

УДК 004.8+796

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ

*Коробко Ю.В.*

*Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города  
Москвы "Школа № 2048"*

Искусственный интеллект (ИИ) в настоящее время влияет на все аспекты повседневной жизни, включая и образование. Он может оказывать существенную поддержку учащимся посредством прогнозирования академической успеваемости или необходимости временного прекращения обучения. Пока что исследования в области искусственного интеллекта находятся на ранних стадиях, и поэтому необходимо изучить, как эта область развивается и увеличивает свой потенциал с течением времени. Исследовав ИИ в физическом воспитании (ФВ), мы можем предложить его потенциальное использование в спортивных приложениях и внести изменения в концепцию ФВ, обеспечив его визуализацию и повторяемость. Основываясь на концепции использования ИИ в смежных областях, в этой работе освещаются принципы его использования в физкультуре, а также предоставляется целенаправленный, углубленный анализ областей физкультуры, в которых ИИ может быть применен для индивидуальных занятий, обмена знаниями, оценки учащихся и автоматизированных методов консультирования учащихся.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект; физическое воспитание; методика обучения; индивидуальные занятия.

### **Введение**

Известный научно-фантастический сюжет сейчас стал ключевой функцией современного искусственного интеллекта: пользователи начали взаимодействовать с аппаратными и программными технологиями на основе ИИ, а приложения на основе ИИ стали частью нашей повседневной жизни. В работе [1] резюмируется, что ИИ обладает двумя возможностями: он может выполнять рутинные, повторяющиеся задачи, предсказывая результаты на новых данных, по данным, ранее классифицированным людьми, и принимать решения с помощью разработанных человеком алгоритмов. ИИ усваивает заданные исходные данные, многократно повторяя процесс обучения на основе обратной связи и предоставляя альтернативные результаты, показывает возможные пути принятия решений для людей.

Научно-технический прогресс не только влияет на изменения в содержании и методах обучения, но и изменяет систему образования, образовательные модели и типы образовательных систем и организаций [2]. В настоящее время недостаточно освещен вопрос о внедрении современных образовательных технологий, или о том, как решать проблемы, возникающие в системе образования, используя существующие результаты применения образовательных технологий для машинного обучения, или о том, как наилучшим образом использовать образовательные ресурсы и повышать эффективность образования за счет общей реконструкции образования. Поэтому исследование интеллектуальных образовательных технологий весьма актуально и именно сейчас имеет большое значение.

Образование в любом возрасте должно подготовить общество к будущему и помочь людям достичь самореализации. Образование в эпоху искусственного интеллекта – это одновременно и проблема, и новая возможность. Разрабатываются новые направления обучения, в том числе системы управления обучением на основе цифровых учебников, индивидуальное обучение с помощью анализа больших данных, технология взаимодействия распознавания и синтеза речи, а также вспомогательные чат-боты, которые работают с помощью технологии обработки естественного языка (NLP, Natural Language Processing). Большинство технологий искусственного интеллекта находят применение в сфере образования и управления образованием. Технология прогностического анализа с использованием искусственного интеллекта может обеспечить специальную поддержку для учащихся с различными проблемами

посредством оценки, прогнозирования уровней сложности обучения и академической успеваемости или отстранения от обучения, поэтому они должны быть включены в курсы повышения квалификации для учителей.

С самого начала своего развития искусственный интеллект пробуждал воображение и мечты людей, и с тех пор технология ИИ широко проникла во все сферы жизни с точки зрения концепции, метода и технологии. ИИ как область компьютерных наук имеет сейчас множество областей применения и направлений исследований [3]. Методология физического воспитания относится сейчас к спорту, образованию, информатике и в некоторой мере к другим областям. Искусственный интеллект может обеспечить решение практических проблем в области разработки спортивных образовательных технологий. Таким образом, более конкретные цели и темы исследований в области искусственного интеллекта должны быть разработаны путем изучения информации в области информационных технологий, компьютерных сетей и сетевых технологий.

Физическое воспитание (физкультура) является важным школьным предметом для всестороннего развития человека. Использование современных технологий, включая искусственный интеллект, в рамках современного образования теоретически обогащает содержание образования, изменяет восприятие образования и вносит изменения в традиционные модели образования. ИИ также обладает потенциалом для повышения практичности образования для учащихся, восстановления физической формы и содействия непрерывному развитию. Однако на сегодняшний день было опубликовано мало исследований по применению искусственного интеллекта к физкультуре, несмотря на его важность для подготовки к будущей системе образования.

Таким образом, эта работа направлена на определение принципов приложения ИИ для ФВ, основанных на концептуализации и переноса знаний из других областей применения искусственного интеллекта. Целью исследования было ответить на следующий вопрос: каковы основные концепции и принципы ИИ и как он может быть применен к ФВ с использованием этих основных принципов?

Итак, искусственный интеллект реализует человеческие способности к обучению, мышлению и восприятию, а также способность понимать естественный язык в рамках компьютерного алгоритма. Это раздел компьютерных наук и информационных технологий, изучающий, как компьютеры могут мыслить, обучаться и выполнять задачи, которые ранее считались достижимыми только для человеческого интеллекта. Это позволяет компьютерам имитировать разумное поведение человека. Согласно авторам работы [4], ИИ – «это машинный или компьютерный интеллект, охватывающий различные междисциплинарные области, в которых происходит обучение. В результате получается система, способная выполнять конкретные задачи, такие, как, например, игра в шахматы, доказательство математических теорем, написание стихов и диагностика заболеваний». Автор [5] определил ИИ как совокупность алгоритмов, копирующих человеческий интеллект, утверждая, что ИИ охватывает построение теории интеллекта и обработки информации. То есть в ИИ необработанные данные фильтруются с помощью некоторой искусственной модели, в результате чего создается значимое представление исходных данных и в конечном итоге формируются данные, которые могут удовлетворить потребности пользователей.

Искусственный интеллект может выполнять автоматизированные задачи, причем выполнять задачи быстрее и эффективнее, поддерживая более плодотворное принятие решений и, в конечном счете, реализовать процессы принятия решений без участия людей. ИИ имитирует человеческие чувства, мысли и действия [6]. «Чувства» можно использовать для анализа изображений и видео с использованием сенсорного искусственного интеллекта, который может имитировать человеческие способности в распознавании лиц, анализе голоса и текста. «Мысли» можно скопировать с помощью алгоритмов машинного обучения и глубокого обучения с использованием когнитивного

ИИ, а «действия» можно скопировать у людей при создании управляющей системы с использованием обучения с подкреплением.

Недавние примеры искусственного интеллекта показали, что компьютеры могут научиться мыслить, как люди, и что приложения на основе искусственного интеллекта иногда могут работать лучше, чем люди. Наиболее представительным является AlphaGo от Google DeepMind, который в 2016 году опередил лучших игроков в Го в мире. Эти результаты продемонстрировали человекоподобное мышление ИИ и подтвердили, ИИ может быть самообучающимся [7].

ИИ прямо или косвенно связан со многими другими областями информатики. В настоящее время активно предпринимается множество попыток внедрить технологии искусственного интеллекта в различные области информационных технологий и использовать их для решения проблем [8] совершенно разного рода.

### **Области применения искусственного интеллекта**

Искусственный интеллект – это всеобъемлющая передовая область исследований, развивающаяся в области компьютерных наук, системного анализа и вычислительной математики. Ученые, проводящие исследования в области искусственного интеллекта, должны обладать знаниями в ИТ-области, математике, глубоком обучении, статистике и т.д. Кроме того, поскольку мы стремимся применять искусственный интеллект в физкультуре, мы должны понимать физкультуру и методологию физического воспитания.

Итак, целью искусственного интеллекта является разработка алгоритмов, которые заставляют компьютеры мыслить, как люди. Исследования в области искусственного интеллекта связаны с конкретными областями, в основном с экспертными системами, машинным обучением, распознаванием образов, пониманием естественного языка, автоматизированным предоставлением результатов вычислений, автоматизированным генерированием программного кода, робототехникой, теорией игр, интеллектуальной системой поддержки принятия решений и искусственными нейронными сетями. Таким образом искусственный интеллект ориентирован на прикладную сферу. По мере развития ИИ его применение в образовании расширяется.

Технологии, используемые при внедрении искусственного интеллекта, сильно различаются. В этой работе рассматриваются машинное обучение, глубокое обучение NLP – основные технологии, использующиеся при практическом внедрении искусственного интеллекта в настоящее время. Также нами кратко рассматриваются системы машинного обучения для распознавания видео и голоса, доказательства теорем и виртуальная реальность.

Согласно автору работы [9], машинное обучение – это разработка методов повышения производительности компьютера при решении интеллектуальных задач на основе наблюдаемых данных. Он утверждает, что машинное обучение может идентифицировать объекты, лица, слова и биржевые акции. То есть машинное обучение может использовать существующие данные для прогнозирования будущего. Алгоритмы машинного обучения дают более точную информацию при правильном обучении и могут моделировать реальность более четко и компетентно, чем аналитическое создание моделей обработки данных. Таким образом, машинное обучение определяют как создание обучающихся моделей, направленных на достижение практически значимого результата.

В системе машинного обучения компьютеры обучаются выполнению задач анализа данных, поставленных учеными. Машинное обучение было разработано для использования в прикладном программном обеспечении и применяется в таких приложениях, как компьютерное зрение, распознавание речи, NLP и управление роботами.

Во всем мире имеется множество данных, которые исследователи могут использовать для анализа и принятия соответствующих мер для решения конкретных задач. Данные больше не являются просто числами, это нечто более сложное, чем было

принято считать ранее. Однако увеличение объема данных, должным образом собранных и проанализированных, повышает точность принятия решений. Согласно авторам [10], много данных о различных вопросах можно собирать с помощью мобильных устройств или компьютеров, а алгоритмы машинного обучения могут извлекать из них закономерности, адаптируясь к потребностям каждого человека и окружающей среде. Машинное обучение использует технологии на основе обучающихся алгоритмов, полученных с помощью математических и статистических методов и библиотек программ для выполнения конкретных задач.

### Глубокое обучение

Согласно [7], глубокое обучение является подмножеством машинного обучения (рис. 2) и концепции, впервые представленной Аланом Тьюрингом в 1950 году. Исследования Тьюринга были в первую очередь связаны с нейронными сетями, которые стимулировали идею машины с человеческими чертами, которые помогли бы повысить ее интеллектуальные способности.



Рисунок 2 – Взаимосвязь между искусственным интеллектом, машинным обучением и глубоким обучением

В работе [7] определяется глубокое обучение как «определенный вид машинного обучения, который представляет мир в виде модели наложенных друг на друга слоев, каждый из которых определяется как простая модель обработки данных, и все они обучаются как единое целое и формируют некоторое пространство гипотез, достигая большой мощности и гибкости». Глубокое обучение позволяет реально применять машинное обучение там, где различные поверхностные модели ограничены своей представительной способностью.

Принцип глубокого обучения заключается в получении результатов путем включения множества типов нейронных слоев в архитектуру нейронных сетей в определенном порядке и обработки данных разными уровнями до тех пор, пока не будут достигнуты окончательные результаты. Уилл Мейми, менеджер NVIDIA по вычислениям с помощью GPU, обсуждает в своем подкасте, что глубокое обучение выполняет совершенно особые задачи. С помощью глубокого обучения можно классифицировать различные типы изображений и прогнозировать покупательские предпочтения пользователей в системе цифрового маркетинга.

Оно также может быть использовано в медицинской визуализации для обнаружения или определения заболеваний легких [8]. Поскольку машины быстро обучаются, с использованием параллельной работы на множестве графических ядер точность работы на уровне человека может быть достигнута с помощью нейронных сетей, использующих для обучения большие данные.

### Обработка естественного языка

Natural Language Processing (NLP), также известное как компьютерная лингвистика, является подразделом аналитики данных, который связан с обучением компьютеров пониманию и созданию контента с использованием человеческого языка. Автор в работе

[11] назвал NLP областью инженерии, посвященной проектированию и внедрению компьютерных систем, основной функцией которых является анализ естественного языка. NLP требует сбора знаний и управления механизмами для систематического решения проблем с использованием множества алгоритмов, которые включают комбинирование слов в процессе синтеза речевых конструкций. Этот процесс требует сочетания обучения человеком и машинного мышления, поскольку он направлен на понимание устных или письменных команд, предоставляемых пользователями, которым требуются автоматическая справка, перевод текста или озвучивание текста. NLP описывают как область компьютерных технологий, в которой человеческий язык автоматически анализируется и выражается с помощью виртуальных сущностей.

Автор [5] подчеркивает, что компьютерным системам может быть трудно генерировать и понимать фрагменты естественного языка, такого как английский, из-за препятствий кодирования и декодирования. Однако многие исследователи сосредоточились на создании компьютерных программ, которые могут понимать выражения на английском языке, такие как «ЭЛИЗА» Вайценбаума и «СЭР» Рафаэля Делпа.

Лекун, Бенио и Хинтон [12] утверждают, что понимание естественного языка следует рассматривать в контексте глубокого обучения, потому что оно уже давно используется для распознавания речи и рукописного ввода наряду с простыми рассуждениями. Одна из ключевых идей глубокого обучения, связанная с NLP, заключается в том, что если модель может быть обучена на разных уровнях представления для достижения конечной цели, а сама модель может освоить любой промежуточный уровень представления смысловой конструкции, необходимый для выполняемой в данный момент работы.

Таким образом, системы NLP, использующие глубокое обучение, уже нашли практическое применение. После дальнейших исследований, скорее всего, можно будет свободно обмениваться информацией посредством голосовой связи с компьютерами. Следовательно, использование компьютеров для этой цели также в свою очередь окажет большое влияние на технологию NLP.

### **Экспертные системы и другие технологии искусственного интеллекта**

Такие системы предназначены для обеспечения тех же навыков решения проблем, что и у экспертов, за счет того, что их знания, опыт и ноу-хау вводятся в компьютер. Это позволяет компьютерам заменять людей при выполнении определенных профессиональных задач (медицинская диагностика, юридическое суждение, оценка химической структуры и т.д.), и именно они стали первой областью искусственного интеллекта, которая достигла значительных успехов. Распознавание изображений и голоса использует такой искусственный интеллект для анализа изображений, собранных электронными датчиками. Эта технология может определять природу объектов или воспринимать человеческие голоса и преобразовывать звуки в предложения. Распознавание изображений и голоса являются ключевыми технологиями в распознавании символов в робототехнике и т.д. [13].

Виртуальная реальность – это технология компьютерного моделирования, которая может создавать и передавать впечатления от виртуальных миров. Виртуальная реальность сочетает в себе новейшие разработки в области компьютерной графики, мультимедиа, технологии человеко-машинного интерфейса, технологий телекоммуникаций, технологии параллельной обработки и других информационных технологий для создания виртуального мира. Это стимулирует стремление к восприятию информации, что приводит к появлению новых идей. Применение виртуальной реальности в физкультуре фокусируется на использовании ее функций для создания особых систем, использующих трехмерное пространство виртуальной реальности для построения моделей движения, основанных на физической активности человека.

Технология виртуальной реальности может использоваться не только для имитации реального мира, но также выходить за рамки реального мира и способствовать общению с реальными пользователями. Используя виртуальную реальность, ученики могут, кроме того, лучше понимать и осваивать образовательный контент [14].

### **Применение искусственного интеллекта в физкультуре**

Таким образом, искусственный интеллект изначально использовался в играх и доказательстве математических теорем, но сейчас он получил широкое распространение. Полезность приложений искусственного интеллекта в современной физкультуре становится все более очевидной, поскольку они сочетают в себе новые концепции и теории, которые были созданы наработками искусственного интеллекта в смежных областях. ИИ имеет потенциал для дальнейшего развития в физкультуре, учитывая, что в результате синтеза с другими областями разработана базовая теоретическая система, подходящая для этой цели. Усиление исследований базовой теоретической основы ИИ могло бы заложить концепцию для становления и развития современной физической культуры. В этом разделе рассматривается применение ИИ в различных областях физкультуры, таких как индивидуальные занятия по физкультуре, предоставление знаний, ИИ и оценка и консультирование учащихся, а также уровень и компетенции, необходимые будущим учителям физкультуры в контексте развития ИИ.

### **ИИ и индивидуальное обучение**

Во всем мире нынешняя школьная система является продуктом эпохи индустриализации и призвана обеспечить право на образование для всех граждан. До введения школьной системы образование было тем, чем могли пользоваться только привилегированные классы. Школьная система внесла большой вклад в развитие общества, поскольку она предоставляла всем гражданам преимущества образования. Однако в процессе создания системы образования для всех граждан была упущена ценная форма образования: индивидуальное образование. При проектировании массового образования, которое мы называем школой, была создана стандартизированная школьная структура, в которой один учитель отвечает за обучение нескольких учеников. Эта структура отдает учебные планы и оценку в руки поставщика, а не учащегося.

Чтобы обучение было эффективным, необходимо соответствующим образом диагностировать характеристики интересов и склонностей каждого учащегося, а также их академическую историю, уровень и скорость обучения. Однако в школе занятия проводятся в соответствии с заранее установленной учебной программой, и оценка дается только по результатам. Это стало структурной и системной проблемой с момента введения школьной системы. Чтобы компенсировать это, были предприняты усилия по изменению структуры классов различными способами, но отчуждение учащихся в классной среде остается нерешенной проблемой.

Адаптивные занятия физкультурой означают предоставление преподавательской поддержки, чтобы передать учащимся наиболее подходящий опыт обучения физкультуре, учитывая физическое состояние отдельных учащихся, уровень физической активности, психологические особенности и домашнюю обстановку. Следовательно, можно предположить, что все учащиеся смогут достичь своих целей с помощью индивидуальных занятий физкультурой.

Адаптивное обучение и индивидуальное образование, которые учитывают как учащихся, так и типы обучения, стали основными интересами в применении исследований ИИ в образовательных контекстах, предполагая, что использование ИИ в образовании направлено на удовлетворение требований учащихся и предоставление им предпочтительных возможностей обучения [15].

Индивидуальная физкультура, которая учитывает различные физические, умственные и социальные характеристики учащихся, может быть разделена на дифференцированные, индивидуализированные и персонализированные типы обучения

физкультуре. Дифференцированная физкультура включает занятия в небольших группах, в которых при выборе методов обучения учитываются скорость обучения учащихся и уровень предшествующего обучения, хотя содержание образования и цели учащихся одинаковы. Индивидуальные занятия предполагают, что учащимся преподаются индивидуальные уроки, при которых обучение адаптируется к их уровню и потребностям. Индивидуальные уроки имеют различные образовательные цели, содержание и методы обучения в зависимости от конкретного учащегося.

Для индивидуальных занятий физкультурой, которые включают и внедряют искусственный интеллект, улучшения и разработки должны быть сделаны не только в школьной системе, но и в экологических аспектах школы, таких как спортивное оборудование и спортивные залы. Такие изменения должны быть сосредоточены на «процессе преподавания-обучения». Необходим переход к гибкой школьной системе, а это означает, что должна быть создана гибкая система обучения, которая адаптируется к дозированию физических нагрузок для учащихся, соответствующих их уровню успеваемости и скорости обучения, с учетом различий между уровнями когнитивного и физического развития учащихся. Это позволило бы использовать различные методы обучения, отражающие индивидуальные потребности учащихся и результаты обучения. Однако уровень успеваемости должен поддерживаться при групповых играх с мячом или проектном обучении, которые требуют сотрудничества с другими учащимися.

Для индивидуальных занятий физкультурой, ориентированных на учащихся, физическое состояние отдельных учащихся, уровень достижения физической активности и психологические характеристики должны быть объективно измерены с помощью эмпирической оценки. Сенсорный ИИ может использоваться для объективного измерения уровня достижения физической активности в соответствии с физическим состоянием человека, позволяя идентифицировать его на основе распознавания лиц и анализа голоса, наряду с анализом изображений и видео физической активности. Такие измеренные данные затем могут быть проанализированы на платформах машинного и глубокого обучения с использованием когнитивных технологий для предоставления учащимся обоснованной оценки и обратной связи. Этот метод также может взаимодействовать с учащимися, используя естественный язык с помощью исполнительного ИИ, позволяя учащимся диагностировать и улучшать уровень своей успеваемости (рис. 2).

Для внедрения адаптивной физкультуры следует ввести индивидуальные учебные планы по физкультуре, основанные на автономии и личном опыте учителей. Оценка с помощью ИИ необходима для того, чтобы учащиеся могли добиться успеха в своем обучении, а не ориентировались на остальных и не конкурировали друг с другом за определение иерархии. Кроме того, оценка должна проверяться и управляться путем установления стандартов мастерства и уровней мастерства, которых стремятся достичь учащиеся. Также необходимы изменения в роли учителя физкультуры в школе. Его роль должна сместиться с «отправителя знаний», который преподаёт то, что предусмотрено стандартизированной учебной программой, на роль наставника, тренера и консультанта, который помогает ученикам успешно достигать целей обучения. Внедрение такой индивидуальной образовательной системы, ориентированной на учащихся, продвигает нас к достижению конечной цели образования – обеспечению успеха каждого учащегося.

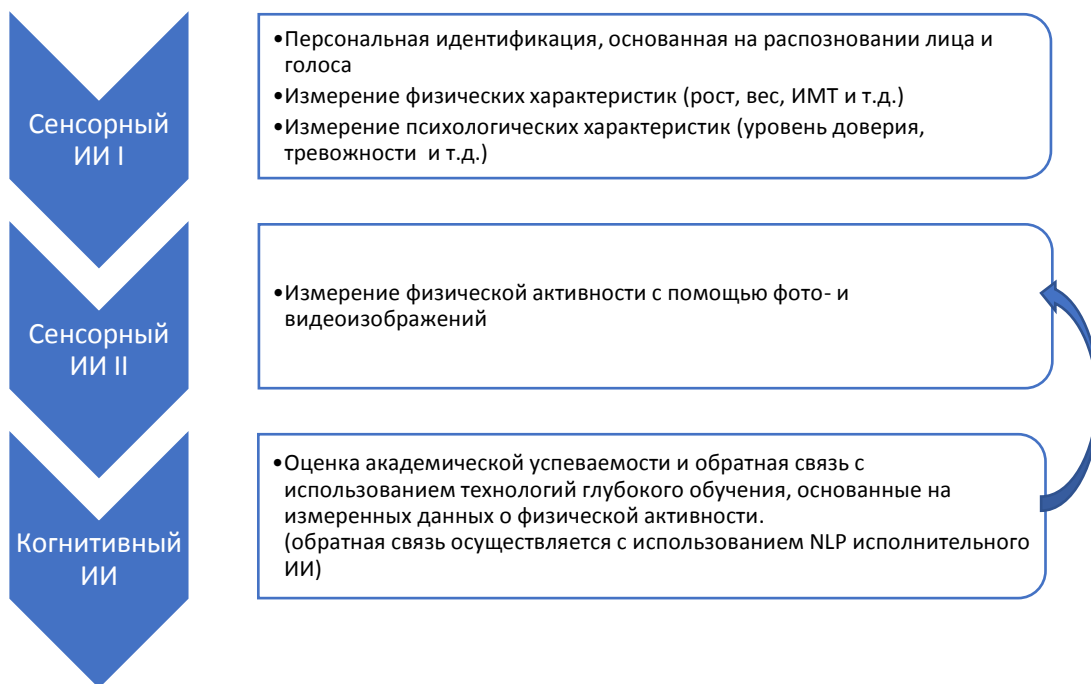


Рисунок 2 – Индивидуальные, ориентированные на учащихся, занятия физкультурой с использованием искусственного интеллекта

### Предоставление информации и знаний

Учителя физкультуры должны изучать учебные материалы и приобретать методологические инструменты для проведения занятий физкультурой и предоставления знаний о физической активности. Раньше, когда знаний было мало, учителя физкультуры были основным источником знаний. Однако применение искусственного интеллекта в образовании предложило индивидуальные знания благодаря огромному объему информации, представляемой глубоким обучением. В прошлом значительными знаниями владели и пользовались немногие избранные; но сейчас большинство людей имеют доступ к знаниям через Интернет, и современные технологии смогли предложить удобный способ поиска нужной, что стало возможным благодаря глубокому обучению.

Способность ИИ накапливать знания и обладать ими также может обеспечить решение проблемы различий в степени владения знаниями и информацией, зависящих от социально-экономических факторов. ИИ можно было бы использовать для создания условий обучения для тех, кто не может посещать школу по тем или иным причинам, и его функции могли бы обеспечить непрерывное обучение. Искусственный интеллект может помочь учащимся разработать собственную программу обучения, выбрав те виды деятельности, которые они захотят. Системы искусственного интеллекта позволяют учащимся обновлять свои знания и решать задачи, соответствующие их уровню. Использование ИИ обеспечивает саморегулируемое обучение, позволяя отдельным учащимся достигать своих целей за счет такой стратегии обучения. С учетом собственных реакций на эффекты обучения и использованием независимых или синхронизированных с группой курсов.

Одним из величайших преимуществ искусственного интеллекта является то, что он в совокупности с технологией виртуальной реальности разрушает физическое и временное пространство. Если эти преимущества будут использованы в физкультуре, то, несмотря на возможные физические ограничения, могут быть реализованы многочисленные учебные ситуации. По словам автора работы [16], виртуальная реальность и дополненная реальность способствуют диверсификации учебных ситуаций и позволяют студентам учиться в 3D-среде с использованием специальных инструментов виртуальной реальности. Они проверили эффективность VR-контента как средства повышения



качества преподавания физкультуры, проанализировав эффекты уроков с использованием технологии VR в начальной школе. Их анализ показал, что урок оказал положительное влияние на воспринимаемые факторы своих физических способностей и факторы уверенности в физическом самовыражении.

### **Искусственный интеллект и оценка учащихся**

Анализ производительности, проводимый с использованием самообучающихся алгоритмов, все чаще обсуждается как имеющий перспективные приложения в спортивных исследованиях и деятельности, связанной с математикой и информатикой. Типичными примерами являются исследования, в которых использовались такие алгоритмы для оценки различных движений в таких видах спорта, как гольф, бейсбол, футбол и баскетбол. В работе [17] протестировали модели 138 квалифицированных пловцов с помощью технологий моделирования бионических систем и выявления талантливых пловцов, подтвердив, что модели на основе нейронных сетей показали свою эффективность на дистанциях 200 м и 400 м вольным стилем. В то время как другие авторы [18] разработали и обучили свои собственные карты кластеризации процессов прицеливания спортсменов-биатлонистов. Кроме того, была проверена эффективность самообучающихся алгоритмических карт кластеризации. Эти примеры демонстрируют очевидную пригодность ИИ для разработки эффективных систем оценки и обратной связи наряду с разработкой систем мониторинга, включающих модели классификации для анализа в реальном времени и получения обратной связи в каждом виде спорта.

Оценка учащихся с использованием ИИ может быть сосредоточена на внедрении методов распознавания образов для оценки результатов физической активности. Датчики, прикрепленные к телу учащегося и тренажерам, могут собирать данные, из которых можно вывести важные характеристики для каждого вида физической активности, позволяя оценивать измеренную физическую активность и дополнительные характеристики на основе общей методологии распознавания образов, включая методы автоматической классификации.

Разработка и внедрение инновационных систем, основанных на новейших информационных и телекоммуникационных технологиях, в сочетании с методами интеллектуального управления позволяют осуществлять немедленный сбор, передачу, хранение и анализ данных датчиков физической активности. Параметры, измеряемые этими датчиками, применяются для разработки интеллектуальных методов, использующих существующие концепции машинного обучения, что позволяет автоматически оценивать двигательные навыки и обеспечивать адекватную обратную связь с учащимися. Благодаря достижениям в области измерительной техники также развивается технология, которая интегрирует датчики в само оборудование и инструменты. Данные, собранные таким образом, могут быть использованы для реализации сложных процедур с использованием технологии машинного обучения для автоматического анализа физической активности.

Самообучающийся алгоритм, использующий анализ шаблонов в данных, разработанный и применяемый к различным школьным спортивным мероприятиям, позволит немедленно измерять физическую активность учащихся. Это обеспечит обратную связь, основанную на объективных данных, которые могут помочь учащимся улучшить свою физическую активность, а также могут быть эффективными в предотвращении травм. Кроме того, эти измерения и оценки, основанные на ИИ, могут помочь выявить и выбрать таланты, сделав спортивный потенциал молодежи более объективно идентифицируемым.

### **ИИ и консультирование учащихся**

Помимо вышеперечисленных методов применения искусственного интеллекта на курсах физкультуры, консультирование является еще одной ролью учителей физкультуры. И это такая роль, которая может быть применена с точки зрения отношений и норм. По словам автора работы [19], чат-бот используется для предоставления студентам

соответствующих ответов на основе алгоритмизированного разговора, чтобы предотвратить депрессию или другие нежелательные последствия. Если ИИ изучит большой объем информации, расширит свои возможности за счет глубокого обучения, в перспективе станет возможным консультирование, выходящее за рамки чат-бота. Автор в работе [19] предсказывает, что такая система будет разработана с использованием технологии искусственного интеллекта, которая превосходит человеческие способности. Она будет способна распознавать человеческие лица, выявлять по ним эмоции, а затем на основе своих знаний представлять необходимую информацию консультантам.

Консультирование учащихся с использованием искусственного интеллекта также вполне возможно. В физкультуре консультирование может быть необходимо для устранения препятствий между учащимися и требованиями образовательной системы, улучшения способностей людей к физической активности и развития их социальных навыков. Консультирование также необходимо для улучшения психологических факторов, связанных с физическими упражнениями. Использование искусственного интеллекта в таких консультациях, связанных с физкультурой, позволяет представить объективные и научно-обоснованные решения, соответствующие лучшим практикам консультирования и конкретного случая среди огромного количества данных и различных возможных ситуаций.

### **Роль будущих учителей физкультуры**

Итак, ожидается, что внедрение технологии искусственного интеллекта приведет к изменениям в различных аспектах человеческой жизни. Ожидается, что и в области физкультуры произойдут многочисленные изменения, и поскольку компьютеры, оснащенные искусственным интеллектом, более продуктивны в организации и представлении информации, чем люди, то можно предполагать, что роль учителей физкультуры будет все больше отклоняться от роли информатора. В противном случае высокий уровень способностей ИИ противопоставим преподавателям физкультуры, может привести к исчезновению преподавания физкультуры как чисто человеческой профессии.

В дополнение к обучению, созданию и модификации компьютерных алгоритмов в эпоху искусственного интеллекта, скорее всего, будет уделяться особое внимание наиболее человеческому содержанию и видам деятельности, таким, как, например, передача личного опыта учителей. Учитель физкультуры в будущую эпоху искусственного интеллекта будет обучать студентов наиболее важным видам человеческой деятельности, которые машины с искусственным интеллектом не могут использовать в качестве основного учебного материала. Будущие учителя физкультуры обсудят с учениками здоровый образ жизни, рассмотрят сущность спортивного мастерства и уроки спорта, а также изучат направление, в котором мир должен двигаться с помощью развития спорта.

Будущие учителя физкультуры должны будут эмоционально взаимодействовать с учениками и выступать в качестве администраторов, обеспечивая приемлемый уровень работы машин. Человеческая роль посланника знаний будет уменьшена. Однако роль учителей, которые помогают учащимся учиться самостоятельности и осваивать физические упражнения, станет более важной.

### **Результаты и обсуждение**

Таким образом, ожидается, что занятия физкультурой с использованием технологии искусственного интеллекта помогут не только учителям физкультуры, но и учащимся. Механическое, итеративное обучение, формализованные обсуждения и стереотипные оценки могли бы проводиться ИИ от имени учителей физкультуры. С точки зрения новой системы образования, искусственный интеллект обеспечит индивидуальное обучение, чтобы все учащиеся могли достичь индивидуальных целей в обучении.

Автор работы [20] считает, что отношения между учителями и учащимися будут приобретать все большее значение по мере того, как образование станет более

технологичным. ИИ позволит обеспечить справедливое обращение с учениками, повысить уровень их удовлетворенности обучением и снизить затраты на рабочую силу, в то время как роль учителей в распространении знаний будет снижена [61]. В то же время учителя физкультуры смогут сосредоточиться на общении и способствовать самостоятельному росту учащихся.

Кедингер и др. [21] считают, что это должно основываться на учебной программе в то время, когда учителя вводят то, что им нужно изучить, в систему обучения, основанную на ИИ. Это говорит о том, что необходимы совместные усилия всех стейкхолдеров для автоматизации системы образования – на учителя не должна возлагаться ответственность за все.

Основываясь на этих обсуждениях, взаимодополняющие роли учителей-людей и ИИ могут быть представлены, как показано на рис. 3. Другими словами, ИИ может быть обеспечено механическое итеративное обучение, персонализированное обучение, формализованное обсуждение, диверсификация обучения и формализованная оценка, которые относительно легко алгоритмизировать и реализовать. Предоставляя полную форму персонализированного образования и ряд различных форм учебных ситуаций, которые не могут быть идеально реализованы в текущей среде физического воспитания, ИИ может создать среду обучения, в которой учащиеся будут более заинтересованы в обучении и будут участвовать в этом процессе более активно. Переложив формализованную работу на ИИ, учителя-люди смогут больше сосредоточиться на других важных проблемах.



Рисунок 3 – Взаимодополняющие отношения между учителями-людьми и искусственным интеллектом

Таким образом, учителя-люди должны будут продемонстрировать свою компетентность в области эмоционального взаимодействия с учащимися, оценочных суждений об образовательной деятельности, проектирования и внедрения обучения, осуществляемого ИИ, и консультаций, основанных на взаимоотношениях. Кроме того, учителя-люди и ИИ должны будут находиться в постоянном взаимодействии.

В одном классе обучаются разные ученики с разными когнитивными, физическими и эмоциональными способностями. В такой среде учителя физкультуры должны уметь выявлять индивидуальные различия учащихся и ставить перед ними соответствующие цели. Согласно теории самоэффективности обучения [22], опыт успешных достижений создает сильные индивидуальные убеждения, в то время как опыт неудач приводит к ослаблению самоэффективности. Представление учащимся достижимых целей, чтобы они

могли получить опыт достижения положительных результатов, является важным аспектом, который следует учитывать при планировании занятий физкультурой. Однако существует множество ограничений для обеспечения успешного опыта учащихся путем точного определения индивидуальных различий и обеспечения соответствующих уровней достижений и целей для всех отдельных учащихся на уроках физкультуры. Занятия физкультурой с использованием искусственного интеллекта могут помочь преодолеть эти трудности с помощью контроля сложности. Учитывая различные характеристики и индивидуальные различия учащихся, участвующих в занятиях, контроль сложности ИИ служит для обеспечения достижимых целей и уровней задач в соответствии с уровнем учащегося. Показано, что некоторые учащиеся наслаждаются занятиями физкультурой и активно участвуют в них, в то время как другие избегают или пассивно участвуют в занятиях по разным причинам. Проблема заключается в том, что учащиеся судят о своих физических способностях и уровне активности не сами по себе, а с точки зрения и с учетом мнения учителей и других учащихся, участвующих в процессе обучения. Занятия физкультурой с использованием искусственного интеллекта позволяют учащимся получить разнообразный и индивидуальный опыт. Благодаря представлению разнообразной сенсорной информации учащиеся могут получать непосредственный опыт, а получая объективную информацию и обратную связь от искусственного интеллекта, учащиеся могут объективно оценивать свои физические способности. Кроме того, учащиеся смогут активно заниматься физическими упражнениями, чтобы улучшить свои физические способности, вместо того, чтобы сравнивать себя с других учащихся.

Основываясь на основных принципах практического применения ИИ, эта работа дает представление о направлениях применения искусственного интеллекта в физкультуре. Основываясь на предыдущих работах, были исследованы только технологии, применимые к ФВ, такие как машинное обучение, глубокое обучение и NLP. Применение в ФВ других технологий (например, экспертные системы) не рассматривалось. Более глубокий анализ будет возможен при исследовании того, как можно использовать другие технологии в ФВ. Кроме того, в этом исследовании представлен общий обзор использования искусственного интеллекта в физкультуре, оставляя более подробное изучение конкретных методов применения для будущих исследований. Другими словами, каждая из этих областей: ИИ и индивидуальное обучение физкультуре, ИИ и предоставление знаний, ИИ и оценка учащихся, ИИ и консультирование учащихся и роль будущих учителей физкультуры могут стать независимыми исследованиями в будущем. Наконец, поскольку в этой работе были предложены конкретные методы использования ИИ в физкультуре, количественной проверки эффективности применения не проводилось. Следовательно, алгоритмы искусственного интеллекта могут не соответствовать результатам эмпирической проверки при применении, и их эффективность и практическое применение не могут быть сейчас окончательно показаны. Если ИИ, который может быть использован для ФВ, действительно будет разработан в будущем, эффективность и практичность ИИ могут быть проверены более объективно и научно путем сравнительных исследований ФВ с использованием и без использования ИИ.

Таким образом, физическая культура является важной частью всестороннего человеческого развития. Использование современных интеллектуальных технологий в физкультуре теоретически может обогатить содержание образования, способствовать современному восприятию физкультуры и изменениям в традиционных образовательных моделях, а также иметь глубокие практические последствия, реструктурируя физкультуру и способствуя непрерывному развитию. Наряду с характером образовательной модели, визуализацией и повторением, физкультура будет иметь более высокий уровень благодаря применению искусственного интеллекта в спорте.

Чтобы получить точное представление об ИИ, сначала необходимо было рассмотреть возможности и проблемы, которые технологии приносят в физическую

культуру, а также динамичную роль научно-технических инноваций. Искусственный интеллект, применяемый в системе со своим окружением, способствует творческому мышлению и способностям человека, что более ярко отражает его ценность. Применение интеллектуальных технологий, несомненно, окажет влияние на развитие современного образования.

Есть три основные причины, по которым искусственный интеллект необходим для ФВ. Во-первых, физкультура больше не происходит просто на спортивной площадке. По мере развития современных технологий, как дополненная, виртуальная реальность и Интернет-вещей, прежние ограничения в ФВ были сняты. Теперь ученики смогут посещать занятия по физкультуре, если они хотят, несмотря на возможные физические ограничения. Во-вторых, индивидуальное обучение и воспитание должны быть реализованы для повышения успеваемости учащихся. Искусственный интеллект очень эффективно определяет спортивные способности каждого ученика, собирает данные и дает обратную связь в режиме реального времени для получения оптимальных результатов. В-третьих, искусственный интеллект предоставляет различные инструменты обучения для стимулирования интереса учеников и поддержания их мотивации к обучению. Таким образом, необходимо разрабатывать и внедрять технологии искусственного интеллекта таким образом, чтобы и учащиеся, и преподаватели были удовлетворены полученными улучшениями в обучении.

ФВ на основе ИИ складывается из усилий ученика, преподавателя и их совместной образовательной работы. ИИ помогает учащимся получать знания, анализировать их и визуализировать, позволяя им тратить больше времени на физическую активность, практический и виртуальный опыт, а также на взаимодействие между преподавателями и учащимися. Искусственный интеллект поддерживает принятие решений преподавателями, сообщая преподавателям о состоянии класса в режиме реального времени и представляя различные альтернативы решения проблем учащихся. Также он эффективно помогает преподавателям в оценке и управлении обучением. Наконец, ИИ помогает учителям сокращать время, затрачиваемое на административную работу, предоставляя больше времени на повышение качества преподавания.

Образование в области информационных услуг позволяет учителям физкультуры выбирать образовательные технологии, основанные на мультимедиа и сетевых коммуникациях, и создавать оптимизированные физические упражнения, активно разрабатывая и применяя информационные ресурсы. В среде информационных технологий учителям физкультуры нужны не только современные технологии, но и новые концепции и теории, чтобы пересмотреть свои методы обучения во всех аспектах.

Использование технологий в современных классах физической культуры является ключом к достижению модернизации в области спортивного образования. Таким образом, изменения в отношении знаний, талантов, образования, взглядов учителей физкультуры на учащихся, концепций исследований, концепций оценки учащихся, а также философии образования способствуют развитию высококачественных и инновационных спортивных талантов в информационную эпоху.

Кроме того, в информационную эпоху способность учителей физкультуры использовать образовательные технологии должна соответствовать общему уровню знаний, методов, применения и оценки теории образовательных технологий. Это включает в себя базовые знания и навыки в области спортивных образовательных технологий, способность решать проблемы, возникающие при их использовании, отношение признания к спортивным образовательным технологиям, социальную ответственность и т.д. Таким образом, технология интеллектуального физического воспитания будет являться прорывом в области физической культуры. Создание новой концепции физкультуры, инновации и реформы, происходящие в системе спортивного образования, не могут быть объяснены отдельно от технического обеспечения физического воспитания. Таким образом, все, кто работает в области физической

культуры, включая преподавателей, обучающихся, администраторов и спортивных технических экспертов, должны иметь возможность использовать современные инженерные достижения для дальнейшего продвижения инноваций в области физической культуры.

### **Заключение**

Технологии искусственного интеллекта и технологии спортивного образования быстро развиваются. Многие исследователи и преподаватели участвуют в исследованиях современных образовательных технологий, и многочисленные исследования продолжают проводиться в рамках различных дисциплин и с использованием различных научных теорий. Основываясь на практическом и техническом понимании образования, эксперты во всех областях участвуют в образовательной и исследовательской деятельности, рассматривая новые технологии для своих областей обучения. Однако отсутствие академического обмена или связи между этими областями исследований снижает эффективность исследований. Особенно в области технологий физического воспитания отсутствует сравнение с результатами других дисциплин. Таким образом, спортивные работники и менеджеры должны проводить практические исследования в области физической культуры и объединять свои исследовательские навыки для создания новых задач и возможностей. Кроме того, необходимо создать интегрированную исследовательскую группу, создать здоровую среду для развития современных технологий физического воспитания и разработать общие приложения, связанные с ИИ, которые могли бы способствовать всестороннему развитию инноваций в области спортивного образования.

Основываясь на концепции ИИ и его разновидностях, в этой работе рассматривались перспективы его использования в физкультуре. Кроме того, наше исследование было сосредоточено на анализе областей, в которых ИИ может быть применен в контексте спортивных образовательных технологий, индивидуальных занятий физкультурой, предоставления знаний с использованием ИИ, оценки учащихся, методов консультирования учащихся, а также роли будущих учителей физкультуры. Однако анализ этих областей дал лишь общее представление о том, в каком направлении должно осуществляться внедрение ИИ в каждой области, а конкретный метод использования не был полностью объяснен. Поэтому в будущем мы планируем провести более подробные, практические и углубленные исследования в каждой области.

Использование ИИ в ФВ, представленное в этой работе, рассматривало только некоторые технологии ИИ, которые могут быть использованы в ФВ, и поэтому необходимо разрабатывать методы ФВ с использованием технологий ИИ, не освещенные в этом исследовании (например, поисковые системы, эволюционные вычисления и др.). Кроме того, поскольку в этом исследовании были представлены конкретные методы применения искусственного интеллекта, но для каждого приложения не было проведено процедуры количественной проверки. Поэтому необходимо исследовать, согласуются ли результаты применения искусственного интеллекта с результатами эмпирической проверки при практическом применении. Например, после разработки ИИ, применимого к ФВ, необходимы экспериментальные исследования для проведения количественных сравнений и проверки посредством сравнения с традиционным ФВ, в котором не используется ИИ.

### **Литература**

1. <https://artificialintelligence-news.com/2018/05/24/why-augmented-intelligence-is-a-better-way-to-describe-ai/> (дата обращения: 17.11.2021)
2. Нопин, С. В. Искусственный интеллект и информационные системы в спорте (анализ инновационных исследований зарубежных лабораторий за 2010– 2016 гг.) / С. В. Нопин, Ю. В. Корягина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 9(139). – С. 118– 123.

3. A. McCabe and J. Trevathan, "Artificial Intelligence in Sports Prediction," Fifth International Conference on Information Technology: New Generations (itng 2008), 2008, pp. 1194–1197, doi: 10.1109/ITNG.2008.203.
4. Russell, Stuart J. ; Norvig, Peter: Artificial Intelligence: A Modern Approach (2nd Edition) : {Prentice Hall}, 2002. – ISBN 0137903952
5. Roads, C. Review of *Principles of Artificial Intelligence*, by N. Nilsson // *Computer Music Journal*. – 4(3).– 1980. – 64–65. <https://doi.org/10.2307/3679642>
6. Roll, I., Wylie, R. Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *Int J Artif Intell Educ* 26, 582–599 (2016). <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
7. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python. – СПб.: Питер, 2018.
8. Верзунов, С. Н. Сравнение глубоких нейронных сетей на основе различных предварительно обученных CNN для диагностики COVID-19 по рентгеновским снимкам / С. Н. Верзунов, Х. А. Раимжанов // Проблемы автоматизации и управления. – 2021. – № 1(40). – С. 12–25.
9. Ghahramani, Z. Probabilistic machine learning and artificial intelligence. *Nature* 521, 452–459 (2015). <https://doi.org/10.1038/nature14541>
10. Jordan MI, Mitchell TM. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*. 2015 Jul 17;349(6245):255-60. doi: 10.1126/science.aaa8415. PMID: 26185243.
11. Chowdhary, K.R. Natural Language Processing. In *Fundamentals of Artificial Intelligence*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2020.
12. LeCun, Y., Bengio, Y. & Hinton, G. Deep learning. *Nature* 521, 436–444 (2015). <https://doi.org/10.1038/nature14539>
13. Экспертные системы : учебное пособие / Сост. А. Н. Никулин. – Ульяновск : УлГТУ, 2015. – 78 с.
14. Lee, H.S.; Jin, Y.K. A Review of Benefits and Trends for the Three Specific and Distinct Products Using Technology in Physical Education. *J. Korean Assoc. Phys. Educ. Sport Girls Women* 2016, 30, 275.
15. Aroyo, L.; Dolog, P.; Houben, G.J.; Kravcik, M.; Naeve, A.; Nilsson, M.; Wild, F. Interoperability in Personalized Adaptive Learning. *J. Educ. Technol. Soc.* 2006, 9, 4–18.
16. Lee, H.-S.; Lee, J.-H. The Effect of T-Ball Class on Physical Self-Efficacy of Elementary School Students Using Virtual Reality Technology(VR). *Korean J. Sports Sci.* 2020, 29, 613–624.
17. Silva, A.J.; Costa, A.M.; Oliveira, P.M.; Reis, V.M.; Saavedra, J.; Perl, J.; Rouboa, A.; Marinho, D.A. The Use of Neural Network Technology to Model Swimming Performance. *J. Sports Sci. Med.* 2007, 6, 117–125.
18. Baca, A.; Kornfeind, P. Stability analysis of motion patterns in biathlon shooting. *Hum. Mov. Sci.* 2012, 31, 295–302.
19. Yang, S. The Possibility of Machine Learning Algorithms for Seon Encounter Dialogues in the 'Chatbot' Development. *J. Korean Assoc. Buddh. Stud.* 2017, 84, 39–70.
20. Gulherme, A. AI and Education: The importance of teacher and student relationship. *AI Soc.* 2017, 32, 1–8.
21. Koedinger, K. R., Brunskill, E., Baker, R. S., McLaughlin, E. A., & Stamper, J. (2013). New Potentials for Data-Driven Intelligent Tutoring System Development and Optimization. *AI Magazine*, 34(3), 27-41. <https://doi.org/10.1609/aimag.v34i3.2484>
22. Bandura, A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol. Rev.* 1977, 84, 191.