

В результате опроса выявлено, что 75 % респондентов предпочитают заниматься скандинавской ходьбой на занятиях физической культурой, 17 % – бегом. При этом установлено, что 8 % студентов ничем не хотят заниматься (рис 1). Таким образом, занятия скандинавской ходьбой повышают эмоциональный фон студентов и оказывают оздоровительный эффект на организм. Студенты с удовольствием выбирают этот вид физической активности. Перспективы дальнейшей работы по данному направлению: исследовать как занятия скандинавской ходьбой влияют на динамику физической подготовленности студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ачкасов, Е. Е. Основы скандинавской ходьбы: учебное пособие / Е. Е. Ачкасов, К. А. Володина, С. Д. Руненко. – М.: Первый московский гос. мед. ун-т имени И. М. Сеченова, 2018. – 224 с.
2. Зотин, В. В. Скандинавская ходьба в системе физвоспитания ВУЗА / В. В. Зотин, М. Н. Антоненко, Ф. А. Иванова // Форум молодых ученых. – 2017. – №6 (10). С. 46–48.

УДК 796.022

А.В. Солонец, доц., канд. пед. наук, зав. кафедрой
(БНТУ, г. Минск)

УМНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ К МОНИТОРИНГУ И КОРРЕКТИРОВКЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИИ

Современные технологии искусственного интеллекта (далее – ИИ) становятся неотъемлемой частью спортивной индустрии. Одной из перспективных областей применения ИИ является разработка умных спортивных тренажеров, способных адаптировать тренировочный процесс под индивидуальные потребности пользователя. Эти устройства находят применение не только в профессиональном спорте и фитнесе, но и в реабилитации и профилактике заболеваний [1].

Основное назначение умных тренажеров состоит в создании безопасных и эффективных условий для тренировки, минимизации риска травм и обеспечении наилучшего результата за счет персонализированных рекомендаций. В основе функционирования подобных тренажеров лежат алгоритмы машинного обучения, которые анализируют данные о движениях и физиологических параметрах спортсмена.

В то же время с развитием технологий ИИ появилась возможность отказаться от традиционных маркерных систем анализа движений, которые требуют специализированного оборудования и «лабораторных» условий использования и, являясь частью умного тренажера, зачастую вносят свои коррективы в выполнение упражнений. Новые подходы, основанные на компьютерном зрении, позволяют осуществлять анализ движений без необходимости физического контакта, используя видеоданные для оценки биомеханических параметров.

Цель данной работы состоит в изучении основных алгоритмов, подходов и технологий ИИ, которые используются в разработке умных тренажеров для мониторинга и корректировки двигательной активности.

Современные умные тренажеры оснащены множеством датчиков, включая акселерометры, гироскопы, камеры и электромиографические устройства. Эти сенсоры собирают данные о положении тела, углах суставов, скорости и амплитуде движений. Применение ИИ позволяет интерпретировать собранные данные в реальном времени и выдавать рекомендации пользователю.

Технологии компьютерного зрения открывают новые возможности для мониторинга движений спортсменов, позволяя точно определять ключевые точки тела, реконструировать трехмерные модели и анализировать динамику движений [2]. Такие алгоритмы (например, OpenPose и DeepLabCut) используются для определения углов в суставах, анализа скоростей движений и диагностики мышечных дисбалансов (по динамическим параметрам движений и их амплитуде). Эти данные могут быть переданы в умные тренажеры для автоматической корректировки тренировочных программ в реальном времени. Например, беговые дорожки с подобной системой способны оценивать симметрию шагов, предлагать улучшения техники бега или изменять нагрузку в зависимости от состояния пользователя.

Функционирование умных тренажеров, оснащенных системой компьютерного зрения, обеспечивается сложной структурой алгоритмов, основными составляющими которой являются:

- 1) Методы машинного обучения (используются для распознавания определенных шаблонов движений с прогнозированием последствий их выполнения);
- 2) Технологии компьютерного зрения (за счет камер распознают и оценивают биомеханические параметры движений);
- 3) Адаптивный аппарат управления (анализируют показатели эффективности занимающегося и динамически изменяют нагрузку на тренажере) [3].

Применение ИИ в таких тренажерах делает возможным использование алгоритмов, которые адаптируются к индивидуальным особенностям человека. Например, при длительной нагрузке алгоритм может анализировать биомеханические изменения в движениях и снижать интенсивность тренировки, предотвращая травмы. Посредством аудио- или видеоподсказок ИИ позволяет в режиме реального времени корректировать технику выполнения упражнения (или позы) пользователя. Датчики и камеры в умных тренажерах обеспечивают сбор данных о каждом движении пользователя, что позволяет накапливать информацию о прогрессе и предлагать рекомендации для повышения эффективности тренировок. Например, алгоритмы Long Short-Term Memory (LSTM) (разновидность архитектуры рекуррентных нейронных сетей) могут предсказывать изменения в технике движений и своевременно корректировать программу тренировок [3; 4].

Умные тренажеры с системой компьютерного зрения обладают преимуществами не только в точности анализа движений, но и в своей доступности. В отличие от тренажеров, оснащенных маркерными системами, которые требуют дорогого оборудования, системы компьютерного зрения могут быть реализованы с использованием стандартных камер, что делает такие устройства более универсальными. Кроме того, отсутствие непосредственного контакта с телом в умных тренажерах, использующих компьютерное зрение, улучшает комфорт пользователей и снижает риск нарушения естественной биомеханики движений.

В профессиональном спорте умные тренажеры могут стать (а где-то уже являются) частью систем контроля за технической и физической подготовленностью атлетов, предлагая оптимальные решения для их улучшения. В фитнесе умные тренажеры помогают достигать спортивных целей за счет персонализации нагрузок, анализа прогресса и предотвращения травм.

Одним из перспективных направлений использования умных тренажеров является их интеграция в программы реабилитации пострадавших, например, от травм опорно-двигательного аппарата. Поскольку такие устройства могут анализировать восстановление функции суставов и мышц, корректируя технику выполнения упражнений.

Однако внедрение компьютерного зрения в тренажеры сталкивается с определенными проблемами. Среди них – сложности при анализе сложных движений, таких как прыжки или быстрые повороты, а также необходимость обработки данных в реальном времени. Реше-

ние этих проблем требует оптимизации алгоритмов и разработки новых подходов, которые позволят повысить точность анализа и скорость работы систем.

Таким образом, интеграция технологий ИИ и компьютерного зрения в умные тренажеры открывает перспективы для создания более точных и удобных систем мониторинга и корректировке двигательной активности. Такие устройства становятся незаменимыми не только для профессиональных спортсменов, но и для широкого круга пользователей, включая тех, кто восстанавливается после травм.

Перспективы развития умных тренажеров связаны с дальнейшим развитием технологий анализа движений, повышением скорости обработки данных и снижением стоимости устройств. Эти инновации помогут улучшить качество тренировочного процесса и повысить уровень здоровья пользователей.

Следует особо подчеркнуть, что «умные тренажеры» как направление определяют будущее спортивной индустрии, делая её более технологичной и ориентированной на индивидуальные потребности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпитальник, Д. А. Искусственный интеллект в спорте: перспективы и вызовы / Д. А. Шпитальник // Спортивная аналитика. – 2021. – № 4. – С. 45–53.
2. Giggins, O. M. Wearable sensors in sport and exercise science: a review / O. M. Giggins, K. T. Sweeney, B. Caulfield // Sports Biomechanics. – 2014. – № 13(1). – P. 1–20.
3. Omidokun, J. Leveraging Digital Perceptual Technologies for Remote Perception and Analysis of Human Biomechanical Processes: A Contactless Approach for Workload and Joint Force Assessment / J. Omidokun, D. Egeonu, B. Jia, Y. Liang. – USA: arXiv (Cornell University), 2024. – 26 p.
4. Zeng, Y. Deep learning for sports applications: A survey / Y. Zeng, G. Li, H. Huang // Complex & Intelligent Systems. – 2019. – № 5. – P. 73–88.