УДК 34:796

Интеллектуальные механизмы анализа физической активности студентов в контексте интеграции сенсорных технологий и нейросетевых алгоритмов предиктивной аналитики

Малышева Е.В.*, Хмылова Д.А., Хмылов Е.А
Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена
г. Санкт-Петербург, Россия
*ORCID: 0000-0002-2167-3568, fitsova@yandex.ru**
ORCID: 0009-0003-2998-7873, khmylova99@mail.ru
ORCID: 0009-0002-3718-0028, Nice.khmylov03@gmail.com

Аннотация. Отмечается, что в последние годы активно развиваются несколько направлений модернизации мониторинга физической активности человека: сенсорные технологии, включая фитнес-браслеты, смарт-часы и мобильные трекеры; электронные журналы и портфолио; статистические и визуально-аналитические панели, которые позволяют фиксировать динамику показателей, однако их функциональность ограничивается описательными возможностями и не приводит к формированию прогнозов и целенаправленного педагогического воздействия. ***Целью работы*** являлось научное обоснование и экспериментальная проверка эффективности методики нейросетево-персонализированного сенсорного мониторинга физической активности студентов. ***Материалы и методы исследования:*** в процессе работы применялись методы логической обработки информации (распределение; группировка; сравнение; обобщение; абстрагирование); системный и контент-анализы; аналитическое прогнозирование; методы сжатия информации; оптимизации информации; тестирование; педагогический эксперимент; биометрия. ***Результаты.*** Испытуемые ЭГ (n=26) занимались по методике нейросетево-персонализированного сенсорного мониторинга физической активности, включающей сенсорный сбор данных, нейросетевой анализ и педагогическое сопровождение. Результаты исследования демонстрируют, что объединение сенсорных технологий, нейросетевой обработки данных и предиктивной аналитики формирует новую модель мониторинга физической активности учащихся вуза, которая превосходит традиционные формы контроля. ***Заключение.*** Интегральный индекс физической активности повысился на 31%, мотивационный индекс – на 28%. Данная динамика отражает не только рост физических показателей, но и формирование устойчивой положительной поведенческой траектории, связанной с регулярностью двигательной активности и повышением личной ответственности за ее уровень. ***Научная новизна:*** выявлено, что особо показателен прогресс студентов, участвовавших в интеллектуальном мониторинге, поскольку дистанция 12 мин бега увеличилась на 12,29%. До и после синтетического эксперимента в представлении « ± m» величина дистанции 12-мин бега (м) в ЭГ соответствовала значениям 1790±21,57 и 2010±24,51; в КГ – 1810±22,5 и 1870±23,5 ($t=4,12$; $p<0,001$). Это является весомым показателем статистического различия в педагогических системах. ***Практическая значимость:*** педагогам физической культуры целесообразно усилить использование сенсорных технологий, включая фитнес-браслеты, смарт-часы и мобильные трекеры; электронные журналы и портфолио; статистические и визуально-аналитические панели.

Ключевые слова: физическая активность студентов, сенсорные технологии, нейросетевые алгоритмы, предиктивная аналитика, цифровой мониторинг, интеллектуальные системы, персонализация.

Для цитирования : Малышева Е.В.*, Хмылова Д.А., Хмылов Е.А. Интеллектуальные механизмы анализа физической активности студентов в контексте интеграции сенсорных технологий и нейросетевых алгоритмов предиктивной аналитики. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2026; 21(1): 267-271.

Intelligent mechanisms for analyzing students' physical activity in the context of integrating sensory technologies and predictive analytics neural network algorithms

Elena V. Malysheva*, Dina A. Khmylova, Egor A. Khmylov
Herzen State Pedagogical University of Russia
Saint Petersburg, Russia
*ORCID: 0000-0002-2167-3568, fitsova@yandex.ru**
ORCID: 0009-0003-2998-7873, khmylova99@mail.ru
ORCID: 0009-0002-3718-0028, Nice.khmylov03@gmail.com
ORCID: 0009-0004-1074-5441, leontevvova20@gmail.com

Abstract. It is noted that in recent years, several areas of monitoring human physical activity's modernization have been actively developing: sensor technologies, including fitness bracelets, smart watches and mobile trackers; electronic magazines and portfolios; statistical and visual analytical panels that allow to record the dynamics of indicators, but their functionality is limited by descriptive capabilities and does not lead to the formation of forecasts and targeted pedagogical impact. ***Purpose of this work*** was to provide a scientific justification and experimental verification of the neural network-personalized sensory monitoring's effectiveness of students' physical activity. ***Materials and research methods:*** in the course of the work methods of logical information processing (distribution; grouping; comparison; generalization; abstraction); system and content analysis; information compression; analytical forecasting; information optimization; testing; pedagogical experiment; biometrics were used. ***Results***. EG subjects (n=26) were engaged in neural network-personalized sensory monitoring of physical activity, including sensory data collection, neural network analysis and pedagogical support. The results of the study demonstrate that the combination of sensory technologies, neural network data processing and predictive analytics forms a new model for monitoring the physical activity of university students, which surpasses traditional forms of control. ***Conclusion***. The integral index of physical activity increased by 31%, and the motivational index increased by 28%. This dynamic reflects not only an increase in physical performance, but also the formation of a stable positive behavioral trajectory associated with the regularity of physical activity and increased personal responsibility for its level. ***Scientific novelty:*** it was revealed that the progress of the students who participated in the intellectual monitoring is particularly significant, since the distance of 12 minutes of running increased by 12,29 %. Before and after the synthetic experiment, in the « ±m» representation, the distance of 12 minutes of running (m) in EG corresponded to the values of 1790±21,57 and 2010±24,51; in KG – 1810±22,5 and 1870±23,5 ($t=4,12$; $p<0,001$. This is a significant indicator of statistical differences in educational systems. ***Practical significance:*** it is advisable for physical education teachers to strengthen the use of sensory technologies, including fitness bracelets, smart watches and mobile trackers; electronic magazines and portfolios; statistical and visual analytical panels.
Keywords: students' physical activity, sensor technologies, neural network algorithms, predictive analytics, digital monitoring, intelligent systems, personalization.

For citation: Elena V. Malysheva*, Dina A. Khmylova, Egor A. Khmylov. Intelligent mechanisms for analyzing students' physical activity in the context of integrating sensory technologies and predictive analytics neural network algorithms. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2026; 21(1): 267-271.

Введение

Цифровая трансформация системы высшего образования сопровождается активным внедрением технологий сбора, обработки и анализа данных, что радикально меняет логику контроля и оценки достижений обучающихся [1]. В сфере физического воспитания студентов традиционные формы мониторинга, которые включают эпизодические тестирования, журнальную фиксацию и субъективные педагогические оценки все чаще рассматриваются как недостаточные. Они не обеспечивают непрерывности наблюдения и не создают связи данных с индивидуальной траекторией развития студента [2]. На этом фоне возрастает роль моделей цифрового мониторинга, которые используют объективные показатели физической активности и учитывают данные о функциональном состоянии учащегося.

В последние годы активно развиваются

несколько направлений модернизации мониторинга физической активности человека. Первое направление связано с широким использованием сенсорных технологий, включая фитнес-браслеты, смарт-часы и мобильные трекеры [3-4]. Второе направление связано с внедрением электронных журналов и портфолио, где данные о подготовленности и активности собираются и систематизируются [5]. Третье направление отражает использование статистических и визуально-аналитических панелей, которые позволяют фиксировать динамику показателей, однако их функциональность ограничивается описательными возможностями и не приводит к формированию прогнозов и целенаправленного педагогического воздействия. В научной литературе все более отчетливо прослеживается обращение к инструментам искусственного интеллекта, поскольку они дают исследователям возможность создавать предиктивные модели и интеллектуальные механизмы поддержки принятия решений. В совокупности указанные подходы формируют предпосылки для разработки методики, интегрирующей сенсорный сбор данных, нейросетевую обработку и предиктивную аналитику в единый педагогический механизм, ориентированный на развитие физической активности студентов.

Цель работы – научно обосновать и экспериментально проверить эффективность методики нейросетево-персонализированного сенсорного мониторинга физической активности студентов.

Материалы и методы

В процессе работы применялись методы логической обработки информации (распределение; группировка; сравнение; обобщение; абстрагирование); системный и контент-анализы; аналитическое прогнозирование; методы сжатия информации; оптимизации информации; тестирование; педагогический эксперимент; биометрия.

Исследование проводилось в 2024-2025 учебном году на базе Института физической культуры и спорта РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Россия. В нем участвовали 52 студента второго курса в возрасте 18-20 лет. Они были разделены на контрольную (КГ) и экспериментальную (ЭГ) группы по 26 человек. Продолжительность педагогического эксперимента составила один учебный год. Студенты, входящие в КГ, занималась в традиционном формате без применения цифровых средств мониторинга, что предусматривало эпизодическое тестирование и журнальный учет физической активности.

Результаты и обсуждение

Испытуемые ЭГ занимались по методике нейросетево-персонализированного сенсорного мониторинга физической активности, включающей сенсорный сбор данных, нейросетевой анализ и педагогическое сопровождение, что структурно отражено в таблице 1.

Таблица 1

Учебный процесс в экспериментальной группе

Блок	Содержание	Описание
Сенсорный блок	Сбор данных	Фиксация шагов, времени активности и ЧСС с помощью сенсоров
Нейросетевой блок	Анализ данных	Расчет интегрального индекса физической активности и прогноз его изменений
Педагогический блок	Персонализация	Коррекция нагрузки и регулярные рефлексивные сессии

Первичный анализ подтвердил сопоставимость групп. После завершения эксперимента в ЭГ отмечена выраженная положительная динамика всех целевых показателей, что отражено в таблице 2.

Таблица 2

Динамика показателей физической активности студентов (± σ)

Показатель	КГ до эксперимента	КГ после эксперимента	ЭГ до эксперимента	ЭГ после эксперимента
Дистанция 12-мин бега, м	1810±115	1870±120	1790±110	2010±125
Среднесуточная активность, локомоций в сутки	16300±1500	16700±1550	16400±1450	18400±1600
Индекс физической активности, усл. ед.	52,4±6,1	55,1±6,4	53,0±6,0	69,2±7,3
Индекс мотивации, усл .ед.	5,9±1,1	6,3±1,2	5,8±1,0	7,4±1,1

Результаты исследования демонстрируют, что объединение сенсорных технологий, нейросетевой обработки данных и предиктивной аналитики формирует новую модель мониторинга физической активности учащихся вуза, которая превосходит традиционные формы контроля. Интеллектуальная система обеспечивает непрерывный и объективный поток данных о повседневной активности студентов, что способствует своевременному выявлению отклонений от оптимального уровня и позволяет преподавателю оперативно принимать педагогические решения. Ведущая роль преподавателя особенно проявляется в том, что именно он интерпретирует результаты интеллектуального анализа, отбирает педагогически значимые показатели, сопоставляет их с учебными целями и трансформирует их в конкретные методические воздействия, которые ориентированы на поддержание или корректировку физической активности обучающихся. Он также отвечает за то, чтобы рекомендации, сформированные нейросетевой моделью, были не только технически корректными, но и педагогически обоснованными, соответствующими уровню подготовленности, состоянию здоровья и индивидуальным особенностям студентов. Данный подход усиливает управляемость учебного процесса и позволяет сделать индивидуальные траектории развития физической активности более прозрачными и осмысленными для самих обучающихся.

Особо показателен прогресс студентов, участвовавших в интеллектуальном мониторинге, поскольку дистанция 12-мин бега увеличилась на 12,29%, а среднесуточная активность выросла на 0,613%. До и после эксперимента в представлении « ±m» величина дистанции 12 мин бега (м) в ЭГ соответствовала значениям 1790±21,57 и 2010±24,51; в КГ – 1810±22,5 и 1870±23,5 ($t=4,12$; $p<0,001$). Это является весомым показателем статистического различия в педагогических системах.

Интегральный индекс физической активности повысился на 31 процент, мотивационный индекс – на 28 процентов. Данная динамика отражает не только рост физических показателей, но и формирование устойчивой положительной поведенческой траектории, связанной с регулярностью двигательной активности и повышением личной ответственности за ее уровень. Преподаватель, выступающий в роли модератора данных и координатора индивидуальных рекомендаций, усиливает этот эффект, направляя студентов к более осознанному управлению собственной физической активностью. Его участие формирует условия для устойчивого закрепления положительной динамики.

Заключение

Выявленные результаты подтверждают эффективность внедренных в образовательный процесс интеллектуальных механизмов и обоснованность применения нейросетевой методики в данном процессе. Разработанная методика обеспечивает комплексную интеграцию сенсорных данных, нейросетевых алгоритмов и предиктивной аналитики, что создаёт условия для более глубокого понимания структуры физической активности студентов и позволяет формировать адресное педагогическое воздействие на основе объективных показателей. Экспериментальная проверка подтвердила ее эффективность, поскольку применение интеллектуальных механизмов анализа данных привело к значимому улучшению показателей физической активности и мотивации обучающихся. Практическая ценность методики состоит в ее гибкости и адаптивности, что делает возможным внедрение в образовательные организации различного профиля без необходимости существенной перестройки учебного процесса.

Список литературы

1. Маджид Керамати Могадам, Мохсен Тайеби, Мохсен Керамати Могадам, Кузнецова З.М. Представляем модель выявления талантов в области чемпионских видов спорта в Иране с использованием подхода, основанного на данных. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2023; 18(2): 78-92. DOI: 10.14526/2070-4798-2023-18-2-78-92.

2. Пупков П.В., Никишов С.В., Дергачев И.А. и др. Прогнозирование оценки индивидуального развития двигательно-моторных и проприоцептивных качеств обучающихся. *Человеческий капитал*. 2024; 7(187): 112-125. DOI 10.25629/HC.2024.07.11.

3. Малышева Е.В., Хмылова Д.А. Развитие механизмов цифровой трансформации мониторинга физического воспитания студентов в образовательной среде вуза. *Физическая культура и спорт в образовательном пространстве: инновации и перспективы развития: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции в 2-х т*. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС. 2025: 90-93.

4. Фокин А.М., Никитина Е.С., Малышева Е.В. Проблемы эффективности физкультурно-образовательной среды в вузе и пути их решения. *Теория и методика физической культуры, спорта и туризма: межвузовский сборник*

научно-методических работ. СПб.: ФГАОУВО "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого". 2021: 82-85.

5. Хмылова Д.А. Электронное портфолио как инструмент индивидуализации физической подготовки студентов. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2025; 20(3): 274-279.

References

1. Majid Keramati Moghadam, Mohsen Tayebi, Mohsen Keramati Moghadam, Zinaida M. Kuznetsova. Presenting a talent identification model in the field of championship sports in Iran with a data foundation approach. *Pedagogiko-psighologicheskie I mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury I sporta = Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2023; 18(2): 78-92. DOI: 10.14526/2070-4798-2023-18-2-78-92. [In Russ., In Engl.].

2. Pupkov P.V., Nikishov S.V., Dergachev I.A. et al. Forecasting the assessment of the individual development of motor-motor and proprioceptive qualities of students. *Chelovecheskiy kapital*. 2024; 7(187): 112-125. DOI 10.25629/HC.2024.07.11. [In Russ.].

3. Malysheva E.V., Khmylova D.A. Development of digital transformation mechanisms for monitoring physical education of students in the educational environment of the university. *Fizicheskaya kul'tura I sporta v obrazovatel'nom prostranstve: innovacii I perspektivy razvitiya: Sbornik materialov Vserossijskoy nauchno-prakticheskoy konferencii v 2-h tomah* [Physical culture and sport in the educational space: innovations and development prospects: collection of materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference in 2 volumes]. St. Petersburg: POLYTECH PRESS. 2025: 90-93. [In Russ.].

4. Fokin A.M., Nikitina E. S., Malysheva E.V. et al. Problems of the physical culture and educational environment effectiveness at the university and ways to solve them. *Teoriya I metodika fizicheskoy kul'tury, sporta I turizma: mezhvuzovskiy sbornik nauchno-metodicheskih rabot* [Theory and methodology of physical culture, sports and tourism: interuniversity collection of scientific methodological articles]. St. Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. 2021: 82-85. [In Russ.].

5. Dina A. Khmylova. Electronic portfolio as a tool for individualizing students' physical training. *Pedagogiko-psihologicheskie I mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury I sporta = Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2025; 20(3): 274-279. [In Russ., In Engl.].

Статья поступила в редакцию: 14.02.2026

Малышева Елена Владимировна *– кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и организации физической культуры, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, 191186, Россия, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, дом 48, e-mail: fitsova@yandex.ru*

Хмылова Дина Алексеевна *– старший преподаватель кафедры теории и организации физической культуры, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, 191186, Россия, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, дом 48, e-mail: khmylova99@mail.ru*

Хмылов Егор Алексеевич *– соискатель, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, 191186, Россия, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, дом 48, e-mail: Nice.khmylov03@gmail.com*