

Nadezhda V. Gribkova — Dr. Sci. in Physics and Mathematics, Associate Professor, Professor of the Department “Higher Mathematics”

Ruslan S. Kударov — PhD in Engineering, Associate Professor, Associate Professor of the Department “Higher Mathematics”

Rustem S. Kударov — PhD in Engineering, Acting Head of the Department “Higher Mathematics”

Emperor Alexander I Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The article describes results of research conducted by staff of the Department of Higher Mathematics of the PGUPS in the period from 2021 to 2025 on the topic «Student failure analysis». The main methods used in research during this period are described, and the directions of further development of scientific work are noted. The developed methodology for predicting the risks of student failure is graphically depicted in the form of a calendar action plan.

Keywords: Educational Data Mining, analysis of educational data, modeling of learning outcomes, student academic failure

УДК 656.021.5

С. А. Бойков, М. А. Марченко, М. В. Шевердова, П. Н. Мартинкевич

Внедрение технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс инженерного вуза: подходы, риски и перспективы

Бойков Сергей Анатольевич¹ — начальник железнодорожной станции Шушары Октябрьской железной дороги

Марченко Максим Александрович² — ассистент кафедры «Управление эксплуатационной работой»

Шевердова Мария Вячеславовна¹ — дежурный по железнодорожной станции Шушары Октябрьской железной дороги

Мартинкевич Павел Николаевич³ — директор Великолукского филиала

¹*Октябрьская дирекция управления движением — структурное подразделение Центральной дирекции управления движением ОАО «РЖД», Санкт-Петербург, Россия*

²*Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия*

³*Великолукский филиал Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, Великие Луки, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы интеграции технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовательную деятельность инженерного университета. Проанализированы основные направления применения ИИ: адаптивное и персонализированное обучение, автоматизация администрирования и оценки, интеллектуальная поддержка научно-исследовательской работы. Особое внимание уделено специфике внедрения в инженерном образовании, связанной с необходимостью работы с графиками, чертежами и проектами. Выявлены ключевые риски: цифровое неравенство, угроза дегуманизации учебного процесса. На основе анализа предложены практические рекомендации по поэтапному и системному внедрению ИИ-инструментов, направленные на повышение эффективности обучения при сохранении ведущей роли преподавателя.

Ключевые слова: искусственный интеллект, инженерное образование, цифровая трансформация, персонализация обучения, интеллектуальные образовательные системы, адаптивное обучение

Введение

Цифровая трансформация высшей школы, выступающая ключевым трендом современности, находит один из своих наиболее мощных драйверов в технологиях искусственного интеллекта (ИИ). Потенциал этих технологий для радикального пересмотра образовательных практик только начинает раскрываться, что особенно значимо для инженерных вузов [1]. Подготовка специалистов для высокотехнологичных отраслей, таких как транспорт, делает освоение и интеграцию ИИ-инструментов не просто вопросом повышения эффективности, но профессиональной необходимостью. Современный выпускник должен не только быть пользователем, но и понимать принципы работы ИИ, чтобы в будущей профессиональной деятельности грамотно применять их для решения отраслевых задач. Таким образом, процесс внедрения ИИ в образовательную среду становится неотъемлемой частью формирования компетенций конкурентоспособного инженера, отвечающего вызовам четвертой промышленной революции [2].

Основные направления внедрения ИИ в инженерном образовании

Интеграция искусственного интеллекта в инженерное образование раскрывается через несколько взаимосвязанных направлений, формирующих новую образовательную экосистему. Центральное место занимают персонализация и адаптивность обучения, где ИИ-алгоритмы, анализируя данные о прогрессе, скорости усвоения материала и типичных ошибках каждого студента, позволяют конструировать индивидуальные образовательные траектории. В контексте инженерных дисциплин это трансформируется в автоматическую подборку задач вариативной сложности, например, по сопротивлению материалов или теоретической механике,

а также в интеллектуальную рекомендацию дополнительных материалов для ликвидации персональных пробелов в знаниях [3].

В то же самое время искусственный интеллект представляет собой эффективный инструмент, направленный на поддержку проектной и научной деятельности, что является особенно актуальным для инженерного высшего учебного заведения. Его применяют при разработке систем, задачами которых являются анализ массивов научных публикаций и патентов в целях экономии времени при проведении литературного обзора [4], оптимизация инженерных расчетов и проверка корректности оформления технической документации в соответствии с заданными стандартами. Параллельно искусственный интеллект позволяет автоматизировать рутинные процессы оценивания и администрирования. Так, с применением искусственного интеллекта выполняют проверку типовых заданий и тестов, а также производят первичный анализ текстов. Это позволяет значительно сократить нагрузку преподавателей на выполнение рутинных операций и освободить время для творческой деятельности, проведения углубленных практикумов и индивидуального менторства [5]. Кроме того, специализированные тренажеры на базе искусственного интеллекта позволяют развивать гибкие навыки методом моделирования разнообразных ситуаций, таких как презентации, переговоры или командная работа в виртуальной среде.

Несмотря на очевидный потенциал, путь интеграции искусственного интеллекта сопряжен с комплексом значительных рисков и проблем, требующих превентивного осмысления. Технологические и кадровые вызовы проявляются в необходимости существенных инфраструктурных инвестиций и острой нехватке специалистов, способных разрабатывать и сопровождать образовательные ИИ-решения, адекватные специфике инженерных дисциплин, что отмечается в исследованиях цифровизации [6].

Для системного проектирования образовательной среды, насыщенной ИИ, необходимо четкое понимание типологии используемых инструментов. Применительно к инженерному вузу целесообразно выделять четыре класса интеллектуальных систем [7].

Первый класс — адаптивные обучающие среды. Они функционируют на основе когнитивных моделей студента и позволяют динамически изменять сложность задач, темп подачи материала и глубину теоретических пояснений. В инженерных дисциплинах такие системы наиболее эффективны при изучении цикла физико-математических и общетехнических дисциплин (теоретическая механика, электротехника), где существует четкая иерархия компетенций [8].

Второй класс — интеллектуальные ассистенты проектирования. Это специализированное программное обеспечение, интегрированное с CAD/CAE-системами,

способное выполнять проверку конструкторской документации, осуществлять оптимизацию геометрических параметров модели и прогнозировать прочностные характеристики на основе обученных нейросетевых моделей [9]. Практическое применение подобного программного обеспечения в рамках работы над учебными проектами позволяет обучающемуся уделить основное внимание творческим аспектам инженерной задачи, не отвлекаясь на рутинные операции.

Третий класс — системы прокторинга и аутентификации учебных достижений. В условиях внедрения дистанционных форматов обучения, а также микрообучения особую значимость приобретает проверка самостоятельности выполнения учебных заданий. Современные ИИ-прокторы, функционирующие на основе биометрических данных и анализа паттернов поведения, позволяют решить эту задачу [10].

Четвертый класс — генеративные модели учебного контента. Данный инструментарий вызывает множественные дискуссии в связи с трудностью валидации результатов, получаемых нейросетевой моделью, с ожидаемыми. Однако при корректном его применении и внесении необходимых изменений в соответствии с рекомендациями специалистов в области педагогики данный инструментарий в состоянии выполнять дидактические функции. В рассматриваемые функции входят генерация вариативных заданий, таких как расчетно-графические работы с уникальными исходными данными в соответствии с заданными вариантами, создание поясняющих примеров и визуализация абстрактных инженерных процессов [11].

В ходе внедрения искусственного интеллекта в учебный процесс при принятии решений алгоритмом неизменно возникает смещение ответственности, которое заключается в рисках совершения критических ошибок и цифровом неравенстве, угрозе конфиденциальности персональных данных обучающихся и потенциальном усугублении академических разрывов из-за неравномерного доступа к цифровым технологиям. Наибольшей проблемой является риск дегуманизации образовательного процесса, при котором чрезмерная автоматизация может привести к прекращению живого диалога с преподавателем, представляющего собой фундаментальный элемент формирования инженерного мышления и профессиональных компетенций. Отдельная проблема — «эффект черного ящика» и вопрос достоверности, наиболее критичный в инженерном образовании: для будущего инженера важным является понимание результата, а не слепое доверие к выходным данным нейросетевой модели, поскольку оно грозит формированием поверхностных знаний в ущерб фундаментальным.

Заключение

Таким образом, внедрение технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс инженерного вуза представляет собой сложную и ком-

плексную задачу, требующую системного подхода, заключающегося в усилении цифровыми технологиями традиционных педагогических практик и роли преподавателя, а не в их подмене. В качестве практических шагов по формированию такой системы можно рекомендовать реализацию пилотных проектов на отдельных курсах или кафедрах, например, внедрение ИИ-тьютора для поддержки освоения программирования или адаптивной платформы тестирования по общетехническим дисциплинам.

Данные инициативы должны сопровождаться целевыми инвестициями в повышение цифровой компетентности профессорско-преподавательского состава, что обеспечит его готовность к работе в новой технологической среде. Одновременно необходимы разработка и принятие внутренних этических кодексов и регламентов, обеспечивающих прозрачность, контролируемость и ответственное использование ИИ в учебном процессе. Стратегическим императивом является развитие коллаборации с ИТ-компаниями и ведущими отраслевыми работодателями, что позволит создавать и внедрять не универсальные, а специализированные ИИ-решения, глубоко учитывающие контекст и потребности транспортной или иной инженерной отрасли [7]. Последовательная реализация этих мер позволит трансформировать ИИ из модного тренда в устойчивый катализатор перехода к персонализированной, эффективной и ориентированной на будущее модели инженерного образования.

Предложенная в статье классификация ИИ-инструментов, анализ прикладных кейсов и уточненная типология рисков создают теоретическую и прикладную основу для перехода к управляемой, стратегически выверенной цифровой трансформации. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой методик измерения педагогической эффективности ИИ-решений в инженерном контексте, а также с изучением долгосрочного влияния алгоритмической среды на формирование профессиональной идентичности будущего инженера. Ключевым условием успеха остается сохранение антропоцентричного подхода, при котором ИИ выступает не субъектом, а инструментом образовательной деятельности.

Список источников

1. Зиятдинова Ю. Н. Цифровая трансформация высшего образования: вызовы и возможности // Высшее образование в России. 2023. Т. 32, № 1. С. 9–22.
2. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, 2016.
3. Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education — Where Are the Educators? / O. Zawacki-Richter [et al.] // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. Vol. 16, no. 39.

4. Luckin R. Towards Artificial Intelligence-Based Assessment Systems // *Nature Human Behaviour*. 2017. Vol. 1. P. 0028.
5. Болотов В. А., Рыбина И. С. О рисках цифровизации образования // *Педагогика*. 2022. № 6. С. 5–13.
6. Савельев А. И. Этические проблемы цифровизации высшего образования // *Вопросы философии*. 2021. № 8. С. 45–55.
7. Рекомендации по внедрению технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования (проект). М.: Минобрнауки России, 2024.
8. Круглов В. В., Соловьев А. Н. Адаптивные интеллектуальные системы в инженерном образовании: теория и реализация // *Открытое образование*. 2024. Т. 28, № 2. С. 24–33.
9. Васильев С. Е., Тимофеев Д. А. Интеллектуальные САД-ассистенты в учебном проектировании // *Информационные технологии в проектировании и производстве*. 2023. № 5. С. 41–48.
10. Павлова Е. Г., Шмелев А. Г. Прокторинг на основе ИИ: возможности и границы доверия // *Высшее образование сегодня*. 2024. № 3. С. 17–23.
11. Шевченко В. И. Генеративные нейросети как инструмент дидактического дизайна // *Педагогика и психология образования*. 2024. № 1. С. 58–67.

S.A. Boykov, M.A. Marchenko, M.V. Sheverdova, P.N. Martinkevich

Implementation of Artificial Intelligence Technologies in the Educational Process of an Engineering University: Approaches, Risks and Prospects

Sergei A. Boykov¹ — Head of the Shushary Railway Station of the Oktyabrskaya Railway

Maksim A. Marchenko² — Assistant Professor of the Department “Operations Management”

Mariia V. Sheverdova¹ — Attendant at the Shushary Railway Station of the Oktyabrskaya Railway

Pavel N. Martinkevich³ — Director of the Velikoluksky Branch

¹*The Oktyabrskaya Traffic Management Directorate — structural unit of the Central Traffic Management Directorate of Russian Railways, Saint Petersburg, Russia*

²*Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia*

³*Velikoluksky Branch of the Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Velikiye Luki, Russia*

Abstract. The article discusses current issues of integrating artificial intelligence (AI) technologies into the educational activities of an engineering university. The main areas of AI application are analyzed: adaptive and personalized learning, automation of administration and assessment, intelligent support for research work. Special attention is paid to the specifics of implementation in engineering education, related to the need to work with graphs, drawings, complex calculations and projects. Key risks are identified: digital inequality, ethical dilemmas,

personnel shortages and the threat of dehumanization of the educational process. Based on the analysis, practical recommendations are proposed for the phased and systematic implementation of AI tools, aimed at increasing the effectiveness of learning while maintaining the leading role of the teacher.

Keywords: artificial intelligence, engineering education, digital transformation, learning personalization, intelligent educational systems, adaptive learning

УДК 656.021.5

С. А. Бойков, М. А. Марченко, М. В. Шевердова, П. Н. Мартинкевич

Коллаборация работодателей и транспортных вузов при реформировании системы отраслевого образования

Бойков Сергей Анатольевич¹ — начальник железнодорожной станции Шушары Октябрьской железной дороги

Марченко Максим Александрович² — ассистент кафедры «Управление эксплуатационной работой»

Шевердова Мария Вячеславовна¹ — дежурный по железнодорожной станции Шушары Октябрьской железной дороги

Мартинкевич Павел Николаевич³ — директор Великолукского филиала

¹Октябрьская дирекция управления движением — структурное подразделение Центральной дирекции управления движением ОАО «РЖД», Санкт-Петербург, Россия

²Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

³Великолукский филиал Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, Великие Луки, Россия

Аннотация. В статье исследуются актуальные аспекты партнерского взаимодействия предприятий транспортной сферы и высших учебных заведений в период преобразования системы профессионального образования. Рассмотрены ключевые форматы сотрудничества, включая формирование образовательных стандартов, организацию базовых кафедр, проведение практик и стажировок, а также реализацию совместных научных проектов. Особое внимание уделяется опыту кооперации ОАО «РЖД» с Петербургским государственным университетом путей сообщения.

Ключевые слова: отраслевое образование, коллаборация, транспортные вузы, работодатели, трансформация образования, практико-ориентированное обучение, РЖД, ПГУПС