

УДК 543.449+004.942

Использование искусственного интеллекта при подготовке технических специалистов в вузе

М. В. Стержанов[✉], А. А. Григорьев
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники, Минск
E-mail: sterjanov@bsuir.by

А. А. Шимбалев
Белорусский государственный педагогический
университет им. М. Танка, Минск
E-mail: shymbel@nobility.by

Введение

Современная эпоха цифровизации и переход к «Индустрии 4.0» кардинально трансформируют роль искусственного интеллекта (ИИ) в различных сферах человеческой деятельности, включая систему высшего образования. Для технических вузов, таких как Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР), внедрение ИИ перестает быть лишь инновационной инициативой и становится стратегической необходимостью, направленной на подготовку конкурентоспособных специалистов, способных эффективно работать в условиях быстро меняющихся технологических реалий [1, 2].

Особую актуальность приобретает интеграция ИИ в преподавание фундаментальных дисциплин – физики, астрономии. Современные исследования подчеркивают, что ИИ-инструменты способны значительно расширить дидактические возможности обучения: сделать его более адаптивным, интерактивным, персонализированным и мотивирующим [3]. В то же время реализация этих потенциалов сталкивается с рядом вызовов, требующих комплексного подхода на уровне образовательной политики, методики и инфраструктуры.

В данной статье проводится анализ ключевых вызовов и перспектив применения ИИ в техническом образовании с акцентом на опыт БГУИР, а также рассматриваются возможности использования ИИ-технологий в преподавании физики и астрономии. Особое внимание уделяется международному контексту, в частности практикам внедрения ИИ в ведущих университетах Китайской Народной Республики.

Основные современные вызовы:

1. Обновление учебных программ в соответствии с темпами технологического прогресса. Образовательные программы должны оперативно адаптироваться к новым технологическим реалиям, включая методы и инструменты ИИ [1].

2. Подготовка преподавательского состава и развитие методической базы. Даже при наличии современных ИИ-инструментов их эффективное применение требует от преподавателей соответствующей цифровой компетентности и методической готовности к интеграции новых технологий в учебный процесс [4].

3. Этические, социальные и нормативные аспекты. Внедрение ИИ в образование требует учета вопросов прозрачности алгоритмов, конфиденциальности персональных данных обучающихся, а также справедливости и непредвзятости ИИ-моделей.

4. Технические и инфраструктурные барьеры. Для масштабного внедрения ИИ необходима развитая ИТ-инфраструктура: вычислительные мощности, облачные платформы, цифровые лаборатории и техническая поддержка.

5. Разрыв между теорией и практикой. Многие академические курсы по ИИ остаются преимущественно теоретическими, не обеспечивая студентов достаточным объемом практических навыков применения ИИ в реальных инженерных и научных задачах [2].

Рассмотрим текущее состояние дел:

Республика Беларусь

В стране активно развиваются инициативы по интеграции ИИ в высшее образование:

– в ряде вузов, включая БГУИР, уже внедрены курсы по машинному обучению, нейронным сетям и интеллектуальным системам;

– университеты налаживают сотрудничество с промышленными партнерами для предоставления студентам реальных кейсов и проектов;

– появляются pilotные проекты по использованию адаптивных образовательных платформ и анализу учебного процесса.

Однако применение ИИ в преподавании фундаментальных дисциплин, таких как физика и астрономия, остается ограниченным, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований и практических разработок в этой области [3, 5].

Китайская Народная Республика

Китай демонстрирует передовой опыт интеграции ИИ в STEM-образование:

– Tsinghua University (Пекин). Платформа XuetangX использует ИИ для персонализации курсов по физике и инженерии. В курсах по электро-

магнетизму внедрены интерактивные симуляции с ИИ-обратной связью, позволяющие визуализировать распределение полей в реальном времени.

– Zhejiang University. Система Smart Classroom отслеживает вовлеченность студентов и адаптирует темп лекций. В курсе «Электромагнитная теория» нейросетевые модели генерируют задачи разного уровня сложности на основе индивидуальной успеваемости.

– Shanghai Jiao Tong University. Лабораторные работы по электромагнетизму проводятся в AR/VR-средах с ИИ-поддержкой, что позволяет «наблюдать» невидимые физические поля. Система автоматически оценивает отчеты и предлагает рекомендации по улучшению.

– Национальная инициатива «AI+Education». Поддерживаемая Министерством образования КНР, эта программа финансирует пилотные проекты по внедрению ИИ в преподавание STEM-дисциплин. В ее рамках разработаны унифицированные ИИ-платформы для визуализации векторных полей, используемые в десятках университетов.

Особенности применения ИИ при обучении физике и астрономии в вузе

Физика и астрономия являются примерами фундаментальных дисциплин, формирующих основу инженерного и научного образования. Однако традиционные методы преподавания нередко сталкиваются с трудностями: низкой мотивацией студентов, ограниченными возможностями лабораторных занятий, недостаточной индивидуализацией процесса обучения.

ИИ предлагает инновационные решения для этих проблем, включая адаптивные платформы, виртуальные лаборатории, автоматическую проверку заданий и интеллектуальные системы поддержки студентов. Использование ИИ способно повысить эффективность и доступность физического образования, а также лучше подготовить студентов к современным вызовам науки и техники.

Использование ИИ в обучении физике и астрономии можно классифицировать по трем уровням:

образовательный – персонализация обучения, автоматизация проверки, интеллектуальные ассистенты;

научно-исследовательский – работа с большими массивами данных, анализ астрономических наблюдений, моделирование физических процессов;

методический – диагностика ошибок, визуализация, интеграция AR/VR, геймификация.

Далее рассмотрим их более подробно.

Адаптивное обучение

ИИ позволяет строить индивидуальные образовательные траектории. Это особенно важно в физике и астрономии, так как студенты приходят с разным уровнем подготовки. Сильные студенты получают более сложные задачи (например, по квантовой механике, общей теории относительности или астрофизическим моделям). Начинающие студенты могут работать с упрощенными моделями и визуализациями (например, законы Ньютона, движение планет). Кроме того, ИИ способен внедрять систему оценки знаний с весовыми коэффициентами. В такой системе простые задачи могут иметь меньший вес, а сложные – больший. Это позволяет более точно отражать реальный уровень компетенций студента; стимулировать сильных студентов к решению задач повышенной сложности; дать начинающим учащимся возможность накапливать баллы за базовые упражнения, постепенно переходя к сложным.

Таким образом, ИИ обеспечивает не только гибкость в построении траекторий, но и объективность в оценке знаний, поддерживая как базовый, так и углубленный уровни изучения.

Визуализация и моделирование

Традиционные лаборатории ограничены ресурсами: оборудование дорогое, некоторые эксперименты небезопасны или физически невозможны.

В физике ИИ управляет виртуальными лабораториями, где студенты могут «проводить эксперименты» с электрическими цепями, лазерами, ускорителями частиц. В астрономии создаются траектории движения тел на основе уравнений небесной механики, симуляции эволюции звезд, развития звездных и планетных систем, движения галактик, эволюционных процессов в масштабах всей Вселенной.

Интеллектуальные обучающие системы и ассистенты

ИИ выступает как виртуальный репетитор. В физике ассистент может объяснять шаги решения задач по механике или электродинамике, выявлять ошибки и предлагать подсказки. В астрономии ИИ может вести диалог с учеником, отвечать на вопросы о планетах, звездах, астрономических инструментах, космогонии, космологии, сопровождая объяснения визуализацией (например, 3D-моделью Солнечной системы или Галактики). Это снижает нагрузку на преподавателя и делает процесс более интерактивным.

Автоматизация проверки знаний.

В физике и астрономии часто требуется проверять большое количество задач, лабораторных отчетов и тестов. ИИ способен:

- проверять решения задач, включая уравнения и графики;

– анализировать ошибки и давать комментарии (например, «неверно применен закон Кулона»);

– оценивать тексты и отчеты, выделяя ключевые элементы (введение, методика, выводы).

Это позволяет преподавателю сосредоточиться на методической и исследовательской работе.

Обработка данных и исследовательский компонент

Физика и астрономия – это науки о больших данных: эксперименты на Большом адронном коллайдере, наблюдения телескопов Hubble, James Webb и TESS генерируют петабайты информации. В обучении физике студенты могут работать с реальными экспериментальными данными, используя ИИ для их анализа (например, спектры, сигналы с датчиков). В обучении астрономии ИИ помогает анализировать огромные объемы информации, что позволяет ученым совершать революционные открытия, например, в области поиска экзопланет благодаря сотрудничеству NASA и Google AI, изучающих данные телескопа Kepler, исследования далеких галактик, еле отличимых от фона изображения, и Сверхновых.

ИИ не только делает студентов обучающимися, но и добавляет «исследовательскую» составляющую, потому что они могут подключиться ко многим астрономическим онлайн-проектам, выставляющим для анализа огромные массивы информации по исследованию Солнца, поиску астероидов, комет и др.

Визуализация и дополненная реальность

Физические и астрономические процессы часто трудно представить. ИИ генерирует интерактивные визуализации: кривые светимости звезд, траектории частиц, гравитационные волны, модели звездных систем. В AR/VR-средах студенты могут «путешествовать» в космосе, наблюдать взаимодействие планет, видеть поля и силы в реальном времени. В квантовой физике ИИ помогает визуализировать волновые функции и вероятностные распределения. Это развивает пространственное и абстрактное мышление.

Геймификация и мотивация

ИИ поддерживает игровые подходы: в физике – соревнования по решению задач, эксперименты с виртуальными частицами; в астрономии – симуляции миссий («стань оператором космического телескопа», «управляй марсоходом»). Игровая динамика делает обучение увлекательным, снижает «страх перед формулами».

Диагностика когнитивных трудностей

ИИ способен выявлять когнитивные барьеры, где студенты чаще всего ошибаются (например, путают инерцию и силу или неправильно интерпретируют диаграмму Герцшпрунга – Рассела в астрономии), какие концепции требуют дополнительных пояснений. На основе этого формируются методические рекомендации для преподавателей.

Заключение

Использование ИИ в подготовке специалистов в вузах Беларуси на примере БГУИР является стратегическим направлением развития образования. Применение ИИ в физике, астрономии позволяет повысить эффективность обучения, адаптировать его под индивидуальные особенности студентов и приблизить учебный процесс к реальным задачам цифровой экономики. Для реализации потенциала необходимы повышение квалификации преподавателей, развитие инфраструктуры, создание методик и внедрение этических норм.

Список использованных источников

1. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – М. : Вильямс, 2021. – 1152 с.
2. Jordan, M. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects / M. Jordan, T. Mitchell // Science. – 2015. – Vol. 349, no. 6245. – P. 255–260.
3. Shabanova, N. A. The possibilities of artificial intelligence in teaching physics / N. A. Shabanova, E. A. Meshcheryakova // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. – 2021. – Т. 27, № 3. – С. 78–85. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-possibilities-of-artificial-intelligence-in-teaching-physics> (дата обращения: 02.10.2025).
4. Жарков, А. Д. Искусственный интеллект в образовании: перспективы и риски / А. Д. Жарков // Вестник БГУИР. – 2022. – № 3. – С. 45–52.
5. Григорьев, А. А. Цифровые технологии как основа развития образовательной среды для дисциплины физика / А. А. Григорьев // Мультимодальность и экосистемный подход как тренды современного образования : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф., Армавир, 6 нояб. 2024 г. / Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, Армавирский гос. педагог. ун-т ; редкол.: Е. А. Дьякова, Л. Н. Горобец, И. А. Крутова. – Киров : Изд-во МЦИТО, 2025. – С. 77–80.