

ОБРАЗОВАНИЕ:
РАКУРСЫ И ГРАНИ

УДК 378::62-042.4:004.8
DOI 10.20339/AM.03-25.008

Н.И. Сидняев,
д-р техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой «Высшая математика»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
e-mail: sidnyaev@yandex.ru
Я.В. Скобелева,
старший преподаватель
кафедры «Высшая математика»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
e-mail: sergesobolev@mail.ru

О ПРОБЛЕМАХ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА:
МИРОВОЙ ОПЫТ

В работе изложены основные прогнозы развития системы образования при активной цифровизации в технических вузах, связанные с появлением инновационных технологий в различных областях науки. Постулируется, что система образования напрямую зависит от изменений в обществе. На первый план выйдут знания, практические навыки и личный опыт студента, возрастет интерес к дополнительному образованию и самообучению, что вполне доступно в онлайн-формате. Предполагается, что в ближайшем будущем следует ожидать развития новых методов и технологий дистанционного обучения с использованием искусственного интеллекта. В работе рассматриваются актуальные проблемы обучения, связанные с цифровизацией инженерного образования, а также необходимость адаптации студента к быстрому обновлению профессии в связи с возникновением новых информационных технологий.

Ключевые слова: система образования, знания, обучение, навыки, информационные технологии.

ON THE PROBLEMS OF ENGINEERING EDUCATION IN THE CONTEXT
OF DIGITALIZATION AND THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE:
WORLD EXPERIENCE

Nikolai I. Sidnyaev*, Dr. Sc. (Engineering), Professor, Head of the Department of Higher Mathematics, Bauman Moscow State Technical University, e-mail: sidnyaev@yandex.ru

Ianina V. Skobeleva, Senior Lecturer at the Department of Higher Mathematics, Bauman Moscow State Technical University, e-mail: ianinasko@gmail.com

The paper outlines the main forecasts for the development of the education system with active digitalization in technical universities related to the emergence of innovative technologies in various fields of science. It is postulated that the education system directly depends on changes in society. The student's knowledge, practical skills and personal experience will come to the fore, and interest in additional education and self-study will increase, which is quite accessible online. It is assumed that the development of new methods and technologies of distance learning using artificial intelligence should be expected in the near future. The paper examines current learning issues related to the digitalization of engineering education, as well as the need for students to adapt to the rapid renewal of the profession due to the emergence of new information technologies.

Keywords: education system, knowledge, training, skills, information technology

* Здесь и далее — автор-корреспондент.

* Corresponding author hereafter.

Введение

С уровнем развития и распространения современных технологий информация становится гораздо доступнее, а обучение — дешевле. На сегодняшний день наличие интернета [1–3], электронных энциклопедий, учебных пособий и других информационных ресурсов не является проблемой. Имеется огромное количество онлайн-курсов, которые студенты могут пройти самостоятельно в любое удобное время [4–6]. Быстрый интернет и автоматизация процессов позволяет воспроизводить целые онлайн-классы, позволяя и преподавателю, и студентам не покидать собственного дома. Стремительными шагами мы движемся к индивидуальному дистанционному обучению. С помощью больших данных машины уже сегодня отслеживают количество времени, потраченное на задания, анализируют ответы и создают индивидуальные рекомендации. В будущем искусственный интеллект будет подбирать образовательный контент и методы обучения, которые эффективны индивидуально для каждого студента. Классическая форма образования становится менее продуктивной в условиях быстро меняющегося мира. Многие вузы начинают присоединяться к образовательной платформе «Открытое образование», предлагающей массовые онлайн-курсы по самым различным направлениям подготовки без академических требований к поступлению, а некоторые вузы предлагают получить и диплом о высшем образовании дистанционно. Для обеспечения такого образования вузы задействуют различные методы дистанционного образования: видео- и аудиоконференции, видеолекции, вебинары, занятия по скайпу и другие. Помимо простого общения посредством видеосвязи (двусторонней или многоканальной), преподаватели будущего будут использовать интерактивные инструменты, позволяющие получать обратную связь от учеников и сразу же проверять их знания. Процесс обучения станет даже более «живым», чем в традиционном учебном заведении. Многие считают, что обучение по онлайн-курсам может не лучшим образом сказаться на социализации, т.к. школа и вуз позволяют общаться со сверстниками, тогда как онлайн-обучение лишает школьников и студентов подобной возможности. Однако на другой чаше весов стоит тот факт, что дистанционное обучение по-настоящему стирает любые границы: преподаватель из США может вести лекцию для студентов из США, Китая, России и других уголков Земли.

Сегодня активно развивается глобализация образования, которая предоставляет возможность получать образование в любой из стран мира. Глобализация образования имеет очевидные плюсы — молодые люди получают возможность обучаться в других странах, выбирая учебное

заведение, набор дисциплин и преподавателей, либо совмещать обучение на родине со стажировками в зарубежных университетах. Будущие специалисты таким образом приобщаются к общемировым культурным ценностям, обогащают свои знания и свой опыт, развивают профессиональные компетенции; при этом молодые люди знакомятся и с другими условиями труда, с иными возможностями для профессионального и карьерного роста. Серьезной проблемой здесь является тот факт, что способные молодые специалисты покидают родину и уезжают учиться в другую страну, в то время как дистанционное обучение позволяет оставаться дома и получать образование практически в любых ведущих университетах мира.

Важным фактором развития дистанционного обучения будет перспектива появления машинного перевода приемлемого качества. Настоящая трансформация рынка наступит в тот момент, когда знание языка перестанет быть барьером на пути получения образования. В самом ближайшем будущем учеба будет гораздо доступнее, быстрее, эффективнее и индивидуальнее. Она получит более объективную систему оценки личных качеств.

На сегодняшний день в рамках онлайн-образования активно набирает популярность и так называемая технология облачных вычислений, которая служит некоторым хранилищем информации, например, для выполненных домашних заданий и проектов. В классах будущего школьникам просто понадобится электронное устройство, которое предоставит доступ к домашней работе и другим учебным ресурсам. Все материалы будут доступны до тех пор, пока есть соединение с интернетом. Такое удобство предоставит студентам определенную свободу, т.к. можно работать над проектами и дома, и в любом другом месте. Главным дидактическим преимуществом использования облачных технологий в образовательном процессе является организация совместной работы педагогов и учащихся, что открывает новые перспективы, которые будут способствовать повышению эффективности учебного процесса и, следовательно — лучшему достижению цели, поскольку эти технологии являются высокотехнологичными, актуальными и перспективными.

Облачные технологии предлагают альтернативу традиционным формам организации учебного процесса, создавая возможности для персонального обучения, интерактивных занятий и коллективного преподавания. Внедрение облачных цифровых технологий не только снизит затраты на приобретение необходимого программного обеспечения, но и повысит качество и эффективность образовательного процесса, подготовит студента к жизни в современном информационном обществе, поможет качественно и оперативно организовать методическую работу с педагогами.

О роли цифровых технологий: мировой опыт

Таблица

С развитием новых технологий, особенно связанных с искусственным интеллектом, автоматизация когнитивных навыков высокого уровня уже стала реальностью во многих секторах экономики. Преимущество цифровых технологий заключается в том, что их можно использовать в широком диапазоне: от регулирования отношений с клиентами до текстового анализа. Внедрение новых технологий обеспечивает рост производительности труда и благосостояния людей. В то же время успешность цифровизации зависит от знаний об особенностях и пределах технологий и от воображения тех, кто применяет их в конкретной трудовой деятельности. Цифровые технологии не только способствуют замене рабочих мест, но и изменяют сам характер работы и взаимодействия участников производства, а это создает новые социальные проблемы [7; 8].

Высшее образование играет ключевую роль как в освоении, так и в распространении цифровых технологий. Одним из способов, которым университеты решают эти задачи, является изменение содержания обучения путем добавления новых учебных программ и планов, в том числе направленных на повышение цифровой грамотности [9; 11]. Цифровизация значительно меняет роль преподавателей и студентов в процессе обучения, что требует внедрения соответствующих механизмов адаптации. Переход к дистанционному обучению предполагает также изменения в системе управления образовательной организацией. Если не провести эти преобразования, цифровизация может привести к негативным социально-экономическим последствиям.

Развивающиеся беспрецедентными темпами цифровые технологии ведут к фундаментальным изменениям как в обществе, так и в высшем образовании (табл.). В связи с этим Международная ассоциация университетов (International Association of Universities, IAU) определила изучение проблем внедрения и развития цифровых технологий в высшем образовании ключевым приоритетом исследований с доведением полученных результатов до сведения руководителей учреждений высшего образования.

Британской компанией цифрового образования Jisc в 2018 г. было опрошено более 22 тыс. студентов из 74 британских и 10 международных образовательных организаций. В результате выяснилось, что не все преимущества технологий для поддержки обучения реализованы. При этом технологии чаще используются для удобства, а не для поддержки более эффективного преподавания. Решающее значение в использовании цифровых образовательных технологий имеет компетентность преподавателей. Установлено, что начинающие преподаватели более склонны

Использование интернета в расчете
на 1000 человек населения*

Регионы мира		Развитые и развивающиеся страны	
Африка южнее Сахары	24,4	Развитые страны	80,9
Арабские страны	54,7	Развивающиеся страны	45,3
Южная, Юго-Восточная и Восточная Азия	47,0	В мире	51,2
Сотружество Независимых Государств	71,3	Беднейшие развивающиеся страны	19,5
Европа	79,6		
Америка	69,6		

* Источник: The ITU Digital World 2019. — Budapest. — 09–12.09. — 2019. — URL: <https://digital-world.itu.int/events/2019-budapest/highlight-from-telecom-world-2019-budapest/> (дата обращения 24.02.2021).

к использованию новых технологий по сравнению с более опытными коллегами, которые нередко ссылаются на отсутствие цифровых навыков [12–14].

Опрос 941 университетского преподавателя в Испании в 2018 г. показал, что 44,4% из них редко используют технологии, связанные с мультимедийными презентациями, электронной почтой и системами управления обучением (learning management system — LMS). Причем преподаватели в области социальных наук с большей вероятностью применяют ассимиляционные технологии. Преподаватели английского языка и архитектуры использовали в основном экспериментальные учебные пособия, а те, кто занимался науками о здоровье, применяли больше коммуникативных методов преподавания.

Такое «осторожное» отношение к использованию цифровых инструментов нашло отражение в лонгитюдном исследовании, проведенном в 2018 г. в Финляндии. В этой стране, как и в Великобритании, опасения по поводу использования технологий часто связаны с представлениями о цифровых компетенциях студентов или способностях к их усвоению [15–18]. В результате опроса, проведенного в 2015 г., среди 1,7 тыс. австралийских студентов, наиболее эффективной технологией обучения была признана система управления обучением (LMS). Однако при исследовании готовности студентов к электронному обучению была отмечена «плохая подготовка» к восприятию знаний в рамках LMS. Это указывает на то, что студенты ценят использование LMS в качестве хранилища контента знаний, однако они не всегда в состоянии пользоваться цифровыми технологиями. В то время 5 из 8 опрошенных студентов либо не знали, что такое блог, либо никогда не читали и не создавали записи в нем. Аналогичным образом сетевые технологии, такие как Google Docs, Web 2.0, моделирование, опросы в реальном времени, редко используются студентами. Исследование

Британской исследовательской ассоциации образования (British Educational Research Association) выявило, что из 880 опрошенных студентов только 40% используют цифровые образовательные технологии [16–20].

Процесс цифровизации немецкого высшего образования опирается на три структуры: Федеральная цифровая повестка дня (Federal digital agenda), аналитический центр Hochschulforum Digitalisierung, а также Министерство образования и исследований Германии (Bundesministerium für Bildung und Forschung, или BMBF, финансирует исследования в области цифровизации высшего образования). Для развития в сфере высшего образования таких направлений, как интернационализация, организационные изменения, трансформация преподавания и обучения, был создан экспертный Форум развития цифровизации высшего образования (Hochschulforum Digitalisierung) [15–19].

Результаты исследований в странах Европы до пандемии COVID-19 подтверждают, что студенты хуже всего были подготовлены к работе в коллективной цифровой среде. Это доказывается нерегулярным или крайне редким использованием мгновенных сообщений in-time, виртуальных семинаров и профессиональных сетей. Опрос 160 студентов из Великобритании в 2018 г. показал, что они никогда не использовали виртуальный чат, подкасты, симуляторы, YouTube или блоги в целях обучения. Та же тенденция отмечается и в университетах Новой Зеландии. Однако студентам необходимо развивать навыки использования указанных инструментов, поэтому преподавателям настоятельно рекомендуется интегрировать их в свои курсы [10–14].

Необходимость работать и учиться в условиях пандемии, а также стремительное развитие технологий в настоящее время привели к тому, что всё большее значение приобретают такие компетенции, как гибкость, умение быстро адаптироваться, оперативно реагировать на меняющиеся рыночные условия и использовать новые возможности, предоставляемые в цифровую эпоху. В этом заключается различие между университетом XX и XXI в.

Ожидается, что в университеты, которые активно используют цифровые технологии, будут привлечены самые способные студенты. Осведомленность и способность быстро использовать потенциал онлайн-систем для достижения лучших результатов также станут ключевыми факторами качественной дифференциации в уровне подготовки студентов.

Цифровая трансформация меняет не только формы обучения, но и содержание образовательных курсов. Цифровизация затрудняет четкое определение профессиональных навыков, которые студенты должны освоить

в будущем. Поэтому потребуется высокая адаптивность к многообразию будущей специализации. Помочь развитию этих качеств позволяет мультидисциплинарный подход к образованию, при котором студенты углубляются в изучение тех дисциплин, которые могут быть востребованы в их будущей работе.

Проблемы цифрового обучения

Однако при организации цифрового обучения отмечается снижение качества преподавания и неготовность многих преподавателей использовать возможности этой формы обучения. Кроме того, не все предметы обучения (например, медицина, технические и творческие специальности) можно преподавать онлайн. В начале 2020 г. государственные органы и гражданское общество в Европе, а также в США, Канаде и Австралии ставили задачу реализации следующих задач, касающихся высшего образования [17–19]:

предоставить доступ и гарантии равных возможностей студентам с низкими доходами и представителям малообеспеченных национальных меньшинств; заинтересовать регулирующие органы в поиске формулы, которая позволила бы им измерять результаты обучения в обеспечении трудоустройства выпускников и распределять государственные средства в соответствии с этими критериями;

- ♦ обеспечить приверженность университетов целям устойчивого развития, а также более твердую позицию по содействию экономическому развитию регионов, где они расположены;
- ♦ активизировать деятельность университетов в области профессиональной подготовки, а также создания образовательных программ для работающих взрослых;
- ♦ обеспечить благополучное существование преподавателей и студентов (включая их питание, физическое и психическое здоровье).

Вряд ли кто-то мог предположить, что университеты вскоре столкнутся с кардинальным сдвигом в парадигме образования, характеризующейся преобладанием виртуальной и удаленной формы обучения.

На первом этапе (март–апрель 2022) вузы осуществляли переход на онлайн-обучение и формирование в связи с этим новых принципов организации труда в области преподавания и обучения. Всё это обострило проблему социального неравенства между студентами, имеющими в своем распоряжении необходимые ресурсы и технологические средства, и теми, кто их не имеет [16–19].

При переходе на дистанционное обучение несколько платформ Массовых открытых онлайн-курсов (Massive Open Online Course, MOOC) бесплатно предложили свои программы в качестве временной альтернативы всем студентам, которым не хватает возможностей университетов.

За несколько месяцев также выросло общее количество коммерческих образовательных курсов [17–19].

Еще одной проблемой стала организация коммуникации со студентами и абитуриентами. Как показали опросы, студенты (как иностранные, так и из страны обучения) в результате ограничения живого общения с однокурсниками и преподавателями испытывают психологический стресс. Наиболее неблагоприятная ситуация складывалась для абитуриентов в связи с переносом на неопределенный срок многих международных экзаменов (IELTS, GMAT, TOEFL). Кроме того, в период пандемии не были определены процедуры выпускных экзаменов для студентов бакалавриата и магистратуры.

Второй этап перехода образования на онлайн-обучение (**май–июнь 2022**) характеризовался переходом на экспресс-обучение на дому. Это улучшило и консолидировало технологические возможности, необходимые для дистанционной коммутации, и позволило преподавателям проводить занятия более эффективно. В данный период были адаптированы учебные программы, методы оценки, вспомогательные материалы, системы оценки обучения, а также технологические инструменты, позволяющие осуществлять виртуальное взаимодействие в аудитории. Специалистов в области IT-технологий в России тогда насчитывалось примерно 2,4% от всех работающих. В конце 2022 г. в Минцифры оценивали количество IT-специалистов в стране до 1 млн человек. В Великобритании, которая, в отличие от России, не является экспортером IT-кадров, для нормального функционирования экономики требовалось не менее 4,5% таких кадров. Средняя доля IT-специалистов в развитых странах составляет от 3 до 5%. Поэтому в период перехода к цифровой эпохе массово понадобятся соответствующие специалисты, подготовка которых должна осуществляться опережающими темпами¹. Согласно федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики», входящему в национальный проект «Цифровая экономика», к концу 2024 г. на бюджетные программы высшего образования в сфере информационных технологий уже принимается 120 тыс. человек в год; 10 млн человек пройдут обучение по онлайн-программам развития цифровой грамотности (см. Национальные проекты ..., 2019) [3. С. 71].

В современных условиях основным направлением перехода на удаленную форму обучения становится

развитие массовых открытых онлайн-курсов. Например, в топ-20 востребованных курсов The best online courses of all time, по версии английской поисковой системы Class Central, вошла программа Томского государственного университета Presentation skills, размещенная на платформе Coursera. Количество желающих улучшить свои навыки публичных выступлений (студентов и ученых) составило за 3 года обучения (2018–2020) более 100 тыс. человек. Со времени начала эпидемии ТГУ предоставил свободный доступ к более чем 70 своим курсам, размещенным на самых востребованных образовательных онлайн-платформах.

В своем выступлении ректор НИУ ВШЭ отметил, что Россия опережает остальной мир по развитию онлайн-обучения. Вместе с тем в ряде вузов отмечается существенное отставание по внедрению цифровых технологий. Причину этого он видит в недостаточной профессиональной подготовке преподавателей, которые утверждают, что дистанционное образование не является качественным, и тем самым пытаются сохранить свои позиции. Это приводит к тому, что студенты предпочитают тех преподавателей ведущих вузов, которые обладают цифровыми навыками обучения. Онлайн-курсы всё больше замещают стандартные лекции, которые посещают лишь 15% студентов, в то время как дистанционные лекции посещают все, кто на них записался. Одновременно у преподавателей появляется дополнительное время, в течение которого они могут заниматься с теми студентами, которых заинтересовали онлайн-курсы [2].

Об интеграции искусственного интеллекта в образовательный процесс

Возможность искусственного интеллекта (ИИ) устанавливать связи между разрозненными источниками данных поможет учащимся выявить те сферы, в которых им потребуется взаимодействие в режиме реального времени или дополнительная помощь [1–3]. В результате ИИ позволяет разработать индивидуальную образовательную траекторию для каждого обучающегося с учетом его сильных и слабых сторон, способностей и поставленных задач. Прогнозная аналитика и машинное обучение также обладают значительным потенциалом для развития социальных и эмоциональных навыков, необходимых в процессе обучения, поскольку позволяют преподавателям сделать учебный процесс персонализированным на основе анализа как качественных, так и количественных данных, чтобы содействовать учащимся в овладении этими навыками [4–8]. ИИ уже начал преобразовывать различные отрасли, от здравоохранения до транспорта.

¹ IT-кадры для цифровой экономики в России. Оценка численности IT-специалистов в России и прогноз потребности в них до 2024 г. М., 2020. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://apkit.ru/files/it-personnel%20research_2024_APKIT.pdf (дата обращения: 01.03.2025). IT personnel for the digital economy in Russia. Assessment of the number of IT specialists in Russia and forecast of the need for them until 2024. Moscow, 2020. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://apkit.ru/files/it-personnel%20research_2024_APKIT.pdf (accessed on: 01.03.2025).

В сфере образования технологии ИИ также обладают огромным потенциалом для улучшения и оптимизации обучения. Однако эффективная интеграция ИИ в образование открывает уникальные возможности и ставит новые задачи. В этой статье рассмотрим перспективы ИИ в образовании, а также проблемы, которые необходимо будет решить в ближайшие 10 лет. Одна из самых больших возможностей ИИ в образовании — это обеспечение более персонализированного и адаптивного обучения [9–12]. С помощью машинного обучения и нейронных сетей системы ИИ могут анализировать большие объемы данных об учащихся, чтобы выявлять закономерности и предпочтения в обучении на индивидуальном уровне. Преподаватели с ИИ и виртуальные помощники могут адаптировать инструкции, обратную связь и рекомендации в соответствии с уникальными потребностями и сильными сторонами каждого учащегося. Такой уровень персонализации может повысить вовлеченность, мотивацию и успеваемость, особенно у учащихся, испытывающих трудности. ИИ также может адаптировать учебный контент в режиме реального времени в зависимости от успеваемости учащихся. Интеллектуальная обучающая система может задавать учащимся вопросы по определенной теме, анализировать их ответы и пробелы в понимании, а затем автоматически генерировать новые задачи и объяснения, соответствующие текущему уровню знаний учащегося [13–16]. Такой тип адаптивного обучения позволяет учащимся получать целенаправленную практику именно тогда, когда она им нужна.

Еще одним важным преимуществом ИИ в образовании является автоматизация повторяющихся административных задач, что позволяет учителям уделять больше времени ученикам. Чат-боты и виртуальные помощники на базе ИИ могут помочь в общении, составлении расписания, ведении документации и другой канцелярской работе. Автоматизированная оценка эссе может обеспечить быструю обратную связь со студентами и снизить нагрузку на учителей при выставлении оценок. Аналитика данных на основе ИИ также может помочь выявлять студентов из группы риска на основе сигналов раннего предупреждения и предлагать меры. Такая автоматизация рутинных задач может позволить преподавателям уделять больше времени в классе творчеству, проектам, развивающим критическое мышление, и индивидуальному наставничеству. Технологии искусственного интеллекта также способны сделать обучение более доступным для всех учащихся, в том числе для людей с ограниченными возможностями. Такие функции, как автоматическое распознавание и генерация речи, чат-боты и машинный перевод, могут помочь в общении и повысить вовлеченность учащихся с нарушениями зрения и слуха (рис. 1).



Рис. 1. Схема использования ИИ в образовательном процессе

Моделирование в виртуальной реальности может обеспечить захватывающий образовательный опыт без физических барьеров [16–19]. Учащиеся, которые испытывают тревогу, боли или не могут посещать школу, могут получить доступ к преподавателям-роботам и дистанционному обучению. В целом, искусственный интеллект способен устранить многие препятствия на пути к качественному образованию.

Генеративный ИИ

Генеративный искусственный интеллект — это тип нейронных сетей, которые используются для создания новых данных на основе полученной при обучении информации. Такие нейросети могут создавать изображения, тексты, аудио и видео, концепты и другие типы контента.

Основные задачи генеративного ИИ

Создание контента. ИИ используется для автоматической генерации огромных массивов информации — текстов, изображений, музыки, видео и других видов контента, который может быть использован в маркетинге, медиа, развлечениях и других областях.

1. *Автоматизация общения.* В чат-ботах и виртуальных помощниках ИИ генерирует ответы на запросы пользователей, обеспечивая естественное и адаптивное взаимодействие в реальном времени.

2. *Персонализация.* ИИ может анализировать пользовательский опыт и на основе этого генерировать персонализированные рекомендации и предложения и повышать удовлетворенность пользователя.

3. *Обучение и адаптация.* Генеративный ИИ может создавать обучающие материалы и адаптировать их под индивидуальные потребности пользователей или сотрудников, обеспечивая более эффективное обучение.

4. *Разработка новых продуктов и решений.* ИИ способен генерировать новые идеи и решения, например, разрабатывать новые лекарственные соединения в фармацевтике или создавать инновационные продукты в других отраслях.

Генеративный искусственный интеллект можно использовать не только для простой генерации текста в ответ на

запросы в интерфейсе чата. Однако многие из этих возможностей имеют ограничения, которые не всегда очевидны.

Во-первых, предполагается, что у преподавателя уже есть опыт использования инструментов генеративного ИИ, таких как ChatGPT, Claude, Bard или Bing.

Во-вторых, студенты и исследователи должны понимать, что инструменты ИИ не могут заменить критическое мышление человека или развитие научных аргументов, основанных на доказательствах, и предметных знаний, которые составляют основу их университетского образования. Студенты, использующие ИИ во время учебы, должны изучать и практиковать те же академические навыки ведения конспектов и указания авторства, которые защищают от плагиата и позволяют четко отличать собственную работу от любого текста или материала, созданного с помощью инструментов генеративного ИИ. Несанкционированное использование ИИ подпадает под правила о плагиате и влечет за собой академические санкции при итоговой оценке.

Если использование генеративного ИИ при подготовке работы к экзамену было разрешено кафедрой, факультетом или программой, студенты должны четко указать, как он использовался в их работе.

Если предоставить учащимся несколько возможностей для критики результатов работы генеративного ИИ в отношении дезинформации, фальсификации и предвзятой информации, это поможет им оценить роль ИИ в процессе обучения. Дискуссия может быть посвящена тому, как следует использовать эти инструменты, и укрепить у учащихся представление о надлежащей академической практике. Поэтому в практике преподавания:

- ♦ полезно попросить студентов сгенерировать разные подсказки для одной и той же темы (и/или использовать другой инструмент ИИ), чтобы посмотреть, как изменение подсказки и/или инструмента влияет на полученный результат. Такой итеративный подход к разработке подсказок дает студентам возможность оценить полученные результаты и обсудить ограничения генеративного ИИ как единственного инструмента в рамках их исследований;
- ♦ необходимо поощрять учащихся анализировать результаты работы генеративного ИИ с точки зрения информационной предвзятости, например, какие точки зрения представлены, а какие нет;
- ♦ рекомендовать студентам проверять результаты на наличие выдумок и ложной информации. Например, могут ли они найти какие-либо цитируемые источники и/или другие источники, подтверждающие результаты — опубликованные статьи и тексты или списки рекомендованной литературы.

Организация обучения с генеративным ИИ

Предоставление учащимся возможности использовать подходящий инструмент ИИ для быстрого ознакомления с темой, а затем использовать эту информацию для дальнейшего развития собственных идей может помочь им приступить к изучению материала. Учащимся может быть полезно ознакомиться с более широким спектром источников, используя способность некоторых инструментов ИИ переводить между ограниченным количеством языков. Это позволяет учащимся получить доступ к ресурсам на их родном и/или целевом языке. Опираясь на результаты, полученные с помощью ИИ, преподаватель может использовать возможности обучения для обсуждения со студентами, какие разделы требуют дополнительного разъяснения, и побудить их обобщать свои идеи/знания по разным темам.

Студенты ценят возможность сразу же получить обратную связь, чтобы узнать, насколько хорошо они усвоили ту или иную тему. Инструменты на основе ИИ могут генерировать открытые вопросы и даже оценивать ответы студентов. Таким образом, студенты могут использовать этот подход, чтобы выявить пробелы в своих знаниях и более эффективно распределять время на учебу. Именно с этой целью необходимо поощрять студентов использовать ИИ для создания практических вопросов по изучаемому предмету с примерами ответов, чтобы они могли самостоятельно оценивать свое понимание темы. Предполагается обсудить с учащимися содержание результатов, полученных с помощью ИИ, и попросить их обратить внимание на то, как они меняются в зависимости от используемых инструментов и подсказок, а также от того, сколько раз они задают один и тот же вопрос.

Обсуждение с учащимися результатов работы генеративного ИИ может улучшить их собственные навыки исследования и анализа данных. Здесь полезно предложить учащимся использовать генеративный ИИ для анализа существующего набора данных, чтобы выявить тенденции и взаимосвязи, и принести результаты на занятия для обсуждения и анализа. Студентов можно попросить сравнить результаты и обсудить, как они могут оценить достоверность анализа, проведенного ИИ, в рамках развития собственных навыков анализа данных.

Можно также предложить учащимся использовать генеративный ИИ для создания опросов или анкет, чтобы улучшить свои исследовательские навыки и обсудить результаты на занятии. Например, выяснить, может ли ИИ помочь в создании вопросов для опроса на основе заранее заданных целей, предложить порядок вопросов и дать рекомендации по улучшению опросов, чтобы повысить вовлеченность пользователей.

Предоставление студентам возможности просматривать и обсуждать результаты, полученные с помощью генеративного ИИ, будет способствовать развитию у них навыков критического мышления при чтении. Здесь полезно рекомендовать студентам обобщать ключевые тексты, а затем попросить ИИ сгенерировать обобщение на понятном им языке, структурированное по-разному. Затем надо привлекать учащихся обсуждать, чем отличаются обобщения, даже если студенты давали одинаковые задания одному и тому же инструменту. Преподаватель может использовать учебное время, чтобы обсудить различные способы, с помощью которых написание альтернативных презентаций может способствовать более глубокому пониманию учащимися.

Студенты ценят возможность развивать навыки и понимать базовую структуру и формат различных видов академического письма. Генеративный ИИ может помочь студентам улучшить академическое письмо в рамках развития академических навыков. Здесь можно предложить студентам использовать генеративный ИИ для создания примеров различных типов научных работ или презентаций на одну и ту же тему и обсудить результаты в аудитории. Учащиеся могут посмотреть, как тема будет представлена в формате эссе, реферата, плаката или в другом стиле (учащиеся могут посмотреть, как писать для широкой или более специализированной аудитории). Можно предложить студентам использовать генеративный ИИ для создания шаблонов или планов для различных типов эссе, в том числе аргументативных, описательных, объяснительных и повествовательных. Студенты могут использовать их в качестве отправной точки для собственных работ, а также для обсуждения правильной академической практики и уместного использования контента, созданного ИИ, в рамках конкретного предмета, чтобы избежать плагиата.

Студенты ценят мгновенную персонализированную обратную связь по результатам обучения, которая позволяет им понять, в чем они преуспевают, а что нужно улучшить в своей деятельности. Генеративный ИИ может давать поддерживающую, конструктивную обратную связь, которая помогает студентам совершенствоваться и улучшать свои тексты. Однако такая обратная связь не всегда корректна, и студентов нужно стимулировать использовать аналитические навыки для оценки ее уместности. Нужно поощрять студентов запрашивать отзывы о своих текстах, написанных с помощью различных инструментов генеративного ИИ. Студенты могут запрашивать рекомендации по структуре, связности и ясности своих текстов и использовать эти советы при выполнении будущих письменных заданий. Следует напоминать студентам о необходимости вычитывать собственные работы, т.к. это важный навык для академического

письма. При этом не следует использовать инструменты генеративного ИИ для внесения существенных изменений в черновики.

В рамках учебного курса или занятия можно предложить студентам разработать тесты с использованием генеративного ИИ и пройти их. ИИ может обеспечить мгновенную обратную связь, позволяя учащимся быстро понять и исправить свои ошибки, а также обогатить обсуждение распространенных недопониманий. Студентам следует рекомендовать дополнительно проверять свои ответы и по другому источнику, не связанному с ИИ, поскольку инструменты генеративного ИИ могут выдавать ошибочную информацию.

Студенты ценят возможность услышать разные точки зрения, а результаты, сгенерированные ИИ, могут отличаться от точек зрения учащихся. ИИ может генерировать альтернативные объяснения в разных контекстах, приводить больше примеров и предлагать аналогии. Это может обогатить знания учащихся и помочь им в развитии более широкого контекстного понимания темы. Генеративный ИИ также может помочь учащимся в понимании учебных текстов (в том числе инструкций), предлагая возможность изучать их в разных форматах. Возможно, стоит попросить студентов получить результаты с помощью генеративного ИИ на основе ряда тем для обсуждения/вопросов, которые предоставит преподаватель (например, одна и та же подсказка, разные инструменты генеративного ИИ, разные подсказки, один и тот же инструмент генеративного ИИ). В учебное время можно организовать обсуждение между студентами, в ходе которого они будут задавать друг другу вопросы о результатах, чтобы определить и понять спектр точек зрения, которые могут быть получены с помощью разных подсказок ИИ и/или инструментов.

Полезно использовать генеративный искусственный интеллект для изучения практической методологии перед лабораторным занятием. Это поможет студентам лучше понять, почему используются те или иные методы, и проанализировать рекомендации в отношении официальных протоколов лабораторных занятий и инструкций по обеспечению безопасности лабораторных занятий. Это может помочь студентам обрести уверенность в проведении экспериментов и узнать о различных подходах к планированию экспериментов. Важно отметить, что это стимулирует вовлеченность студентов в практическую работу, поскольку они перестанут пассивно следовать протоколам, не всегда понимая суть эксперимента.

Генеративный ИИ может помочь учащимся в изучении различных предметов и решении задач, как связанных с текстом, так и без него. Следует рекомендовать студентам вести письменные диалоги с генеративным ИИ

на изучаемом языке, чтобы они могли попрактиковаться во взаимодействии в режиме реального времени. Это можно сделать на занятии со студентами. Но в качестве альтернативы лучше сделать это до занятия, а уже на нем обсудить ключевые моменты, где преподаватель может предложить студентам выявить ошибки в результатах, сгенерированных ИИ (рис. 2).



Рис. 2. Возможности генеративного искусственного интеллекта.

Необходимо подумать о том, чтобы попросить учащихся создать несколько версий текстов на разных языках и предложить им перевести их и сравнить переводы или свои собственные тексты. Учащиеся могут воспользоваться широкими многоязычными возможностями генеративного ИИ, чтобы развивать свои языковые навыки разными способами и на разных уровнях.

Генеративный ИИ можно использовать, чтобы помочь описать существующий код или выявить ошибки в компьютерном коде. ИИ может проанализировать код учащегося и предложить способы устранения проблем. Такой пошаговый подход способствует более глубокому пониманию, итеративному развитию и осознанию ценности обучения на ошибках в коде. Студенты могут обсудить полученные отзывы на занятии.

Принципы использования ИИ в образовании

Разработанные в последнее время с экспертами в области искусственного интеллекта и образования, новые принципы учитывают риски и возможности генеративного искусственного интеллекта и обязывают университеты помогать сотрудникам и студентам становиться лидерами в мире, где искусственный интеллект используется всё чаще.

Можно выделить пять новых принципов.

1. Университеты будут поддерживать студентов и сотрудников в обучении искусственному интеллекту.

2. Персонал должен быть готов оказывать поддержку студентам в эффективном и правильном использовании инструментов генеративного ИИ в процессе обучения.

3. Университеты адаптируют преподавание и оценку знаний таким образом, чтобы обеспечить этическое использование генеративного ИИ и равный доступ к нему.

4. Университеты обеспечат соблюдение академической строгости и неподкупности.

5. Университеты будут совместно работать над обменом передовым опытом по мере развития технологий и их применения в образовании.

Отметим, что заявление о принципах появилось вскоре после того, как правительство Великобритании запустило консультации по использованию генеративного ИИ в образовании в Англии.

Необходимо отметить, что прорыв в области искусственного интеллекта уже меняет привычные способы работы, и это очень важно понимать студентам, которые получают новые навыки, необходимые для построения успешной карьеры. Преподаватели университетов также нуждаются в поддержке, поскольку они изучают, как можно использовать искусственный интеллект для улучшения преподавания своих предметов. ИИ — быстро развивающаяся сфера; и риски, и возможности этих технологий постоянно меняются. В интересах всех, чтобы выбор ИИ в образовании основывался на четко сформулированных ценностях. Возможности для преобразований, которые открывает искусственный интеллект, огромны, и наши университеты полны решимости воспользоваться им.

Сформулированные принципы направлены на то, чтобы защищать целостность высококачественного образования, которое предоставляют университеты, а обучение в университетах по-прежнему приносило пользу и удовлетворение студентам и сотрудникам.

При всех позитивных качествах ИИ обладает некоторыми минусами.

- ◆ *Отсутствие человеческого взаимодействия.* Одним из главных недостатков искусственного интеллекта в образовании является отсутствие эмоциональной и социальной составляющей, которую может предоставить реальный преподаватель. Взаимодействие с преподавателем и другими студентами играет важную роль в обучении, помогая развивать навыки коммуникации, сотрудничества и критического мышления.
- ◆ *Ограниченность адаптивности.* Искусственный интеллект вряд ли сможет полностью адаптироваться к индивидуальным потребностям каждого студента. В отличие от реального преподавателя, который может адаптировать учебный план, объяснить материал по-разному и предоставить дополнительные объяснения, ИИ может

быть ограничен в способности персонализировать образовательный процесс.

- ♦ *Отсутствие эмоционального интеллекта.* ИИ не обладает эмоциональным интеллектом, который является важной составляющей взаимодействия с учениками. Реальный преподаватель может распознать эмоциональное состояние студента, поддержать его и помочь справиться с трудностями, тогда как ИИ не способен на это.
- ♦ *Недостаток предсказуемости.* Искусственный интеллект работает на основе алгоритмов и данных, что делает его предсказуемым и ограниченным. В образовательной сфере может возникнуть проблема, если ИИ не сможет адекватно реагировать на нестандартные ситуации или вопросы, не вписывающиеся в установленные рамки.

Обучение с ИИ принимает много разных форм в зависимости от характера производительного элемента, компонента, подлежащего усовершенствованию, и доступной обратной связи (рис. 3). Если доступна обратная связь либо от преподавателя, либо от студентов, позволяющая получать правильные значения, относящиеся к примерам, то задача обучения относится к типу контролируемого обучения. Такая задача, называемая также индуктивным обучением, сводится к изучению некоторой функции на примерах ее входных и выходных данных. Изучение функции с дискретными значениями называется классификацией; изучение непрерывной функции – регрессией.

Индуктивное обучение сводится к поиску совместимой гипотезы, которая согласуется с примерами. При этом должен соблюдаться принцип бритвы Оккама, согласно которому следует всегда выбирать наиболее простую со-

вместимую гипотезу. Сложность решения этой задачи зависит от выбранного способа представления.

Так, например, деревья решений позволяют представить любые булевы функции. Эвристика, определяющая приращение информации, может стать основой эффективного метода поиска простого, совместимого дерева решений при использовании ИИ. Производительность обучающего алгоритма измеряется кривой обучения, которая показывает прогностическую точность применения алгоритма к проверочному множеству как функцию от размера обучающего множества. Предлагаемые методы обучения ансамбля деревьев решений, такие как усиление, часто показывают более высокую производительность по сравнению с методами обучения отдельных деревьев решений. Для анализа выборочной и вычислительной сложности индуктивного обучения с использованием ИИ применяется теория вычислительного обучения. Эта теория позволяет найти компромисс между выразительностью языка гипотез и доступностью обучения.

Заключение

Изменения в сфере образования неразрывно связаны с процессами, происходящими в научной, культурной, социально-политической и экономической жизни мирового сообщества. Большое количество различных электронных ресурсов делает обучение доступным, гибким и эффективным, позволяя не только оперативно получать информацию, но и развивать мышление, давать человеку возможность по-новому решать творческие задачи. Образовательные учреждения должны обучать студента находить лучшую траекторию для себя, организации, предприятия, страны

и мира в каждый конкретный момент времени. На первый план должны выходить знания студента и умение применять эти знания на практике в сочетании с личным опытом. Включение в учебную программу практикумов для получения навыков, необходимых при трудоустройстве, и использование лабораторных технологий для этого – ключевой фактор в развитии современного образования. Критическое мышление, применение технических знаний и умений в процессе работы в команде необходимы молодым специалистам, начинающим карьеру в компаниях. Обучение, которое заключается в формировании стереотипного мышления и получении традиционных знаний,

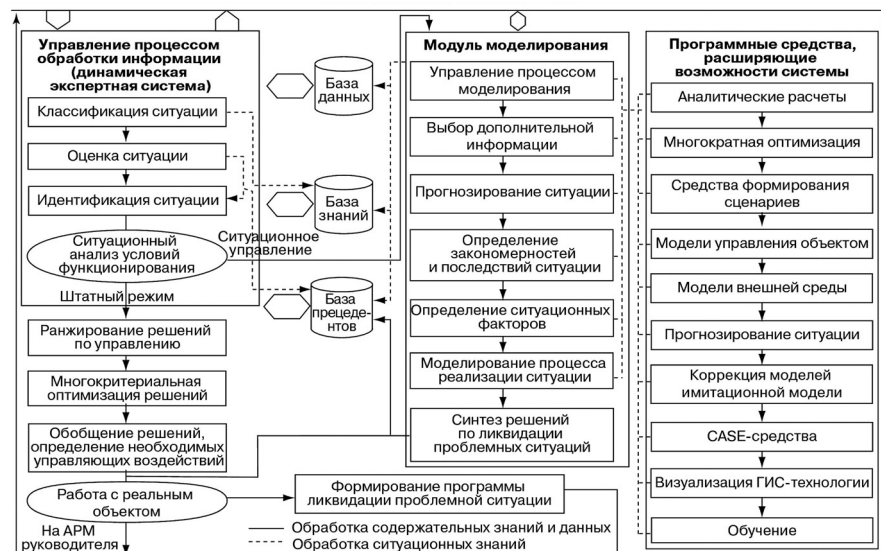


Рис. 3. Интеллектуальный интерфейс

мешает студенту полностью раскрыть свой потенциал и показать свои истинные возможности. Современная система образования не должна быть чрезмерно стандартизированной. Если такая система не допускает отклонений от нормы, значит, она мешает развитию творчества и креативности. Не менее важна способность адаптироваться к постоянным изменениям в обществе и желание получать дополнительное образование в сфере актуальных инновационных технологий. Молодой специалист, получивший знания и желающий стать высококвалифицированным специалистом, должен самостоятельно научиться применять и использовать имеющиеся знания, проявлять творчество в своей профессиональной деятельности, принимать научно обоснованные решения в быстро меняющемся мире.

Внедрение искусственного интеллекта в сферу образования в условиях глобальной цифровизации является очень важным и перспективным шагом. Эта технология обладает потенциалом для значительного улучшения качества образования и обеспечения более эффективного обучения. Использование искусственного интеллекта позволяет создавать индивидуализированные образовательные программы, оптимизировать учебный процесс, улучшать доступность образования и развивать навыки будущего. Однако внедрение ИИ также необходимо сопровождать соответствующей инфраструктурой, обучением учителей и обеспечением этического использования технологии. В целом, использование искусственного интеллекта в образовании основано на потенциале технологий и может стать ключевым фактором для достижения прогресса и совершенствования образовательной системы.

Для использования преимуществ ИИ в образовании необходимо вооружить преподавателей и администрацию вузов навыками оценки и интерпретации результатов. К счастью, для этого не нужны глубокие технические знания по информатике. Уровень технической компетентности, необходимый для работы с современными технологиями искусственного интеллекта, зачастую переоценивают.

На самом деле уровень цифровой грамотности большинства преподавателей и администраторов уже достаточен для оценки и применения полученных наработок, если у них есть опыт использования смартфона и/или ноутбука. Эффективные решения на базе ИИ создают простые для интерпретации системы визуализации и информационные панели, которые позволяют пользователям запрашивать данные и получать информацию в режиме реального времени. Формировать пользовательские представления и отчеты, адаптированные для различных задач и функций, несложно. В этом контексте при непрерывном повышении квалификации основное внимание уделяется обучению преподавателей тому, как использовать полученную аналитическую информацию и интегрировать ее в свою педагогическую практику, а также помощи им в создании индивидуальных образовательных траекторий для обучающихся. Однако, как любые технологии, программное обеспечение и облачные сервисы, скорее всего, будут развиваться и проходить через последовательные итерации или могут быть заменены сервисами или технологиями, предлагаемыми другими организациями или поставщиками. Поэтому важно, чтобы преподаватели своевременно узнавали о появлении любых новых функций и изменениях в пользовательском интерфейсе.

Литература/References

1. Витвицкая А.А. Генеративный искусственный интеллект как ресурс инновационного образования // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33446> (дата обращения: 17.12.2024).
2. Vitvitskaya, A.A. Generative artificial intelligence as a resource of innovative education // Modern problems of science and education. 2024. No. 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33446> (accessed on: 17.12.2024).
3. Дистанционное образование для вузов — это возможность прорваться в будущее. М.: НИУ Высшая школа экономики, 2020.01.12. URL: <https://www.hse.ru/news/421979784.html> (дата обращения: 04.02.2021).
4. Distance education for universities is an opportunity to break into the future. Moscow: Higher School of Economics Press, 2020.01.12. URL: <https://www.hse.ru/news/421979784.html> (accessed on: 04.02.2021).
5. Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты. М., 2019. 110 с.; Ивановский Б.Г. Цифровизация высшего образования в Европе и России: преимущества и риски // Социальные новации и социальные науки. 2021. № 1. С. 80–95. С. 94.
6. National projects: targets and main results. Moscow, 2019. 110 p.; Ivanovskiy, B.G. Digitalization of higher education in Europe and Russia: benefits and risks. *Social innovations and social Sciences*. 2021. No. 1. Pp. 80–95. P. 94.
7. Университеты переходят в цифровой формат / Министерство науки и высшего образования РФ. М., 2020. URL: <https://www.5top100.ru/news/132895/> (дата обращения 04.02.2021).
8. Universities are going digital / Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Moscow, 2020. URL: <https://www.5top100.ru/news/132895/> (accessed on: 04.02.2021).
9. Воронов М.В., Пименов В.И., Небаев И.А. Системы искусственного интеллекта. М.: Юрайт, 2023. 256 с. URL: <https://urait.ru/book/sistemy-iskusstvennogo-intellekta532212> (дата обращения: 08.08.2023).
10. Voronov, M.V., Pimenov, V.I., Nechaev, I.A. Artificial intelligence systems. Moscow: Yurait, 2023. 256 p. URL: <https://urait.ru/book/sistemy-iskusstvennogo-intellekta532212> (accessed on: 08.08.2023).
11. Цифровизация образования в России и мире // Аккредитация в образовании. 2017. № 98. URL: https://akvobr.ru/cifrovizaciya_obrazovaniya_v_rossii_i_mire.html (дата обращения: 04.02.2021).

Digitalization of education in Russia and the world // Accreditation in education. 2017. No. 98. URL: https://akvobr.ru/cifrovizaciya_obrazovaniya_v_rossii_i_mire.html (accessed on: 04.02.2021).

7. Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media / Bond, M., Marín, V., Dolch, C., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2018. Vol. 15. No. 48. URL: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-018-0130-1> (accessed on: 04.02.2021).

8. Dolch, C., Zawacki-Richter, O. Are students getting used to learning technology? Changing media usage patterns of traditional and non-traditional students in higher education. *Research in Learning Technology*. 2018. Vol. 26. P. 2038. URL: <https://doi.org/10.25304/rlt.v26.2038> (accessed on: 04.02.2021).

9. Ehlers, U.-D. Future skills: the future of learning and higher education. Books on Demand. 2020. 336 p. URL: https://books.google.ru/books?id=nTgDwAAQBAJ&printsec=frontcover&l=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=o_nepage&q&f=false (accessed on: 04.02.2021).

10. Erdem, C., Kocyigit, M. Exploring undergraduates' digital citizenship levels: adaptation of the digital citizenship scale to Turkish. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*. 2019. Vol. 7. Iss. 3. P. 22–38. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1220993.pdf> (accessed on: 04.02.2021).

11. European digital learning network, the lifelong learning platform. 2020. URL: <http://lllplatform.eu/who-weare/members-and-partners/earlall-3/> (accessed on: 04.02.2021).

12. Hartocollis, A. After Coronavirus, colleges worry: will students come back? *The New York Times*. 2020.15.04. URL: <https://www.nytimes.com/2020/04/15/us/coronavirus-colleges-universities-admissions.html> (accessed on: 04.02.2021).

13. Jensen, T. Higher education in the digital era. The current state of transformation around the world / International Association of Universities (IAU). 2019. 56 p. – (European University Association. Learning and Teaching Paper; 21. No. 7). URL: https://iau-aiu.net/IMG/pdf/technology_report_2019.pdf (accessed on: 04.02.2021).

14. Lai, K., Hong, K. Technology use and learning characteristics of students in higher education: Do generational differences exist? *British Journal of Education Technology*. 2015. Vol. 46. Iss. 4. P. 725–738. URL: <https://doi.org/10.1111/bjet.12161> (accessed on: 04.02.2021); AI regulation in the world and in Russia. URL: <https://ict.moscow/news/2022-ai-regulation/>

15. Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to original abstracts using an artificial intelligence output detector, plagiarism detector, and blinded human reviewers / C.A. Gao, F.M. Howard, N.S. Markov, E.C. Dyer, S. R. Y. Luo, A.T. Pearson. *bioRxiv* 2022.12.23.521610; doi: <https://doi.org/10.1101/2022.12.23.521610>

16. McCarthy, J. What is artificial intelligence? / Computer Science Department of Stanford University. 2007. URL: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html>

17. Introduction to Artificial Intelligence (AI). IBM Skills Network. Course 1 of 6 in the IBM & Darden Digital Strategy Specialization. URL: <https://www.coursera.org/learn/introduction-to-ai/home>

18. Oliver, B., de St Jorre, T.J. Graduate attributes for 2020 and beyond: recommendations for Australian higher education providers. *Higher Education Research & Development*. 2018. Vol. 37. No. 4. P. 821–836. URL: <https://doi.org/10.1080/07294360.2018.1446415> (accessed on: 04.02.2021).

19. Setwyn, L. Digital downsides: exploring university students' negative engagements with digital technology. *Teaching in Higher Education*. 2016. Vol. 21. Iss. 8. P. 1006–1021. URL: <https://doi.org/10.1080/13562517.2016.1213229> (accessed on: 04.02.2021).

Статья поступила: 20.02.2025

Принята к печати: 12.03.2025