спорта
Группа А	выносливые	аэробная выносливость ↑↑, сила ↗, координация ↗	бег (средние и длинные дистанции, марафон), лыжные гонки, велоспорт, плавание, гребля, академическая, триатлон, спортивное ориентирование, конькобежный спорт (длинные дистанции)
Группа В	скоростно-силовые	мощность ↑↑, скорость ↑↑	лёгкая атлетика: прыжки (в длину, высоту, тройной), спринтерский бег (60–200 м), метания (ядро, диск, молот, копье), тяжёлая атлетика, пауэрлифтинг, волейбол, баскетбол, бобслей
Группа С	координационные	баланс ↑↑, гибкость ↑↑	спортивная гимнастика, художественная гимнастика, акробатика, фигурное катание, синхронное плавание, спортивные танцы, прыжки в воду
Группа D	игровые виды спорта	аэробная выносливость↑, скорость-ловкость ↑↑	Футбол, хоккей, баскетбол, гандбол, регби, флорбол, лакросс, водное поло, мини-футбол (футзал)
Группа E	единоборства	сила ↑, координация ↑, выносливость ↑	Дзюдо, самбо, вольная и греко-римская борьба, бокс, кикбоксинг, тхэквондо, карате, айкидо, ММА

Для каждой группы определены приоритетные параметры физической подготовленности, поскольку именно они определяют предрасположенность и возможную успешность спортивных достижений.

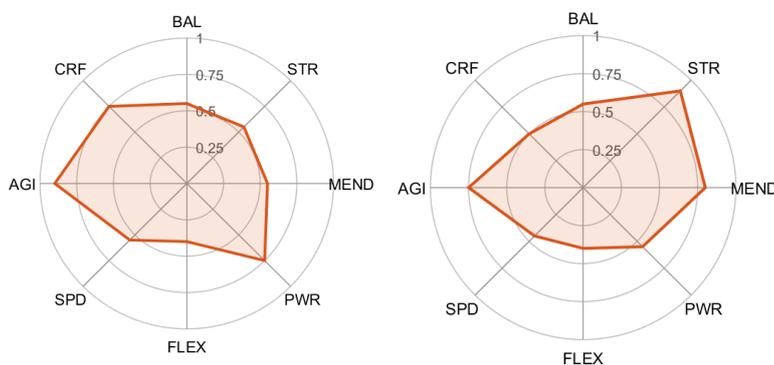
Разработанная модель позволяет более точно оценить спортивные предрасположенности детей и создает основу для рекомендаций соответствующих направлений дальнейшей спортивной подготовки.

На Рис. 3 представлена визуализация прогнозных профилей показателей высокой результативности в различных спортивных группах, указанных в Таблице 1.

Диаграммы подтверждает дифференцированное взвешивание показателей по функциональным спортивным категориям и подтверждает обоснованность использования интегрированной аналитической модели на основе искусственного интеллекта для выявления спортивных предрасположенностей школьников.



а) выносливостная группа б) скоростно-силовая группа в) координационная группа



д) игровая группа е) единоборства

Рисунок 3 – Визуализация результатов, с высокими показателями по видам спорта

Данные визуализации показывают, что каждая спортивная группа связана с определенным многомерным профилем физических качеств.

Заключение. В рамках исследования разработана концепция интеллектуальной системы мониторинга, направленной на оценку и анализ физической подготовленности школьников с использованием технологий искусственного интеллекта. Систематизированы ключевые физические показатели (сила, выносливость, мощь, гибкость, равновесие, скорость и ловкость), обоснована их физиологическая значимость и структурирована их взаимосвязь с различными функциональными группами спортивных дисциплин. Предложена прогностическая аналитическая модель, основанная на стандартизированных входных параметрах и классификации по нескольким классам, позволяющая выявлять предрасположенности к конкретным видам спорта с помощью вероятностной оценки.

Кроме того, интеграция системы мониторинга в цифровую платформу с персонализированными учетными записями пользователей создает основу для непрерывного сбора данных, динамического отслеживания физического развития и автоматизированной аналитической интерпретации.

Разработанная концепция способствует цифровой трансформации управления физическим воспитанием, обеспечивает практическую основу для выявления и развития спортивного потенциала на ранних этапах школьного обучения.

Список литературы

- 1 Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. Dynamic time series. – URL: <https://stat.gov.kz>
- 2 Dasco Group. Over 1000 new schools will be needed in Kazakhstan over the next 10 years.
- 3 Jud C., Thalmann S. Will artificial intelligence solve the riddle of athlete development? A critical review of AI-based talent identification in sport // *Journal of Sports Sciences*. – 2025. – DOI: 10.1080/02640414.2025.2335177.
- 4 Wang Y., Wang X. Artificial intelligence in physical education: comprehensive review and future teacher training strategies // *Frontiers in Public Health*. – 2024. – Vol. 12. – P. 1484848. – DOI: 10.3389/fpubh.2024.1484848.
- 5 Finnish National Agency for Education. Move! – Monitoring system for physical functional capacity. – URL: <https://www.oph.fi/en/education-and-qualifications/move-monitoring-system-physical-functional-capacity>
- 6 The Cooper Institute. FitnessGram® Assessment. – URL: <https://www.cooperinstitute.org/youth/fitnessgram>
- 7 Lacan S. Stacking-based deep neural network for player scouting in football // arXiv preprint. – 2024. – arXiv:2403.08835.
- 8 Arede J., Cumming S., Johnson D., Leite N., Malina R. M. Sports talent identification and artificial intelligence: future champion or suppressed star? // *Sport Squabble*.
- 9 Arede J., Cumming S., Johnson D., Leite N., Malina R. M. Application of artificial intelligence in team sports talent identification: a systematic literature review // *Sports Medicine – Open*. – 2024. – DOI: 10.1186/s40798-024-00643-7.
- 10 Hohmann A., Siener M. Talent identification in youth soccer: prognosis of U17 soccer performance on the basis of general athleticism and talent promotion interventions in second-grade children // *Frontiers in Sports and Active Living*. – 2021.
- 11 Tomkinson G. R., Carver K. D., Atkinson F., et al. European normative values for physical fitness in children and adolescents: sex- and age-specific centiles for Eurofit test battery performance (9–17 yrs) // *British Journal of Sports Medicine*. – 2018. – Vol. 52. – No. 22. – Pp. 1445–1456.
- 12 Grgic J. Test–retest reliability of the EUROFIT test battery: a review // *Sport Sciences for Health*. – 2022. – Vol. 19. – Pp. 381–388.
- 13 Klein M., Fröhlich M., Emrich E. Zur Testgenauigkeit ausgewählter Items des Deutschen Motorik-Tests (DMT 6–18) // *LSB Sportwissenschaftliche Beiträge*. – 2012.
- 14 Zhao J., Sitthiworachart J., Ratanaolarn T. The impact of AI-integrated sport blended learning on primary school students' sports skills and attitudes // *The Open Sports Sciences Journal*. – 2025. – Vol. 18. – No. 1. – Pp. 1–9. – DOI: 10.2174/1875399X397619250721071324.
- 15 Neftissov A., Sarinova I., Kazambaev L., Kirichenko R., Lisnevskiy R., Rzayeva L. Development of the Smart Office Concept // *2023 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*. – Astana, 2023. – Pp. 382–386. – DOI: 10.1109/SIST58284.2023.10223512.

References

- 1 Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. Dynamic time series. – URL: <https://stat.gov.kz>
- 2 Dasco Group. Over 1000 new schools will be needed in Kazakhstan over the next 10 years.
- 3 Jud C., Thalmann S. Will artificial intelligence solve the riddle of athlete development? A critical review of AI-based talent identification in sport // Journal of Sports Sciences. – 2025. – DOI: 10.1080/02640414.2025.2335177.
- 4 Wang Y., Wang X. Artificial intelligence in physical education: comprehensive review and future teacher training strategies // Frontiers in Public Health. – 2024. – Vol. 12. – P. 1484848. – DOI: 10.3389/fpubh.2024.1484848.
- 5 Finnish National Agency for Education. Move! – Monitoring system for physical functional capacity. – URL: <https://www.oph.fi/en/education-and-qualifications/move-monitoring-system-physical-functional-capacity>
- 6 The Cooper Institute. FitnessGram® Assessment. – URL: <https://www.cooperinstitute.org/youth/fitnessgram>
- 7 Lacan S. Stacking-based deep neural network for player scouting in football // arXiv preprint. – 2024. – arXiv:2403.08835.
- 8 Arede J., Cumming S., Johnson D., Leite N., Malina R. M. Sports talent identification and artificial intelligence: future champion or suppressed star? // Sport Squabble.
- 9 Arede J., Cumming S., Johnson D., Leite N., Malina R. M. Application of artificial intelligence in team sports talent identification: a systematic literature review // Sports Medicine – Open. – 2024. – DOI: 10.1186/s40798-024-00643-7.
- 10 Hohmann A., Siener M. Talent identification in youth soccer: prognosis of U17 soccer performance on the basis of general athleticism and talent promotion interventions in second-grade children // Frontiers in Sports and Active Living. – 2021.
- 11 Tomkinson G. R., Carver K. D., Atkinson F., et al. European normative values for physical fitness in children and adolescents: sex- and age-specific centiles for Eurofit test battery performance (9–17 yrs) // British Journal of Sports Medicine. – 2018. – Vol. 52. – No. 22. – Pp. 1445–1456.
- 12 Grgic J. Test–retest reliability of the EUROFIT test battery: a review // Sport Sciences for Health. – 2022. – Vol. 19. – Pp. 381–388.
- 13 Klein M., Fröhlich M., Emrich E. Zur Testgenauigkeit ausgewählter Items des Deutschen Motorik-Tests (DMT 6–18) // LSB Sportwissenschaftliche Beiträge. – 2012.
- 14 Zhao J., Sitthiworachart J., Ratanaolarn T. The impact of AI-integrated sport blended learning on primary school students' sports skills and attitudes // The Open Sports Sciences Journal. – 2025. – Vol. 18. – No. 1. – Pp. 1–9. – DOI: 10.2174/1875399X397619250721071324.
- 15 Neftissov A., Sarinova I., Kazambaev L., Kirichenko R., Lisnevskiy R., Rzayeva L. Development of the Smart Office Concept // 2023 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST). – Astana, 2023. – Pp. 382–386. – DOI: 10.1109/SIST58284.2023.10223512.

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕГІ СПОРТТЫҚ ДАРЫНДЫ ОҚУШЫЛАРДЫ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

¹Нефтисов А.В., ¹Кириченко Л.Н. ^а, ¹Шунько А.В., ²Мартынецов Н. В., ³Савицкий В.С.

¹Қазақ Ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

² Astana IT University, Астана қ., Қазақстан

³ Спортты дамыту дирекциясы Қазақстан Республикасы Туризм және спорт министрлігі

Аннотация. Бұл мақалада оқушылардың дене дайындығын бағалауға және спорттық бейімділікті анықтауға арналған жасанды интеллект негізінде интеллектуалды мониторинг жүйесінің тұжырымдамалық негізін әзірлеу ұсынылған. Жүйе күш, төзімділік, күш, икемділік, тепе-теңдік, жылдамдық және ептілікті қоса алғанда, стандартталған физикалық белсенділік көрсеткіштерін бес функционалды спорт тобына бейімділік ықтималдығын бағалайтын бірнеше сыныпты болжамды жіктеу моделіне біріктіреді. Softmax атрибуттарын стандарттауға және жіктеуге негізделген математикалық модель, сондай-ақ өлшенетін көрсеткіштерді физиологиялық және спорттық сипаттамалармен байланыстыратын аналитикалық интерпретация ұсынылады. Әзірленген жүйе жалпы білім беретін мекемелерде цифрландырылған, деректерге негізделген спорттық бағдарлау үшін ғылыми негізді қамтамасыз етеді.

Түйінді сөздер: деректерді талдау, дене шынықтыру, жасанды интеллект, дене шынықтыру, мониторинг

DEVELOPMENT OF AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED INTELLIGENT MONITORING SYSTEM FOR IDENTIFYING THE SPORTS POTENTIAL OF SCHOOLCHILDREN

¹A. V. Neftissov, ¹L. N. Kirichenko ^a, I. M., ¹A. V. Shunko, ² N. V. Martyntsov, V.S. Savitskii³

¹ *Kazakh National University of Sport, Astana, Kazakhstan*

² *Astana IT University, Astana, Kazakhstan*

³ *Directorate of Sports Development, Ministry of Tourism and Sports of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhsta*

Corresponding author: Kirichenko L.N. lalita17021996gmail.com

Annotation. This article presents the development of a conceptual framework for an intelligent monitoring system based on artificial intelligence, designed to assess the physical fitness of schoolchildren and identify athletic predispositions. The system combines standardized indicators of physical activity, including strength, endurance, power, flexibility, balance, speed, and agility, into a predictive classification model for several classes that evaluates the likelihood of predisposition to five functional groups of sports. A mathematical model based on the standardization of features and the softmax classification is proposed, as well as an analytical interpretation linking the measured indicators with physiological and athletic characteristics. The developed system provides a scientific basis for digitized, data-based sports orientation in general education institutions.

Key words: data analysis, physical education, artificial intelligence, physical fitness, monitoring

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Нефтисов Александр Витальевич – ассоц. профессор, Проректор по науке и инновациям, Казахский Национальный Университет Спорта, г. Астана, Казахстан

Нефтисов Александр Витальевич – қауымдастық. профессор, Ғылым және инновация жөніндегі Проректор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

Alexandr Neftissov – associate professor, Vice-Rector for Science and Innovation, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

e-mail: alexandr.neftissov@astanait.edu.kz

ORCID iD: 0000-0003-4079-2025

Кириченко Лалита Николаевна – Магистр, научный сотрудник, Казахский Национальный Университет Спорта, г. Астана, Казахстан

Кириченко Лалита Николаевна - Магистр, ғылыми қызметкер, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

Kirichenko Lalita Nikolaevna - Master of Engineering Sciences, Researcher, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

Tel.: +7 705 506 63 85

e-mail: lalita17021996@gmail.com

ORCID iD: 0000-0001-7069-5395

Шуныко Андрей Васиольевич - кандидат педагогических наук (теория и методика спорта), Сеньор-лектор, Казахский национальный университет спорта, г. Астана, Республика Казахстан

Шуныко Андрей Васиольевич - педагогика ғылымдарының кандидаты (спорт теориясы мен әдістемесі), Сеньор-лектор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Shunko Andrey Vasiolevich - Candidate of Pedagogical Sciences (Theory and Methodology of Sports), Senior Lecturer, Kazakh National University of Sports, Astana, Republic of Kazakhstan

e-mail: shunko.a@yahoo.com

ORCID iD: 0000-0002-3041-5501

Мартынцов Николай Викторович – Магистр, Старший преподаватель, ТОО "Astana IT University", г. Астана, Республика Казахстан

Мартынцов Николай Викторович – Магистр, аға оқытушы, "Astana IT University" ЖШС, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Martyntsov Nikolay Viktorovich -Master's Degree, Senior Lecturer, Astana it University LLP, Astana, Republic of Kazakhstan

e-mail: Nikolay.Martyntsov@astanait.edu.kz

ORCID iD: 0009-0000-4580-6911

Савицкий Валентин Сергеевич – Магистр, Performance Hub, Дирекция по развитию спорта Министерства туризма и спорта Республики Казахстан, г. Астана, Республика Казахстан

Савицкий Валентин Сергеевич - Магистр, Performance hub, Қазақстан Республикасы Туризм және спорт министрлігінің спортты дамыту дирекциясы, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Savitskii Valentin Sergeevich - Master's Degree, performance hub, Directorate for Sports Development of the Ministry of Tourism and Sports of the Republic of Kazakhstan, Astana, Republic of Kazakhstan

e-mail: sergeevich84@mail.ru

ORCID iD: 0000-0001-8490-9155

SMART OFFICE ТҰЖЫРЫМДАМАСЫН ӘЗІРЛЕУ

¹Файзуллин А., ¹Казамбаев. И., ¹Аубакирова А. а, ¹Микряков А., ¹Медетхан А.

¹Astana IT University, Астана қ., Қазақстан

Хат алмасу үшін автор: Аубакирова А.М. aliua96@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада қызметкерлердің денсаулығын бақылауға мүмкіндік беретін ақылды кеңсенің жаңа тұжырымдамасы ұсынылған. Әдебиеттерге шолуға сәйкес, кеңсе қызметкерлерінің денсаулығын бақылау үшін қолданылатын технология әлі де зерттелуде. Статистика адам денсаулығын бақылау жүйесінің өзектілігін дәлелдейді. Мақалада денсаулық сақтауды бақылау жүйесінің жобаланған құрылымдық моделін қамтитын smart office тұжырымдамасы ұсынылған. Мұндай жүйені кеңсе қызметкерлерінің жұмыс орындарына енгізу қажеттілігін анықтайтын принциптер мен критерийлер анықталған. Жүйенің мазмұнын көрсететін физикалық модель сипатталған.

Түйін сөздер: ақылды кеңсе, денсаулықты бақылау жүйесі, ақылды орындық, ақылды технология

Кіріспе. Қазіргі жағдайда технологияның дамуын және әсіресе кадрлардың жетіспеушілігін ескере отырып, қызметкерлердің денсаулығы өте маңызды. Коронавирустық пандемия кезінде адам денсаулығын бақылау жаңа серпін алды. Барлық жерде жаңа технологиялар енгізілуде, ақылды қалалар салынуда, әртүрлі датчиктерден, ең алдымен тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықтан мәліметтер жинау енгізілуде. Дегенмен, заманауи сенсорлар көбірек алуға мүмкіндік береді. Мысалы, нақты уақыт режимінде алуға болатын адамның жағдайы туралы параметрлер деректерді әрі қарай өңдеуде қолданады және осылайша компания қызметкерлерінің қауіпсіздігі мен еңбекті қорғауды қамтамасыз етеді. Жасанды интеллект пен болжамды аналитиканы қолдануға байланысты ұсыныстар қызметкердің өнімді жағдайын сақтауға және жедел әрекет етуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттерге шолу. Қазіргі уақытта көптеген кеңсе қызметкерлері жұмыс орнында 8 сағаттан астам уақыт өткізеді. Бұл факт отырықшы жұмыс сияқты адам денсаулығына да әсер етеді [1]. Сонымен қатар, қызметкерлердің денсаулығын сақтауға уақыты өте аз. Демек, қызметі отырықшы жұмыспен байланысты адамдардың денсаулығын бақылау жүйелері өзекті болып табылады [2].

Мысалы, жүрек-қан тамырлары ауруларына немесе тірек-қимыл аппаратының ауытқуларына әкелетін факторлар болып табылатын қалып пен позицияны бақылау жүйесі ұсынылды [3]. Жүйе кеңсе креслосына орнатылып, машиналық оқыту негізінде а-ның отыратын орны анықталды. Өлшеу орындықтың төрт шеткі аймағында орнатылған қысым датчиктерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Дегенмен, жоғары дәлдікке қарамастан, бұл шешім ықтимал ауру туралы ескертуге мүмкіндік бермейтінін атап өткен жөн. Басқа жағдайда, тінтуірге стрессті тану жүйесін орнатуға болады [4]. Сондай-ақ бұлтты технологиялар мен киілетін сенсорларды пайдалана отырып, денсаулықты бақылау жүйесін пайдалануға болады [5].

Қазіргі уақытта көптеген құрылғылар адамның шаршауын бақылай алады. Мысалы, ақылды жилет шешімінде бұл факторды адамның жүрек соғысы немесе адамның қозғалысын қосымша бақылайтын жетілдірілген бейнебақылау жүйесі арқылы анықтауға болады. Тағы бір жағдай-шаршауды жыпылықтау арқылы анықтайтын белгілі бір патчты немесе көзілдірікті пайдалану. Сонымен қатар, шаршауды экг көмегімен смарт-сағаттың немесе аяққа бекітілген бірегей құрылғының көмегімен анықтауға және қозғалыс арқылы шаршауды анықтауға болады. Мұндай жүйелердің үйлесуі жұмысшылардың жағдайын

бақылауды жақсартады және мүмкін болатын аурулар туралы ескертеді [6]. Дегенмен, мұндай жүйелердің кейбір кемшіліктері де бар:

- ақпараттық қауіпсіздік және құпиялылық;
- шу;
- деректердің біртектілігі;
- өмірлік белгілердің шектеулері;
- шешімдердің тар бағыты.

Осы себепті шаршауды және денсаулық көрсеткіштерінің нормадан ауытқуын анықтау үшін тұтас кешен қажет.

Жоғарыда аталған мәселелерді талшықты-оптикалық датчиктердің көмегімен жоюға болады [7]. Алайда, [8] және [9] - да атап өтілгендей, бұл жүйелердің үлкен көлемдегі кедергілер түріндегі кемшіліктері бар, оларды жою жүйенің күрделенуіне немесе оның құнының өсуіне әкелуі мүмкін.

Сондықтан, бұл зерттеу ақылды жұмыс орны тұжырымдамасын жасауға бағытталған. Мақсаттар қызметкерлердің денсаулығын бақылау жүйесінің қажеттілігін анықтау, маңызды принциптерді анықтау және жүйенің құрылымдық схемасын құру болып табылады.

Зерттеу объектісі – ақылды кеңсе тұжырымдамасы аясындағы кеңсе қызметкерлерінің денсаулығын бақылау жүйесі, оның құрылғылары, сенсорлары және мәліметтерді өңдеу әдістері. Зерттеу пәні – қызметкерлердің физиологиялық жағдайын өлшеу, бақылау және бағалау әдістері, соның ішінде өмірлік маңызды көрсеткіштер, отыру қалыптары, шаршау деңгейі және оларды автоматтандырылған smart office жүйесінде талдау.

Осылайша, бұл зерттеудің мақсаты қызметкерлердің денсаулығын бақылау жүйесінің қажеттілігін анықтау, негізгі принциптерді анықтау және жүйенің құрылымдық схемасын әзірлеу.

Материалдар мен әдістер. Адам денсаулығы-факторлардың үлкен кешені. Олардың кейбіреулері өмір салтына қатысты - мысалы, қан қысымы, ұйқы параметрлері және шаршау деңгейі [7]. Еңбек жағдайларының осы параметрлерге әсерін зерттеу Австралиядағы Жаңа Оңтүстік Уэльстің 206 полиция қызметкерінің қатысуымен жүргізілді. Нәтижесінде, негізгі проблемалар ұйқының сапасыздығы және шаршадан туындаған ауырлық дәрежесі екені анықталды.

Тағы бір зерттеу медбикелердің, мұғалімдердің және жеке сектордағы кеңсе қызметкерлерінің ауру немесе жеке, әлеуметтік және эмоционалдық проблемалар туындаған кездегі әрекеттерін зерттеді [10]. Бұл факторлар қызметкерлердің тиімділігі мен өнімділігіне теріс әсер етеді. Зерттеу ұйымдардың денсаулық сақтауын қамтамасыз ету үшін науқас қызметкерлерді тану жүйесінің қажеттілігін көрсетті.

Екінші жағынан, Дүниежүзілік Денсаулық сақтау Ұйымының (ДДҰ) есебіне сәйкес, 2000-2016 жылдар аралығында артық жұмыс уақытынан болатын өлім-жітім 42% - ға, инфаркт 19% - ға өсті [11].

Осылайша, адам денсаулығына әсер ететін көптеген факторларды келесідей жазуға болады:

$$F = \cup_{j \in J} M_j, \quad (1)$$

J факторлар кластарының жиынтығы.

M_j жиынды белгілер жиыны ретінде көрсетуге болады:

$$M_j = \{f_{j1}, f_{j2}, \dots, f_{jn}\}, \quad (2)$$

f_{jn} атрибуттың x_j факторы .

Жиынтықтың элементтері шаршау индикаторымен байланысты болуы керек:

$$r_{f_j x_i} = \frac{k \sum_{l=1}^k f_{jnl} x_{jl} - \sum_{l=1}^k f_{jnl} \sum_{l=1}^k x_{jl}}{\sqrt{\left(k \sum_{l=1}^k f_{jnl}^2 - \sum_{l=1}^k f_{jnl} \sum_{l=1}^k f_{jnl} \right) \left(k \sum_{l=1}^k x_{jl}^2 - \sum_{l=1}^k x_{jl} \sum_{l=1}^k x_{jl} \right)}}, \quad (3)$$

k деректер көлемі.

Сондықтан көрсеткіштердің адам денсаулығына әсерін корреляция коэффициенттерінің матрицасын қолдану арқылы анықтауға болады. Осылайша,

$$\mathbf{r} = \begin{bmatrix} r_{f_{11}x_1} & r_{f_{12}x_1} & \cdots & r_{f_{1n}x_1} \\ r_{f_{21}x_2} & r_{f_{22}x_2} & \cdots & r_{f_{2n}x_2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{f_{j1}x_j} & r_{f_{j2}x_j} & \cdots & r_{f_{jn}x_j} \end{bmatrix}, \quad (4)$$

Корреляциялық матрицаға сәйкес денсаулық жағдайын талдау үшін ең құнды белгілер таңдалады.

Нәтижелер. Жоғарыда аталған себептерге байланысты ақылды кеңсе тұжырымдамасын жасау қажеттілігі туындайды. Сонымен бірге, ақылды аймақтың инфрақұрылымына жаңа ақылды жүйені енгізу (1 сурет) [12] мәліметтері бойынша, бірнеше ақылды қалалар ақылды кеңістікті құрайды. Сонымен қатар, ақылды қалалар бірнеше секторларға бөлінеді [13]:

- ақылды энергия;
- ақылды ғимарат;
- ақылды ұтқырлық;
- ақылды технология;
- ақылды денсаулық сақтау;
- ақылды инфрақұрылым;
- ақылды басқару және білім беру;
- ақылды қауіпсіздік;
- ақылды азаматтар.

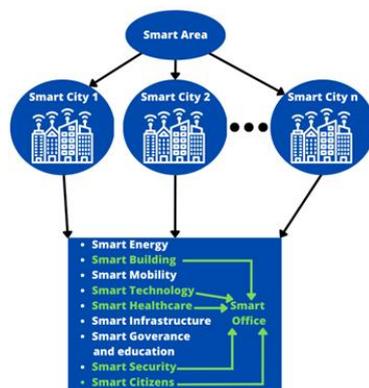
Сонымен қатар, ақылды кеңсенің міндеттері жүктелген міндеттердің ыңғайлы және нәтижелі орындалуын қамтамасыз ету және құпиялылық пен ақпараттық қауіпсіздікті ескере отырып, денсаулықты сақтау үшін қызметкердің жағдайын бақылау болып табылады.

Осылайша, "ақылды кеңсе", "ақылды ғимарат", "ақылды технологиялар", "ақылды денсаулық сақтау", "ақылды қауіпсіздік" және "ақылды азаматтар" секторларына жатады.

Құрылымдық жағынан smart office жүйесінде енгізу құрылғылары, ақпаратты өңдеу құрылғылары, серверлер және ақпаратты шығару құрылғылары бар. Өлшеу құралдары кеңсе қызметкеріне қажетті стандартты электронды құрылғылар болып табылады: веб-камера, компьютер тінтуірі, смартфон, смарт сағат, орындық және үстел (2 сурет).

Веб-камераның функциялары-позаны анықтау, көз қарашықтарының қозғалысынан шаршау, терінің күйі және жұмыс орнындағы қауіпсіздік жүйесіндегі бетті тану.

Белгілі дереккөзге сәйкес [4] компьютерлік тінтуір қан қысымын бақылай алады. Дегенмен, температураны, жүрек соғысын және қанның қанығу индексін (SpO2) өлшеуге қабілетті сенсорларды орнату да мүмкін. Смарт сағаттар мен смартфонды пайдалану қан қысымын, температураны, жүрек соғысын және SpO2-ні өлшеуге, сондай-ақ жұмыс орнында уақытша болмаған жағдайда келген тапсырма немесе оның орындалу мерзімі туралы хабарлауға мүмкіндік береді.. Ұсынылған ақылды орындық [3] кеңсе қызметкерінің қалпын бақылай алады, ал температура датчиктерін енгізу дененің күйін дәл анықтайды. Кестедегі қорғаныс өшіру құрылғысы (RCD) қорғанысты қамтамасыз етеді.

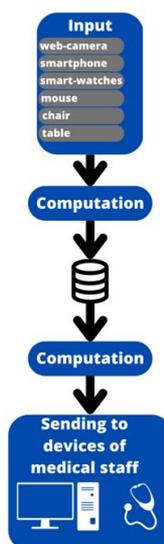


1 - сурет . Ақылды аймақтың блок-схемасында ақылды кеңсенің орналасуы



2 – сурет. Ақылды кеңсенің физикалық моделі

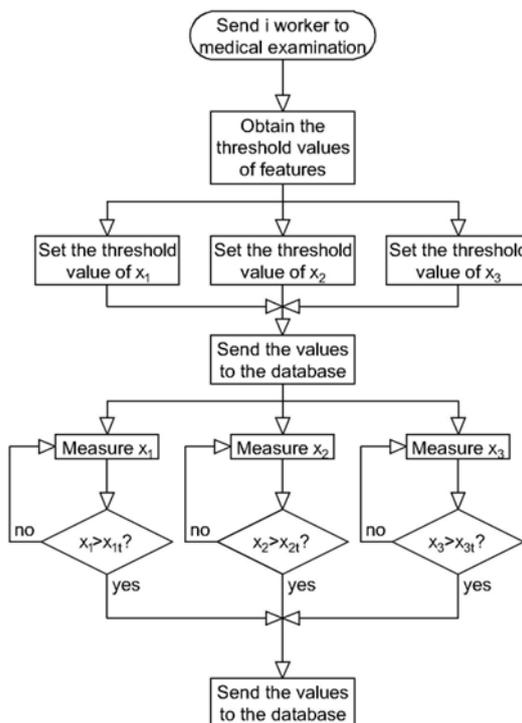
Содан кейін жұмыс істейтін құрылғы өлшенген мәндерді (компьютер, сағат, смартфон) өңдейді. Содан кейін, өңдеуден кейін ақпарат дерекқорға серверге жіберіледі (3 сурет). Өлшенген шамалардың есептеулеріне сәйкес ақпарат медициналық персоналға визуализациялау үшін кейіннен хабарлана отырып дайындалады. Деректерді талдау кезінде ыңғайлы болу үшін мониторинг жүйесінде кесте қарастырылған.



3 – сурет. Ақпарат ағынының блок-схемасы

Мониторинг жүйесінің дәлдігін қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ өмірлік маңызды белгілердің әр түрлі деңгейіне байланысты әр қызметкерге медициналық тексеруден өту

қажет. Өмірлік маңызды көрсеткіштердің нәтижелері анықталады (4 сурет). Содан кейін бұл мәндер өлшеу жүйесіне енгізіледі, ал егер асып кетсе, ақпарат дерекқорда сақтау үшін серверге жіберіледі. Бұл жағдайда сервер орындалған есептеулер негізінде шешім қабылдау функциясын орындайды (5 сурет).



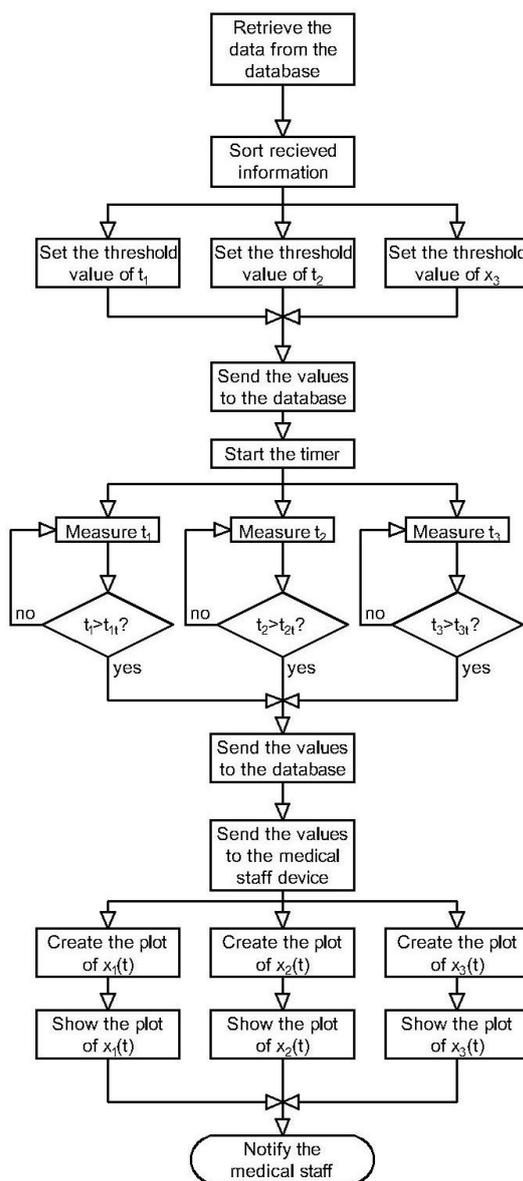
4 - сурет. Деректерді өлшеу алгоритмі

Ең алдымен, деректер базадан жүктеледі және сұрыпталады. Өрі қарайғы әрекеттерді орындау үшін уақыт шегі белгіленеді. Содан кейін таймер іске қосылып, белгіленген уақытты кері санайды. Уақыт өткеннен кейін, атрибуттың асып кеткен мәні сақталған кезде, деректерді өңдеу орындалады. Дайындалған ақпарат сақтау үшін дерекқорға, содан кейін медициналық персоналдың құрылғысына жіберіледі. Бұл құрылғыда мүмкіндіктер мен уақыт мәндерінің өзгеруі туралы ақпарат уақыт бойынша параметрлердің өзгеруін бақылау үшін графиктер құруға мүмкіндік береді. Содан кейін өмірлік белгілердің қалыпты мәндерден ауытқуы туралы хабарлама жасалады.

Алынған кестелер мен хабарламаларға сүйене отырып, медициналық орталықтың немесе жауапты бөлімшенің қызметкері мүмкін болатын ауру, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау ережелерін бұзу немесе дененің басқа да параметрлері туралы уақтылы ақпарат ала алады. Осылайша, асқынулардың алдын алу және басқалармен қатар, басқа қызметкерлердің жұқтыру ықтималдығын азайту үшін емдеуді уақытында бастауға мүмкіндік береді.

Кез келген smart жүйенің маңызды құрамдастарының бірі осы жүйенің барлық құрылғыларын сақтайтын және қажетті ақпаратты пайдалануға мүмкіндік беретін дерекқор болып табылады. Нарықтағы ең танымал өнімдер-SQLite, MariaDB, InfluxDB және CrateDB. Ақылды кеңсе үшін мәліметтер базасын таңдаудың негізгі критерийлері-масштабталу, деректердің үлкен көлемімен жұмыс істеу кезіндегі сенімділік, пайдалану мен ұсынудың қарапайымдылығы, шығындар, мұрағаттау, апаттарды қалпына келтіру. Әзірленген smart office үлгісі үшін MariaDB дерекқоры таңдалды. Бұл дерекқор гибриді транзакциялық, аналитикалық өңдеудің арқасында жылдам сұрау транзакциялары мен аналитикасын жасау үшін бағандар мен жолдарды сақтауға байланысты аналитиканы шексіз масштабтауға

мүмкіндік береді. Zero Interruption Failover (ZIF) функциясы сұраулардың сақталуын және қалпына келтірілуін қамтамасыз етеді.



5 – сурет. Шешім қабылдау алгоритмі

Деректер базасы қызметкердің өмірлік маңызды белгілері туралы ақпаратты жинайды және өндейді. Әрбір адамның өмірлік белгілерінің шекті мәндері болғандықтан, адамның өзгерістеріне бейімделе алатын жүйе қажет.

Осылайша, қызметкерді ауыстыру кезінде параметрлерді ажырата алатын және жеке ерекшеліктерін ескеретін терең оқыту жүйесі қажет.

Біріншіден, белгілер өзгерген кезде әртүрлі факторлардың мінез-құлқын зерттеу шеңберінде мәліметтер жиынтығы жасалады. Алынған мәндерге сүйене отырып, бұл жағдайда әрбір функция үшін көпмүшелік модель құрылады:

$$\begin{cases} f_{j1t} = a_{j11} + a_{j12}f_{j1} + a_{j13}f_{j1}^2 + \dots + a_{j1p}f_{j1}^n, \\ f_{j2t} = a_{j21} + a_{j22}f_{j2} + a_{j23}f_{j2}^2 + \dots + a_{j2p}f_{j2}^n, \\ \dots \\ f_{jnt} = a_{jn1} + a_{jn2}f_{jn} + a_{jn3}f_{jn}^2 + \dots + a_{jnp}f_{jn}^n, \end{cases} \quad (5)$$

f_{jnt} атрибуттық факторлардың n -ші көпмүшелік тәуелділігі; a_{jnp} - көпмүшеліктердің дәрежесін және факторлардың әсерін анықтайтын коэффициенттер.

Тиісінше, функциялардың формуласын осыны ескере отырып жазуға болады

$$\mathbf{f}_j = \begin{bmatrix} f_{j1t} \\ f_{j2t} \\ \vdots \\ f_{jnt} \end{bmatrix}, \quad (6)$$

мынадай

$$x_j = \mathbf{w}_j \times \mathbf{f}_j + e_j, \quad (7)$$

e_j қайда қатысты x_j өтеледі .

бұл ретте

$$\mathbf{w}_j = [w_{j1} \quad w_{j2} \quad \dots \quad w_{jn}]e_j, \quad (8)$$

w_{jn} атрибуттың f_{jn} салмақ коэффициенті.

Коэффициенттерді реттеу және таңдау градиентті төмендету және баға формуласын қолдану принципі бойынша жүзеге асырылады

$$J(w_{jn}, e_j) = \frac{1}{2d} \sum_{q=1}^d ((\mathbf{w}_j \times \mathbf{f}_j + e_j) - x_{iq}), \quad (9)$$

d оқу деректерінің саны қайда; q бұл оқу деректерінің реттік нөмірі.

(1) және градиентті азайту алгоритмін қолдана отырып, параметрлер формулалар көмегімен есептеледі:

$$\begin{cases} \mathbf{w}_{jq} = \mathbf{w}_{jq-1} - \frac{\alpha}{d} \sum_{q=1}^d ((\mathbf{w}_j \times \mathbf{f}_j + e_j) - x_{iq}) \times \mathbf{f}_j, \\ e_{jq} = e_{jq-1} - \frac{\alpha}{d} \sum_{q=1}^d ((\mathbf{w}_j \times \mathbf{f}_j + e_j) - x_{iq}), \end{cases}, \quad (9)$$

α оқу жылдамдығы.

Ұсынылған жүйе қызметкерлердің еңбек өнімділігін сақтауға, олардың денсаулығын сақтауға және жұмыс орнындағы қауіпсіздік пен еңбекті қорғауды қамтамасыз етуге арналған.

Талқылау. Ұсынылған smart office тұжырымдамасы әдеттегі кеңсе құрылғыларын қолдана отырып, қызметкерлердің денсаулығын бақылауды жұмыс кеңістігіне біріктіруге бағытталған. Қолданыстағы шешімдерден айырмашылығы, жүйе гетерогенді деректерді кешенді талдауға негізделген, бұл отырықшы жұмыс кезінде адамның жағдайын бағалаудың ақпараттылығы мен дәлдігін арттырады.

Корреляциялық талдау және терең оқыту әдістерін қолдану қызметкерлердің жеке ерекшеліктерін ескеруге және жүйені олардың физиологиялық көрсеткіштерінің өзгеруіне бейімдеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, практикалық іске асыру ақпараттық қауіпсіздік, деректердің құпиялылығы және модельдерді оқыту үшін жеткілікті деректер

көлемін жинақтау мәселелерін шешуді талап етеді. Ұсынылған тәсіл еңбекті қорғаудың Зияткерлік жүйелерін одан әрі эксперименттік валидациялау және дамыту үшін негіз бола алады.

Қорытынды. Осы жұмыс аясында ақылды кеңсенің физикалық моделі мәліметтер ағынының блок-схемасы және жүйенің жұмыс істеу алгоритмі жасалды. Сонымен қатар, ұсынылған шешім жұмыс процесіне кедергі келтірместен өмірлік маңызды белгілерді өлшеу әдістерін қарастырады. Бірнеше смарт құрылғыларды бір жүйеге біріктіру өлшеу дәлдігі мен бақылау сапасын арттырады. Ақпаратты ұйымның медициналық орталығының қызметкерлеріне беру шешімнің сапасын жақсартады. Әрі қарайғы зерттеулерде жүйенің жеке құрылғылары да қарастырылатын болады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Rugulies R., Sørensen K., Di Tecco C., Bonafede M., Rondinone B. M., Ahn S., ... Pega F. The effect of exposure to long working hours on depression: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury // *Environment International*. – 2021. – Vol. 155. – P. 106629. – DOI: 10.1016/j.envint.2021.106629
- 2 Blasche G., Wendsche J., Tschulik T., Schoberberger R., Weitensfelder L. Individual determinants of rest-break behavior in occupational settings // *Healthcare*. – 2021. – Vol. 9, No. 10. – P. 1330. – DOI: 10.3390/healthcare9101330
- 3 Pereira L., Plácido da Silva H. A novel smart chair system for posture classification and invisible ECG monitoring // *Sensors*. – 2023. – Vol. 23, No. 2. – P. 719. – DOI: 10.3390/s23020719
- 4 Androutsou T., Angelopoulos S., Hristoforou E., Matsopoulos G. K., Koutsouris D. D. A multisensor system embedded in a computer mouse for occupational stress detection // *Biosensors*. – 2022. – Vol. 13, No. 1. – P. 10. – DOI: 10.3390/bios13010010
- 5 Yu R., et al. Smart healthcare: Cloud-enabled body sensor networks // 2017 IEEE 14th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN), Eindhoven, Netherlands. – 2017. – P. 99–102. – DOI: 10.1109/BSN.2017.7936017
- 6 Moshawrab M., Adda M., Bouzouane A., Ibrahim H., Raad A. Smart wearables for the detection of occupational physical fatigue: A literature review // *Sensors*. – 2022. – Vol. 22, No. 19. – P. 7472. – DOI: 10.3390/s22197472
- 7 Wang X., Jiang Y., Xu S., Liu H., Li X. Fiber Bragg grating-based smart garment for monitoring human body temperature // *Sensors*. – 2022. – Vol. 22, No. 11. – P. 4252. – DOI: 10.3390/s22114252
- 8 Yurchenko A. V., Zotov L. G., Mekhtiyev A. V., Yugai V. V., Tatkeeva G. G. Power supply of autonomous systems using solar modules // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2015. – Vol. 81. – P. 012112. – DOI: 10.1088/1757-899X/81/1/012112
- 9 Mekhtiyev A. D., Bulatbayev F. N., Taranov A. V., Neshina Y. G., Alkina A. D. Use of reinforcing elements to improve fatigue strength of steel structures of mine hoisting machines (MHM) // *Metalurgija*. – 2020. – Vol. 59, No. 1. – P. 121–124
- 10 Elliott J., Lal S. Blood pressure, sleep quality and fatigue in shift working police officers: Effects of a twelve hour roster system on cardiovascular and sleep health // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2016. – Vol. 13, No. 2. – P. 172. – DOI: 10.3390/ijerph13020172
- 11 Olejniczak D., Olearczyk A., Swakowska K., Staniszevska A., Zakrzewska K. Sickness presence among teachers, nurses and private sector office workers // *Healthcare*. – 2023. – Vol. 11, No. 4. – P. 512. – DOI: 10.3390/healthcare11040512
- 12 World Health Organization. WHO/ILO: Almost 2 million people die from work-related causes each year [Electronic resource]. – URL: <https://www.who.int/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year>

13 Puliafito A., Tricomi G., Zafeiropoulos A., Papavassiliou S. Smart cities of the future as cyber-physical systems: Challenges and enabling technologies // *Sensors*. – 2021. – Vol. 21, No. 10. – P. 3349. – DOI: 10.3390/s21103349

14 Arasteh H., et al. IoT-based smart cities: A survey // 2016 IEEE 16th International Conference on Environment and Electrical Engineering (EEEIC), Florence, Italy. – 2016. – P. 1–6. – DOI: 10.1109/EEEIC.2016.7555867

References

1 Rugulies R., Sorensen K., Di Tecco C., Bonafede M., Rondinone B. M., Ahn S., ... Pega F. The effect of exposure to long working hours on depression: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury // *Environment International*. – 2021. – Vol. 155. – P. 106629. – DOI: 10.1016/j.envint.2021.106629

2 Blasche G., Wendsche J., Tschulik T., Schoberberger R., Weitensfelder L. Individual determinants of rest-break behavior in occupational settings // *Healthcare*. – 2021. – Vol. 9, No. 10. – P. 1330. – DOI: 10.3390/healthcare9101330

3 Pereira L., Placido da Silva H. A novel smart chair system for posture classification and invisible ECG monitoring // *Sensors*. – 2023. – Vol. 23, No. 2. – P. 719. – DOI: 10.3390/s23020719

4 Androutsou T., Angelopoulos S., Hristoforou E., Matsopoulos G. K., Koutsouris D. D. A multisensor system embedded in a computer mouse for occupational stress detection // *Biosensors*. – 2022. – Vol. 13, No. 1. – P. 10. – DOI: 10.3390/bios13010010

5 Yu R., et al. Smart healthcare: Cloud-enabled body sensor networks // 2017 IEEE 14th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN), Eindhoven, Netherlands. – 2017. – P. 99–102. – DOI: 10.1109/BSN.2017.7936017

6 Moshawrab M., Adda M., Bouzouane A., Ibrahim H., Raad A. Smart wearables for the detection of occupational physical fatigue: A literature review // *Sensors*. – 2022. – Vol. 22, No. 19. – P. 7472. – DOI: 10.3390/s22197472

7 Wang X., Jiang Y., Xu S., Liu H., Li X. Fiber Bragg grating-based smart garment for monitoring human body temperature // *Sensors*. – 2022. – Vol. 22, No. 11. – P. 4252. – DOI: 10.3390/s22114252

8 Yurchenko A. V., Zotov L. G., Mekhtiyev A. V., Yugai V. V., Tatkeeva G. G. Power supply of autonomous systems using solar modules // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2015. – Vol. 81. – P. 012112. – DOI: 10.1088/1757-899X/81/1/012112

9 Mekhtiyev A. D., Bulatbayev F. N., Taranov A. V., Neshina Y. G., Alkina A. D. Use of reinforcing elements to improve fatigue strength of steel structures of mine hoisting machines (MHM) // *Metalurgija*. – 2020. – Vol. 59, No. 1. – P. 121–124

10 Elliott J., Lal S. Blood pressure, sleep quality and fatigue in shift working police officers: Effects of a twelve hour roster system on cardiovascular and sleep health // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2016. – Vol. 13, No. 2. – P. 172. – DOI: 10.3390/ijerph13020172

11 Olejniczak D., Olearczyk A., Swakowska K., Staniszevska A., Zakrzewska K. Sickness presence among teachers, nurses and private sector office workers // *Healthcare*. – 2023. – Vol. 11, No. 4. – P. 512. – DOI: 10.3390/healthcare11040512

12 World Health Organization. WHO/ILO: Almost 2 million people die from work-related causes each year [Electronic resource]. – URL: <https://www.who.int/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year>

13 Puliafito A., Tricomi G., Zafeiropoulos A., Papavassiliou S. Smart cities of the future as cyber-physical systems: Challenges and enabling technologies // *Sensors*. – 2021. – Vol. 21, No. 10. – P. 3349. – DOI: 10.3390/s21103349

14 Arasteh H., et al. IoT-based smart cities: A survey // 2016 IEEE 16th International Conference on Environment and Electrical Engineering (EEEIC), Florence, Italy. – 2016. – P. 1–6. – DOI: 10.1109/EEEIC.2016.7555867

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ SMART OFFICE

¹Файзуллин А., ¹Казамбаев И., ¹Аубакирова А. ^а, ¹Микряков А., ¹Медетхан А.
¹Astana IT University, г. Астана, Казахстан

Автор для корреспонденции: Аубакирова А. М. aliua96@mail.ru

Аннотация. В статье представлена новая концепция smart office, позволяющая осуществлять мониторинг состояния здоровья сотрудников. Согласно обзору литературы, технологии, применяемые для контроля здоровья офисных работников, остаются недостаточно изученными. Статистические данные подтверждают актуальность систем мониторинга состояния здоровья человека. В статье предложена концепция smart office, включающая разработанную структурную модель системы мониторинга здоровья. Определены принципы и критерии, обосновывающие необходимость внедрения данной системы на рабочих местах офисных сотрудников. Описана физическая модель, отражающая содержание системы.

Ключевые слова: smart office, система мониторинга здоровья, умное кресло, умные технологии.

DEVELOPMENT OF THE SMART OFFICE CONCEPT

¹Faizullin A., ¹Kazambaev I., ¹Aubakirova A. ^а, ¹Mikryakov A., ¹Medetkhan A.
¹Astana IT University, Astana, Kazakhstan

Corresponding author: Aubakirova A. M. aliua96@mail.ru

Abstract. This article presents a new smart office concept that enables monitoring of employees' health. According to the literature review, technologies used to monitor the health of office workers remain insufficiently explored. Statistical data confirm the relevance of human health monitoring systems. The article proposes a smart office concept that includes a designed structural model of a health monitoring system. Principles and criteria determining the necessity of implementing such a system in office workplaces are identified. A physical model reflecting the system's content is described.

Keywords: smart office, health monitoring system, smart chair, smart technology.

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Файзуллин Адиль Рамазанович – PhD, директор департамента стратегии и корпоративного управления, Astana IT University, г. Астана, Республика Казахстан

Файзуллин Адиль Рамазанович – PhD, Стратегия және корпоративтік басқару департаментінің директоры, Astana IT University, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Faizullin Adil – PhD, Director of the Strategy and Corporate Governance Department, Astana IT University, Astana, Republic of Kazakhstan

e-mail: adil.faizullin@astanait.edu.kz

ORCID iD: [0000-0001-5644-9841](https://orcid.org/0000-0001-5644-9841)

Казамбаев Ильяс - Магистр, исполняющий обязанности директора Научно-инновационного центра "Industry 4.0", Astana IT University, г. Астана, Республика Казахстан

Казамбаев Ильяс - Магистр, "Industry 4.0" ғылыми-инновациялық орталығы директорының міндетін атқарушы, Astana IT University, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Pyas Kazambayev - Master`s degree, Acting Director of Scientific-Innovation Center Industry 4.0, Astana IT University, Astana, Republic of Kazakhstan.

e-mail: ilyaskazambayev@gmail.com

ORCID iD: [0000-0003-0850-7490](https://orcid.org/0000-0003-0850-7490)

Аубакирова Алия Муратовна – Магистр технических наук, младший научный сотрудник "Industry 4.0", Astana IT University, г. Астана, Республика Казахстан

Аубакирова Алия Муратовна - Техника ғылымдарының магистрі, "Industry 4.0" кіші ғылыми қызметкері Astana IT University, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Aubakirova Aliya – Master of Engineering Sciences, Junior Researcher of Scientific-Innovation Center Industry 4.0, Astana IT University, Astana, Republic of Kazakhstan.

e-mail: aliua96@mail.ru

ORCID iD: [0009-0004-6925-6714](https://orcid.org/0009-0004-6925-6714)

Микряков Андрей Денисович - Магистрант компьютерных наук, младший научный сотрудник "Industry 4.0", Astana IT University, г. Астана, Республика Казахстан

Микряков Андрей Денисович - Компьютерлік ғылымдар магистрі, "Industry 4.0" кіші ғылыми қызметкері, Astana IT University, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Mikryakov Andrey - Master's Degree in Computer Science, Junior Researcher of Scientific-Innovation Center Industry 4.0, Astana IT University, Astana, Republic of Kazakhstan

e-mail: mikryakov.andrey@gmail.com

ORCID iD: [0009-0004-3827-5832](https://orcid.org/0009-0004-3827-5832)

Медетхан Айнур Сейтжанқызы - Магистр технических наук, младший научный сотрудник "Industry 4.0", Astana IT University, г. Астана, Республика Казахстан

Медетхан Айнур Сейтжанқызы - Техника ғылымдарының магистрі, "Industry 4.0" кіші ғылыми қызметкері, Astana IT University, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Medetkhan Ainur - Master of Engineering Sciences, Junior Researcher of Scientific-Innovation Center Industry 4.0, Astana IT University, Astana, Republic of Kazakhstan

e-mail: ainuramdt@mail.ru

ORCID iD: [0009-0003-3539-6930](https://orcid.org/0009-0003-3539-6930)

РОЛЬ ГЕЙМИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТИВНЫХ ЧЕЛЛЕНДЖЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ УСТОЙЧИВЫХ ПРИВЫЧЕК ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СРЕДИ ПОКОЛЕНИЯ Z

Қайр Ә. Н.

Общественный фонд «SAF Жастарды Дамыту Орталығы», г. Астана, Казахстан

Для корреспонденции: kair.nur@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль геймифицированных спортивных челленджей в формировании устойчивых привычек здорового образа жизни у представителей поколения Z. Актуальность темы подтверждается данными: по оценке Всемирной организации здравоохранения свыше 80% подростков в мире недостаточно физически активны, а 44% молодых людей Gen Z испытывают трудности с мотивацией к регулярным упражнениям. Описан потенциал геймификации, или использования игровых элементов (баллы, соревнования, награды) для повышения вовлеченности молодежи в ЗОЖ. В работе определены основные типы спортивных «челленджей» с элементами игры, проанализированы факторы вовлеченности и барьеры для поколения Z, а также рассмотрены мотивационные стимулы, способствующие формированию полезных привычек. Отмечен опыт Казахского национального университета спорта (г. Астана), внедряющей киберспорт и игровые подходы для привлечения молодежи. Сделан вывод, что грамотно спроектированные геймифицированные активности способны усилить мотивацию поколения Z к физической активности и обеспечить устойчивое закрепление ЗОЖ-привычек.

Ключевые слова: геймификация; здоровый образ жизни; поколение Z; мотивация; киберспорт; физическая активность

Введение. Современная молодежь сталкивается с проблемой недостаточной физической активности, несмотря на рост интереса к теме здоровья. По данным глобального исследования, более 80% подростков не выполняют рекомендуемый минимум двигательной активности [1]. Эта тенденция характерна и для поколения Z (рожденные в период 1995-2010 гг.), которое с детства окружено цифровыми технологиями. Парадоксально, но при высоком уровне информированности о пользе спорта многие представители поколения Z ведут малоподвижный образ жизни, отдавая предпочтение гаджетам и онлайн-развлечениям. В результате возникают сложности с формированием привычек здорового образа жизни (ЗОЖ): например, в недавнем международном опросе 44% молодых людей поколения Z признались, что им трудно поддерживать мотивацию к регулярным занятиям физическими упражнениями [2]. Хотя свыше половины Gen Z декларируют фитнес как свой приоритет [3], на практике им часто требуется внешняя поддержка, чтобы начать тренироваться: согласно исследованиям, 50% хотели бы заниматься спортом регулярно, но нуждаются в помощи, чтобы приступить [4]. В результате проблема заключается не только в информированности, но и в поиске эффективных подходов для вовлечения молодежи в устойчивую физическую активность.

Несмотря на широкий интерес к теме здоровья, на практике вовлеченность молодежи в регулярную физическую активность остается нестабильной. Это наблюдается и в образовательной среде, и в цифровых сообществах.

Особый интерес представляет применение геймификации к поколению Z, которое характеризуется «цифровой социализацией» с ранних лет. Поколение Z выросли в эпоху смартфонов, социальных сетей и видеоигр, поэтому привычны к интерактивности, мгновенной обратной связи и элементам соревнования в виртуальной среде. Исследователи

отмечают, что для цифрового поколения свойственно стремление получать удовольствие и смысл от выполняемых действий, они лучше отзываются на игровые и нестандартные форматы обучения и работы, предпочитая их рутинным занятиям. Так, вместо традиционных подходов представители поколения Z склонны выбирать геймификацию при освоении новых навыков, избегая длительной монотонной работы [5]. В сфере фитнеса влияние этой особенности тоже прослеживается: например, огромное распространение получили челленджи и тренды в соцсетях вроде фитнес-флешмобов. Хэштег #FitTok (фитнес-контент в TikTok) набрал свыше 64 млрд просмотров [6], демонстрируя, что игровая подача и социальное вовлечение способны мотивировать молодежь заниматься здоровьем. Поколение Z ценят атмосферу сообщества и соревновательный дух: 81% молодых посетителей фитнес-клубов участвуют в групповых занятиях, отмечая «энергию группы» и совместный драйв как ключевые факторы мотивации [7]. При этом для них важен и элемент признания: поколение Z считается несколько более внешне мотивированным в вопросах фитнеса по сравнению с предыдущими поколениями, их стимулируют осязаемые награды, социальный статус и видимые результаты [8, 9]. В результате геймифицированные активности, дающие очки, значки, лидерские позиции и возможность поделиться достижениями, находят отклик у поколения Z на уровне их психологических потребностей.

Актуален также аспект устойчивости здоровых привычек. Однократные акции и краткосрочные курсы дают лишь временный эффект, если не превращаются в постоянно практикуемый образ жизни. Мотивация молодых людей часто снижается после первоначального энтузиазма, особенно если цель требует долгих усилий. Геймификация может служить мостом через этот разрыв, поддерживая интерес на протяжении достаточного времени для закрепления привычки. Основные факторы включают внутреннюю мотивацию (удовольствие, интерес, чувство компетентности) и социальную поддержку. Игровые формы способны постепенно сместить акцент с внешних вознаграждений к внутреннему удовлетворению от процесса: например, соревнуясь с друзьями или проходя новые уровни, молодые люди начинают получать удовольствие от самой активности. Важен и социальный аспект: наличие товарищей по челленджу, командных целей или публичных достижений усиливает ответственность и вовлеченность. В итоге физическая активность перестает восприниматься как «рутина», становясь частью повседневной жизни и идентичности, что составляет основу формирования ЗОЖ-привычки.

Цель данного исследования проанализировать, каким образом геймифицированные спортивные челленджи способствуют формированию устойчивых здоровых привычек у молодежи поколения Z. Для достижения этой цели решены следующие задачи: (1) классификация основных типов спортивных челленджей с элементами игры и описание их характеристик; (2) выявление факторов, повышающих вовлеченность поколения Z в оздоровительные активности, и барьеров, препятствующих этому; (3) обзор мотивационных механизмов и стимулов, используемых в геймификации для поддержания долгосрочной активности; (4) рассмотрение практического опыта вовлечения молодежи через игровые подходы на примере Казахского национального университета спорта г. Астана.

Материалы и методы. Исследование выполнено в формате аналитического обзора и концептуального анализа. В качестве материала использованы публикации по теме геймификации, физической активности молодежи и формированию здорового образа жизни, отобранные из международных научных баз данных (Scopus, Web of Science и др.), а также отраслевые отчеты и статистические данные за 2018-2025 гг. Всего проанализировано 10 источников, включая систематические обзоры и мета-анализы влияния геймификации на здоровье, эмпирические исследования мотивации поколения Z, а также информационные материалы о практиках внедрения игровых технологий в спорт. При отборе литературы предпочтение отдавалось работам, индексируемым в базах Scopus

Web of Science, а также актуальным данным Всемирной организации здравоохранения и крупным маркетинговым исследованиям (например, McKinsey, Les Mills), отражающим мировые тренды здоровья молодежи.

Методологически исследование базируется на сравнительно-содержательном анализе: сопоставлены различные типы геймифицированных спортивных активностей и оценены их особенности; обобщены мотивационные факторы, характерные для поколения Z, и выделены основные препятствия на пути приобщения к спорту; проанализированы психологические механизмы (внешние и внутренние стимулы), лежащие в основе успешных игровых вмешательств

Отдельно рассматривается опыт Казахского национального университета спорта г. Астана (КНУС) как пример внедрения новых форм вовлечения молодежи. Используются открытые данные КНУС о запуске образовательной программы по киберспорту и организации спортивно-игровых мероприятий. Это позволило привязать теоретические выводы к практике в казахстанском контексте. Работа носит описательно-аналитический характер, без проведения собственных социологических опросов или экспериментов, все выводы сделаны на основе синтеза имеющихся научных результатов и наблюдаемых тенденций.

Результаты. Анализ источников показал, что существуют разнообразные форматы вовлечения молодежи в физическую активность с помощью игровых элементов. Таблица 1 обобщает основные типы подобных спортивных челленджей и их характеристики. Под «челленджем» здесь понимается организованная активность или соревнование, предлагающее участникам выполнить определенные физические цели, зачастую в соревновательной или игровой форме. В классификации выделены как сугубо цифровые форматы (на платформах социальных сетей или мобильных приложений), так и офлайн-мероприятия с элементами геймификации.

Таблица 1 - Типы спортивных челленджей с элементами геймификации и их характеристики

Тип челленджа	Формат	Ключевая механика	Плюс	Ограничение
Онлайн-челлендж в соцсетях	TikTok, Instagram	Хэштеги, вирусность, эстафеты	Массовый охват Gen Z	Краткосрочный эффект
Фитнес-челлендж в приложении	Strava, Nike Run Club	Баллы, бейджи, трекинг прогресса	Индивидуализация и контроль	Требуется устройство
Корпоративный / учебный челлендж	Вуз, школа, компания	Командные рейтинги	Социальная мотивация	Ограничен группой
Эксергейм (active gaming)	VR / AR / видео-игры	Физическая активность через игру	Высокая вовлеченность	Необходимое оборудование
Киберспорт + физическая активность	Гибридные события	Спорт между игровыми этапами	Привлечение геймеров	Сложная организация

Таблица 1 демонстрирует, что игровые спорт-челленджи могут быть реализованы на различных площадках. Например, челленджи в социальных сетях опираются на привычку поколения Z к постоянному онлайн-взаимодействию: многие молодые люди охотно принимают вызовы, такие как заснять и выложить выполнение определенного упражнения, особенно если это поддержано трендом или знаменитостью. Это создает эффект «вирусного» распространения ЗОЖ-активности среди сверстников. В то же время, использование мобильных фитнес-приложений добавляет структурированности: приложение выступает как персональный тренер и судья, отслеживая показатели (шаги,

время, пульс) и награждая виртуальными призами за прогресс. Исследования показывают, что такие элементы, как очки и достижения, связаны с ростом мотивации к упражнениям, а наличие рейтингов и соревновательного духа (лидербордов) статистически значимо увеличивает уровень активности [4]. Это подтверждает эффективность механики «наград и соревнования» в поддержании интереса пользователей.

В результате обзора выделен ряд ключевых факторов, способствующих успешному приобщению поколения Z к здоровому образу жизни, а также препятствия, с которыми сталкивается молодежь на этом пути. Рисунок 1 группирует две категории - драйверы вовлечения и барьеры, учитывая особенности самой аудитории поколения Z.

Рисунок 1 - Факторы вовлеченности и барьеры поколения Z на пути к здоровому образу жизни

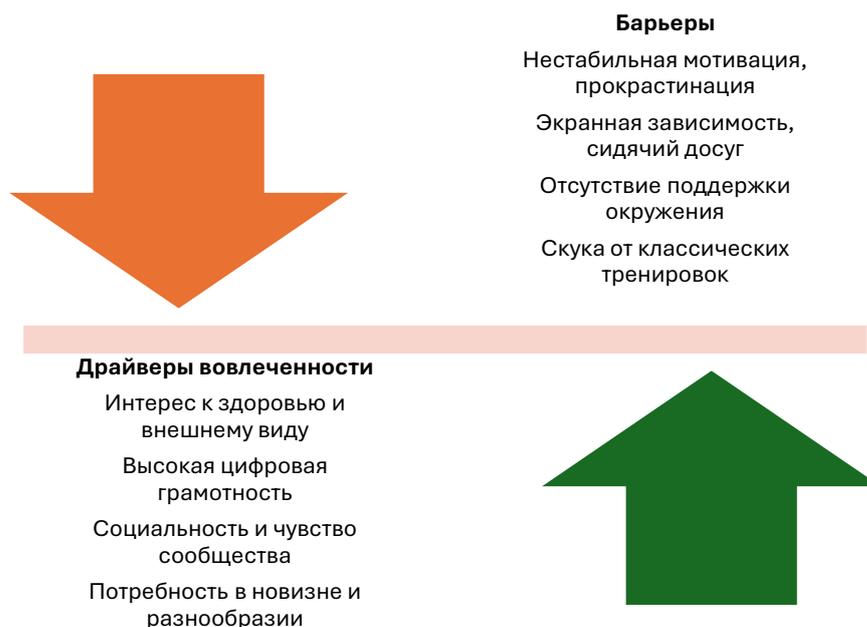


Рисунок 1 показывает, что у поколения Z есть значительный потенциал для вовлечения в ЗОЖ: высокий интерес к теме здоровья, готовность использовать технологии, стремление к взаимодействию, но имеются и специфические барьеры, которые необходимо учитывать. Так, мотивационная нестабильность требует создания таких условий, при которых молодые люди будут получать частые подкрепления своих усилий.

Геймификация способна обеспечить систему вознаграждений: регулярные значки, очки, прогресс-бар за выполненные задачи дают ощущение движения к цели и стимулируют продолжать начатое. Кроме того, для борьбы с прокрастинацией важен момент «геймифицированного толчка», например, уведомление о новом челлендже или приглашение друга поучаствовать. Таким образом снижается порог входа.

Анализ факторов позволяет отобразить модель влияния геймифицированных челленджей на формирование устойчивых привычек, в которой устойчивость ЗОЖ-привычки (H) определяется совокупным воздействием мотивационных и социальных факторов, в виде формулы:

$$H = f(M_i + M_e + S + R - B)$$

Где:

H - уровень устойчивости ЗОЖ-привычки;

M_i - внутренняя мотивация (интерес, самоэффективность);

M_e - внешняя мотивация (баллы, награды, рейтинги);

S - социальное взаимодействие (соревнование, кооперация, групповая поддержка);

R - регулярность участия (частота вовлечения в челлендж);

В - барьеры (потеря интереса, цифровая перегрузка, усталость).

В контексте влияния цифровой среды на поведенческие модели поколения Z целесообразно рассматривать мобильные устройства не как фактор риска, подлежащий ограничению, а как потенциальный инструмент повышения вовлеченности. Учитывая высокую степень интеграции молодежи в цифровое пространство, мероприятия по формированию здорового образа жизни должны быть органично встроены в онлайн-среду. К примеру, эффективным может быть использование мобильных фитнес-приложений, цифровых платформ для проведения онлайн-челленджей, а также создание и распространение специализированного контента с участием лидеров мнений в сфере физической активности. Такой подход позволяет трансформировать цифровые практики молодежи в ресурс для продвижения ЗОЖ-поведения и формирования устойчивых здоровьесберегающих привычек.

Рисунок 2 иллюстрирует последовательный переход от внешних игровых стимулов к внутренней мотивации и закреплению регулярного поведения. Центральным элементом выступает социальная составляющая, усиливающая эффект через механизмы сопричастности и нормативного одобрения.

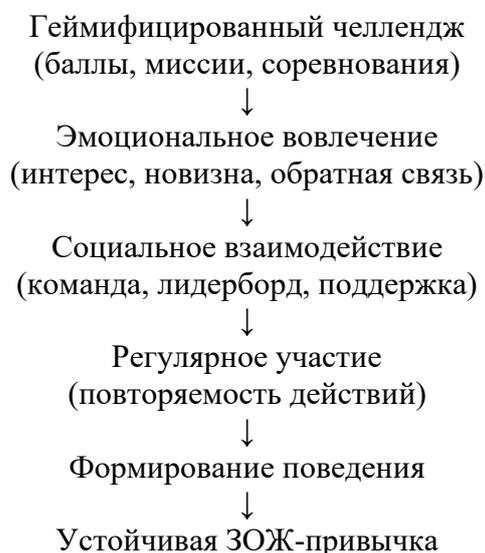


Рисунок 2 - Механизм влияния геймифицированных спортивных челленджей на формирование устойчивых привычек

Популярные инфлюенсеры уже влияют на поведение поколения Z, исследования показывают, что 76% молодых людей обращаются к фитнес-блогерам за советами по тренировкам [3]. Поэтому привлечение лидеров мнений к продвижению игровых спорт-челленджей может существенно повысить их привлекательность.

Социальная природа поколения Z обуславливает коллективные и соревновательные форматы. Индивидуальные программы физической активности, несмотря на их методическую ценность, нередко приводят к снижению мотивации из-за однообразия и отсутствия социального взаимодействия. Напротив, командные форматы и совместные цели (например, виртуальный марафон) формируют чувство сопричастности и усиливают эмоциональную вовлеченность.

По данным Les Mills, 81% молодых посетителей фитнес-клубов участвуют в групповых тренировках, что отражает самый высокий показатель среди поколений. Это подтверждает ориентацию поколения Z на коллективные формы активности.

Следовательно, внедрение элементов групповой геймификации, таких как командные рейтинги, челленджи и соревновательные механики, является эффективной стратегией. Дополнительную роль играет вариативность игрового дизайна: уровни, миссии и смена

активности поддерживают интерес. Нарративная структура тренировок, где каждое занятие становится новым этапом, снижает эффект скуки и усиливает устойчивость мотивации.

При проектировании геймифицированных программ следует учитывать, какие именно стимулы наиболее эффективно влияют на поведение пользователей. На основе литературных данных составлен перечень ключевых мотивационных механизмов, часто применяемых в фитнес-геймификации, и их роль. В Таблице 3 приведены такие стимулы с кратким описанием.

Таблица 3 - Основные мотивационные стимулы в геймифицированных спортивных программах

Игровой элемент	Ключевой мотивационный эффект
Баллы, очки (points)	Мгновенное вознаграждение и ощущение прогресса
Значки, медали (badges)	Признание достижений и повышение статуса
Лидерборд (рейтинги)	Соревнование и социальная мотивация
Уровни (levels)	Чувство развития и долгосрочная цель
Миссии и сюжет (narrative)	Эмоциональное вовлечение и интерес
Социальное взаимодействие	Поддержка сообщества и ответственность
Призы и бонусы	Усиление внешней мотивации

Перечисленные механики часто комбинируются в рамках одной программы. К примеру, типичный фитнес-челлендж в приложении включает систему очков или уровней, выдачу значков за ключевые достижения, и доску лидеров для группы друзей, а прогресс пользователя отображается в виде наглядного бара или виртуального маршрута. Такой многокомпонентный подход адресует разные типы мотивации: достижение (очки, уровни), аффилиация (социальные элементы) и иммерсия (сюжет). Исследования подтверждают, что сочетание нескольких игровых техник повышает эффективность: в одном из экспериментов комбинация баллов, лидерборда и командного соревнования привела к увеличению физической активности, самоэффективности и даже снижению потребности в медицинских услугах у участников с хроническими заболеваниями [4]. Особенно важна социальная составляющая: игровые программы, дающие возможность взаимодействовать с другими участниками (соревноваться или сотрудничать), демонстрируют более устойчивый эффект, в отличие от изолированных геймифицированных приложений [5].

Опыт КНУС

Тема геймификации и вовлечения молодежи актуальна и для Казахстана. КНУС в последние годы активно внедряет современные подходы, ориентированные на интересы поколения Z. В 2025 г. КНУС первый в стране открыл образовательную программу подготовки кадров в сфере киберспорта, или соревновательных видеоигр [8]. Таким образом, вуз официально признал киберспорт частью спортивной индустрии и начал готовить профессиональных геймеров, тренеров и аналитиков цифрового спорта. Как отметило руководство, это значительный шаг к развитию новой индустрии, а для увлеченной молодежи шанс превратить свое хобби (игры) в карьеру.

В целом, киберспорт характеризуется слабой физической активностью, включая напротив статичное нахождение за компьютером. КНУС работает над интеграцией традиционных ценностей физкультуры в эту сферу. В частности, студенты-киберспортсмены в КНУС проходят курс общей физической подготовки, изучают основы здорового образа жизни, в целях поддержки здоровья и работоспособности.

Кроме того, в КНУС проводятся геймифицированные мероприятия, сочетающие киберспорт с элементами реального спорта. Пример такого мероприятия - онлайн-турнир «CS2: Битва за АРЕМС» по киберспортивной дисциплине Counter-Strike 2, организованный совместно с Казахстанской федерацией киберспорта. В рамках турнира для призовых мест были учреждены образовательные гранты по специальности «Киберспорт» [9]. Таким образом, турнир выполнил сразу две функции: игровая активность привлекла множество

талантливых геймеров преимущественно и аудитории поколения Z, а приз мотивировал задуматься о развитии карьеры. Опыт КНУС демонстрирует важность учета интересов молодежи и связи с целями здорового развития.

Обсуждение. Результаты обзора подтверждают, что геймифицированные спорт-челленджи способны эффективно вовлечь поколение Z в практику здорового образа жизни. Это согласуется с выводами международных исследований о позитивном влиянии геймификации на поведение, особенно у молодежи [3,4]. Сочетание игровых элементов с физической активностью адресует сразу несколько мотивационных уровней поколения Z: рациональный (понимание пользы здоровья), эмоциональный (удовольствие от игры) и социальный (поддержка и конкуренция). Такой системный подход дает возможность преодолеть основные барьеры, препятствующие вовлечению молодежи в ЗОЖ.

Геймификация обеспечивает быстрые и регулярные подкрепления, которых часто не хватает традиционным программам физической активности. Вместо длительного ожидания ощутимых результатов участник получает немедленную обратную связь — виртуальные баллы, значки, социальное одобрение. Это важно. Раннее переживание успеха способствует росту самооценки и формированию внутренней мотивации, что подтверждается исследованиями мотивационных механизмов [6, 7].

Игровые механики также позволяют интегрировать полезные действия в повседневную цифровую рутину поколения Z. Регулярные уведомления, мини-задания и командные челленджи постепенно становятся частью ежедневных практик. Формируются малые, но устойчивые привычки. Социальный компонент усиливает вовлеченность: участие в групповых активностях создает эффект сопричастности и формирует позитивную норму, в рамках которой физическая активность воспринимается как социально одобряемая и привлекательная.

Вместе с тем эффективность геймификации определяется качеством ее проектирования. Простое начисление баллов недостаточно. Необходим баланс внешних стимулов и развития внутреннего интереса к самой деятельности, а также учет предпочтений молодежи, от соревновательных до кооперативных форматов. При грамотном дизайне игровые элементы постепенно смещают фокус с наград на ценность процесса, что способствует закреплению привычки.

Одновременно важно учитывать риски избыточной ориентации на игровые атрибуты и возможного перенапряжения участников. Поэтому геймифицированные программы должны включать образовательный компонент и механизмы безопасности. Игра не должна становиться самоцелью. При комплексном подходе она выступает инструментом устойчивого повышения физической активности как на уровне образовательных организаций, так и в рамках более широких молодежных инициатив [5, 8].

Заключение. Проведенный анализ показывает, что геймифицированные спортивные челленджи способствуют формированию устойчивых ЗОЖ-привычек у поколения Z, поскольку используют близкие молодежи форматы, такие как игры, цифровые технологии и социальное взаимодействие. Данный подход повышает мотивацию, поддерживает внимание и усиливает социальную поддержку, создавая условия для закрепления здорового поведения. Важно, что геймификация ориентирована не только на краткосрочную активизацию, но и на долгосрочные поведенческие изменения: положительный опыт участия формирует устойчивые ассоциации и повышает вероятность сохранения привычки со временем.

Эффективность таких инициатив зависит от качества проектирования и междисциплинарного подхода, включая участие психологов, специалистов по игровому дизайну и тренеров. Опыт КНУС по интеграции киберспорта и игровых практик в образовательную среду демонстрирует потенциал данного направления и возможность его масштабирования. Геймификация не заменяет традиционный спорт, но усиливает его привлекательность, становясь современным инструментом формирования культуры здоровья у молодежи.

Список литературы

- 1 Boseley S. More than 80% of adolescents not active enough, warns WHO // The Guardian. – 2019. – 22 November.
- 2 Jennings K. Longevity, beauty, weight and mental health top McKinsey's wellness trend predictions // NutraIngredients.com. – 2025. – 12 June.
- 3 Hilton Segel L., Hatami H. Mind the gap: Gen Zers are obsessed with wellness. – McKinsey & Company, 2024. – 23 January.
- 4 Phillips J. Landmark report lifts the lid on Gen Z fitness // Les Mills Research & Insights. – 2023.
- 5 Mazéas A., Duclos M., Pereira B., Chalabaev A. Evaluating the effectiveness of gamification on physical activity: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // Journal of Medical Internet Research. – 2022. – Vol. 24, No. 1. – e26779. – DOI: 10.2196/26779.
- 6 Alzghoul B. The effectiveness of gamification in changing health-related behaviors: a systematic review and meta-analysis // Open Public Health Journal. – 2024. – Vol. 17. – e18749445234806. – DOI: 10.2174/18749445.
- 7 Sal-de-Rellán A., Hernández-Suárez Á., Hernaiz-Sánchez A. Gamification and motivation in adolescents: systematic review from physical education // Frontiers in Psychology. – 2025. – Vol. 16. – 1575104. – DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1575104.
- 8 Академия физической культуры и массового спорта (АРЕМС). Впервые в Казахстане — официальный бакалавриат по образовательной программе «Киберспорт» : новостное сообщение. – 2025.
- 9 BlueScreen.kz. Стартует киберспортивный турнир с розыгрышем ректорских грантов на специальность «Киберспорт» : новостная публикация. – 2025.

References

- 1 Boseley S. More than 80% of adolescents not active enough, warns WHO // The Guardian. – 2019. – 22 November.
- 2 Jennings K. Longevity, beauty, weight and mental health top McKinsey's wellness trend predictions // NutraIngredients.com. – 2025. – 12 June.
- 3 Hilton Segel L., Hatami H. Mind the gap: Gen Zers are obsessed with wellness. – McKinsey & Company, 2024. – 23 January.
- 4 Phillips J. Landmark report lifts the lid on Gen Z fitness // Les Mills Research & Insights. – 2023.
- 5 Mazéas A., Duclos M., Pereira B., Chalabaev A. Evaluating the effectiveness of gamification on physical activity: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // Journal of Medical Internet Research. – 2022. – Vol. 24, No. 1. – e26779. – DOI: 10.2196/26779.
- 6 Alzghoul B. The effectiveness of gamification in changing health-related behaviors: a systematic review and meta-analysis // Open Public Health Journal. – 2024. – Vol. 17. – e18749445234806. – DOI: 10.2174/18749445.
- 7 Sal-de-Rellán A., Hernández-Suárez Á., Hernaiz-Sánchez A. Gamification and motivation in adolescents: systematic review from physical education // Frontiers in Psychology. – 2025. – Vol. 16. – 1575104. – DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1575104.
- 8 Akademiya fizicheskoy kul'tury i massovogo sporta (APEMS). Vpervye v Kazakhstane — ofitsial'nyy bakalavriat po obrazovatel'noy programme «Kibersport» : novostnoe soobshchenie. – 2025.
- 9 BlueScreen.kz. Startuet kibersportivnyy turnir s rozygryshem rektorskikh grantov na spetsial'nost' «Kibersport» : novostnaya publikatsiya. – 2025.

Z БУЫНЫ АРАСЫНДА САЛАУАТТЫ ӨМІР САЛТЫНЫҢ (СӨС) ТҰРАҚТЫ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ГЕЙМИФИКАЦИЯЛАНҒАН СПОРТТЫҚ ЧЕЛЛЕНДЖЕРДІҢ РӨЛІ

Қайр Ә. Н.

«SAF Жастарды Дамыту Орталығы», Астана қ., Қазақстан

Хат-хабар алмасу үшін: kair.nur@mail.ru

Түйін. Мақалада Z буыны өкілдерінде салауатты өмір салтының тұрақты әдеттерін қалыптастырудағы геймификацияланған спорттық челленджердің рөлі қарастырылады. Зерттеу тақырыбының өзектілігі деректермен көрсетіледі: Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметі бойынша, жасөспірімдердің 80%-дан астамы жеткілікті деңгейде белсенді емес, ал Gen Z жастарының 44%-ы дене жаттығуына ынтасы төмен екенін көрсетеді. Ойын элементтерін (ұпайлар, жарыстар, марапаттар) дене тәрбиесіне енгізудің жастарды салауатты өмірге тартудағы әлеуеті сипатталады. Жұмыста ойын механикасы қолданылған спорттық челленджердің негізгі түрлері, Z буынының белсенділігін арттыратын және тежейтін факторлар, сондай-ақ пайдалы дағдыларды дамытуға ықпал ететін мотивациялық ынталандырулар талданған. Астана қ. Физикалық мәдениет және бұқаралық спорт академиясының киберспортты және ойын тәсілдерін жастарды тарту үшін қолдану тәжірибесі қарастырылған. Зерттеу нәтижелері бойынша, дұрыс жобаланған геймификацияланған белсенділіктер Z буынының дене белсенділікке ынтасын арттырып, салауатты өмір салты әдеттерін тұрақты қалыптастыруға мүмкіндік беретіні анықталды.

Түйін сөздер: геймификация; салауатты өмір салты; Z буыны; мотивация; киберспорт; дене белсенділігі

THE ROLE OF GAMIFIED SPORTS CHALLENGES IN SHAPING SUSTAINABLE HEALTHY LIFESTYLE HABITS AMONG GENERATION Z

Kair A. N.

Public Foundation «SAF Жастарды Дамыту Орталығы», Astana, Kazakhstan

Correspondence: kair.nur@mail.ru

Abstract. This article examines the role of gamified sports challenges in developing sustainable healthy lifestyle habits among Generation Z. The relevance of the issue is highlighted by data: according to the World Health Organization, over 80% of adolescents worldwide are insufficiently physically active, and 44% of Gen Z youth report struggling with motivation to exercise. The potential of gamification the use of game elements (points, competitions, rewards) to increase youth engagement in healthy lifestyles is described. The paper identifies key types of sports challenges incorporating game mechanics, analyzes the factors of engagement and barriers for Gen Z, and examines the motivational incentives that facilitate the formation of positive habits. The experience of the Academy of Physical Culture and Mass Sports (Astana) in implementing e-sports and gamified approaches to attract young people is noted. It is concluded that well-designed gamified activities can enhance Gen Z's motivation for physical activity and ensure the sustainable adoption of healthy lifestyle habits.

Keywords: gamification; healthy lifestyle; Generation Z; motivation; e-sports; physical activity

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Қайр Әлихан Нұржанұлы - Общественный фонд «SAF Жастарды Дамыту Орталығы», г. Астана, Казахстан

Қайр Әлихан Нұржанұлы - «SAF Жастарды Дамыту Орталығы», Астана қ., Қазақстан

Kair Alikhan Nurzhanuly - Public Foundation «SAF Жастарды Дамыту Орталығы», Astana, Kazakhstan

e-mail: kair.nur@mail.kz.

ORCID: 0000-0002-1234-5678.

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ФИТНЕС-ТРЕКЕРА ДЛЯ ПРЕДИКТИВНОГО АНАЛИЗА УТОМЛЯЕМОСТИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

¹Казамбаев И.М., ¹Микряков А.Д.^а, ²Кокарева С.М.

¹ Astana IT University, г. Астана, Казахстан

² Национальный университет «Запорожская политехника», г. Запорожье, Украина

Автор для корреспонденции: Микряков А.Д. mikryakov.andrey@gmail.com

Аннотация. В данной работе рассматривается задача разработки интеллектуального фитнес-трекера нового поколения, предназначенного для непрерывного мониторинга физиологических показателей человека и предиктивного анализа уровня утомляемости на основе технологий искусственного интеллекта и Интернета вещей (IoT). Актуальность исследования обусловлена возрастающей потребностью в персонализированных системах контроля физического состояния спортсменов и лиц, ведущих активный образ жизни, а также необходимостью профилактики перетренированности и функциональных перегрузок.

Проанализированы современные тенденции в области носимых устройств и систем биомониторинга, выявлены их основные ограничения, связанные с фрагментарностью данных и отсутствием интеллектуальной интерпретации показателей. Предложена архитектура аппаратно-программного комплекса фитнес-трекера, включающая модульную сенсорную систему, микроконтроллер, беспроводные каналы передачи данных и облачную аналитическую платформу. В качестве регистрируемых параметров используются частота сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма, уровень физической активности, температура тела и показатели сна.

Для обработки и анализа временных рядов биометрических данных разработаны алгоритмы машинного обучения, обеспечивающие прогнозирование уровня утомляемости и оценку готовности пользователя к физическим нагрузкам. Предложенное решение позволяет формировать персонализированные рекомендации по тренировочному процессу и восстановлению, а также повышает точность и информативность мониторинга физиологического состояния по сравнению с существующими коммерческими аналогами.

Ключевые слова: фитнес-трекер, носимые устройства, мониторинг физиологических показателей, утомляемость, искусственный интеллект, Интернет вещей, машинное обучение.

Введение. В последние годы наблюдается стремительное развитие цифровых технологий в сфере спорта и здравоохранения, обусловленное широким внедрением носимых устройств, сенсорных систем и методов искусственного интеллекта [1, 4, 10]. Современные фитнес-трекеры и спортивные гаджеты позволяют регистрировать широкий спектр физиологических показателей человека, включая частоту сердечных сокращений, уровень физической активности, параметры сна и энергетические затраты. Получаемые данные формируют основу для анализа физического состояния, оценки тренировочных нагрузок и мониторинга восстановления организма.

Исследования показывают, что использование носимых сенсорных систем способствует повышению эффективности тренировочного процесса и снижению риска травм за счёт более точного контроля нагрузок и восстановления организма. В ряде работ отмечается, что мониторинг физиологических показателей позволяет выявлять ранние признаки функционального утомления и перегрузок, которые не всегда могут быть

обнаружены субъективно самим спортсменом или тренером. Особенно перспективным направлением является анализ вариабельности сердечного ритма (HRV), рассматриваемой как один из наиболее информативных индикаторов состояния вегетативной нервной системы и уровня адаптации организма к физическим нагрузкам [1, 3, 8].

Актуальность разработки интеллектуальных систем мониторинга физиологических показателей обусловлена ростом популярности массового и профессионального спорта, а также увеличением числа лиц, занимающихся физической активностью без постоянного медицинского сопровождения. В условиях интенсивных тренировок и высоких физических нагрузок возрастает риск функциональных перегрузок, хронической усталости и перетренированности, что может приводить к снижению спортивных результатов, травматизму и ухудшению состояния здоровья. В связи с этим особую значимость приобретает задача объективной оценки уровня утомляемости и готовности организма к последующим нагрузкам на основе достоверных физиологических данных [1, 2].

Современные коммерческие фитнес-трекеры и спортивные платформы, такие как Whoop, Polar, Garmin, Oura и Huawei, обеспечивают сбор и визуализацию биометрических данных в реальном времени. Однако большинство существующих решений ориентировано преимущественно на регистрацию отдельных показателей и их отображение в виде простых статистических метрик. При этом интеллектуальная интерпретация получаемых данных, интеграция информации от различных сенсоров и построение предиктивных моделей физического состояния реализованы в ограниченном объеме или отсутствуют вовсе. Как правило, такие системы не предоставляют комплексной оценки утомляемости и не учитывают индивидуальные особенности пользователя [4, 11]. Дополнительным ограничением существующих решений является фрагментарность данных и отсутствие единого аналитического контура. Большинство носимых устройств функционирует в рамках закрытых экосистем, что затрудняет использование методов машинного обучения и интеллектуальной аналитики для формирования персонализированных рекомендаций. Кроме того, значительная часть коммерческих платформ ориентирована на массовый рынок и не адаптирована к требованиям профессионального спорта, где необходима высокая точность измерений, надёжность данных и возможность интеграции с медицинскими и тренировочными системами. В научной литературе также представлены различные прототипы интеллектуальных систем мониторинга состояния спортсменов.

Отдельное направление исследований связано с применением интеллектуальных систем мониторинга в военной и реабилитационной медицине. В этих областях носимые устройства используются для оценки физической готовности военнослужащих, контроля перегрузок при интенсивных нагрузках и наблюдения за процессом восстановления пациентов после травм и операций. Полученные результаты подтверждают целесообразность интеграции нескольких сенсорных каналов и интеллектуальной аналитики для повышения достоверности оценки состояния организма [9]. В ряде исследований предложены IoT-платформы для сбора биометрических данных с использованием носимых сенсоров и их последующего анализа с применением методов машинного обучения. Так, в работах зарубежных авторов описаны системы, позволяющие прогнозировать риск травм и уровень утомляемости на основе анализа временных рядов физиологических параметров и показателей движения. Использование алгоритмов искусственного интеллекта, включая нейронные сети и методы глубокого обучения, демонстрирует высокую точность прогнозирования функционального состояния в отдельных экспериментальных сценариях [6, 12]. Однако, большинство систем ориентировано на анализ отдельных аспектов физиологического состояния, таких как сердечная активность или физическое движение, и не обеспечивает мультимодального подхода к оценке утомляемости. Кроме того, во многих исследованиях отсутствует единая архитектура аппаратно-программного комплекса, интегрирующая носимые сенсоры, облачную инфраструктуру и интеллектуальные алгоритмы в единую систему принятия решений.

В этих условиях актуальной научно-технической задачей является разработка интеллектуального фитнес-трекера, способного не только регистрировать физиологические показатели, но и осуществлять их комплексный анализ с применением технологий искусственного интеллекта и Интернета вещей. Интеграция носимых сенсоров, облачной инфраструктуры и алгоритмов машинного обучения позволяет перейти от описательного мониторинга к предиктивной аналитике, обеспечивающей прогнозирование уровня утомляемости и оценку готовности пользователя к физическим нагрузкам.

Целью данной работы является разработка интеллектуального фитнес-трекера нового поколения для мониторинга физиологических показателей и предиктивного анализа утомляемости на основе технологий искусственного интеллекта и IoT. Для достижения поставленной цели в работе рассматриваются архитектура аппаратно-программного комплекса, принципы сбора и передачи биометрических данных, а также методы интеллектуальной обработки временных рядов физиологических параметров.

Таким образом, представленное исследование направлено на формирование комплексного подхода к мониторингу физического состояния человека, объединяющего носимые сенсорные устройства, методы искусственного интеллекта и облачные технологии, что позволяет повысить информативность анализа, точность прогнозирования и эффективность управления тренировочным процессом.

Материалы и методы. Разрабатываемый интеллектуальный фитнес-трекер представляет собой аппаратно-программный комплекс, предназначенный для непрерывного мониторинга физиологических показателей пользователя и предиктивного анализа уровня утомляемости. Архитектура системы основана на принципах Интернета вещей и включает в себя носимую сенсорную подсистему, микроконтроллерный модуль обработки данных, беспроводные каналы передачи информации и облачную аналитическую платформу, обеспечивающую хранение и интеллектуальную интерпретацию биометрических данных (рисунок 1).

Сенсорная подсистема предназначена для регистрации ключевых физиологических параметров, отражающих функциональное состояние организма. В состав системы входят фотоплетизмографические датчики для измерения частоты сердечных сокращений и оценки вариабельности сердечного ритма, электрокардиографический модуль для регистрации электрической активности сердца, инерциальные датчики для анализа двигательной активности, а также температурные сенсоры для контроля терморегуляции организма. Сенсорные модули подключаются к микроконтроллеру семейства STM32 или ESP32, который выполняет первичную обработку сигналов, фильтрацию шумов и формирование пакетов данных.

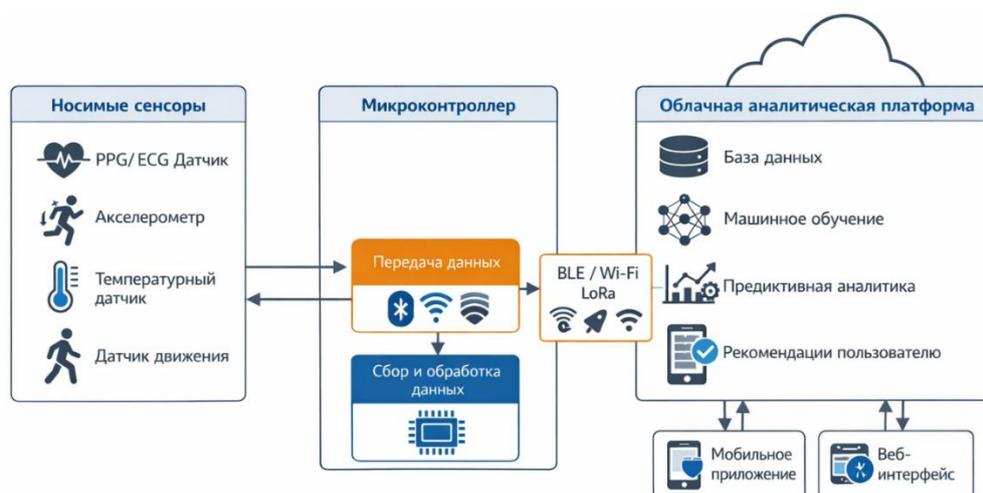


Рисунок 1 - Архитектура интеллектуального фитнес-трекера

Сбор данных осуществляется в непрерывном режиме с различной частотой дискретизации в зависимости от типа сигнала. Для сердечных сигналов используется частота от 50 до 250 Гц, для инерциальных измерений — от 20 до 100 Гц, для температурных показателей — от 1 до 5 Гц. Первичная обработка включает нормализацию и сглаживание сигналов, что позволяет уменьшить влияние артефактов движения и внешних помех. Полученные данные формируют временные ряды физиологических параметров, которые можно представить в виде матрицы наблюдений:

$$x = \begin{bmatrix} x_1^{(1)} & x_2^{(1)} & \dots & x_n^{(1)} \\ x_1^{(2)} & x_2^{(2)} & \dots & x_n^{(2)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_1^m & x_2^m & \dots & x_n^m \end{bmatrix} \quad (1)$$

где $x_j^{(i)}$ — значение j -го физиологического параметра в момент времени i , n — количество регистрируемых показателей, m — объём выборки.

Передача данных осуществляется по беспроводным каналам связи с использованием протоколов Bluetooth Low Energy, Wi-Fi или LoRa в зависимости от сценария эксплуатации устройства. В мобильном режиме смартфон пользователя выполняет роль IoT-шлюза, пересылая данные на облачный сервер через протокол MQTT. В серверной части данные сохраняются в базе временных рядов, что обеспечивает возможность накопления истории измерений и масштабируемость системы при увеличении количества пользователей.

Результаты и обсуждение. Для анализа физиологических показателей и предиктивной оценки утомляемости применяются методы машинного обучения и интеллектуальной аналитики. На первом этапе выполняется формирование признакового пространства, включающего статистические характеристики сигналов, такие как среднее значение, стандартное отклонение, максимальные и минимальные значения, а также показатели вариабельности сердечного ритма. Формально вектор признаков может быть представлен в виде:

$$f = [\mu_{HR}, \sigma_{HR}, HRV, A, T, S] \quad (2)$$

где μ_{HR} - средняя частота сердечных сокращений, σ_{HR} - стандартное отклонение ЧСС, HRV - вариабельность сердечного ритма, A - уровень физической активности, T - температура тела, S - показатели сна.

На следующем этапе формируется модель прогнозирования уровня утомляемости, основанная на анализе временных рядов. В работе используются рекуррентные нейронные сети типа LSTM, способные учитывать временную зависимость между наблюдениями [6, 12]. Предиктивная функция утомляемости может быть представлена в общем виде:

$$F(t) = f(f_{t-1}, f_{t-2}, \dots, f_{t-k}) \quad (3)$$

где $F(t)$ - прогнозируемый уровень утомляемости в момент времени t , f_t - вектор признаков в момент времени t , k — размер временного окна.

Выходным результатом модели является интегральный показатель утомляемости, нормированный в диапазоне от 0 до 1, где значения, близкие к 1, соответствуют высокому уровню функциональной перегрузки организма. Полученное значение используется для формирования персонализированных рекомендаций пользователю, включая необходимость снижения интенсивности тренировок, увеличения времени восстановления или изменения режима нагрузки.

Таким образом, предложенный подход реализует переход от традиционного описательного мониторинга физиологических параметров к интеллектуальной системе поддержки принятия решений, обеспечивающей предиктивный анализ состояния организма и адаптацию тренировочного процесса на основе объективных биометрических данных.

Полученные результаты подтверждают целесообразность применения мультимодального подхода к мониторингу физиологических показателей человека. В отличие от большинства существующих коммерческих фитнес-трекеров, ориентированных на регистрацию ограниченного набора параметров и их описательную визуализацию, предложенная система реализует интеграцию разнородных сенсорных данных и интеллектуальную интерпретацию состояния организма на основе алгоритмов машинного обучения [4, 11].

Следует отметить, что практическая реализация системы требует решения ряда задач, связанных с информационной безопасностью, защитой персональных данных и обеспечением достаточного объема обучающей выборки для повышения точности моделей машинного обучения. Кроме того, дальнейшие исследования должны быть направлены на экспериментальную валидацию разработанных алгоритмов с использованием эталонных медицинских устройств и расширенных выборок пользователей.

Тем не менее, предложенный подход демонстрирует высокую перспективность применения интеллектуальных носимых систем в спорте, медицине и реабилитации. Интеграция IoT-инфраструктуры и методов искусственного интеллекта открывает возможности для создания адаптивных систем мониторинга, способных учитывать индивидуальные особенности пользователя и формировать персонализированные рекомендации в реальном времени.

Заключение. В данном исследовании разработана концепция интеллектуального фитнес-трекера для мониторинга физиологических показателей и предиктивного анализа утомляемости на основе технологий искусственного интеллекта и Интернета вещей. Предложенная система объединяет носимые сенсорные устройства, беспроводные каналы передачи данных, облачную аналитическую платформу и алгоритмы машинного обучения в единый аппаратно-программный комплекс.

Показано, что использование мультимодального подхода к сбору биометрических данных и интеллектуальной обработке временных рядов позволяет повысить информативность оценки функционального состояния организма и обеспечить переход от описательного мониторинга к предиктивной аналитике. Разработанная модель утомляемости обеспечивает формирование персонализированных рекомендаций, направленных на оптимизацию тренировочного процесса и профилактику перегрузок.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанной системы в профессиональном и массовом спорте, медицинской реабилитации и мониторинге физического состояния пользователей. Дальнейшие исследования будут направлены на экспериментальную валидацию разработанных алгоритмов, расширение набора сенсорных параметров и интеграцию системы с медицинскими информационными платформами.

Список литературы

- 1 Halson S. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes // *Sports Medicine*. – 2014. – Vol. 44, No. 2. – Pp. 139–147.
- 2 Saw A., Main L. C., Gastin P. B. Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures // *British Journal of Sports Medicine*. – 2016. – Vol. 50, No. 5. – Pp. 281–291.
- 3 Charlton P. H., Bonnici T., Tarassenko L., et al. An assessment of algorithms to estimate respiratory rate from the electrocardiogram and photoplethysmogram // *Physiological Measurement*. – 2016. – Vol. 37, No. 4. – Pp. 610–626.
- 4 Shcherbina J. A., Mattsson N., Waggott D., et al. Accuracy in wrist-worn, sensor-based measurements of heart rate and energy expenditure in a diverse cohort // *Journal of Personalized Medicine*. – 2017. – Vol. 7, No. 2. – Pp. 1–15.
- 5 Mujika A., Halson T., Burke J., et al. An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. – 2018. – Vol. 13, No. 5. – Pp. 538–561.
- 6 Ordóñez F., Roggen D. Deep convolutional and LSTM recurrent neural networks for multimodal wearable activity recognition // *Sensors*. – 2016. – Vol. 16, No. 1. – Pp. 1–25.
- 7 Buchheit M. J., Laursen S. D. High-intensity interval training: solutions to the programming puzzle // *Sports Medicine*. – 2013. – Vol. 43, No. 5. – Pp. 313–338.
- 8 Clifford G., Azuaje F., McSharry P. *Advanced Methods and Tools for ECG Data Analysis*. – Norwood, MA, USA: Artech House, 2006.
- 9 World Health Organization. *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. – Geneva: WHO Press, 2020.
- 10 Belentyev S. Использование технологий и гаджетов для мониторинга физической активности // *Вестник науки*. – 2024.
- 11 Kato Jumba J. *Wearable technology for performance monitoring in athletes*. – 2025.
- 12 Keränen J. S. Machine-Learning-Based Fatigue Trend Analysis on IMU Data // *Sensors*. – 2025.
- 13 Pekgor M., et al. *Wearable Sensors in Sports and Healthcare: Advancements and Perspectives* // *Nanotechnology Perceptions*. – 2024.

References

- 1 Halson S. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes // *Sports Medicine*. – 2014. – Vol. 44, No. 2. – Pp. 139–147.
- 2 Saw A., Main L. C., Gastin P. B. Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures // *British Journal of Sports Medicine*. – 2016. – Vol. 50, No. 5. – Pp. 281–291.
- 3 Charlton P. H., Bonnici T., Tarassenko L., et al. An assessment of algorithms to estimate respiratory rate from the electrocardiogram and photoplethysmogram // *Physiological Measurement*. – 2016. – Vol. 37, No. 4. – Pp. 610–626.
- 4 Shcherbina J. A., Mattsson N., Waggott D., et al. Accuracy in wrist-worn, sensor-based measurements of heart rate and energy expenditure in a diverse cohort // *Journal of Personalized Medicine*. – 2017. – Vol. 7, No. 2. – Pp. 1–15.
- 5 Mujika A., Halson T., Burke J., et al. An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. – 2018. – Vol. 13, No. 5. – Pp. 538–561.
- 6 Ordóñez F., Roggen D. Deep convolutional and LSTM recurrent neural networks for multimodal wearable activity recognition // *Sensors*. – 2016. – Vol. 16, No. 1. – Pp. 1–25.
- 7 Buchheit M. J., Laursen S. D. High-intensity interval training: solutions to the programming puzzle // *Sports Medicine*. – 2013. – Vol. 43, No. 5. – Pp. 313–338.
- 8 Clifford G., Azuaje F., McSharry P. *Advanced Methods and Tools for ECG Data Analysis*. – Norwood, MA, USA: Artech House, 2006.

- 9 World Health Organization. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. – Geneva: WHO Press, 2020.
- 10 Belentyev S. Ispol'zovanie tekhnologiy i gadzhetov dlya monitoringa fizicheskoy aktivnosti // Vestnik nauki. – 2024.
- 11 Kato Jumba J. Wearable technology for performance monitoring in athletes. – 2025.
- 12 Keränen J. S. Machine-Learning-Based Fatigue Trend Analysis on IMU Data // Sensors. – 2025.
- 13 Pekgor M., et al. Wearable Sensors in Sports and Healthcare: Advancements and Perspectives // Nanotechnology Perceptions. – 2024

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ПЕН ЗАТТАР ИНТЕРНЕТІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН БОЛЖАМДЫ ШАРШАУДЫ ТАЛДАУҒА АРНАЛҒАН ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ФИТНЕС-ТРЕКЕРДІ ӘЗІРЛЕУ

¹Қазамбаев И.М., ¹Микряков А.Д.^а, ²Жокарева С.М.

¹ Астана ІТ университеті, Астана, Қазақстан

² «Zaporizhzhia Polytechnic» ұлттық университеті, Запорожье қ., Украина

Хат алмасу авторы: Микряков А.Д. mikryakov.andrey@gmail.com

Қысқаша мазмұны. Бұл мақалада жасанды интеллект пен Заттар интернеті (IoT) технологияларына негізделген адам физиологиялық көрсеткіштерін үздіксіз бақылау және шаршау деңгейін болжау үшін жаңа буын интеллектуалды фитнес трекерін әзірлеу міндеті қарастырылады. Зерттеудің маңыздылығы спортшылар мен белсенді өмір салты жүргізетін адамдардың физикалық жағдайын бақылау үшін жеке жүйелерге қажеттіліктің артуымен байланысты артық жаттығу мен функционалдық жүктеменің алдын алу қажеттілігі.

Жұмыстың бір бөлігі ретінде киілетін құрылғылар мен биомониторинг жүйелері саласындағы қазіргі үрдістер талданады, олардың деректердің фрагментациясы мен индикаторлардың ақылды интерпретациясының болмауына байланысты негізгі шектеулері анықталады. Фитнес-трекердің аппараттық және бағдарламалық кешенінің архитектурасы ұсынылады, оған модульдік сенсор жүйесі, микроконтроллер, сымсыз деректер беру арналары және бұлттық аналитикалық платформа кіреді. Жүрек соғысы, жүрек соғу жиілігінің өзгеруі, физикалық белсенділік деңгейі, дене температурасы және ұйқы көрсеткіштері тіркелген параметрлер ретінде қолданылады.

Машиналық оқыту алгоритмдері биометриялық деректердің уақыт қатарларын өңдеу және талдау үшін әзірленген, олар шаршау деңгейін болжауға және пайдаланушының физикалық белсенділікке дайындығын бағалайды. Ұсынылған шешім жаттығу процесі мен қалпына келу үшін жеке ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді, сондай-ақ физиологиялық күйді бақылаудың дәлдігі мен ақпараттық құндылығын коммерциялық аналогтармен салыстырғанда арттырады.

Кілт сөздер: фитнес трекері, киілетін құрылғылар, физиологиялық көрсеткіштерді бақылау, шаршау, жасанды интеллект, заттар интернеті, машиналық оқыту.

DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT FITNESS TRACKER FOR PREDICTIVE FATIGUE ANALYSIS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES

¹Kazambaev I.M., ¹Mikryakov A.D.^a, ²Kokareva S.M.

¹ Astana IT University, Astana, Kazakhstan

²National University «Zaporizhzhia Polytechnic», Zaporizhzhia, Ukraine

Corresponding author: Mikryakov A. mikryakov.andrey@gmail.com

Abstract. This paper discusses the task of developing a new generation intelligent fitness tracker designed for continuous monitoring of human physiological indicators and predictive analysis of the level of fatigue based on artificial intelligence and the Internet of Things (IoT) technologies. The relevance of the study is due to the growing need for personalized systems for monitoring the physical condition of athletes and people leading an active lifestyle, as well as the need to prevent overtraining and functional overload.

As part of the work, current trends in the field of wearable devices and biomonitoring systems are analyzed, their main limitations associated with the fragmentation of data and the lack of intelligent interpretation of indicators are identified. The architecture of the hardware and software complex of the fitness tracker is proposed, including a modular sensor system, a microcontroller, wireless data transmission channels and a cloud analytical platform. Heart rate, heart rate variability, physical activity level, body temperature and sleep indicators are used as recorded parameters.

Machine learning algorithms have been developed to process and analyze time series of biometric data, which predict the level of fatigue and assess the user's readiness for physical activity. The proposed solution makes it possible to generate personalized recommendations for the training process and recovery, as well as increases the accuracy and informative value of monitoring the physiological state in comparison with existing commercial analogues.

Keywords: fitness tracker, wearable devices, monitoring of physiological indicators, fatigue, artificial intelligence, Internet of Things, machine learning.

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Казамбаев Ильяс - Магистр, исполняющий обязанности директора Научно-инновационного центра " Industry 4.0", Astana IT University, г. Астана, Республика Казахстан

Казамбаев Ильяс - Магистр, "Industry 4.0" ғылыми-инновациялық орталығы директорының міндетін атқарушы, Astana IT University, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Ilyas Kazambayev - Master's degree, Acting Director of Scientific-Innovation Center Industry 4.0, Astana IT University, Astana, Republic of Kazakhstan.

Tel.: +7 747 668 97 85

e-mail: ilyaskazambayev@gmail.com

ORCID iD: [0000-0003-0850-7490](https://orcid.org/0000-0003-0850-7490)

Микряков Андрей Денисович - Магистрант компьютерных наук, младший научный сотрудник «Industry 4.0», Astana IT University, г. Астана, Республика Казахстан

Микряков Андрей Денисович - Компьютерлік ғылымдар магистрі, "Industry 4.0" кіші ғылыми қызметкері, Astana IT University, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Mikryakov Andrey Denisovich - Master's Degree in Computer Science, Junior Researcher of Scientific-Innovation Center Industry 4.0, Astana IT University, Astana, Republic of Kazakhstan

Tel.: +7 700 133 3182

e-mail: mikryakov.andrey@gmail.com

ORCID ID: [0009-0004-3827-5832](https://orcid.org/0009-0004-3827-5832)

Кокарева Светлана – декан факультета физической культуры и управления спортом, Национальный университет «Запорожская политехника», г. Запорожье, Украина.

Кокарева Светлана – Дене тәрбиесі және спорт менеджменті факультетінің деканы, «Zaporizhzhia Polytechnic» ұлттық университеті, Запорожье қ., Украина.

Kokareva Svitlana – Dean of the Faculty of Physical Culture and Sports Management, National University «Zaporizhzhia Polytechnic», Zaporizhzhia, Ukraine.

e-mail: kokarevas@gmail.com

ORCID ID: [0000-0002-3435-4929](https://orcid.org/0000-0002-3435-4929)

ҚҰРМЕТТІ АВТОРЛАР!



«Спорт ғылымындағы зерттеулер» ғылыми журналы мерзімді ғылыми басылым болып табылады. Журналдың миссиясы - дене шынықтыру және спорт саласындағы заманауи ғылыми тақырыптар мен зерттеу нәтижелеріне тоқсан сайын рецензияланатын шолулар беру.

Журналдың құрылтайшысы және баспагері - Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясы (Астана қ., Қазақстан Республикасы).

«Дене шынықтыру және спорт саласындағы зерттеулер» ғылыми журналы жылына 4 рет жарияланады:

№1 шығарылым - 30 наурызға дейін

№2 шығарылым - 30 маусымға дейін

№3 шығарылым - 30 қыркүйекке дейін

№4 шығарылым - 30 желтоқсанға дейін

Тақырыптық бағыт: спорт ғылымдары (Sports Science), спорт педагогикасы.

Журналда мақалалар бөлімдер бойынша жарияланады:

1. Спорт физиологиясы және биомеханикасы
2. Спортшыларды оқыту және даярлау
3. Спорттық медицина және оңалту
4. Спорт психологиясы
5. Спорт және технологиялар
6. Бұқаралық спорт және халықтың денсаулығы
7. Спорттық педагогика
8. Спорттық менеджмент

«Спорт ғылымындағы зерттеулер» ғылыми журналында мәліметтерді жариялау Open Journal System (OJS) - ғылыми мақалаларды онлайн-ұсыну және рецензиялау жүйесін пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

Тіркеу немесе авторландыру «Біз туралы» - «Материалдарды жіберу» бөлімінде қол жетімді.

Редакторлық қызмет туралы жалпы ережелер мен ақпарат сайтта жарияланған «Спорт ғылымындағы зерттеулер» ғылыми журналының редакциялық саясатында баяндалған.



Журналдың сайты <http://sci.journal.apems.edu.kz/>

МАҚАЛАЛАРДЫ РӘСІМДЕУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Редакциялық кеңес журналдың ғылыми бағыттары бойынша бұрын жарияланбаған мақалаларды қабылдайды. Мақала электрондық форматта (doc, .docx, .rtf форматта), журнал сайтының (Open Journal System) функционалдығымен жүктеу арқылы ғана ұсынылады.

1. Журналдың пішімі: Microsoft Word (doc). Парақ пішімі: А4. Жоғарғы және төменгі жиігі – 2 см, сол жағы – 3 см, оң жағы – 1 см. Негізгі қаріп: Times New Roman. Негізгі мәтіннің қаріп өлшемі: 12 кегль. Кестелердің, сілтемелердің, сызбалардың, кестелердің, диаграммалар мен суреттердің мәтінінде (12 кегльден) кіші өлшемдегі қаріпті пайдалануға рұқсат етіледі. Жоларалық интервал: дара. Мәтінді туралау: ені бойынша, сөз тасымалданбауы керек. Азат жол (қызыл жол): 1,0 см.

2. Мақалада мәтін суреттердің жанына емес, төмен жағына жазылады. Суреттер анық болуы және суреттегі жазулар оңай оқылуы керек. Суреттер мен кестелерде жазбалар болмауы керек. Суреттер тұтас пішімде болуы тиіс (жекелеген бөліктерді, фигураларды, жазбаларды және т.б. біріктіріп сурет жасауға болмайды). Барлық суреттер мен кестелер нөмірленуі қажет. Кестелер мен суреттерді нөмірлеу бөлек жүргізіледі. Мақала мәтінінде міндетті түрде кестелерге, суреттерге, графиктерге сілтемелер болуы тиіс. Барлық кестелер мен суреттердің (егер кесте немесе сурет басқа жерден алынған болса) дереккөз сілтемелері көрсетілуі тиіс немесе авторлардың суреті екені көрсетілуі керек. Статистикалық деректерді пайдаланған кезде кестелер мен суреттерде (деректер негізінде авторлар тарапынан құрастырылған) деп көрсетілуі тиіс.

3. Формулаларды жасау үшін тек стандартты Microsoft Office құралдарын пайдаланыңыз.

4. Мақаланы журналға жариялауға берген кезде төменде көрсетілгендерге жол берілмейді:

- беттерді нөмірлеу;
- мәтінде беттердің алшақтықтарын пайдалану;
- автоматты бет сілтемелерін пайдалану;
- автоматты тасымалдарды пайдалану;
- сирек немесе тығыздалған әріптік аралықты пайдалану;
- мақаланың бөлімдеріндегі мәтіндерді қалың қаріппен белгілеу.

5. Әдебиет тізімдерінің сілтемелері тік жақшада рәсімделеді:

Қазақ тілінде - [1]; [1, б. 78]; [189, б. 42-43].

Орыс тілінде - [1]; [1, с.78]; [189, с. 42-43].

Ағылшын тілінде - [1]; [1, б.78]; [189, р. 42-43].

6. Мақала көлемі – 7 беттен кем болмуы керек.

7. Мақаланың түпнұсқалығы кем дегенде 60% болуы керек. Шолу мақалаларының түпнұсқалығы 40% және одан жоғары, егер мақалада пайдаланылған материал және авторлық қорытындылар толық талданған болса, бір ақпарат көзінен бұрыс және көп көлемде ақпарат алынбауы қажет.

8. **Мақала келесі ережелерге сәйкес рәсімделуі тиіс:** жоғарғы сол жақ бұрышында – FTAMP, бос жолдан кейін, ортасында авторлардың тегі және аты-жөнінің инициалы (5 автордан көп емес), ғылыми дәрежесі мен ғылыми атағы (қысқартусыз, толық жазылуы қажет), төменірек ЖОО-ның немесе ғылыми мекеменің атауын, мемлекет пен қала атауын жазу керек. Ортасында бос жолдан кейін мақаланың атауы бас әріптермен жазылады. Бос жолдан кейін, парақтың ені бойынша бос жолдан кейін – аңдатпа (100-200 сөз аралығында) және 5-7 түйін сөздер және бос жолдан кейін, мақаланың мәтіні жазылады. Мақаланың

соңында бос жолдан кейін «Әдебиеттер тізімі» көрсетіледі. Әрі қарай, аударылған әдебиеттер тізімі.

*Журналдың бір санында бір автордың екіден көп емес мақаласы жариялануы мүмкін.

9. Мақала атауы, авторлардың толық аты-жөні, аңдатпа және түйін сөздер үш тілде (қазақ, орыс, ағылшын) болуы тиіс. Аударма сапалы және мамандар тарапынан орындалуы керек.

10. **Аңдатпа** орыс, қазақ және ағылшын тілдерінде **100-200 сөзден** тұрып, мақаланың мазмұнын көрсетуі керек, себебі көптеген оқырмандар үшін бұл зерттеу туралы негізгі ақпарат көзі болып табылады.

11. Барлық қысқартулар мақалада бірінші рет қолданған кезде толық жазылуы керек.

12. Мақаланың құрылымы

• *Ғылыми мақала:*

- мақаланың атауы, барлық авторлардың тізімі, аффилиация, аңдатпа, түйін сөздер;
- мақала IMRAD құрылымы бойынша ресімделеді: кіріспе, материалдар мен әдістер, нәтижелер, талқылау, қорытынды, қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса), әдебиеттер тізімі.

• *Шолу мақаласы:*

- мақаланың атауы, барлық авторлардың тізімі және электрондық пошталары, аффилиация, аңдатпа, түйін сөздер;
- әдеби шолудың бөлімдері IMRAD құрылымы бойынша ресімделуі мүмкін: кіріспе, материалдар мен әдістер, нәтижелер, талқылау, қорытынды, қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса), әдебиеттер тізімі.

13. **Автордың (лардың) аты-жөнін, мақаланың атауын және бөлімдердің атауларын: "Аңдатпа", "Түйін сөздер", "Кіріспе"** (зерттеудің өзектілігі, мақсаты мен міндеттері), **"Материалдар мен әдістер", "Нәтижелер", "Талқылау", "Қорытынды", "Қаржыландыру туралы ақпарат"** (бар болса), **"Әдебиеттер тізімі"** бөлімдерінің атауларын қалың қаріппен жазып көрсету қажет.

• *Хат алмасу үшін* автордың тегі, аты-жөні және электрондық поштасы жеке жолда көрсетілуі керек.

• Бірінші авторды, автордың инициалдарынан кейін латын әрпімен **"a"** деп белгілеу қажет, мысалы, **¹Құлбаев А.Т.^a**

• Егер бірінші автор хабар алмасу үшін автор болса, онда ресімдеу үлгі бойынша жүргізіледі:

*Бірінші автор және корреспонденция үшін бірінші автор: Телемгенова А. М.
t.a.m_111@inbox.ru*

14. **"Материалдар мен әдістер"** бөлімі келесілерді қамтуы керек:

- зерттеу жүргізу үрдісі;
- үлгі сипаттамасы: эксперимент немесе сауалнама қатысушыларының саны, жынысы, жасы және басқа да сипаттамалары;
- зерттеу барысында қолданылған әдістер мен әдістемелердің сипаттамасы;
- талдау мен статистикалық өңдеу әдістері және репродуктивтілікті қамтамасыз етудің басқа тәсілдері.

15. Сандық деректерді ұсыну кезінде талдау мен статистикалық өңдеудің заманауи әдістерін қолдану қажет.

16. Әдебиеттер тізімі.

- Әдебиеттер тізімінің көлемі кемінде 7-8 дереккөз болуы керек.
- Библиографияда негізгі жұмыстардан басқа, соңғы 5 жылдағы басылымдар болуы керек.
- Web of Science, SCOPUS, РҒДИ базаларына кіретін жоғары дәйексөзге ие шетелдік және қазақстандық журналдардың мақалаларына сілтемелердің болуы міндетті.
- Мақаланың DOI немесе URL сілтемесін көрсету керек.
- Мәтіндері интернет желісінде қолжетімді болса, барлық дереккөздер үшін URL мекенжайын (сілтемені) және жүгіну күнін көрсету ұсынылады.
- Өз жұмыстарына сілтеме жасауға рұқсат етіледі, 30%-дан аспайтын көлемде болуы керек.
- Әдебиеттер тізімі мәтіндегі (алфавит бойынша емес) дереккөздердің көрсетілу ретімен сілтеме жасалуы керек және мақаланың соңында орналастырылуы керек. Қазақ және орыс тілдеріндегі әдебиеттер тізімін ресімдеу стилі ГОСТ 7.1-2003 "Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттамаға сәйкес. Жалпы талаптар мен құрастыру ережелері".

Авторлар библиографиялық мәліметтердің дұрыстығына жауап береді.

Жарияланбаған диссертациялық жұмыстарға сілтеме жасауға жол берілмейді.

Әдебиет тізімдеріндегі пайдаланылатын дереккөздердің дұрыс сипатталуы, дәйексөз берілген жарияланым авторларының және олар ұсынатын ұйымдардың ғылыми қызметін бағалау кезінде ескерілетініне кепіл болады.

- Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет:

Біріншісі – түпнұсқада;

Екінші - романизацияланған алфавитпен (транслитерация <http://www.translit>).

Мысалы:

Әдебиеттер тізімі

1 Федоров А.И., Авсиевич В.Н., Ившин В.Л., Голубков А.В. Поведенческие риски в отношении современных студентов к своему здоровью // Материалы XXI российской научно-практической конференции (с международным участием) Российский человек и власть в контексте радикальных изменений в современном мире: доклады / редкол.: Л.А. Закс и др. – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2019. – С. 929-933.

References

1 Fedorov A.I., Avsievich V.N., Ivshin V.L., Golubkov A.V. Povedencheskie riski v otnoshenii sovremennyh studentov k svoemu zdorov'yu // Materialy XXI rossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) Rossijskij chelovek i vlast' v kontekste radikal'nyh izmenenij v sovremennom mire: doklady / redkol.: L.A. Zaksidr. – Ekaterinburg: Gumanitarnyj universitet, 2019. – S. 929-933.

- Ағылшын тіліндегі мақалаларда әдебиеттер тізімі тек ағылшын тілінде ұсынылады, мысалы:

References

- 1 Arcelli, E., Canova R. *Trenirovka v marafonskom bege: nauchni podhod* [Training in marathon running: a scientific approach]. Moscow, House Terra-Sport Publ., – 2000. – 70 p
- 2 Kiryanov M. A., Kalinin I.N., Kharitonova L.G. [Rheographic performance athletes cyclic sports]. *Bulletin of the South Ural state University. Ser. Education, Healthcare Service, Physical Education*, 2010, on 24 (200), pp. 125-128 (in Russ.).
- 3 Larsen, H. B. Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 2003. on. 136(1), pp. 161-170.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Жеке бетте әрбір автор туралы қосымша мәліметтер көрсетіледі:

- Тегі, аты, әкесінің аты (*бар болса*) толығымен қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде*, ғылыми (академиялық) дәрежелері және ғылыми атақтары (*бар болса*), лауазымы, ұйымы (атауы, қаласы, елі), e-mail, цифрлық сәйкестендіргіштері: **міндетті түрде - ORCID ID, бар болса - Scopus Author ID, Researcher ID.**

18. Мақалаларды жариялау ТЕГІН негізде жүргізіледі.

19. Ғылыми мақаланы рәсімдеу үлгісі *1-қосымшада* берілген.

Құрметті авторлар, Қазақстан Республикасында барлық салалар бойынша оның ішінде "Дене шынықтыру және спорт" бекітілген терминологияны қазақ тілінде қолдану үшін, <https://termincom.kz/> сайттың пайдалануды ұсынамыз. Бұл сайт ғылым мен білім, техника мен экономика, қоғамдық –әлеуметтік өмір терминдерінің, сөздерінің, сөз тіркестерінің Республикалық бірыңғай терминологиялық электрондық базасы болып табылады.

Қосымша 1

МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУ ҮЛГІСІ

ҒТАМР 77.03.05

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ МЕН БҰҚАРАЛЫҚ СПОРТТЫ ДАМУДЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ МЕН МҮМКІНДІКТЕРІ

¹Тен А.В., ²Зауренбеков Б.З., ³Байтасов Е.К., ²Телемгенова А.М., ⁴Шепетюк Н.М.

¹ Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясы, Астана қ., Қазақстан

² Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

³Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан

⁴ Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Хат алмасу үшін автор: Телемгенова А. М. t.a.m_111@inbox.ru

Аңдатпа. 100-200 сөз

Түйін сөздер: 5-7 сөз

ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И МАССОВОГО СПОРТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

¹Тен А.В.^а, ²Зауренбеков Б.З., ³Байтасов Е.К., ²Телемгенова А.М., ⁴Шепетюк Н.М.

¹Академия физической культуры и массового спорта, г. Астана, Казахстан

²Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Казахстан

³Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

⁴Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

Автор для корреспонденции: Телемгенова А.М. t.a.m_111@inbox.ru

Аннотация. 100-200 слов

Ключевые слова: 5-7 слов

PROSPECTS AND OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL CULTURE AND MASS SPORTS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

¹Ten A., ²Zaurenbekov B., ³Baitasov Y., ²Telemgenova A., ⁴Shepetyuk N.

¹Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan

²Kazakh Academy of Sports and Tourism, Almaty, Kazakhstan

³L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

⁴Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Corresponding author: Telemgenova A.M. t.a.m_111@inbox.ru

Abstract. 100-200 words.

Key words: 5-7 words

Кіріспе... мақала мәтіні

Әдістер мен материалдар ... мақала мәтіні

Нәтижелер ... мақала мәтіні

Талқылау ... мақала мәтіні

Қорытынды ... мақала мәтіні

Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса) ... мақала мәтіні

Әдебиеттер тізімі

1 Тен А.В., Шепетюк М.Н., Наурызбаева А.А., Байтасов М.К. О развитии физической культуры и массового спорта по месту жительства в Республике Казахстан // Материалы XXVII междунар. науч. конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех», Душанбе, 2021. – Том 2. – С. 281-289.

2 Авсиевич В.Н., Мухамбет Ж.С. Совершенствование подготовки научно-педагогических кадров в области физической культуры и спорта в Республике Казахстан // Теория и методика физической культуры. – 2018. – №4 (54). – С. 17-23.

3 Мухамбет Ж.С. Влияние спортивных нагрузок на мотивацию занятий спортом в студенческой среде высшего учебного заведения: 6D010800 – «Физическая культура и спорт»: диссертация на соискание ученой степени доктора PhD. – Алматы, 2021. – 174 с.

References

1 Ten A.V., Shepetjuk M.N., Nauryzbaeva A.A., Bajtasov M.K. O razvitii fizicheskoj kul'tury i massovogo sporta po mestu zhitel'stva v Respublike Kazahstan // Materialy XXVII mezhdunar. nauch. kongressa «Olimpijskij sport i sport dlja vseh», Dushanbe, 2021. – Tom 2. – S. 281-289.

2 Avsievich V.N., Muhambet Zh.S. Sovershenstvovanie podgotovki nauchno-pedagogicheskikh kadrov v oblasti fizicheskoj kul'tury i sporta v Respublike Kazahstan // Teorija i metodika fizicheskoj kul'tury. – 2018. – №4 (54). – S. 17-23.

3 Muhambet Zh.S. Vlijanie sportivnyh nagruzok na motivaciju zanjatij sportom v studencheskoj srede vysshego uchebnogo zavedenija: 6D010800 – «Fizicheskaja kul'tura i sport»: dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora PhD. – Almaty, 2021. – 174 s.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР:

Тен Алина Владимировна - педагогика ғылымдарының магистрі; ғылым және халықаралық ынтымақтастық департаментінің директоры, Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясы, Астана қ., Қазақстан.

Тен Алина Владимировна – магистр педагогических наук; директор исследовательского института, Академия физической культуры и массового спорта, г. Астана, Казахстан,

Ten Alina – Master of Pedagogical Sciences; Director of the Department of Science and International Cooperation, Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan.

Tel.: +7

e-mail: alina_ten@apems.edu.kz

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0995-9966>

Scopus Author ID: 55960431800

*Пікір берушінің пікіріне сәйкес мақала авторларға қайта өңдеу және түзету үшін қайтарылған жағдайда, мақала **15 күнтізбелік күн** ішінде түзетілген нұсқа түрінде қайтарылуы тиіс. Көрсетілген түзету мерзімнен кеш түскен мақалалар жаңадан түскен мақала ретінде қарастырылады. Редакция қажетті нақтылаулар мен қысқартулар жасау құқығын, сондай-ақ авторларға өз мақалаларын қысқартуды ұсыну құқығын өзіне қалдырады.*

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!



Научный журнал «**Исследования в спортивной науке**» является периодическим научным изданием. Миссия журнала заключается в предоставлении ежеквартальных рецензируемых обзоров современных научных тем и результатов исследований в области физической культуры и спорта.

Учредителем и издателем журнала является Казахский национальный университет спорта (г. Астана, Республика Казахстан).

Научный журнал «**Исследования в спортивной науке**» публикуется 4 раза в год:

- Выпуск № 1 – до 30 марта
- Выпуск № 2 – до 30 июня
- Выпуск № 3 – до 30 сентября
- Выпуск № 4 – до 30 декабря

Тематическая направленность журнала: Спортивные науки (Sports Science), спортивная педагогика.

В журнале публикуются статьи по секциям:

1. Физиология и биомеханика спорта
2. Тренировка и подготовка спортсменов
3. Спортивная медицина и реабилитация
4. Психология спорта
5. Спорт и технологии
6. Массовый спорт и здоровье населения
7. Спортивная педагогика
8. Спортивный менеджмент

Публикация материалов в научном журнале «**Исследования в спортивной науке**» осуществляется с использованием Open Journal System (OJS) - системы онлайн-подачи и рецензирования научных статей.

Регистрация или авторизация доступны в разделе «**О нас**» - «**Отправка материала**».

Общие положения и информация о редакционной деятельности изложены в редакционной политике научного журнала «**Исследования в спортивной науке**», размещенной на сайте.



Сайт журнала <http://sci.journal.apems.edu.kz/>

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Редакционный совет принимает ранее неопубликованные статьи по научным направлениям журнала. Статья представляется в электронном формате (в форматах .doc, .docx, .rtf) ТОЛЬКО посредством загрузки статьи через функционал сайта журнала (Open Journal System).

1. Формат файла: Microsoft Word (docx). Формат листа: А4. Поля: верхнее и нижнее — 2 см, левое — 3 см, правое — 1 см. Основной шрифт: Times New Roman. Размер шрифта основного текста: 12 пунктов. Допускается использование шрифта меньшего размера (12 пунктов) в тексте таблиц, ссылок, схем, графиков, диаграмм и рисунков. Межстрочный интервал: одинарный. Выравнивание текста: по ширине, без переноса слов. Абзацный отступ (красная строка): 1,0 см.

2. Рисунки в тексте статьи располагаются без обтекания текстом. Рисунки должны быть четкими, надписи на них — легко читаемыми. Подписи не должны быть частью рисунков или таблиц. Рисунки должны иметь цельный формат (не допустимо составление рисунка из отдельных частей в виде вставок, фигур, надписей и т.д.). Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы. Нумерация таблиц и рисунков ведется раздельно. В тексте статьи обязательно должны содержаться ссылки на таблицы, рисунки, графики. Все таблицы и рисунки должны иметь ссылку на источник (если таблица или рисунок заимствованы) или подписаны «Рисунок/фото автора (-ов)». При использовании статистических данных в таблицах и рисунках должно быть указано - (Составлено автором (-ами) на основе данных...).

3. Для составления формул использовать только стандартные средства Microsoft Office.

При подаче статьи для публикации в журнал не допускается:

- нумерация страниц;
- использование в тексте разрывов страниц;
- использование автоматических постраничных ссылок;
- использование автоматических переносов;
- использование разреженного или уплотненного межбуквенного интервала;
- выделение текста жирным шрифтом внутри разделов статьи.

5. Ссылки на литературу оформляются в квадратных скобках:

На казахском языке - [1]; [1, б. 78]; [189, б. 42-43].

На русском языке - [1]; [1, с. 78]; [189, с. 42-43].

На английском языке - [1]; [1, p. 78]; [189, p. 42-43].

6. Объем статьи – не менее 7-ми полных страниц.

7. Оригинальность статьи должна быть не менее 60%. Для обзорных статей допускается оригинальность в объеме 40% и выше, при наличии в статье полноценного анализа использованного материала и авторских выводов, отсутствии некорректных заимствований, отсутствии заимствований большого объема из одного источника.

8. **Статья должна быть оформлена в строгом соответствии со следующими правилами:** в верхнем левом углу – МРНТИ, через пустую строку по центру – фамилия и инициалы автора (-ров) (не более 5 авторов)*, ученая степень и ученое звание (без сокращений), ниже без пропуска наименование вуза или научного учреждения, город и страна. Через пустую строку по центру прописными буквами – название статьи. Далее через

пустую строку по ширине страницы – аннотация (от 100 до 200 слов) и ключевые слова (5-7 слов) и через пустую строку – текст статьи. В конце статьи через пустую строку – «Литература». И далее транслитерированный список литературы.

* В одном выпуске журнала может быть опубликовано не более двух статей одного автора.

9. Название статьи, ФИО авторов (полностью), аннотация и ключевые слова должны быть на трех языках (казахский, русский, английский). Перевод должен быть качественным и выполнен специалистами.

10. **Аннотация**, объемом **100-200 слов**, на русском, казахском и английском языках, должна отражать содержание статьи, поскольку для большинства читателей она будет главным источником информации о проведенном исследовании.

11. Все аббревиатуры и сокращения должны быть расшифрованы при первом использовании в статье.

12. Структура научной статьи

- *Исследовательская статья:*

- название статьи, список всех авторов, аффилиация, аннотация, ключевые слова;
- статья оформляется по структуре IMRAD: введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список литературы.

- *Обзорная статья:*

- название статьи, список всех авторов, аффилиация, аннотация, ключевые слова;
- разделы литературного обзора могут быть оформлены по структуре IMRAD: введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список литературы.

13. Необходимо выделить жирным шрифтом **ФИО автора (-ров), название статьи** и наименования разделов: **«Аннотация», «Ключевые слова», «Введение»** (актуальность, цель и задачи исследования), **«Материалы и методы», «Результаты», «Обсуждение», «Заключение», «Информация о финансировании»** (при наличии), **«Список источников»**.

- Фамилию, инициалы и электронную почту автора для корреспонденции нужно указать в отдельной строке.
- Первого автора необходимо отметить латинской буквой «а» после инициалов автора, например, ¹Кулбаев А.Т.^а
- В случае, если первый автор является автором для корреспонденции, то оформление производится по примеру:

*Первый автор и автор для корреспонденции: Телемгенова А.М.
t.a.m_111@inbox.ru*

14. Раздел **«Материалы и методы»** должен содержать:

- процедуру проведения исследования;
- описание выборки: число участников эксперимента либо опроса, пол, возраст и другие характеристики;
- примененные в ходе исследования методы и методики с их описанием;

- методы анализа и статистической обработки и другие способы обеспечения воспроизводимости.

15. При представлении количественных данных необходимо использовать современные методы анализа и статистической обработки.

16. Список литературы.

- Объем списка литературы должен составлять не менее 7-8 источников.
- Библиография должна содержать, помимо основополагающих работ, публикации последних 5 лет.
- **Обязательно** наличие ссылок на статьи из высокоцитируемых зарубежных и казахстанских журналов входящих в базы: Web of Science, SCOPUS, РИНЦ.
- Необходимо указывать DOI статьи или URL ссылку на статью.
- Рекомендуются указывать URL (ссылку) и дату обращения для всех источников, тексты которых доступны в сети Интернет.
- Самоцитирование допустимо в объеме не более 30% источников.
- Список литературы следует составлять по мере упоминания источников в тексте (не по алфавиту) и размещать в конце статьи. Стиль оформления списка литературы на казахском и русском языках согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Авторы несут ответственность за верность библиографических данных.

Не допускаются ссылки на неопубликованные диссертационные работы.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов и организаций, которые они представляют.

• В случае наличия в списке литературы работ, представленных на кириллице, необходимо представить список литературы в двух вариантах:

первый – в оригинале;

второй – романизированным алфавитом (транслитерация - <http://www.translit.ru>).

Например:

Список источников

1 Федоров А.И., Авсиевич В.Н., Ившин В.Л., Голубков А.В. Поведенческие риски в отношении современных студентов к своему здоровью // Материалы XXI российской научно-практической конференции (с международным участием) Российский человек и власть в контексте радикальных изменений в современном мире: доклады / редкол.: Л.А. Закс и др. – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2019. – С. 929-933.

References

1 Fedorov A.I., Avsievich V.N., Ivshin V.L., Golubkov A.V. Povedencheskieriskivotnosheniisovremennyhstudentovkvsvoemuzdorov'yu // MaterialyXXIrossijskojnauchno-prakticheskoykonferencii (smezhdunarodnymuchastiem) Rossijskijchelovekivlast' vkonteksteradikal'nyhizmenenijvsovremennomn mire: doklady / redkol.: L.A. Zaksidr. – Ekaterinburg: Gumanitarnyjuniversitet, 2019. – S. 929-933.

• В статьях на английском языке список литературы представляется только на английском языке, например:

References

- 1 Arcelli, E., Canova R. *Trenirovka v marafonskombege: nauchni podhod* [Training in marathon running: a scientific approach]. Moscow, House Terra-Sport Publ., – 2000. – 70 p
- 2 Kiryanov M. A., Kalinin I.N., Kharitonova L.G. [Rheographic performance athletes cyclic sports]. *Bulletin of the South Ural state University. Ser. Education, Healthcare Service, Physical Education*, 2010, on 24 (200), pp. 125-128(in Russ.).
- 3 Larsen, H. B. Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, on. 136(1), pp. 161-170.

17. СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.

На отдельной странице указываются дополнительные сведения о каждом авторе:

- Фамилия, имя, отчество (*при его наличии*) полностью на казахском, русском и английском языках*, ученые (академические) степени и ученые звания (*при наличии*), должность, организация (название, город, страна), e-mail, цифровые идентификаторы: *ORCID iD*, *при наличии* - *Scopus Author ID*, *Researcher ID*.

18. Публикация статей проводится на БЕСПЛАТНОЙ основе.

19. Образец оформления научной статьи представлен в *приложении 1*.

Приложение 1

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

МРНТИ 77.03.05

ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И МАССОВОГО СПОРТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

¹Тен А.В.^а, ²Зауренбеков Б.З., ³Байтасов Е.К., ²Телемгенова А.М., ⁴Шепетюк Н.М.

¹Академия физической культуры и массового спорта, г. Астана, Казахстан

²Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Казахстан

³Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

⁴Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

Автор для корреспонденции: Телемгенова А.М. t.a.m_111@inbox.ru

Аннотация. 100-200 слов

Ключевые слова: 5-7 слов

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ МЕН БҰҚАРАЛЫҚ СПОРТТЫ ДАМУДЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ МЕН МҮМКІНДІКТЕРІ

¹Тен А.В., ²Зауренбеков Б.З., ³Байтасов Е.К., ²Телемгенова А.М., ⁴Шепетюк Н.М.

¹ Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясы, Астана қ., Қазақстан

² Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

³ Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана қ., Қазақстан

⁴Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Хат алмасу үшін автор: Телемгенова А. М. t.a.m_111@inbox.ru

Аңдатпа. 100-200 сөз

Түйін сөздер: 5-7 сөз

PROSPECTS AND OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL CULTURE AND MASS SPORTS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

¹Ten A., ²Zaurenbekov B., ³Baitasov Y., ²Telemgenova A., ⁴Shepetyuk N.

¹ Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan

² Kazakh Academy of Sports and Tourism, Almaty, Kazakhstan

³ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

⁴ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Corresponding author: Telemgenova A.M. t.a.m_111@inbox.ru

Abstract. 100-200 words.

Key words: 5-7 words

Введение...текст статьи

Методы и материалы. ...текст статьи

Результаты. ...текст статьи

Обсуждение. ...текст статьи

Заключение. ...текст статьи

Информация о финансировании (при наличии). ...текст статьи

Список источников

1 Тен А.В., Шепетюк М.Н., Наурызбаева А.А., Байтасов М.К. О развитии физической культуры и массового спорта по месту жительства в Республике Казахстан // Материалы XXVII междунар. науч. конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех», Душанбе, 2021. – Том 2. – С. 281-289.

2 Авсиевич В.Н., Мухамбет Ж.С. Совершенствование подготовки научно-педагогических кадров в области физической культуры и спорта в Республике Казахстан // Теория и методика физической культуры. – 2018. – №4 (54). – С. 17-23.

3 Мухамбет Ж.С. Влияние спортивных нагрузок на мотивацию занятий спортом в студенческой среде высшего учебного заведения: 6D010800 – «Физическая культура и спорт»: диссертация на соискание ученой степени доктора PhD. – Алматы, 2021. – 174 с.

References

1 Ten A.V., Shepetjuk M.N., Nauryzbaeva A.A., Bajtasov M.K. O razvitii fizicheskoj kul'tury i massovogo sporta po mestu zhitel'stva v Respublike Kazahstan // Materialy XXVII mezhdunar. nauch. kongressa «Olimpijskij sport i sport dlja vseh», Dushanbe, 2021. – Tom 2. – S. 281-289.

2 Avsievich V.N., Muhambet Zh.S. Sovershenstvovanie podgotovki nauchno-pedagogicheskikh kadrov v oblasti fizicheskoj kul'tury i sporta v Respublike Kazahstan // Teorija i metodika fizicheskoj kul'tury. – 2018. – №4 (54). – S. 17-23.

3 Muhambet Zh.S. Vlijanie sportivnyh nagruzok na motivaciju zanjatij sportom v studencheskoj srede vysshego uchebnogo zavedenija: 6D010800 – «Fizicheskaja kul'tura i sport»: dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora PhD. – Almaty, 2021. – 174 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тен Алина Владимировна – магистр педагогических наук; директор департамента науки и международного сотрудничества, Академия физической культуры и массового спорта; г.Астана, Казахстан,

Тен Алина Владимировна - педагогика ғылымдарының магистрі, ғылым және халықаралық ынтымақтастық департаментінің директоры, Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясы, Астана қ., Қазақстан.

Ten Alina Vladimirovna – Master of Pedagogical Sciences; Director of the Department of Science and International Cooperation, Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan.

Tel.: +7

e-mail:

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0995-9966>

Scopus Author ID: 55960431800

*В случае возвращения статьи авторам для переработки и исправления, согласно отзыву рецензента, статья должна быть возвращена в течение **15 календарных дней** в виде доработанного варианта. Статьи, поступившие с доработки позднее указанного срока, рассматриваются как вновь поступившие. Редакция оставляет за собой право производить необходимые уточнения и сокращения, а также право предложить авторам сократить свою статью.*

DEAR AUTHORS!



The scientific journal "**Sport Science Research**" is a periodical scientific publication. The mission of the journal is to provide quarterly peer-reviewed reviews of current scientific topics and research results in the field of Physical Education and Sports.

The founder and publisher of the journal is the Academy of Physical Education and Mass Sports (Astana, Republic of Kazakhstan).

The scientific journal "**Sport Science Research**" is published 4 times a year:

Issue No. 1 – by March 30

Issue No. 2 – by June 30

Issue No. 3 – by September 30

Issue No. 4 – by December 30

Thematic Focus of the Journal: Sports Science and Sports Pedagogy

The journal publishes articles in the following Sections:

1. Physiology and biomechanics of sports
2. Training and preparation of athletes
3. Sports medicine and rehabilitation
4. Psychology of sports
5. Sports and technology
6. Mass sports and public health
7. Sports pedagogy
8. Sports management

The scientific journal "**Sport Science Research**" publishes materials using the Open Journal System, a system for online submission and review of scientific articles.

Registration or authorization is available in the section "**About us**" - "**Submission of Materials**".

General provisions and information on editorial activities are set out in the editorial policy of the scientific journal "**Sport Science Research**", posted on the website.



The journal's website <http://sci.journal.apems.edu.kz/>

REQUIREMENTS FOR THE REGISTRATION OF ARTICLES

The editorial board accepts previously unpublished articles on the scientific areas of the journal. The article must be submitted in electronic format (in .doc, .docx, .rtf formats) only by uploading the article through the functionality of the journal's website (Open Journal System).

1. File format: Microsoft Word (doc). Sheet size: A4. Margins: upper and lower - 2 cm, left - 3 cm, right - 1 cm. Body type: Times New Roman. Body text size: 12 pt size. It is allowed to use

a smaller size (12 pt size) in the text of tables, links, diagrams, graphs, diagrams, and figures. Line spacing: single. Text justification: breadthwise, without word break. Paragraph indents (new line): 1.0 cm.

2. Figures in the text of the article are located without text wrapping. Figures should be clear and legible; figure captions should not be part of figures or tables. Figures should have an integral format (it is not permissible to compose a figure from separate parts in the form of inserts, figures, inscriptions, etc.). All figures and tables should be numbered. Tables and figures are numbered separately. The text of the article must contain references to tables, figures, and graphs. All tables and figures must have a link to the source (if the table or figure is borrowed) or signed "Figure/photo of the author (s)". When using statistical data, tables and figures should indicate - (Compiled by the author (s) based on data ...).

3. To compose formulas, use only standard Microsoft Office tools.

4. While submitting an article for publication in the journal, it is not allowed:

- pagination;
- use of page breaks in the text;
- use of automatic paging links;
- using automatic hyphenation;
- using sparse or condensed letter spacing;
- text highlighting in bold within the sections of the article.

5. References to the literature are made in square brackets:

In Kazakh - [1]; [1, p. 78]; [189, p. 42-43].

In Russian - [1]; [1, p. 78]; [189, p. 42-43].

In English - [1]; [1, p. 78]; [189, p. 42-43].

6. The volume of the article – at least 7 full pages.

7. The originality of the article must be at least 60%. For review articles, an originality of 40% or higher is allowed, provided the article includes a thorough analysis of the material used, the author's conclusions, the absence of incorrect borrowings, and no extensive borrowing from a single source.

8. **The article must be formatted strictly in accordance with the following rules:** In the upper left corner, include the IRSTI code; on the next line, centered, provide the surname and initials of the authors (*no more than five authors*), along with their academic degrees and titles (without abbreviations); below that, without spacing, list the name of the university or scientific institution, the city, and the country. On the next line, centered in capital letters, write the title of the article. After that, with an empty line, include the abstract (100 to 200 words) and keywords (5-7 words). The main text of the article should follow, starting after an empty line. At the end of the article, with an empty line, the word "References" should appear, followed by a transliterated list of references.

* No more than two articles by the same author may be published in a single issue of the journal.

9. The title of the article, full names of the authors, abstract, and keywords must be provided in three languages: Kazakh, Russian, and English. The translation must be of high quality and carried out by specialists.

10. **The abstract**, consisting of 100-200 words in Kazakh, Russian, and English, should reflect the content of the article, as it will serve as the primary source of information about the study for most readers.

11. All abbreviations and acronyms must be spelled out when they are first used in the article.

12. **Structure of the article:**

• *Research article:*

- Title of the article, list of authors and their email addresses, affiliations, abstract, and keywords;

- The article should be structured according to the IMRAD format: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, funding information (if available), and references.

• *Review article:*

- Title of the article, list of authors and their email addresses, affiliations, abstract, and keywords;

- The sections of the literature review may follow the IMRAD structure: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, funding information (if available), and references.

13. **The full name(s) of the author(s), the title of the article**, and the section headings should be in bold: "**Abstract**," "**Keywords**," "**Introduction**" (including relevance, aim, and objectives of the study), "**Materials and Methods**," "**Results**," "**Discussion**," "**Conclusion**," "**Funding Information**" (if available), "**References**".

• The surname, initials, and email address of the corresponding author must be provided on a separate line.

• The first author should be marked with the Latin letter "a" after the initials, for example, ¹Kulbaev A.T.^a

• If the first author is the corresponding author, the formatting should follow this example:

First author and corresponding author: Telemgenova A.M. t.a.m_111@inbox.ru

14. The "**Materials and Methods**" section should include:

- The research procedure;
- Description of the sample: number of participants in the experiment or survey, gender, age, and other characteristics;
- Methods and techniques used during the research with their description;
- Methods of analysis and statistical processing, and other ways to ensure reproducibility.

15. When presenting quantitative data, modern methods of analysis and statistical processing must be used.

16. **REFERENCES**

• The reference list must include at least 7-8 sources.

• The bibliography should include not only foundational works but also publications from the last 5 years.

• References to articles from highly cited international and Kazakh journals indexed in databases such as Web of Science, SCOPUS, and RSCI must be included.

- The DOI of the article or the URL link to the article must be provided.
- It is recommended to indicate the URL (link) and the date of access for all sources whose texts are available on the Internet.
 - Self-citation is allowed for no more than 30% of the sources.
 - The reference list should be compiled in the order in which the sources are mentioned in the text (not alphabetically) and placed at the end of the article. The citation style for references in Kazakh and Russian should follow AUSS (GOST) 7.1-2003 "Bibliographic record. Bibliographic description. General Requirements and Rules for Compilation."

The authors are responsible for the accuracy of the bibliographic data.

Links to unpublished dissertations are not allowed.

The correct description of the sources used in the reference list ensures that the cited publication will be considered when evaluating the scientific activities of its authors and the organizations they represent.

- If the reference includes works presented in Cyrillic, it is necessary to submit the list of literature in two versions:

The first is in the original;

The second - in a Romanized alphabet (transliteration - <http://www.translit.ru>).

For example:

References

1 Федоров А.И., Авсиевич В.Н., Ившин В.Л., Голубков А.В. Поведенческие риски в отношении современных студентов к своему здоровью // Материалы XXI российской научно-практической конференции (с международным участием) Российский человек и власть в контексте радикальных изменений в современном мире: доклады / редкол.: Л.А. Закс и др. – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2019. – С. 929-933.

References

1 Fedorov A.I., Avsievich V.N., Ivshin V.L., Golubkov A.V. Povedencheskie riski v otnoshenii sovremennykh studentov k svoemu zdorov'yu // Materialy XXI rossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) Rossijskij chelovek i vlast' v kontekste radikal'nyh izmenenij v sovremennom mire: doklady / redkol.: L.A. Zaksidr. – Ekaterinburg: Gumanitarnyj universitet, 2019. – S. 929-933.

- **In articles written in English, the reference list should be provided only in English, for example:**

References

4 Arcelli, E., Canova R. *Trenirovka v marafonskom bege: nauchni podhod* [Training in marathon running: a scientific approach]. Moscow, House Terra-Sport Publ., – 2000. – 70 p

5 Kiryanov M. A., Kalinin I.N., Kharitonova L.G. [Rheographic performance athletes cyclic sports]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education, Healthcare Service, Physical Education*, 2010, on 24 (200), pp. 125-128 (in Russ.).

6 Larsen, H. B. Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 2003. on. 136(1), pp. 161-170.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Additional information about each author is provided on a separate page:

- Surname, first name, patronymic (*if available*) completely in Kazakh, Russian, and English*, academic degrees (academic) and scientific titles (if available), position, organization (name, city, country), e-mail, digital identifiers: *ORCID ID*, if available - *Scopus Author ID*, *Researcher ID*.

The publication of articles is **FREE**.

A sample of the scientific article formatting is provided in *Appendix 1*.

Appendix 1

IRSTI 77.03.05

SAMPLE ARTICLE DESIGN

PROSPECTS AND OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL CULTURE AND MASS SPORTS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

¹Ten A., ²Zaurenbekov B., ³Baitasov Y., ²Telemgenova A., ⁴Shepetyuk N.

¹ Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan

² Kazakh Academy of Sports and Tourism, Almaty, Kazakhstan

³ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

⁴ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Corresponding author: Telemgenova A.M. t.a.m_111@inbox.ru

Abstract. 100-200 words.

Key words: 5-7 words

Introduction... the text of an article

Methods and materials... the text of an article

Results... the text of an article

Discussion ... the text of an article

Conclusions... the text of the article

Funding information (if available) ... the text of an article

References

1 Ten A.V., Shepetyuk M.N., Nauryzbayeva A.A., Baitasov M.K. On the development of physical culture and mass sports at the place of residence in the Republic of Kazakhstan / /

materials of the XXVII International Scientific. Congress "Olympic sport and sport for all", Dushanbe, 2021. - Volume 2. – pp. 281-289.

2 Avsievich V.N., Mohammed J.S. Improving the training of scientific and pedagogical personnel in the field of physical culture and sports in the Republic of Kazakhstan // theory and methodology of physical culture. – 2018. – №4 (54). – Pp. 17-23.

3 Muhammad J.S. The influence of sports loads on the motivation of sports in the student environment of a higher educational institution: 6d010800 – "Physical Education and Sports": dissertation for the degree of doctor PhD. - Almaty, 2021. - 174 p.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Ten Alina – Master of Pedagogical Sciences, Director of the Department of Science and International Cooperation, Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan.

Tel.: +7 (optional)

e-mail: alina_ten@apems.edu.kz

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0995-9966>

Scopus Author ID: 55960431800

*In case the paper is returned to the author for further corrections according to the reviewer's comments it should be reviewed and resubmitted within **15 calendar days**. The articles resubmitted after the deadline are considered as newly submitted. The Editorial Board keeps the right for refinements and reductions. The Editorial Board can ask the authors to abbreviate their articles.*

