

Научная статья
УДК 004.89+378.1
DOI: 10.25683/VOLBI.2023.65.840

Anton Markovich Petrov
Candidate of Economics, Associate Professor,
Leading Researcher of the Scientific Research Institute
“Education Development”,
Plekhanov Russian University of Economics
Moscow, Russian Federation
petrov-am2000@yandex.ru

Dmitry Evgenievich Levashov
Candidate of History,
Independent Researcher
Saratov, Russian Federation
dlwork2@yandex.ru

Антон Маркович Петров
канд. экон. наук, доцент,
ведущий научный сотрудник НИИ развития образования,
Российский экономический университет
имени Г. В. Плеханова
Москва, Российская Федерация
petrov-am2000@yandex.ru

Дмитрий Евгеньевич Левашов
канд. ист. наук,
независимый исследователь
Саратов, Российская Федерация
dlwork2@yandex.ru

ВЫСШАЯ ШКОЛА КАК ДВИЖУЩАЯ СИЛА РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

5.8.7 — Методология и технология профессионального образования

Аннотация. В настоящее время искусственный интеллект (ИИ) и связанные с ним технологии находят всё более широкое применение. С точки зрения авторов, в связи с этим есть все основания ожидать в ближайшие десятилетия кардинальных изменений, по своим масштабам и глубине сопоставимых с трансформациями, вызванными промышленными революциями прошлого. С позиции сегодняшнего дня можно утверждать, что ИИ предоставляет уникальную возможность для дальнейшего развития человеческого сообщества, повышения качества социальных процессов и эволюции общественных институтов, способствуя вместе с тем усилению существующих и появлению новых рисков.

Всё большее применение ИИ находит в образовательном процессе (первая миссия вуза), в ходе которого осуществляется развитие процесса обучения студентов, подготовка обучающихся к работе с ИИ, а также подготовка специалистов для разработки новых технологий в сфере ИИ. Искусственный интеллект также применяется вузами для проведения научных исследований (вторая миссия вуза). Кроме того,

стоит подчеркнуть, что в современных условиях внедрение и продвижение ИИ важно для реализации третьей миссии университета — воздействия на общество. В этой связи особую значимость приобретает взаимодействие вузов с IT-компаниями и соответствующими научными центрами, а также поддержка проектов и стартапов в IT-сфере.

По мнению авторов, внедрение ИИ обеспечит адаптацию высшего образования к реалиям современного мира, значительно облегчит переход к нелинейной модели образования и непрерывному обучению. Вместе с тем нельзя игнорировать и то обстоятельство, что ИИ несёт потенциальные риски, затрагивающие в том числе и высшую школу.

В ходе работы над статьёй авторами использовались методы анализа, структурирования и систематизации информации. Это позволило провести анализ научных публикаций и данных специализированных веб-сайтов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, высшая школа, высшее образование, университет, возможности, риски, рейтинг, три миссии университета, образовательный процесс

Для цитирования: Петров А. М., Левашов Д. Е. Высшая школа как движущая сила развития технологий в сфере искусственного интеллекта // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 4(65). С. 455—462. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.65.840.

Original article

HIGHER SCHOOL AS A DRIVING FORCE FOR THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

5.8.7 — Methodology and technology of vocational education

Abstract. Currently, AI and related technologies Artificial Intelligence (AI) and related technologies are now being used more and more widely. From the authors' point of view, in this regard, there is every reason to expect dramatic changes in the coming decades, comparable in scale and depth to the transformations caused by the industrial revolutions of the past.

From today's perspective, one can claim that artificial intelligence provides a unique opportunity for the further development of the human community, while at the same time contributing to the strengthening of existing and the emergence of new risks.

AI is increasingly being used in the educational process (the first mission of higher education institutions). AI is also used by universities to conduct scientific research (the second mission of the university). In addition, introduction and promotion of AI is important for the realization of the third mission of the university — impact on society. In this regard, the interaction of universities with IT-companies and relevant research centers, as well as support of projects and startups in the IT-sphere is of particular importance.

According to the authors, the introduction of AI will ensure the adaptation of higher education to the realities of the modern world, and will greatly facilitate the transition to a non-linear model of educating and lifelong learning. At the same time, we cannot ignore the fact that AI carries potential risks that also affect higher education.

During the work on the article, the authors used the methods of analysis, structuring and systematization of information.

Keywords: artificial intelligence, higher school, higher education, university, opportunities, risks, ranking, the three missions of universities, educational process

For citation: Petrov A. M., Levashov D. E. Higher school as a driving force for the development of technologies in the field of artificial intelligence. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2023;4(65):455—462. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.65.840.

Введение

Актуальность. Не будет преувеличением сказать, что способность ответить на возникающие в ходе дискуссии о развитии искусственного интеллекта (далее — ИИ) и его взаимодействии с людьми вопросы в значительной степени определяет степень понимания нами своего будущего.

Сам термин «искусственный интеллект» был предложен в 1956 г. американским информатиком Дж. Маккарти [1], который подразумевал под ним область науки и технологию по созданию интеллектуальных машин, преимущественно интеллектуальных компьютерных программ [2, р. 2]. За последние годы были предложены различные его дефиниции (от особой сферы научных исследований, создания программных систем и сложных вычислительных алгоритмов до модели компьютерной программы, способной имитировать когнитивные функции человека [3, с. 101—102]). Кроме того, по мере осмысления феномена ИИ представителями различных дисциплин, были созданы различные его классификации. В частности, речь идёт о выделении так называемых «слабого» и «сильного» ИИ [4; 5], «супер-ИИ» [6, с. 272; 7] и т. д.

Искусственный интеллект является частью так называемых третьей и четвёртой промышленных революций. Как известно, предыдущие промышленные революции в значительной степени изменили как специфику производственных отношений, так и облик человеческой цивилизации [8, с. 34; 9, с. 11]. Нет сомнений в том, что четвёртая промышленная революция не станет исключением. Так, в ближайшие десятилетия стоит ожидать изменений в хозяйственном укладе и серьёзных социальных трансформаций. Если говорить о внедрении ИИ, то, по мнению многих экспертов, оно будет иметь как положительные, так и отрицательные последствия [9, с. 11, 12, 118, 120].

В настоящее время технологии ИИ находят применения в экономико-финансовой деятельности, медицине, производстве, управлении и государственном секторе, энергетике, телекоммуникациях, транспортной логистике, сфере развлечений и игровой индустрии, розничной торговле, потребительском секторе и т. д. [10; 11, с. 127—128]. Очевидно, что в ближайшие годы сфера применения ИИ будет расширяться, захватывая всё новые отрасли, при этом углубляясь в тех направлениях, в которых он уже представлен на сегодняшний день. Это подтверждают данные компании *Tractica*, изучающей рынки новых технологий [10].

Сфера образования не является исключением [3; 12]. Применительно к образовательному процессу ИИ можно рассматривать как средство для повышения эффективности методики обучения за счёт ускорения всех рутинных процедур и усовершенствования механизмов коммуникации [13, с. 88]. Важно подчеркнуть перспективы не только количественных, но и качественных улучшений образовательного процесса за счёт внедрения ИИ для сопровождения обучения студентов в вузах. Также есть все основания полагать, что применение технологий ИИ будет

способствовать повышению эффективности высшей школы за счёт внедрения методов, основанных на значительном количестве качественных показателей, а также за счёт применения наиболее успешных подходов к обучению студентов на основе собранной доказательной базы [14].

Степень изученности проблемы. Растущая роль ИИ в исследовательской и образовательной практике вузов отмечается отечественными и зарубежными авторами (Е. В. Брызгалова, А. И. Ракитов, Р. М. Binder, X. Cao, A. F. Ciolacu, K. Hua Hu, X. Liu, J. McCarthy, P. M. Svasta, L. Tehrani, Y. Xu) [2; 14—18]. Научные труды, представленные на обозрение общественности, касаются разных вопросов, которые связаны с использованием ИИ в высшей школе. Исследователи рассматривают экономические и этические вопросы применения ИИ в сфере обучения (О. В. и Е. А. Останины) [19], проблему влияния генеративного ИИ (в частности технологий *ChatGPT*) на процесс организации образовательного процесса (Л. В. Константинова, В. В. Ворожихин, А. М. Петров, Е. С. Титова, Д. А. Штырно) [20], перспективы использования технологий ИИ при обучении студентов и рисков, которые могут при этом возникнуть (Н. К. Юрков, А. Н. Якимов) [21]. Однако в исследованиях рассматриваются отдельные аспекты взаимовлияния ИИ и организаций высшего образования. По мнению авторов работы, требуется рассмотреть в комплексе как возможности, так и риски влияния ИИ на высшее образование, а также роль вузов для дальнейшего развития ИИ.

Целесообразность исследования данной темы обусловлена динамикой распространения ИИ в разных сферах, в т. ч. в системе высшего образования, а также растущей дискуссией по этому аспекту, что требует понимания вузами потенциальных возможностей и рисков от данной технологии, а также их роли в развитии и масштабировании технологий ИИ.

В связи с этим **целью** данной работы является определение ключевых возможностей и обозначение рисков, связанных с применением ИИ в высшей школе, в т. ч. в разрезе трёх выполняемых университетами миссий (образование, наука и воздействие на общество).

Для достижения данной цели в работе последовательно решены следующие **задачи**: рассмотрение авторитетных позиций на применение ИИ в сфере образования; нахождение возможностей и выявление рисков при внедрении технологий ИИ в образовательную и научную деятельность вузов, а также при взаимодействии последних с обществом; рассмотрение примеров практического опыта вузов по развитию и использованию ИИ; составление рекомендаций для вузов по вопросам применения и развития ИИ.

Для достижения цели данного исследования были использованы **методы** анализа и синтеза представленной в научных публикациях и других источниках (электронные ресурсы организаций) теоретической и практической информации, сравнения и группировки количественных и качественных данных, экспертно-аналитический метод для формирования выводов.

Научная новизна заключается в комплексном исследовании возможностей и рисков ИИ для высшей школы в контексте трёх миссий университета (образование, наука и воздействие на общество).

Теоретическая значимость исследования связана с конкретизацией роли ИИ для вузов, а также структурированием возможностей и рисков ИИ для высшей школы в контексте трёх миссий университета. **Практическая значимость** исследования заключается в возможности использования его результатов для обеспечения дальнейшего развития национальной системы высшего образования с использованием технологий ИИ, а также для осуществления вузами мероприятий по развитию ИИ и его использования в ходе выполнения университетами своих миссий.

Основная часть

Искусственный интеллект как фактор развития системы высшего образования и новый инструмент укрепления человеческого потенциала. Высокая значимость ИИ для будущего всего человечества не вызывает сомнений. Следует ожидать, что соответствующие технологии сыграют весомую роль при достижении четвёртой цели устойчивого развития ООН — качественное образование. В частности, внедрение ИИ будет способствовать устранению барьеров для всеобщего доступа к получению профессионального и дополнительного образования. ИИ предстает оказывать человеку содействие как в непосредственной хозяйственной деятельности, так и в раскрытии им своего потенциала и обучении на протяжении всей человеческой жизни. В связи с этим от основанных на ИИ технологий следует ожидать значительных изменений в существующих на сегодняшний день методах обучения и закрепления знаний, а также в системе формирования профессиональных навыков и развития личности [3; 14; 15].

Отметим, что в настоящее время рост количества лиц, получающих высшее образование с помощью ИИ, имеет место как в развитых, так и в развивающихся странах. Благодаря этому повышение степени доступности знаний, совершенствование способов раскрытия людьми своего потенциала и поиска направлений его применения происходит повсеместно [18].

В дискуссии о проблемах и перспективах внедрения ИИ в сфере образования принимает участие и ЮНЕСКО. Так, на панельной дискуссии в рамках состоявшегося в 2019 г. международного саммита по вопросам применения ИИ в образовании *Artificial Intelligence & Education 2019* обсуждалась роль ИИ в процессах интеграции и гибридации форм организации образовательного процесса. В частности, в ходе дискуссии о сочетании формального и неформального обучения было отмечено, что, при условии правильного внедрения и настройки, ИИ способен сыграть ключевую роль в этом вопросе. Годом позже, в 2020 г., в ходе работы Международного форума по искусственному интеллекту и будущему образования отмечалось, что развитие и внедрение ИИ в образовании должно обязательно основываться на основных ценностях ЮНЕСКО — инклюзивности и справедливости. Занимающий в 2020 г. должность председателя Исполнительного совета ЮНЕСКО Агапито Мба Мокуй подчеркнул, что мир завтрашнего дня будет в значительной степени зависеть от ИИ. В этом же ключе высказался экс-министр образования КНР Баошэн Чен, выступление которого, на наш взгляд, содержало ряд важных тезисов:

– новые технологии, включая технологии ИИ, содержат огромный потенциал для улучшения образования, влияя на его содержание, методы, формы оценки, уровень подготовки преподавателей;

– искусственный интеллект способствует формированию основанных на интересах и личных качествах обучающихся индивидуальных траекторий развития и обучения.

В свою очередь помощник Генерального директора ЮНЕСКО по вопросам образования С. Джаннини в ходе той же дискуссии подчеркнула, что ИИ должен способствовать укреплению человеческого потенциала для устойчивого развития и улучшения общества. Она также отметила важность принятого в 2019 г. «Пекинского консенсуса по искусственному интеллекту и образованию», который подтверждает гуманистический и этический подход ЮНЕСКО к разработке и использованию ИИ (в т. ч. применительно к сфере образования) [22, р. 12, 13, 15].

Возможности и риски ИИ для высшей школы. Говоря о системе высшего образования, стоит отметить, что для неё также характерны как позитивные, так и негативные ожидания от внедрения ИИ [3; 14; 23]. В связи с этим, по нашему мнению, значительный интерес представляет подход, при котором они рассматриваются в контексте трёх миссий университета (образование, наука и воздействие на общество) [24; 25].

Так, *при реализации миссии «Образование»* очевидны следующие возможности:

– персонализация учебного процесса, адаптация содержания образовательных программ к индивидуальным потребностям обучающихся и переход к нелинейной системе обучения;

– оперативное выявление проблем в восприятии учебного курса и определение наиболее эффективных способов их решения;

– внедрение виртуальных наставников;

– повышение эффективности вовлечения студентов в учебный процесс за счёт использования методик улучшения восприятия (технологии VR, геймификация и др.);

– появление у студентов новых возможностей для изучения иностранных языков (к примеру, благодаря использованию голосовых помощников);

– автоматизация и повышение качества проведения прокторинга;

– освобождение научно-педагогических кадров от рутинных операций (к примеру, за счёт проверки ИИ контрольных и тестовых заданий студентов).

Вместе с тем к рискам от внедрения ИИ при реализации этой миссии относятся перспектива потери эмоционально-психологической связи «студент — учитель», дегуманизация образования, вероятность негативного влияния погружения в виртуальную реальность и обучающие игры на психологическое состояние обучающихся, проблема нехватки программных инструментов и алгоритмов для определения потенциальных возможностей студентов и индивидуальных траекторий образования.

Реализация миссии «Наука» может быть облегчена благодаря следующим открываемым ИИ возможностям:

– повышение эффективности научно-исследовательской работы обучающихся и сотрудников за счёт осуществляемой ИИ работы с большими данными;

– открытие новых направлений для изучения и анализа за счёт участия научно-педагогических кадров вуза в исследовательских междисциплинарных проектах в интересах развития ИИ и сопутствующих областях науки;

– осуществление новых научных открытий и получение результатов, важных для различных отраслей и сфер жизнедеятельности людей.

Основные риски от использования ИИ при реализации второй миссии связаны с перспективой ослабления «научной интуиции» исследователей и их сосредоточения исключительно на прикладных направлениях. Результатом может стать выпадение из круга рассматриваемых проблем целых пластов, значимость которых может стать заметной только в дальнейшем. Кроме того, с новой остротой возникает проблема определения перспективных и неперспективных научных исследований, для решения которой в связи со слабостью ИИ в ценностных суждениях потребуется вмешательство человека.

Очевидно, что ИИ скажется также и на *реализации третьей миссии университета* — «*Университет и Общество*». К возможностям, которые открываются перед вузами в связи с этим, следует отнести:

– подготовку потенциальных пользователей и разработчиков основанных на ИИ технологий и, соответственно, участие в интеграции ИИ в различные сферы человеческой деятельности;

– формирование на основе соответствующих исследований юридических и нравственных правил поведения людей в условиях распространения ИИ и работы с ним, а также внедрение этических и правовых норм в алгоритмы поведения ИИ;

– создание вузами стартапов в области высоких информационных технологий и интеллектуальных программных систем, а также передача ими результатов интеллектуальной деятельности в области ИИ для внедрения в повседневную жизнь людей;

– предоставление вузами экспертных мнений и проведение ими дискуссий по вопросам развития ИИ, его использования в обществе, рисках и возможностях для людей и отдельных отраслей экономики;

– включение вузов в реализацию государственных и частных проектов, связанных с разработкой и внедрением технологий ИИ.

К рискам, которые привносит внедрение ИИ в реализацию третьей миссии высшей школы, относится перспектива вытеснения части персонала за счёт внедрения технологий ИИ (цифровые экспертные и аналитические системы, чат-боты и т. д.), а также целый ряд потенциальных этических проблем. Так, к этической плоскости относятся вопросы, связанные с предоставлением персонализированных советов обучающимся, сбором их персональных данных, обеспечением их конфиденциальности, правами и обязанностями интеллектуальных систем при совершении ими самостоятельных действий с персональными данными человека.

Практические результаты деятельности высшей школы по развитию ИИ. Высокая значимость и дискуссионный характер внедрения ИИ определяет высокий интерес к нему со стороны мирового академического сообщества. Так, обращение к содержащимся на платформе *SciVal* данным показывает, что только за 2016—2020 гг. по тематическому направлению исследования ИИ в мире было издано и проиндексировано в одной из ведущих международных наукометрических баз данных *Scopus* 383 335 публикаций.

При этом за пять лет произошёл значительный рост интереса к ИИ со стороны научного сообщества: если в 2016 г. число соответствующих публикаций составило 50 321, то уже в 2020 г. этот показатель вырос до 99 611. В связи с высокой актуальностью и важностью ИИ для общества есть все основания ожидать дальнейшего значительного роста этого показателя.

При рассмотрении публикационной активности в базе данных *Scopus* за 2016—2020 гг. в разрезе стран видно, что в топ-20 входят исследователи из Китая (100 974 публикации), США (49 905), Индии (44 035), Японии (19 111), Великобритании (17 552), Германии (14 691), Италии (10 556), Франции (10 382), Австралии (9 301), Канады (9 284), Южной Кореи (9 011), Испании (8 285), Индонезии (7 986), Ирана (7 251), Бразилии (7 234), России (7 027), Турции (6 545), Китайской Республики (Тайвань; 6 433), Малайзии (5 028) и Польши (4 738). Из приведённых выше данных видно, что со значительным отрывом лидирует Китай, многократно превосходящий по абсолютным показателям всех конкурентов, включая нашу страну. Следует оговориться, что при пересчёте количества публикаций на душу населения отставание нашей страны от Китая значительно сокращается. Вместе с тем сравнение с публикационной активностью представителей других развитых стран, прежде всего из Северной Америки, Западной Европы и Азиатско-Тихоокеанского региона, указывает на то, что отечественным исследователям предстоит нарастить дальнейшие усилия в этом направлении.

По данным проводимого Аналитическим центром «Эксперт АЦ» рейтинга научной продуктивности российских университетов 2023 г.¹, анализирующего в том числе наукометрические данные международных баз *Scopus* и *WoS*, с 2018 г. наблюдается рост публикационной активности российских ученых, которые демонстрировали показатели, превышающие среднемировые, в ряде предметных областей, включая исследования ИИ. Так, если в мире динамика роста числа публикаций по предметной области в сфере ИИ в 2022 г. по отношению к 2018 г. составила около 70 %, то в России этот показатель превысил 130 %. Из данного рейтинга также следует, что в топ-5 вузов России по публикационной активности по «срезу» компьютерных наук [искусственный интеллект (*Artificial Intelligence*)] входят Университет ИТМО, Сколковский институт науки и технологий, НИУ «Высшая школа экономики», МФТИ, Университет Иннополис.

В настоящее время зарубежные и российские вузы уделяют всё большее внимание вопросам развития и применения ИИ в рамках своей непосредственной деятельности, а также внедрения связанных с ним технологий в различные сферы жизни общества. К примеру, часть научно-исследовательских институтов и лабораторий многопрофильного Университета Цинхуа (Пекин, Китай) сосредоточила ключевое внимание на исследованиях в сфере ИИ и квантовых технологий². Результаты работы этих институтов и лабораторий Университета Цинхуа (<https://www.tsinghua.edu.cn/index.htm>), затрагивающие, к примеру, проблемы вербального взаимодействия человека и машины, применения ИИ в робототехнике и других аспектах, призваны способствовать модернизации различных отраслей экономики Китая, ускорению социального прогресса в китайском обществе,

¹ Рейтинг публикационной активности российских университетов — 2023. URL: <https://acexpert.ru/publications/rating/reiting-publikatsionnoi-aktivnosti-rossiiskikh-universitetov-2023> (дата обращения: 06.10.2023).

² Михаил Мишустин посетил Университет Цинхуа в Пекине. URL: <http://government.ru/news/48559/> (дата обращения: 16.10.2023).

а также обеспечивать прикладной характер образовательного процесса у обучающихся вуза по соответствующим направлениям подготовки.

Другим крупным мировым центром, занимающимся изучением связанных с ИИ технологий, является действующий при Массачусетском технологическом институте (США) *MIT Stephen A. Schwarzman College of Computing* (Колледж вычислительной техники MIT им. С. А. Шварцмана)³. Также здесь ведётся в данном направлении образовательная работа — аккумулируются программы подготовки Массачусетского технологического института в области ИИ, машинного обучения и науки о данных, на основе которых проводится разработка новых сквозных образовательных и исследовательских программ (курсов).

Большие перспективы от внедрения ИИ в высшее образование видят учёные Сиднейского университета (Австралия)⁴. По их мнению, технологии ИИ, в частности *ChatGPT*, несмотря на отдельные слабые места, могут быть использованы преподавателями и обучающимися вузов. Так, исследователи видят возможность сокращения затрат времени профессорско-преподавательского состава на проведение оценки успеваемости студентов и подготовку к занятиям за счет генерации ИИ банков вопросов и заданий разного уровня сложности. Во то же время для обучающихся возникает перспектива повышения уровня понятности сложного и объёмного учебного материала (ИИ может дать краткую и более структурированную для понимания версию материала), а также использования предоставляемых ИИ текстовых подсказок, идей и т. п. для выполнения различных учебных работ. При этом существует серьёзная оговорка по поводу необходимости верификации представленных ИИ материалов.

Российская высшая школа также предпринимает серьёзные шаги по внедрению технологий ИИ. Так, в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» создан Инновационный институт искусственного интеллекта, кибербезопасности и коммуникаций им. А. С. Попова⁵. Особое внимание здесь уделяется так называемому «сильному» ИИ. Также упомянутый вуз осуществляет подготовку специалистов по связанным с ИИ направлениям на уровнях бакалавриата и магистратуры. В частности, интерес представляют магистерские программы «Применение искусственного интеллекта в физиологии и медицине» и «Безопасность и этика искусственного интеллекта»⁶.

Для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований, а также создания в вузе научной школы в области объяснительного ИИ в РЭУ им. Г. В. Плеханова в 2023 г. был создан Центр перспективных исследований в искусственном интеллекте. Работа в данном направлении призвана обогатить как научное, так и образовательное направления деятельности вуза⁷. Также научные исследо-

вания и прикладные разработки по построению и обучению нейронных сетей осуществляются на базе Учебно-научной лаборатории искусственного интеллекта, нейротехнологий и бизнес-аналитики РЭУ им. Г. В. Плеханова⁸. Результаты работы лаборатории внедряются в педагогический процесс. Кроме того, к участию в работе лаборатории привлекаются обучающиеся по профильным специальностям.

Значительный интерес представляет опыт МГУ имени М. В. Ломоносова, при котором действует Институт перспективных исследований проблем искусственного интеллекта и интеллектуальных систем. Здесь осуществляется широкий комплекс исследований в области ИИ, в т. ч. междисциплинарного характера, а также реализуется собственная образовательная программа в области анализа больших данных и машинного обучения *AI Masters*⁹.

Отдельно необходимо отметить практику организации российскими вузами открытых онлайн-курсов, призванных ознакомить слушателей с технологиями ИИ, но и дать им необходимые для работы с ними знания, например на российской платформе «Открытое образование»¹⁰. Так, МГУ имени М. В. Ломоносова разместил на платформе «Открытое образование» курсы «Основы искусственного интеллекта» и «Риски искусственного интеллекта в социальном управлении», СПбПУ им. Петра Великого — курсы «Основы нейротехнологий и машинного обучения» и «Когнитивные системы управления», НИУ ВШЭ — «Введение в искусственный интеллект» и «Философия: расширенный курс» (рассматривает также философию искусственного интеллекта).

Опыт зарубежных и российских вузов, показывает, что они:

- разрабатывают открытые для широкого доступа образовательные курсы в сфере ИИ, образовательные программы бакалавриата и магистратуры для подготовки специалистов в области ИИ и программного обеспечения, инженеров и прочих технических специалистов, а также программы подготовки к получению научных степеней по компьютерным и инженерным наукам;

- ведут работу по созданию консорциумов, развитию научного сотрудничества для разработки совместных проектов в области ИИ, а также по созданию с другими вузами, исследовательскими центрами и крупными отечественными и зарубежными ИТ-организациями баз практики для обучающихся; в качестве партнёров зарубежных вузов упоминаются *Google, Microsoft, IBM, Vivo Communication Technology, Baidum, Huawei* и др., а у российских — ООО «Яндекс», Инновационный центр «Сколково», СберТех и др.;

- создают на своей базе цифровую экосистему и ведут работы по созданию «смарт-кампусов» с применением интеллектуальных информационных систем для обеспечения

³ MIT Stephen A. Schwarzman College of Computing. URL: <https://computing.mit.edu/about/> (дата обращения: 08.10.2023).

⁴ Как ChatGPT можно использовать в университете, чтобы обеспечить экономику времени и улучшить обучение. URL: <https://www.sydney.edu.au/news-opinion/news/2023/02/28/how-chatgpt-can-be-used-at-uni-to-save-time-and-improve-learning.html> (дата обращения: 08.10.2023).

⁵ Международный инновационный институт искусственного интеллекта кибербезопасности и коммуникаций имени А. С. Попова. URL: <https://ru.etu.ai/> (дата обращения: 07.10.2023).

⁶ Перечень образовательных программ СПбГЭТУ «ЛЭТИ». URL: <https://etu.ru/sveden/education/educaccred/> (дата обращения: 17.10.2023).

⁷ В Плехановском университете создан центр перспективных исследований в искусственном интеллекте. URL: <https://www.рэу.рф/news/35936-v-plehanovskom-universitete-sozdan-tsentr-perspektivnyih-issledovaniy--v-iskusstvennom-intellekte> (дата обращения: 10.10.2023).

⁸ Учебно-научная лаборатории искусственного интеллекта, нейротехнологий и бизнес-аналитики РЭУ им. Г. В. Плеханова. URL: <https://www.рэу.рф/structure/hs/vysshaya-shkola-kibertehnologiy-matematiki-i-statistiki/subordinateunits/uchebno-nauchnaya-laboratoriya-iskusstvennogo-intellekta-neyrotehnologiy-i-biznes-analitiki> (дата обращения: 10.10.2023).

⁹ Институт перспективных исследований проблем искусственного интеллекта и интеллектуальных систем МГУ имени М. В. Ломоносова. URL: <https://iai.msu.ru/> (дата обращения: 10.10.2023).

¹⁰ Открытое образование. URL: <https://openedu.ru/> (дата обращения: 10.10.2023).

электронного формата обучения, удаленного доступа к обширным базам учебной и исследовательской информации, автоматизации образовательного и административного процессов, упрощения взаимодействия преподавателей и студентов с администрацией вузов, виртуализации обучения, идентификации и учёта результатов работы студентов в цифровой среде и мн. др.;

– являются организаторами и площадками для проведения форумов, конференций, саммитов, на которых обсуждаются актуальные вопросы внедрения ИИ, а также инициаторами принятия меморандумов по перспективам и угрозам развития ИИ;

– ведут исследования в области ИИ, для чего создаются специальные структурные подразделения (исследовательские институты, лаборатории и т. п.), а также служат акселераторами знаний и разработок, призванные дать толчок стартапам в высокотехнологичных отраслях, завязанных на информационно-коммуникационных технологиях и ИИ.

Заключение

Повсеместное внедрение ИИ не является данью моде. Будучи обоснованным целым рядом экономических и технологических соображений, его применение, безусловно, способно принести огромную пользу человечеству. Вместе с тем, как и любой сложный социальный процесс, взаимодействие человека и ИИ содержит в себе целый ряд «подводных камней».

Внедрение ИИ в высшую школу призвано обеспечить адаптацию высшего образования к реалиям современного мира. В частности, речь идёт о развитии перспективной нелинейной модели образования, создании эффективной системы непрерывного обучения людей, выработке индивидуальных образовательных стратегий обучающихся.

Российские вузы не являются исключением и так же активно участвуют в процессах, связанных с внедрением ИИ. Работа в этом направлении ведётся по всем трём

миссиям, которые призваны выполнять современные университеты. Однако на данный момент сохраняется отставание отечественной высшей школы от конкурентов из Китая, США и ряда западных стран по ряду направлений работы в этой сфере.

Выводы

Современная высшая школа не может игнорировать активное развитие технологий ИИ. Их использование для повышения качества и эффективности деятельности вузов по всем трём своим миссиям представляется закономерным. Так, ИИ может стать заметным подспорьем как для сотрудников вузов в выполнении рутинных задач при подготовке заданий для оценочного фонда и проверке по ним успеваемости студентов, сборе и обработке больших массивов данных, мониторинге успеваемости студентов, так и для студентов в части трансляции и уточнения содержания образовательных курсов, контроля их освоения, генерации при необходимости дополнительных заданий, выстраивания индивидуальных траекторий обучения и т. д. Вместе с тем необходимо отметить и существование потенциальных рисков от внедрения ИИ в систему высшего образования. Примером может служить ситуация, связанная с использованием технологии *ChatGPT*, приведшая в конце 2022 — начале 2023 г. к масштабной дискуссии в вузовском сообществе, затронувшей в том числе и Россию.

Для дальнейшего внедрения и активного использования ИИ российским вузам следует предпринять меры по его интеграции во все аспекты своей деятельности, открытию новых программ по подготовке высококвалифицированных специалистов для применения, разработки и внедрения соответствующих технологий и получению научных степеней в этой сфере, развитию сотрудничества с исследовательскими и производственными организациями, поддержке связанных с ИИ стартапов своих студентов и сотрудников.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Palanca-Castan N., Sánchez Tajadura B., Cofré R. Towards an interdisciplinary framework about intelligence // *Heliyon*. 2021. Vol. 7. Iss. 2. Art. e06268. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e06268.
2. McCarthy J. What is artificial intelligence?. Nov. 12, 2007. 15 p. URL: <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf> (accessed: 10.10.2023).
3. Коровникова Н. А. Искусственный интеллект в образовательном пространстве: проблемы и перспективы // *Социальные новации и социальные науки*. 2021. № 2. С. 98—113. DOI:10.31249/snsn/2021.02.07.
4. Войцехович В. Э., Вольнов И. Н., Малинецкий Г. Г. Ожидаемая эволюция ИИ: от слабого к сильному ИИ (философско-антропологические вопросы) // *Проблемы онто-гносеологического обоснования математических и естественных наук*. 2021. № 12. С. 6—10.
5. Массель Л. В. Современный этап развития искусственного интеллекта (ИИ) и применение методов и систем ИИ в энергетике // *Информационные и математические технологии в науке и управлении*. 2021. № 4(24). С. 5—20. DOI: 10.38028/ESI.2021.24.4.001.
6. Цхададзе Н. В. Экономическая эффективность технологий искусственного интеллекта // *Вестник Московского университета МВД России*. 2021. № 2. С. 271—274. DOI: 10.24412/2073-0454-2021-2-271-274.
7. Bostrom N. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press, 2014. 328 p.
8. Толкачев С. А., Андрианов К. Н., Лапенкова Н. В. Интеллектуальное производство сквозь призму третьей промышленной революции // *Мир новой экономики*. 2014. № 4. С. 28—38.
9. Шваб К. *Четвёртая промышленная революция*. М.: Эксмо, 2016. 138 с.
10. Artificial Intelligence Software Market to Reach \$126.0 Billion in Annual Worldwide Revenue by 2025, According to Tractica // *Business Wire*. January 06, 2020. URL: <https://www.businesswire.com/news/home/20200106005317/en/Artificial-Intelligence-Software-Market-to-Reach-126.0-Billion-in-Annual-Worldwide-Revenue-by-2025-According-to-Tractica> (accessed: 10.10.2023).
11. Шурина С. В., Данилов А. С. Искусственный интеллект как технологическая инновация для ускорения развития экономики // *Экономика. Налоги. Право*. 2019. Т. 12. № 3. С. 125—133. DOI: 10.26794/1999-849X-2019-12-3-125-133.

12. Duggan S. AI in Education: Change at the Speed of Learning. UNESCO: Institute for Information Technologies in Education, 2020. 36 p. URL: https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/11/Steven_Duggan_AI-in-Education_2020.pdf (accessed: 10.10.2023).

13. Лучшева Л. В. Социальные проблемы использования искусственного интеллекта в высшем образовании: задачи и перспективы // Научный Татарстан. 2020. № 4. С. 84—89.

14. Брызгалина Е. В. Искусственный интеллект в образовании. Анализ целей внедрения // Человек. 2021. Т. 32. № 2. С. 9—29. DOI: 10.31857/S023620070014856-8.

15. Ракитов А. И. Высшее образование и искусственный интеллект: эйфория и алармизм // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 6. С. 41—49.

16. Hua Hu K. An exploration of the key determinants for the application of AI-enabled higher education based on a hybrid Soft-computing technique and a DEMATEL approach // Expert Systems with Applications. 2023. Vol. 212. Art. 118762. DOI: 10.1016/j.eswa.2022.118762.

17. Ciolacu A. F., Tehrani L., Binder P. M., Svasta P. M. Education 4.0 — artificial intelligence assisted higher education: Early recognition system with machine learning to support students' Success // 2018 IEEE 24th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME). IASIS, 2018. Pp. 23—30. DOI: 10.1109/SIITME.2018.8599203.

18. Xu Y., Liu X., Cao X. et al. Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research // The Innovation. 2021. Vol. 2. Iss. 4. Art. 100179. DOI: 10.1016/j.xinn.2021.100179.

19. Останин О. В., Останина Е. А. Развитие искусственного интеллекта для решения задач обучения // Бизнес. Образование. Право. 2022. № 4(61). С. 454—457. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.61.452.

20. Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы / Л. В. Константинова, В. В. Ворожихин, А. М. Петров и др. // Открытое образование. 2023. Т. 27. № 2. С. 36—48. DOI: 10.21686/1818-4243-2023-2-36-48.

21. Юрков Н. К., Якимов А. Н. Использование технологий искусственного интеллекта в высшем образовании // Надежность и качество : тр. Междунар. симп. Пенза : Пенз. гос. ун-т, 2023. Т. 1. С. 288—291.

22. International Forum on AI and the Futures of Education, developing competencies for the AI Era, 7-8 December 2020 : synthesis report. UNESCO, 2020. 38 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377251> (accessed: 05.10.2023).

23. Bialik M., Holmes W., Fadel C. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Boston : Centre for Curriculum Redesign, 2019. 39 p. URL: <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf> (accessed: 02.10.2023).

24. Три миссии университета: образование, наука, общество / гл. ред. В. А. Садовничий. М. : МАКС Пресс, 2019. 440 с.

25. Кудряшова Е. В., Сорокин С. Э., Кудряшов Ю. В., Бугаенк О. Д. Федеральные университеты. Реализация «трех миссий». Архангельск : САФУ, 2019. 415 с.

REFERENCES

1. Palanca-Castan N., Sánchez Tajadura B., Cofré R. Towards an interdisciplinary framework about intelligence. *Heliyon*. 2021;7(2):e06268. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e06268.

2. McCarthy J. What is artificial intelligence?. Nov. 12, 2007. 15 p. URL: <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf> (accessed: 10.10.2023).

3. Korovnikova N. A. Artificial Intelligence in the modern educational space: problems and prospects. *Sotsial'nye novatsii i sotsial'nye nauki = Social innovations and social sciences*. 2021;2:98—113. (In Russ.) DOI: 10.31249/snsn/2021.02.07.

4. Vojtechovich V. Je., Vol'nov I. N., Malineckij G. G. The expected evolution of AI: from weak to strong AI (philosophical and anthropological issues). *Problemy onto-gnoseologicheskogo obosnovaniya matematicheskikh i estestvennykh nauk = Problems of onto-epistemological substantiation of mathematical and natural sciences*. 2021;12:6—10. (In Russ.)

5. Massel L. V. Modern stage of artificial intelligence (AI) development and application of AI methods and systems in power engineering. *Informatsionnye i matematicheskie tekhnologii v nauke i upravlenii = Information and mathematical technologies in science and management*. 2021;4(24):5—20. (In Russ.) DOI: 10.38028/ESI.2021.24.4.001.

6. Tskhadadze N. V. Economic efficiency of artificial intelligence technologies. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii = Bulletin of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2021;2:271—274. (In Russ.) DOI: 10.24412/2073-0454-2021-2-271-274.

7. Bostrom N. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press, 2014. 328 p.

8. Tolkachev S. A., Andrianov K. N., Lapenkova N. V. Intellectual production through the prism of the third industrial revolution. *Mir novoi ekonomiki = The world of new economy*. 2014;6:28—38. (In Russ.)

9. Schwab K. *The fourth industrial revolution*. Moscow, Eksmo, 2016. 138 p. (In Russ.)

10. Artificial Intelligence Software Market to Reach \$126.0 Billion in Annual Worldwide Revenue by 2025, According to Tractica. *Business Wire*. January 06, 2020. URL: <https://www.businesswire.com/news/home/20200106005317/en/Artificial-Intelligence-Software-Market-to-Reach-126.0-Billion-in-Annual-Worldwide-Revenue-by-2025-According-to-Tractica> (accessed: 10.10.2023).

11. Shchurina S. V., Danilov A. S. Artificial intelligence as a technological innovation to accelerate economic development. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, taxes & law*. 2019;12(3):125—133. (In Russ.) DOI: 10.26794/1999-849X-2019-12-3-125-133.

12. Duggan S. AI in Education: Change at the Speed of Learning. UNESCO, Institute for Information Technologies in Education, 2020. 36 p. URL: https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/11/Steven_Duggan_AI-in-Education_2020.pdf (accessed: 10.10.2023).

13. Luchsheva L. V. Social problems of the use of artificial intelligence in higher education: tasks and prospects. *Nauchnyi Tatarstan = Scientific Tatarstan*. 2020;4:84—89. (In Russ.)

14. Bryzgalina E. V. AI in education. Analysis of implementation goals. *Chelovek*. 2021;32(2):9—29. (In Russ). DOI: 10.31857/S023620070014856-8.
15. Rakitov A. I. Higher Education and Artificial Intelligence: Euphoria and Alarmism. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. 2018;27(6):41—49. (In Russ.)
16. Hua Hu K. An exploration of the key determinants for the application of AI-enabled higher education based on a hybrid Soft-computing technique and a DEMATEL approach. *Expert Systems with Applications*. 2023;212:118762. DOI: 10.1016/j.eswa.2022.118762.
17. Ciolacu A. F., Tehrani L., Binder P. M., Svasta P. M. Education 4.0 — artificial intelligence assisted higher education: Early recognition system with machine learning to support students' Success. *2018 IEEE 24th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)*. IASI, 2018:23—30. DOI: 10.1109/SIITME.2018.8599203.
18. Xu Y., Liu X., Cao X. et al. Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*. 2021;2(4):100179. DOI: 10.1016/j.xinn.2021.100179.
19. Ostanin O. V., Ostanina E. A. Development of artificial intelligence for solving learning tasks. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law*. 2022;4(61):454—457. (In Russ). DOI: 10.25683/VOLBI.2022.61.452.
20. Konstantinova L. V., Vorozhikhin V. V., Petrov A. M. et al. Generative Artificial Intelligence in Education: Discussions and Forecasts. *Otkrytoe obrazovanie = Open Education*. 2023;27(2):36—48. (In Russ.) DOI: 10.21686/1818-4243-2023-2-36-48.
21. Yurkov N. K., Yakimov A. N. Use of Artificial Intelligence Technologies in Higher Education. *Nadezhnost' i kachestvo = Reliability and quality. Proceedings of the international symposium*. Penza, Penza State University publ., 2023;1: 288—291. (In Russ.)
22. International Forum on AI and the Futures of Education, developing competencies for the AI Era, 7-8 December 2020. Synthesis report. UNESCO, 2020. 38 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377251> (accessed: 05.10.2023).
23. Bialik M., Holmes W., Fadel C. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Boston, Centre for Curriculum Redesign, 2019. 39 p. URL: <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf> (accessed: 02.10.2023).
24. The Three University Missions: education, science, society. V. A. Sadovnichy (ed.). Moscow, MAKS Press, 2019. 440 p. (In Russ.)
25. Kudryashova E. V., Sorokin S. E., Kudryashov Yu. V., Bugaenko O. D. Federal universities realization of “three missions”. Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov publ., 2019. 415 p. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 06.09.2023; одобрена после рецензирования 29.09.2023; принята к публикации 23.10.2023.
The article was submitted 06.09.2023; approved after reviewing 29.09.2023; accepted for publication 13.10.2023.