

УДК 004.8:796

DOI 10.37909/978-5-89170-353-7-2025-1038

Строкова В. И., студент

Научный руководитель: Шмакова Т. П., старший преподаватель

Новосибирский государственный аграрный университет

Strokova V. I., student

Research Advisor: Shmakova T. P., Senior Lecturer

Novosibirsk State Agricultural University

Возможности применения искусственного интеллекта в спорте

Possibilities of using artificial intelligence in sports

В статье представлен обзорный анализ применения искусственного интеллекта (ИИ) в сфере спорта и физической культуры, что является актуальной темой в условиях стремительного развития технологий. ИИ находит широкое применение в различных аспектах спортивной деятельности, включая тренировочный процесс, анализ производительности спортсменов и оптимизацию спортивных мероприятий. Особое внимание уделяется основным направлениям использования ИИ, таким как прогнозирование результатов соревнований, индивидуализация тренировочных программ и улучшение реабилитационных процессов. Также рассматриваются ключевые векторы развития данной отрасли в России, включая внедрение инновационных технологий и необходимость подготовки специалистов в области ИИ для спорта. Подчеркивается значимость интеграции ИИ в спортивную практику и его потенциал для повышения эффективности тренировочного процесса и достижения высоких результатов на международной арене, а также обозначаются основные ограничивающие факторы.

Ключевые слова: инновации, спорт, физическая культура, искусственный интеллект

The article presents a review analysis of the application of artificial intelligence (AI) in the field of sports and physical education, which is a relevant topic in the context of rapid technological development. AI is widely used in various aspects of sports activities, including the training process, analysis of athletes' performance and optimization of sports events. Particular attention is paid to the main areas of AI use, such as predicting competition results,

individualizing training programs and improving rehabilitation processes. It also considers the key vectors of development of this industry in Russia, including the introduction of innovative technologies and the need to train specialists in the field of AI for sports. The importance of integrating AI into sports practice and its potential for improving the efficiency of the training process and achieving high results in the international arena are emphasized, and the main limiting factors are identified.

Keywords: innovation, sports, physical education, artificial intelligence (AI).

В современных реалиях искусственный интеллект и технологические инновации становятся неотъемлемой частью различных отраслей, включая маркетинг, метеорологию, искусство и медицину. Эти технологии предоставляют уникальные возможности для анализа данных и оптимизации процессов. Однако успешное использование искусственного интеллекта зависит от навыков специалистов, способных эффективно работать с нейросетями. Обладание такими компетенциями не только открывает широкие горизонты для спортивных достижений, но и способствует междисциплинарным инновациям. Одним из перспективных направлений является интеграция информационных технологий в спортивную сферу, что может привести к значительным изменениям в способах подготовки атлетов, организации событий и анализа спортивной деятельности.

В современном спорте инновации играют ключевую роль в повышении эффективности и конкурентоспособности. С появлением технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ), спортивная индустрия переживает настоящую революцию. ИИ не только оптимизирует тренировочные процессы, но и меняет подход к аналитике, значительно улучшая результаты и спасая от травм. Основными категориями применения ИИ в спорте являются аналитика и прогнозирование, видеоанализ, использование датчиков и умного оборудования для предупреждения травм, а также проекты, повышающие интерес молодежи к занятиям спортом посредством чат-ботов, приложений и онлайн-занятий.

Однако, несмотря на множество преимуществ, связанных с использованием искусственного интеллекта и технологических инноваций в спорте и физической культуре, существуют и определенные ограничения, такие как, например, стоимость и этика. Перед широким внедрением какой-либо новой стратегии необходимо проанализировать все стороны воздействия, и минимизировать возможные негативные последствия.

Искусственный интеллект уже занял прочное место в спортивной индустрии, и его значимость продолжает расти. По оценкам экспертов, объем ми-

рового рынка искусственного интеллекта в спорте в 2022 году оценивался в 2,2 млрд долларов США, а к 2032 году, по прогнозам, он достигнет 29,7 млрд долларов США, а среднегодовой темп роста составит 30,1% в период с 2023 по 2032 год [2].

Рост спроса на мониторинг и отслеживание данных игроков и всплеск потребности в чат-ботах и виртуальных помощниках для взаимодействия с подписчиками выступают в качестве ключевых движущих сил роста мирового искусственного интеллекта на спортивном рынке. Кроме того, расширение популярности постоянного информационного исследования решительно влияет на развитие рынка. Однако отсутствие подготовленных и талантливых экспертов и высокие затраты на исполнение и содержание сдерживают развитие рынка. Напротив, ожидается, что всплеск спроса на ИИ на спортивном рынке для составления будущих прогнозов предоставит выгодные возможности для расширения рынка в течение прогнозируемого периода.

Спорт, как сложная и многогранная область, требует системного и количественного подхода, включающего в себя оценку физических показателей спортсменов, тактических комбинаций и психологических аспектов соревнований.

В спорте ИИ первоначально начал применяться в спортивной индустрии в качестве инструмента для аналитики, что обусловлено неотъемлемой необходимостью глубокого анализа данных для повышения эффективности спортивной деятельности. Использование ИИ предоставляет возможность обрабатывать большие объемы данных, выявлять закономерности и тенденции, которые не всегда доступны традиционными методами анализа. Эта аналитическая мощь способна не только оптимизировать тренировочные процессы и стратегии соревнований, но и повышать качество подготовки спортсменов, что в конечном итоге ведет к более высоким результатам и достижениям на спортивной арене.

Еще одной обширной областью применения ИИ в спорте является прогнозирование результатов матчей. Модели машинного обучения, обученные на исторических данных, способны предсказывать вероятные исходы матчей с точностью до 70%. Это даёт возможность тренерам более эффективно планировать свою стратегию и распределение ресурсов [6].

В российской науке впервые применение методов нейросетевого прогнозирования в сфере спортивных событий произошло в 2013 году. Авторы Ясницкий Л.Н., Павлов И.В., Черепанов Ф.М. сделали прогноз, который в дальнейшем оказался верным: российская сборная была предсказана на четвертом месте в неофициальном командном зачете на зимней Олимпиаде 2014 года. В результате же медального турнира Россия заняла первое место.

Однако, если исключить пять золотых медалей, завоеванных иностранными спортсменами, выступившими под российским флагом, то в итоге действительно следует четвертая позиция [13].

В том же 2013 году при помощи метода опорных векторов были предсказаны исходы матчей в MLB – в бейсбольной лиге [4]. Для создания удовлетворительной модели были выбраны определенные переменные, в итоге отобрав семь факторов из разных категорий, что дало точность прогнозирования на уровне 59,6%.

Активная работа продолжалась, в 2022 году на базе Пермского государственного национального исследовательского университета была проведена Всероссийская конференция с международным участием, посвященная теме "Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических задач XXI века". Отдельный раздел, составленный по итогам мероприятия, объединил научные работы, вызвавшие наибольший интерес. Среди них представлены исследования, касающиеся прогнозирования результатов соревнований в командных видах спорта и система для прогнозирования шансов получения награды самым ценным игроком. На основе выявления закономерностей, помимо прогнозирования, подключается разработка рекомендаций по улучшению результатов. Это демонстрирует устойчивый интерес к области и высокие результаты работы российских ученых [10, 11].

Также перспективной и активно исследуемой областью применения компьютерных инновационных технологий является обучение и развитие навыков спортсменов. Видеоанализ с использованием ИИ помогает тренерам и игрокам оценивать технику исполнения различных приёмов, выявлять ошибки и предлагать решения для их исправления

Современные информационные технологии способны поднять спорт на новый уровень развития. Они играют ключевую роль в более точной оценке физических характеристик и достижений спортсменов. Применение видеоанализа в спорте позволяет объединить биометрические данные атлетов и автоматизировать сбор и обработку информации. Это предоставляет возможность отслеживать тренировочный процесс в реальном времени, анализировать технику выполнения упражнений и систематизировать собранные данные. В дальнейшем глубокий анализ этой информации поможет оптимизировать тренировочный процесс, что, в свою очередь, будет способствовать улучшению спортивных результатов.

Программное решение BioMovie, разработанное в Италии, представляет собой мощный инструмент для видеоанализа, применимый как в спортивной, так и в медицинской сфере. Его главное преимущество заключается в простоте эксплуатации и интуитивно понятном интерфейсе. BioMovie предлагает

функции экспресс-анализа, автоматического сохранения данных и обмена информацией через интернет. Встроенные возможности программы позволяют осуществлять разнообразные исследования, такие как биомедицинские тесты, анализ времени реакции (время выполнения движений), а также биомеханический анализ, который включает оценку продолжительности движений, их синхронности и наличие пауз. Кроме того, пользователи могут добавлять аудио- и видео-комментарии, изображения и документы в процессе анализа. Ключевой особенностью BioMovie является возможность интеграции данных с другим оборудованием, используемым в спортивном тестировании. Процесс обработки информации занимает всего несколько минут, что делает программу крайне удобной для работы с группами спортсменов. Таким образом, BioMovie обеспечивает комплексный подход к видеоанализу в спорте [3].

Не менее интересное предложение представлено швейцарской компанией Dartfish, чье программное обеспечение, хотя и менее функционально, отличается своей доступностью для тренеров, педагогов, спортсменов и студентов. Оно предоставляет возможности фиксации и анализа биометрических и биомеханических данных спортсменов в ходе тренировок. Инструменты, встроенные в этот продукт, позволяют проводить анализ матчей по ключевым моментам, присваивая каждому из них характеристики, вести статистику по проанализированным играм, а также регистрировать и обрабатывать результаты тренировок. Кроме того, программа позволяет в режиме онлайн отслеживать ход тренировочного процесса, распечатывать собранные данные, сравнивать результаты, накладывая видео одного спортсмена на другого, производить раскадровку движений и одновременно анализировать до четырех видеозаписей, включающего детальный разбор тактико-технических действий. Это все делает программное обеспечение Dartfish незаменимым в арсенале современных тренеров и спортсменов [7].

В настоящее время на российском рынке отечественная компания VideoMotion предлагает универсальный аппаратно-программный комплекс StarTrace, предназначенный для видеоанализа движений. Этот комплекс позволяет проводить математический анализ ключевых аспектов локомоции. Несмотря на некоторые ограничения, связанные с отсутствием объемной модели движений испытуемого, StarTrace предоставляет исследователям возможность извлекать основные классические кинематические и динамические параметры движений [8].

Специалисты из Московского ЗАО НПК «Видеоскан» разработали аппаратно-программный комплекс для биомеханических исследований, используемых синхронизированные высокоскоростные камеры с частотой кадров

от 100 до 500 кадров в секунду. Эта система позволяет автоматически или частично автоматически отслеживать местоположение отражающих меток, размещенных на теле спортсмена, строить траектории их движения, а также рассчитывать графики изменения координат, скоростей и ускорений меток во времени, а также определять текущие позиции центров масс выделенных частей тела [9].

Однако указанные системы не отличаются доступностью для широкой аудитории. Таким образом, создание отечественной универсальной, простой и недорогой системы для анализа движений спортсменов представляет собой актуальную задачу на сегодняшний день.

Разработки в этой сфере также могут способствовать расширению круга людей, которые хотят заниматься спортом и физической культурой, но не всегда могут составить удобное расписание. Особенно важно применить такой подход к занятиям студентов и школьников. Интеграция с информационными технологиями способна повысить интерес молодых людей, увеличив тем самым количество граждан, занимающихся спортом регулярно. Одним из интересных проектов в этой области является «innosport+». Он представляет собой инновационную платформу, разработанную для оптимизации контроля и планирования занятий физической культурой и спортом, а также для повышения вовлеченности и мотивации обучающихся. Интегрированная система рекомендаций будет способствовать созданию персонализированных программ тренировок, предоставляя полезную информацию и обширную статистику в профиле пользователей. Кроме того, функция информирования о совместных мероприятиях значительно упростит организацию занятий и сможет привлечь больше участников, увеличивая их популярность [1].

Компания Kitman Labs разрабатывает программное обеспечение, предназначенное для поддержки тренеров и медицинских работников в мониторинге здоровья спортсменов и снижении вероятности травм. Главная задача компании – предотвращение травм до их появления, используя данные, полученные от различных сенсорных устройств и технологий. Платформа предлагает целый арсенал инструментов для сбора информации о физической активности, состоянии мышц, сердечно-сосудистой системы и даже эмоциональном фоне спортсменов. Информация собирается с помощью мобильных приложений, носимых гаджетов и специальных тестов. Затем она обрабатывается с применением алгоритмов машинного обучения.

Эти алгоритмы анализируют исторические данные о травмах, физических нагрузках и восстановительных процессах, чтобы выявить закономерности, указывающие на возможный риск травм. К примеру, если спортсмен начинает демонстрировать признаки чрезмерной усталости или напряжения

в мышцах, система предупреждает тренера, предлагая скорректировать тренировочный план или добавить восстановительные мероприятия. Благодаря такому подходу несколько профессиональных клубов и национальных команд смогли значительно уменьшить количество травм и улучшить результаты своих спортсменов. Ярким примером успешного применения технологий Kitman Labs является сотрудничество с ведущими футбольными клубами Европы, где внедрение системы позволило снизить уровень травматизма на 30% [5].

В России одним из ведущих в области внедрения ИИ в спорт является Центр человекоцентричного искусственного интеллекта. Работа центра сосредоточена на создании и внедрении передовых решений, основанных на искусственном интеллекте. Одним из ключевых направлений работы является вопрос регулирования и этики применения ИИ, однако также активно центр занимается развитием технологий в спортивной сфере. В настоящее время реализуется стратегический проект с футбольным клубом ЦСКА, а также с несколькими другими спортивными организациями, разрабатываются инновационные решения на основе искусственного интеллекта [12].

Эксперты отмечают, что продолжение развития ИИ откроет возможности для интеграции данных о физическом состоянии игроков в реальном времени, что позволит немедленно адаптировать тактику и заменять усталых игроков. Ожидается повышение точности прогнозов и расширение спектра анализируемых факторов, таких как погодные условия, состояние поля и даже эмоциональное состояние болельщиков.

Совершенный обзорный анализ позволяет сделать вывод о том, что современные информационные технологии открывают новые горизонты для развития спорта. Они особенно важны для более точной оценки физических показателей и достижений спортсменов.

Также следует отметить, что инновационные проекты на основе ИИ способствуют повышению интереса к занятиям спортом и физической культуры, особенно у молодого поколения. Информационные технологии также являются превосходным средством обучения и повышения квалификации. Немаловажно отметить недостаток специалистов в этой сфере, но уже ведется работа по подготовке кадров, развиваются компании, поддерживаются инновационные проекты.

Применение видеоанализа в спортивной сфере способствует интеграции биометрических данных, а также автоматизации сбора и обработки информации. Это позволяет отслеживать процесс тренировок в реальном времени, оценивать технику исполнения спортсменов и структурировать полученные данные. Дальнейший анализ полученной информации поможет оп-

тимизировать тренировочный процесс, что, в свою очередь, приведет к улучшению спортивных результатов. Причем крайне важно, что немалый вклад вносят российские разработчики и ученые.

Однако важно отметить ряд ограничивающих факторов, которые только предстоит преодолеть. Во-первых, процесс внедрения ИИ в отрасль спорта и физической культуры требует значительных финансовых вложений, что делает его доступным не для всех организаций. Во-вторых, возникают серьезные вопросы о конфиденциальности, так как сбор и анализ личных данных могут создавать угрозу для приватности пользователей. Также стоит учитывать, что эффективность алгоритмов ИИ зависит от качества данных, на которых они базируются. Если обучающие данные неполны или искажены, это может привести к предвзятости и снижению точности получаемых результатов. Однако дальнейшие исследования и разработки при профессиональном подходе позволят расширить область применения ИИ и информационных технологий, минимизировав негативные факторы.

Библиографический список

1. «Innosport+» – платформа, помогающая студентам российских университетов заниматься спортом осознанно и продуктивно // АНО «Университет 2035» [Электронный ресурс]. URL: <https://pt.2035.university/project/innosport-platforma-pomogausaa-studentam-rossijskih-universitetov-zanimatsa-sportom-osoznanno-i-produktivno> (дата обращения: 05.11.2024).

2. Artificial Intelligence in Sports Market Size, Share, Competitive Landscape and Trend Analysis Report, by Component, by Deployment Model, by Technology, by Application, by Game Type : Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2023-2032 // Allied Market Research [Электронный ресурс]. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/artificial-intelligence-in-sports-market-A12905> (дата обращения: 10.10.2024).

3. BioMovie. Video analysis // Официальный сайт BioMovie [Электронный ресурс]. URL: http://www.infolabmedia.eu/info_eng.htm (дата обращения: 18.10.2024).

4. Jia R., Wong C., Zeng D. Predicting the Major League Baseball Season // CS229 Machine Learning Final Project. 2013. P. 1–5.

5. Kitman Labs Introduces Injury Risk Assessment: Risk Advisor // Официальный сайт Kitman Labs [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kitmanlabs.com/news/kitman-labs-introduces-injury-risk-assessment-risk-advisor/> (дата обращения: 05.11.2024).

6. Rathi Keshav, Koul Aditya V., Somani Priyam, Dr. Manu K. S. Applications of Artificial Intelligence in the Game of Football: The Global Perspective // ResearchGate [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/344266622_Applications_of_Artificial_Intelligence_in_the_Game_of_Football_The_Global_Perspective (дата обращения: 10.10.2024).
7. Video Analysis Solutions for Sports Performance // Dartfish [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dartfish.com/> (дата обращения: 20.10.2024).
8. Videomotion // Официальный сайт фирмы Videomotion [Электронный ресурс]. URL: <http://www.videomotion.ru> (дата обращения: 20.10.2024).
9. Videoscan // Официальный сайт фирмы Videoscan [Электронный ресурс]. URL: <http://www.Videoscan.ru> (дата обращения: 03.11.2024).
10. Батаев Б.В. Нейросетевая система оценки эффективности баскетбольного игрока // Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических проблем XXI века. 2022. С. 497–504.
11. Соболев Д.А. Нейросетевая система прогнозирования получения награды самого ценного игрока сезона // Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических проблем XXI века. 2022. С. 504–512.
12. Спорт, ИИ и карьерные вызовы: опыт выпускника программы Константина Митина // НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/ma/insport/news/948015206.html> (дата обращения: 05.11.2024).
13. Ясницкий Л.Н., Павлов И.В., Черепанов Ф.М. Прогнозирование результатов олимпийских игр 2014 года в неофициальном командном зачете методами искусственного интеллекта // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 985.