

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РОССИЙСКОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

**С. Г. Давыдов, Н. Н. Матвеева, Н. В. Адемукова, А. А. Вичканова**

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»  
Россия, 101000, Москва, ул. Мясницкая, 20;  
[sdavydov@hse.ru](mailto:sdavydov@hse.ru)*

**Аннотация.** Трансформация российского высшего образования в условиях внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) – предмет дискуссий, в которых активно участвуют и академические исследователи, и практики. Предлагаемая статья, основанная на кабинетном анализе открытых источников и экспертных интервью, посвящена сильным и слабым сторонам использования ИИ в российских вузах. Рассмотрены основные тенденции внедрения соответствующих технологий, приведены примеры применения ИИ-решений в образовательной сфере, указаны перспективы дальнейшего развития и возникающие риски. В заключении рассматриваются этические и правовые аспекты внедрения ИИ-инноваций. Представленные результаты будут полезны при принятии решений о внедрении ИИ-технологий в учебный, исследовательский и административные процессы университета. **Ключевые слова:** искусственный интеллект, высшее образование, российское образование, трансформация образования, новые технологии.

**Благодарность:** Статья подготовлена в ходе проведения исследования в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ). Разработка, подготовка и проведение интервью было реализовано в рамках проекта АНО «Цифровая экономика»: «Влияние искусственного интеллекта на образование».

**Для цитирования:** Давыдов С. Г., Матвеева Н. Н., Адемукова Н. В., Вичканова А. А. Искусственный интеллект в российском высшем образовании: текущее состояние и перспективы развития // Университетское управление: практика и анализ. 2024, 28 (3), 32–44. DOI 10.15826/umpa.2024.03.023

DOI 10.15826/umpa.2024.03.023

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RUSSIAN HIGHER EDUCATION: CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

**S. G. Davydov, N. N. Matveeva, N. V. Ademukova, A. A. Vechkanova**

*National Research University 'Higher School of Economics'  
Russia, 101000, Moscow, Myasnitskaya Street, 20;  
[sdavydov@hse.ru](mailto:sdavydov@hse.ru)*

**Abstract.** The transformation of Russian higher education in the context of the implementation of artificial intelligence (AI) technologies is a subject of ongoing discourse, actively involving both academic researchers and practitioners. The present article, based on a desk analysis of open sources and expert interviews, addresses the strengths and weaknesses associated with the use of AI in Russian universities. It examines the primary trends in the adoption of relevant technologies, provides examples of AI solutions applied in the educational sector, and outlines prospects for further development along with emerging risks. In conclusion, the ethical and legal aspects of the implementation of AI innovations are discussed. The findings presented will be beneficial for decision-making regarding the integration of AI technologies into the educational, research, and administrative processes of universities.

**Keywords:** artificial intelligence, higher education, Russian education, education transformation, new technologies.

**Acknowledgements:** The article was prepared during the research conducted within the framework of the Fundamental Research Program of the National Research University Higher School of Economics (HSE). The development, preparation,

and conducting of the interviews were carried out as part of the ANO “Digital Economy” project: “The Impact of Artificial Intelligence on Education”.

*For citation:* Davydov S. G., Matveeva N. N., Ademykova N. V., Vichkanova A. A. Artificial Intelligence in Russian Higher Education: Current State and Development Prospects. *University Management: Practice and Analysis*, 2024, vol. 28, nr 3, pp. 32–44. doi 10.15826/umpa.2024.03.023

## Введение

В последние годы внедрение технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ) в образование стало приобретать повсеместный характер. ИИ открывает широкое поле возможностей в данной сфере, поэтому спрос на соответствующие решения растет с каждым годом [1]. На базе искусственного интеллекта строятся автоматические системы оценивания и прогнозирования успеваемости, разрабатываются обучающие помощники и персональные образовательные программы, составляются учебные планы [2; 3]. Эти и прочие решения позволяют значительно повысить качество и скорость образовательной деятельности, тем самым способствуя развитию человеческого капитала и росту национальной экономики.

По мере развития ИИ все актуальнее становятся вопросы о границах применимости данных технологий и потенциальных рисках [4; 5], актуализируются проблемы педагогики, организации и доступности образования, этики и социальной справедливости [6]. Наряду с очевидными потенциальными выгодами существуют и риски внедрения ИИ-решений в образовательный процесс, которые остаются недостаточно изученными. Исследователи предупреждают о возможном снижении качества образования, неэффективности использования ИИ (затраты превышают результат), сложностях внедрения технологий, проблемах равной доступности образовательных услуг, правового регулирования и этики использования персональных данных для ИИ [7; 8; 9].

Развитие ИИ в России происходит неотрывно от общемировых тенденций. Технологические потребности российской образовательной системы такие же, как и во многих других странах, однако приоритеты и вызовы на этапе внедрения могут отличаться. В частности, российские эксперты активно обсуждают инфраструктурные возможности внедрения ИИ в различных регионах, условия подготовки кадров в данной области, способы стимулирования разработки отечественного софта и платформ для реализации ИИ-решений [10].

Технологии ИИ применяются студентами и преподавателями по личной инициативе [11], активно внедряются на общегосударственном уровне, а также на уровне отдельных образовательных учреждений. Министерство науки и высшего образования РФ

утвердило модуль «Системы искусственного интеллекта» в качестве методических рекомендаций при актуализации основных образовательных программ высшего образования [12]. Ведущие вузы страны активно развивают исследования, внедряют учебные курсы по технологиям использования и внедрения ИИ в различных сферах деятельности. Московский городской педагогический университет (МГПУ) первым из высших учебных заведений разрешил использование технологий искусственного интеллекта студентами при подготовке выпускных квалификационных работ [13], в НИУ ВШЭ объявлен конкурс решений, применяющих технологии искусственного интеллекта при подготовке дипломов [14]. Технологии ИИ используются при проектировании курсов и создании учебного контента [15].

Цель настоящей работы состоит в выявлении сильных и слабых сторон внедрения и применения ИИ в российском высшем образовании. Исследование основано на результатах кабинетного анализа открытых источников, а также качественных экспертных интервью, проведенных авторами в рамках проекта «Влияние искусственного интеллекта на образование», реализованного по заказу АНО «Цифровая экономика»<sup>1</sup>. Остановимся более подробно на методике экспертного опроса.

## Описание методики экспертного опроса

Для реализации экспертного опроса был выбран метод фокусированных глубинных интервью. Всего было привлечено 17 экспертов. Полевые работы проводились в период с 25 сентября по 26 октября 2023 года. В исследовании приняли участие представители высших учебных заведений (МГПУ, МФТИ, НИУ ВШЭ, Университет Иннополис), средних школ (Сверхновская школа, Сколково), коммерческих учебных заведений (Нетология, Университет НТИ 2035), ИТ-компаний (ГК Самолет, Группа ВК, Сбер, Яндекс), а также органов государственной власти.

Структура интервью включала следующие тематические блоки:

– направления и тенденции использования искусственного интеллекта в российском и зарубежном образовании;

<sup>1</sup> Результаты исследования опубликованы в виде отчета [16].

- наиболее успешные образовательные проекты, основанные на искусственном интеллекте;
- ограничения и барьеры внедрения искусственного интеллекта в российском образовании;
- возможные негативные эффекты внедрения искусственного интеллекта в образовании и их минимизация;
- трансформация основных акторов учебного процесса (преподаватели, обучающиеся, менеджмент) в контексте внедрения технологий искусственного интеллекта.

### Теоретический обзор: понятие ИИ и тенденции его применения в высшем образовании

Под искусственным интеллектом в широком смысле понимается набор технологий, направленный на решение когнитивных задач, которые свойственны людям [8]. К когнитивным относятся процессы, связанные со знанием, узнаванием, распознаванием и созданием аудио, текстовых, визуальных и других объектов, а также способность к рассуждению и интерпретации информации. В соответствии с «Национальной стратегией развития ИИ

до 2030 года» ИИ определяется как «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящие их. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе, в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений» [17].

Развитие и внедрение ИИ в образование осуществлялось параллельно с развитием самих ИИ-технологий и доступности действий, которые могут выполнять машины. В научной литературе выделяют различные типы ИИ в зависимости от методов, лежащих в основе модели, решаемых задач и целевой аудитории (Таблица 1).

Символьный ИИ включает в себя совокупность последовательностей и другие правила условной логики, т. е. шаги, которые система предпримет для выполнения задачи [6]. На данных алгоритмах были основаны первые обучающие машины. Статистическое

Таблица 1

#### Основные виды искусственного интеллекта

Table 1

#### Types of Artificial Intelligence

| Основание для классификации        | Вид ИИ                                      |
|------------------------------------|---------------------------------------------|
| Лежащая в основе методология       | Символьный                                  |
|                                    | Машинное обучение                           |
|                                    | Искусственные нейронные сети                |
|                                    | Глубокое обучение                           |
| Решаемые задачи                    | Распознавание речи                          |
|                                    | Распознавание изображений                   |
|                                    | Анализ данных                               |
|                                    | Генерация естественного языка               |
|                                    | Машинное творчество                         |
| В зависимости от развертывания     | Онлайн (облачные сервисы)                   |
|                                    | Автономные системы                          |
| Возможность самообучения           | Сильный                                     |
|                                    | Слабый                                      |
| Исходя из специфики целевого звена | Для индивидуального или массового обучения  |
|                                    | Для начального, среднего или старшего звена |
|                                    | И другие                                    |

машинное обучение подразумевает использование широкого класса методов математической статистики для анализа большого объема данных и создание модели, обладающей прогнозной или классифицирующей силой. Искусственные нейронные сети созданы наподобие биологических сетей мозга. Каждая сеть состоит из трех типов взаимосвязанных слоев искусственных нейронов: входной слой, один или несколько скрытых промежуточных вычислительных слоев и выходной слой, выдающий результат. В ходе машинного обучения весовые коэффициенты, придаваемые внутренним связям между нейронами, корректируются в процессе обучения [6]. В глубоком обучении нейросеть состоит из нескольких типов слоев, включающих «глубокие нейронные сети», которые находят эффективные математические операции для преобразования входных данных в требуемые выходные данные [18]. Методы глубокого обучения дают возможность работать с неструктурированными данными, такими как видео-, аудио- и текстовая информация [15].

В образовательной деятельности можно также выделять различные типы ИИ, исходя из специфики целевого звена, для которого применяется решение (например, ИИ для разных ступеней образования, ИИ для индивидуального обучения или массового). Перспективы и преимущества применения ИИ в образовании огромны. Многие образовательные учреждения (например, университет Гарварда) все чаще используют несколько приложений искусственного интеллекта, основанных на системах и алгоритмах машинного обучения. Это такие инструменты, как системы анализа обучения, автоматизированное оценивание, сайты социальных сетей и инструменты прогнозной аналитики посещаемости и успеваемости [9]. Данные инструменты ИИ призваны упростить процесс организации образовательной деятельности. Часть рутинных операций педагогов берет на себя ИИ, тем самым освобождая время на творческие процессы: разработку уроков и индивидуальную помощь ученикам. В то же время ученики получают дополнительные инструменты для освоения материала, облегчающие поиск и восприятие новой информации [7; 19]. Менеджмент образовательной организации получает дополнительные возможности для учета и эффективной организации образовательной деятельности [7].

Внедрение ИИ в образование определяется одновременно и потребностью образовательной системы, и возможностями, которые способны предоставить ИИ-технологии. По результатам исследования можно выделить следующие тренды использования ИИ в образовании [16]:

1. Распространение технологий адаптивного обучения. ИИ может помочь в создании индивидуальных образовательных программ, адаптировать их под нужды каждого студента, а также корректировать и подстраивать по мере прохождения обучающимся тех или иных курсов.

2. Распространение геймификации на основе ИИ. Речь идет о создании обучающих продуктов на базе компьютерных игр, повышающих эффективность образовательного процесса за счет вовлеченности студентов.

3. Внедрение интеллектуальной робототехники в образовательные процессы.

4. Обучение работе с ИИ. Соответствующие программы реализуются во многих российских университетах, и, хотя их число растет, эксперты по-прежнему отмечают преобладание спроса над предложением.

5. Микро- и нанообучение. Данная тенденция охватывает в первую очередь сегмент корпоративного обучения. ИИ используется в данном случае для формирования образовательного контента.

6. Генеративный искусственный интеллект в образовании.

7. Распространение ИИ на платформах массовых открытых онлайн-курсов. В качестве примера комплексного внедрения ИИ-технологий можно рассмотреть платформу Coursera, разработавшую виртуального помощника для обучающихся Coursera Coach, которая предлагает персональные рекомендации на основе истории обучения.

### **Искусственный интеллект в высшем образовании: возможности и угрозы**

Опрошенные эксперты солидарны в том, что в ближайшем будущем ИИ прочно «войдет» в сферу образования и будет активно использоваться всеми участниками образовательного процесса на всех этапах. В целом при обсуждении инноваций, связанных с ИИ, респонденты демонстрировали технологический оптимизм, однако указывали и на определенные риски и угрозы, с которыми система высшего образования сталкивается сейчас или столкнется в обозримом будущем.

Респондент: *«Традиционное образование в мире полностью поменяется за счет развития технологии искусственного интеллекта. Нужно делать абсолютно другие тесты, абсолютно другой образовательный процесс. Нужно делать абсолютно другой подход к практическим занятиям. Искусственный интеллект точно все поменяет, причем в перспективе трех-четырех лет».*

Возможности и преимущества, на которые указывали эксперты, можно разделить на две группы. Первая группа связана с индивидуальной деятельностью акторов учебного процесса – преподавателей и студентов. Вторая группа относится к уровню управления образовательной деятельностью, оптимизации рабочих процессов.

В качестве одного из ключевых преимуществ использования ИИ эксперты называют возможность реализации модели адаптивного обучения, предполагающей форму организации учебного процесса, при которой максимально учитываются навыки, интересы и другие индивидуальные особенности обучающихся. Сама по себе данная концепция не новая, однако ИИ-технологии существенно расширяют возможности ее практической реализации. Следует отметить, что адаптивное обучение позволяет в значительной степени устранить неравенство доступа к образовательным ресурсам в силу географического положения или ограничений по здоровью обучающихся. Внедрение онлайн-образования с технологией ИИ позволяет студентам с ограниченными ресурсами из отдаленных регионов получить доступ к качественному обучению, а также повышает инклюзивность образовательной среды. Существуют исследования, которые доказывают эффективность адаптивного формата, например, для обучения, реабилитации и социализации детей-инвалидов [20].

Респондент: *«Персонализация образования при помощи искусственного интеллекта – это на самом деле такая крутая тенденция в мире, когда каждый студент получает чуть-чуть другое, в зависимости от того, как он хочет развиваться, от его личных качеств, от того, какой у него темп обучения. Исходя из этого, в западных странах делают глубокие тесты, на основании этого персонализируют весь процесс обучения. Вроде бы это стандартно, но есть какие-то нюансы, за счет которых ему обучение дается чуть интереснее, чуть лучше, адаптированное. В этом направлении сейчас идет вся работа. Персональные помощники, которые можно быстро настроить на работу лектора, когда при заданных параметрах он проверяет, напоминает о том, что тебе нужно сдать к какому-то времени лабораторку».*

Компьютерные материалы, технологии виртуальной реальности, геймификация и машинное зрение стимулируют учащихся, глубоко вовлекают в образовательный процесс. Под геймификацией понимается применение игровых элементов и технологий создания игр в неигровом контексте [21]. Данное направление существенно преобразилось благодаря ИИ. При помощи алгоритмов

искусственного интеллекта можно создавать персонализированные обучающие игры, которые делают процесс обучения увлекательным, повышают мотивацию и эффективность занятий за счет стимулирования интереса обучающегося и удержания его внимания. Геймификация помогает справиться со страхом ошибок и неудач, стимулирует к творчеству. ИИ помогает анализировать данные успеваемости, поведения, предпочтения, сильные и слабые стороны обучающегося, адаптировать уровень сложности учебной игры под каждого участника, предоставлять индивидуальную обратную связь и рекомендации.

Следующее направление, получающее развитие благодаря технологиям ИИ – микрообучение (microlearning). Это метод обучения, при котором контент подается небольшими частями, каждая из которых имеет одну конкретную цель, достигаемую за небольшой промежуток времени. Стандартный формат микрообучения – заранее записанные 10–15 минутные видеоролики с теоретическим материалом и упражнениями (скринкастами). Также может быть использован более короткий формат занятий – от 2 до 5 минут. За такое короткое время можно осветить только одну тему занятия, конкретный вопрос или проблему. ИИ используют для того, чтобы разбить сложную тему на короткие, легко воспринимаемые фрагменты информации. В литературе используются синонимичные названия микрообучения – «порционное обучение» (bite-sized learning), «нанообучение» (nanolearning), «капсульное обучение» (capsule learning), «обучение на ходу» (learning on the go) и др.

Серия технологических решений ИИ направлена на поддержку деятельности преподавателей. Наибольшую распространенность здесь получил генеративный искусственный интеллект, который умеет создавать тексты, переводить их с одного языка на другой, писать музыку, создавать видео, картинки, а также генерировать идеи.

Респондент: *«Образование наполнено текстами разного рода, заявлениями, обращениями, переписками, объяснениями. То есть очень много, что положено на бумагу. И, безусловно, ИИ позволяет быстрее создавать качественный текст. Ну, например, если мне надо объяснить какую-то идею родителям, мне надо потратить время, спокойно сесть, час-два и выверять текст, выверять буквы, слова, согласование предложений, потому что часто придираются не только к смыслу, но и к тому, как предложение построено. ИИ мне помогает. Я в него загружаю на бегу между совещаниями текст-описание моих мыслей и ИИ мне генерирует стройный, понятный текст, который мне*

*остается чуть-чуть только отредактировать, и если раньше я мог отвечать одному родителю в день, сейчас я могу спокойно 5–6 родителям дать ответ в день и быть уверенным в качестве того текста, который я там произвожу».*

ИИ помогает контролировать знания студентов, проводит тестирование, которое исключает субъективную оценку. Например, получила распространение технология биопрокторинг – контроль прохождения теста по биометрическим параметрам (голос и изображение лица). В России данную технологию уже сегодня используют десятки крупных вузов. Биометрия позволяет отслеживать отвод взгляда от монитора, наличие посторонних голосов на записи, манипуляции с конфигурацией рабочего стола и другие нарушения.

Среди передовых технологий, которыми сейчас активно пользуются преподаватели, можно выделить и чат-боты, управляемые ИИ. Имея в распоряжении чат-бот преподаватель может существенно сэкономить свое время, а учащийся не будет чувствовать себя покинутым, оторванным от учебного процесса. Чат-боты помогают преподавателям вовремя информировать учащихся о занятиях, о сроках сдачи заданий или мероприятиях. Функционал чат-бота разнообразен и имеет различные конфигурации. Например, он может выполнять роль наставника: эмоционально реагирует, контролирует выполнение задания, адаптирует учебный материал, мотивирует; практиковать полученные знания: применимо для обучения иностранным языкам, когда учащемуся необходимо отрабатывать диалоги. Также чат-бот с технологией ИИ может анализировать результаты проведенных занятий, подбирать темы и материалы для новых, подсказывать, какие программы требуют корректировки. По словам экспертов, ИИ помогает и в административной работе преподавателей.

Респондент: *«Можно генерировать, персонализировать, намного больше для человека вещей, преподавателю расширяет руки, он может, грубо говоря, генерировать намного больше задач, проверить намного быстрее и так далее. Из этого больше времени останется на обучаемого. Второе – это в ряде вещей, когда преподаватель на самом деле не нужен. Например, потренировать произношение слова, базовые предложения в английском можно и без преподавателя. Какие-то базовые примерчики нарисовать тоже можно без преподавателя. Здесь какая-нибудь AI-система вполне может в полной мере заместить, а преподаватель может чем-то более интересным и серьезным заниматься».*

Несмотря на перечисленные выше достоинства и возможности ИИ, респонденты называют и угрозы, которые, по их представлениям, могут возникнуть при массовом распространении ИИ в сфере высшего образования.

Наиболее часто высказывалось мнение о возможном нарушении когнитивных способностей учащихся. Процесс обработки информации учениками трансформируется. Внедрение ИИ может привести к снижению способностей к критическому анализу, пересказу, самостоятельному мышлению, планированию, ухудшению памяти и т. д. На первый план выходит автоматизированная фактологическая информация, а в тени остаются размышления, анализ и синтез информации, оценка полученных знаний.

Респондент: *«Преобразование мыслей в текст – это очень важный процесс мышления. Мы не можем, не преобразовав мысли в текст, их как-то, оформить и прийти к выводам. И если люди будут пользоваться такими инструментами много, есть опасение, что в какой-то момент они не смогут так же внятно формулировать мысли, как это принято сейчас, среди образованных людей. И вот это большая опасность, потому что тогда они постепенно будут разучиваться думать».*

Некоторые эксперты отмечают, что работать с ИИ непросто. Для того, чтобы добиться от него нужной информации, необходимо правильно сформулировать запрос, а это, наоборот, способствует развитию когнитивных способностей. В интервью звучали опасения, что вместо того, чтобы обрабатывать информацию, предоставленную нейросетью, студенты будут использовать ее в «сыром» виде.

Респондент: *«Искусственный интеллект выдает ровно то, что ты хочешь от него получить. И если ты не знаешь, что ты хочешь получить, то ты получишь ерунду. И поэтому, например, графические редакторы в ИИ, я знаю, что они уже становятся еще более сложными с точки зрения логики. Ты должен указывать не только то, что ты хочешь получить, ты еще должен, это называется negative prompt, должен указать, что обязательно не должно быть в твоём результате, или в твоём тексте, или в твоей картинке. То есть что обязательно надо исключить. И это вообще, если сделать отдельный курс по тому, как создавать запрос в искусственный интеллект, это очень сильно разовьет большое количество людей в нашей стране на самом деле. Потому что логика здесь нужна сильная».*

Еще одна угроза связана с механикой выдачи информации генеративным ИИ. Нейросеть обучается на запросах; чем чаще поступают запросы, тем

активнее она учится. Если какой-то информации не хватает, нейросеть все равно выдаст ответ, основываясь на данных, которые у нее есть. Кроме этого, большие языковые модели искусственного интеллекта – это обучение с подкреплением. Сначала систему обучают на большом объеме данных, а далее система начинает обучаться сама, получая подкрепление от пользователей. Чем больше пользователь дает дополнительной информации ИИ, тем активнее нейросеть ее запоминает и затем выдает новым пользователем в качестве достоверной.

Респондент: *«Например, значит, мы можем спросить ChatGPT, кто был главным действующим лицом в романе Толстого «После бала». Те, кто читал литературу, знают, что «После бала» вообще не роман ни разу. И ChatGPT нам скажет – Наташа Ростова. Спросите еще раз, он скажет Пьер Безухов. И он по-своему прав. Почему? Потому что он реагирует на ваши слова роман Толстого. Роман Толстого – это роман-эпопея «Война и мир». ChatGPT, не найдя необходимого сочетания на сложном запросе из трех слов, он берет два самые частотные слова этого запроса – роман и Толстой – и сразу получает вам ответ. Но вы-то ожидали, что он вам выдаст «После бала» героя, а он вам выдает героя самого частотного. Вот сейчас выставляют новый GPT и говорят, он был обучен на 140 млрд единиц. Ну, а что в этих миллиардах сидит? Никто не знает. Плюс подход к тому, что генеративная нейросеть должна генерировать, прежде всего, она не библиотека. А мы-то от нее ждем знаний, как от словаря Брокгауза и Ефрона. А она работает не так».*

Следующий тип угроз связан с конфиденциальностью информации и необходимостью защиты персональных данных. Для обучения ИИ разработчики используют личную информацию – данные пользователей из социальных сетей, мобильных телефонов, компьютеров и т. д. На основе анализа таких данных могут быть определены психологические или поведенческие особенности человека [22]. Одна из опасностей состоит в том, что личные данные, которые пользователи вводят для персонификации образования, могут быть использованы для коммерческих целей. Решением этой проблемы является необходимость получения согласия на использование личных данных, однако, как показывает практика, не все пользователи, подписывающие соответствующие документы, знают и понимают, как именно будут использованы предоставляемые ими данные [23]. Более того, часто участники образовательного процесса подписывают такое согласие вынужденно, так как иначе получить услуги невозможно.

Несут угрозу раскрытия конфиденциальной информации и практики использования ИИ для наблюдения и отслеживания, в рамках которых осуществляется сбор подробной информации о действиях учащихся. Чаще всего такие системы применяются для отслеживания посещения, однако в некоторых странах существуют практики использования ИИ для отслеживания поведения во время занятий, чтобы выявить уровень интереса к учебному материалу или уровень вовлеченности учащегося на занятиях.

Респондент: *«Например, в китайских университетах уже полностью делают экосистемы университета при помощи искусственного интеллекта, когда они при помощи FaceID контролируют, сколько времени на территории кампуса университета человек находился, вышел, зашел, где-то фиксируют его точки. Анализируют, как он сидел на лекции: устал, спал, записывал. Все это фиксирует аналитика. Делают мощный эффективный инструмент, за счет которого контролируется жизнь студента внутри кампуса».*

Новые технологии трансформируют общение между преподавателем и учеником. Виртуальные помощники, чат-боты, микро- и нанообучение приводят к сокращению времени личного общения с учителем, что в итоге способно привести к ограничениям развития эмоционального интеллекта. Эксперты отмечают, что возможна ситуация, при которой будет разрушаться эмоциональная связь между человеком и человеком и формироваться новая – между человеком и машиной. Кроме этого, во время обучения ученики часто сталкиваются с проблемами личного характера. ИИ не умеет сочувствовать и сострадать, а также подходит к оценке учеников в индивидуальном порядке. Ориентируясь на эталонное значение, ИИ может оценить неудовлетворительно работы, в которых использован нестандартный подход к решению задачи. Тем самым из образовательного процесса может уйти «креативность», творческий подход, желание выделиться [24].

Респондент: *«Если мы говорим про образование, которое работает не с фактологическими знаниями, а с мышлением, отношением к жизни, со взглядом на жизнь, то это, конечно, ИИ передать не может, потому что он пока реагирует только на запрос. Обязательно нужен человек, который во взаимодействии друг с другом формирует личность. Настоящее образование работает там, где человек выходит за границы своих потребностей, находится в зоне не комфорта. ИИ туда не выведет, он всегда будет следовать за запросом. Образование человек-человек будет становиться*

*все более дорогим и все для более маленькой части населения, мне кажется, это такой тренд, в следующие 100 лет это точно произойдет».*

Немаловажная проблема, о которой в интервью заявляли респонденты, связана с проверкой выполненных заданий учащимися. С внедрением ИИ в образование становится труднее определить авторство работы. По мнению экспертов, у студентов возникает больше искушений. Проще получить готовое задание за несколько минут, чем разбираться в учебном материале несколько часов.

Респондент: *«Мы не можем реально понять, студент сам делает домашнее задание или он возлагает это на искусственный интеллект, он реально получил знания или не получил эти знания. Угроза в том, что, оставаясь в рамках традиционных методов обучения, образования, мы не сможем получить качественных специалистов. Мы будем получать абсолютно некомпетентных людей, которые будут сдавать тесты, самостоятельные работы и курсовые при помощи ИИ, это главная угроза».*

## Ключевые достижения и барьеры

Возможности, которые открывают технологии ИИ, стимулируют участников образовательного процесса к их активному использованию. Эксперты выделяют несколько критериев успешности ИИ-решений:

1. Технологическая независимость: возможность производства на базе отечественных или открытых компонентов.

2. Эффективность: наличие подтвержденных либо ожидаемых эффектов (экономического, управленческого и / или социального характера).

3. Тиражируемость: переносимость решения от одной образовательной организации к другой без существенных доработок для обеспечения функциональности.

В настоящее время на российском образовательном рынке существует немалое количество примеров использования ИИ, удовлетворяющих данным критериям. Среди них как государственные, так и частные проекты, реализуемые для внутреннего и внешнего пользования. В их числе системы, направленные на решение проблемы подбора персонального плана обучения и учета индивидуальных особенностей студентов<sup>2</sup>, оценку вовлеченности студентов<sup>3</sup>, персо-

нальные репетиторы для студентов<sup>4</sup> и помощники для преподавателей<sup>5</sup>.

К барьерам внедрения технологий ИИ эксперты относят следующие.

1. Наличие цифрового разрыва, который характеризуется неравными возможностями доступа к цифровым ресурсам, в первую очередь интернет-коммуникациям и интернет-контенту.

2. Нехватка квалифицированных кадров, которые способны обучать и взаимодействовать с ИИ-системами.

Респондент: *«В идеале хотелось бы иметь преподавателя-ученого, который публикуется в самых топовых журналах и участвует в конференциях уровня А со звездой. Но мы понимаем, что в России всего 20–30 человек, которые имеют большой индустриальный опыт и широкий кругозор для того, чтобы понимать, где искусственный интеллект можно применять в жизни».*

3. Проблема доступа к большим данным. В России государство выступает в роли крупнейшего отраслевого оператора больших данных в области образования. Для ИТ-компаний, которые создают решения для образовательных учреждений, доступ к этому ресурсу критически важен.

Респондент: *«В сфере образования я бы выделила регуляторные барьеры в части доступа к государственным большим данным. Необходимо, чтобы была возможность работать с обезличенными данными. Это могло бы ускорить или усилить развитие интересных проектов. Без больших данных с искусственным интеллектом особо не поработаешь».*

4. Опасения родителей и учащихся, связанные с ошибочными и недостоверными результатами, которые зачастую выдает ИИ.

Респондент: *«Работа искусственного интеллекта всегда носит вероятностный характер. Условно, модель может в 95 % случаев отвечать правильно, а в 5 % отвечать неправильно. В образовании это чревато негативными эффектами, начиная с того, что учащийся, который общается с нейросетью, может получить недостоверную информацию, и заканчивая тем, что мы будем неправильно проверять работы, и так далее».*

## Трансформация системы образования и новые требования к преподавателям

Вопросы данного раздела оказались для экспертов наиболее сложными. Действительно, трудно

<sup>2</sup> Например, созданная Рязанским радиозаводом холдинга «Росэлектроника» система, позволяющая оценивать эмоциональное состояние учащихся и качество усвоения материала [25].

<sup>3</sup> Таков, в частности, проект «Умные аудитории» МГПУ [26].

<sup>4</sup> Разработка такого рода есть у школы английского языка Skyeng [27].

<sup>5</sup> Например, система DeepTalk компании CDO Global [28].

предполагать, каким образом трансформируется система высшего образования, учитывая, что мы находимся в самом начале процесса и даже наиболее инновационные кейсы из числа реализованных не раскрывают в полной мере потенциал влияния ИИ-технологий на процессы институционального характера. Тем не менее мы можем выделить несколько тезисов, по которым эксперты в той или иной степени демонстрируют солидарность оценок и мнений.

Во-первых, современный преподаватель вуза должен иметь пользовательские навыки работы с ИИ. Речь идет как об индивидуальных инструментах, так и о технологиях, используемых на уровне образовательных организаций. Фактически речь идет о расширении профессиональных требований к уровню цифровой грамотности профессорско-преподавательского состава.

Формирующиеся стандарты требуют от преподавателей понимания, каким образом студенты могут использовать ИИ в процессе обучения, включая подготовку отчетных работ, а также умения адаптировать методики преподавания в новых реалиях работы с информацией.

Во-вторых, в более широком смысле, эксперты обращают внимание на происходящее изменение акцентов в вузовском преподавании, а именно: снижение роли «жестких» навыков (*hard skills*) наряду с повышением важности «мягких» навыков (*soft skills*), а также «метанавыков» (*meta skills*).

Действительно, студент, вооруженный набором современных гаджетов, подключенных к Интернету, получает доступ к огромной базе знаний, охватывающей все без исключения сферы деятельности человека и превышающей знания любого эксперта вне зависимости от его опыта и квалификации. Основная задача педагога в данном случае смещается с предоставления информации на моделирование процесса ее освоения. Ключевую роль при этом начинают играть навыки информационной грамотности, организации командной работы, лидерства и мотивации. Обратим внимание, что навыки использования технологий ИИ должны быть включены в перечень компетенций цифровой грамотности в дополнение к использованию цифровых информационно-коммуникационных инструментов, цифровых офисных приложений и оборудования, административно-технических компетенций работы с цифровыми устройствами, компетенций работы с цифровыми изображениями и видео, а также к совершению финансовых операций в цифровой среде [29].

Некоторые эксперты считают, что особая роль в педагогике будущего, включая университетскую,

будет принадлежать метанавыкам. Данный термин предложила американский психотерапевт Эми Минделл. Она определяет их в качестве «умений духа» – базовых способностей человека, на основе которых происходит дальнейшее личностное развитие [30; 31]. Примерами метанавыков являются эмоциональный интеллект, сотворчество, аутентичное служение другим.

Следует подчеркнуть, что метанавыки сложно поддаются корректировке, однако от них в значительной степени зависит эффективность педагогической деятельности. Таким образом, в будущем преподавателям надо будет не только заниматься саморазвитием в этой области, но и помогать в освоении метанавыков своим ученикам.

## Заключение

Использование ИИ в высшем образовании – тема, требующая широкой общественной дискуссии. Новые возможности, открывающиеся благодаря использованию искусственного интеллекта, несут вызовы, которые требуют дополнительного изучения и анализа. Применение ИИ вновь актуализирует вопросы о роли педагога, качестве образования, равенстве доступа к образовательным услугам, правах собственности, этичности сбора и анализа персональных данных, безопасности хранения данных, разработке единых правовых норм и др.

Один из основных этических вопросов связан с прозрачностью и объяснимостью решений, принимаемых ИИ. В образовательной среде важно, чтобы учащиеся и преподаватели понимали, как ИИ принимает решения и какие данные используются. Наибольшее количество вопросов вызывают так называемые «большие модели» ИИ (к примеру, ChatGPT), обученные на больших объемах данных и находящиеся в открытом доступе для всех желающих. Поскольку долгосрочные эффекты использования подобных инструментов не изучены, остается открытым вопрос введения границ и единых правовых норм использования ИИ технологий в образовательной деятельности.

Другой этический вопрос связан со справедливостью и предвзятостью использования ИИ в образовании. ИИ-системы могут быть подвержены предвзятости, основанной на нерепрезентативных данных или алгоритмах. Это способно привести к усилению неравенства в образовательных возможностях. Кроме того, не все студенты и университеты имеют одинаково равный доступ как к оборудованию, на базе которого внедряется ИИ-технология, так и к ИИ-технологиям,

предлагаемым на коммерческой основе бизнесом. Помимо прочего, психологические особенности учеников, их способность обучаться без непосредственного присутствия педагога также создают риски изоляции группы студентов, для которых данный способ обучения является некомфортным.

Также важно обратить внимание на этические вопросы, связанные с автоматизацией образовательного процесса, приводящего к трансформации роли преподавателя. Возникают вопросы о том, какие задачи и функции могут быть автоматизированы и как это может повлиять на развитие студентов, их взаимодействие с педагогическим составом. Применение ИИ по-прежнему требует участия квалифицированных специалистов, особенно в части проверки и контроля предлагаемых решений. Существует риск, что нейронная сеть может давать совершенно непредсказуемые ответы, выдавая их за истину. Ученик не всегда способен самостоятельно оценить достоверность полученной информации, поэтому присутствие квалифицированного педагога по-прежнему является обязательным условием контроля качества обучения. Однако степень присутствия педагога в различных задачах является дискуссионным вопросом. Отдельного внимания и обсуждения требуют вопросы, касающиеся критериев оценивания работ, выполненных с помощью ИИ: в какой степени работу можно считать самостоятельной, какова граница допустимого использования ИИ в разных областях.

Остаются неизученными долгосрочные эффекты использования ИИ в образовании, влияние ИИ-технологий на качество обучения и психоэмоциональное состояние учеников. С одной стороны, ИИ может помочь ученикам работать в собственном темпе и получить индивидуальную поддержку. С другой стороны, доступ к большому количеству информации, переработанной за человека, может негативно повлиять на качество ее усвоения. Образовательный процесс не сводится только к механической передаче данных. В процессе общения преподавателей и студентов происходит формирование и развитие мягких навыков, однако сокращение непосредственного взаимодействия участников учебного процесса в результате внедрения ИИ может привести к снижению качества образования в этой области.

Несмотря на широкий класс образовательных задач, с которыми ИИ успешно справляется, и высокие темпы внедрения, говорить о повсеместном использовании ИИ-технологий еще рано. С технической точки зрения, основным препятствием для внедрения ИИ в образовательный процесс является

нехватка необходимых данных и недостаточный уровень развития инфраструктуры. Вопросы сбора, хранения и представления данных, а также обеспечения бесперебойной работы систем ИИ являются весьма актуальными для большинства образовательных учреждений. С правовой точки зрения, требуется корректировка законодательства, чтобы обеспечить возможность оборота данных в образовании. Остаются открытыми вопросы ответственности за возможный вред, причиненный в результате использования ИИ в образовательном процессе, а также защиты прав собственности на труды и произведения, созданные студентами с помощью ИИ-технологий.

### Список литературы

1. *Namatherdhala B., Mazher N., Sriram G. K.* A comprehensive overview of artificial intelligence trends in education // *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*. 2022. Vol. 4, nr 7. P. 61–67.
2. *Yufeia L., Salehb S., Jiahuic H., Syed S. M.* Review of the Application of Artificial Intelligence in Education // *International Journal of Innovation, Creativity and Change*. 2020. Vol. 12, nr 8. P. 548–562. DOI: 10.53333/IJICC2013/12850.
3. *Ouyang F., Zheng L., Jiao P.* Artificial Intelligence in Online Higher Education: A Systematic Review of Empirical Research from 2011 to 2020 // *Education and Information Technologies*. 2022. Vol. 27, nr 6. P. 7893–7925. DOI: 10.1007/s10639-022-10925-9.
4. *Communication Artificial Intelligence for Europe.* European Commission. 25 April 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificial-intelligence-europe> (дата обращения: 25.07.2024).
5. *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence.* OECD Legal Instruments. 22 May 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449> (дата обращения: 25.07.2024).
6. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence.* UNESCO [Электронный ресурс]. 16 May 2023. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence> (дата обращения: 25.07.2024).
7. *Miao F., Holmes W., Huang R., Zhang H.* AI and Education: A Guidance for Policymakers. UNESCO Publishing, 2021. 47 p.
8. *Holmes W., Tuomi I.* State of the Art and Practice in AI in Education // *Eur J Educ*. 2022. Vol. 57, nr 4. P. 542–570. DOI: 10.1111/ejed.12533.
9. *Limna P., Jakwatanatham S., Siripipattanakul S., Kaewpuang P., Sriboonruang P.* A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education during the Digital Era // *Advance Knowledge for Executives*. 2022. Vol. 1, nr 1. P. 1–9.
10. *Фомина А. Н.* Проблемы и перспективы развития рынка искусственного интеллекта в России // *Вопросы инновационной экономики*. 2022. Т. 12, № 2. С. 1051–1068. DOI: 10.18334/vinec. 12.2.114607.

11. Ивахненко Е. Н., Никольский В. С. ChatGPT в высшем образовании и науке: угроза или ценный ресурс? // Высшее образование в России. 2023. Т. 32, № 4. С. 9–22. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-9-22.
12. Письмо Министерства науки и высшего образования РФ от 2 июля 2021 г. № МН-5/2657 «О направлении информации» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401364914/> (дата обращения: 25.07.2024).
13. МГПУ разрешил студентам использовать ИИ при подготовке ВКР. МГПУ. 31 августа 2023 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mgpu.ru/mgpu-razreshil-studentam-ispolzovat-ii-pri-podgotovke-vkr/> (дата обращения: 25.07.2024).
14. В Вышке награждают студентов, которые напишут диплом с помощью ИИ. НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/news/edu/910929629.html> (дата обращения: 25.07.2024).
15. Другова Е. А., Журавлева И. И., Захарова У. С., Сотникова В. Е., Яковлева К. И. Искусственный интеллект для учебной аналитики и этапы педагогического проектирования: обзор решений // Вопросы образования. 2022. № 4. С. 107–153.
16. Влияние искусственного интеллекта на образование. АНО «Цифровая экономика» [Электронный ресурс]. 2024. URL: [https://files.data-economy.ru/Docs/Vliyanie\\_ii\\_na\\_obrazovanie\\_.pdf](https://files.data-economy.ru/Docs/Vliyanie_ii_na_obrazovanie_.pdf) (дата обращения: 25 июля 2024).
17. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/72838946/> (дата обращения: 25.07.2024).
18. Alzubaidi L., Zhang J., Humaidi A. J., Al-Dujaili A., Duan Ye, Al-Shamma O., Santamaria J., Fadhel M. A., Al-Amidie M., Farhan L. Review of deep learning: Concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions // Journal of big Data. 2021. Vol. 8. P. 1–74. DOI:10.1186/s40537-021-00444-8.
19. Akgun S., Greenhow C. Artificial Intelligence in Education: Addressing Ethical Challenges in K-12 Settings // AI and Ethics. 2022. Vol. 2. P. 431–440. DOI:10.1007/s43681-021-00096-7.
20. Михайлова И. В., Шмелева С. В., Махов А. С. Технология адаптивного шахматного обучения детей-инвалидов // Теория и практика физической культуры. 2015. № 7. С. 38–41.
21. Вербак К., Хантер Д. Вовлекай и властвуй: игровое мышление на службе бизнеса. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 206 с.
22. Flick C. Informed consent and the Facebook emotional manipulation study // Res Ethics. 2016. Vol. 12, nr 1. P. 14–28. DOI:10.1177/174701611559956.
23. Remian D. Augmenting education: ethical considerations for incorporating artificial intelligence in education. Boston: University of Massachusetts, 2019. 57 p.
24. Лукичев П. М., Чекмарев О. П. Применение искусственного интеллекта в системе высшего образования // Вопросы инновационной экономики. 2023. Т. 13, № 1. С. 485–502.
25. Искусственный интеллект за школьной партой // Ростех [Электронный ресурс]. URL: <https://rostec.ru/media/news/iskusstvennyy-intellekt-za-shkolnoy-partoy/#start> (дата обращения: 25 июля 2024).
26. В Московском городском педагогическом университете сделали «Умные аудитории» [Электронный ресурс] // VK. СВАО Онлайн. URL: [https://vk.com/wall-201816108\\_7755](https://vk.com/wall-201816108_7755) (дата обращения: 25 июля 2024).
27. DeepTalk. CDO Global. 2024 [Электронный ресурс]. URL: <https://deeptalk.tech/ru/> (дата обращения: 25 июля 2024).
28. Skyeng. Skyeng. 2024 [Электронный ресурс]. URL: <https://skyeng.ru/> (дата обращения: 25 июля 2024).
29. Давыдов С. Г. Цифровые компетенции россиян и работа на самоизоляции во время пандемии COVID-19 // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2021. № 2. С. 403–422. DOI: 10.14515/monitoring.2021.2.1913.
30. Mindell A. Alternative to therapy: A creative lecture series on process work. Gatekeeper Press, 2018. 421 p.
31. Mindell A. Metaskills: The Spiritual Art of Therapy. 2nd ed. Lao Tse Pr Ltd., 2001. 192 p.

## References

1. Namatherdhala B., Mazher N., Sriram G. K. A comprehensive overview of artificial intelligence trends in education. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 2022, vol. 4, nr 7, pp. 61–67. (In Eng.).
2. Yufei L., Salehb S., Jiahui H., Syed S. M. Review of the Application of Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 2020, vol. 12, nr 8, pp. 548–562, doi 10.53333/IJICC2013/12850. (In Eng.).
3. Ouyang F., Zheng L., Jiao P. Artificial Intelligence in Online Higher Education: A Systematic Review of Empirical Research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, 2022, vol. 27, nr 6, pp. 7893–7925, doi 10.1007/s10639-022-10925-9. (In Eng.).
4. Communication Artificial Intelligence for Europe. European Commission. 25 April 2018, available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificial-intelligence-europe> (accessed: 25.07.2024). (In Eng.).
5. Recommendation of the Council on Artificial Intelligence. OECD Legal Instruments. 22 May 2019, available at: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449> (accessed: 25.07.2024). (In Eng.).
6. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. UNESCO. 16 May 2023, available at: <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence> (accessed: 25.07.2024). (In Eng.).
7. Miao F., Holmes W., Huang R., Zhang H. AI and Education: A Guidance for Policymakers. UNESCO Publishing, 2021, 47 p. (In Eng.).
8. Holmes W., Tuomi I. State of the Art and Practice in AI in Education. *Eur J Educ*, 2022, vol. 57, nr 4, pp. 542–570, doi 10.1111/ejed.12533. (In Eng.).
9. Limna P., Jakwatanatham S., Siripipattanakul S., Kaewpuang P., Sriboonruang P. A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education during the Digital Era. *Advance Knowledge for Executives*, 2022, vol. 1, nr 1, pp. 1–9. (In Eng.).

10. Fomina A. N. Problemy i perspektivy razvitiya rynka iskusstvennogo intellekta v Rossii [Problems and Prospects of Development of the Artificial Intelligence Market in Russia]. *Voprosy innovatsionnoi ehkonomiki*, 2022, vol. 12, nr 2, pp. 1051–1068, doi 10.18334/vinec.12.2.114607. (In Russ.).
11. Ivakhnenko E. N., Nikol'skii V. S. ChatGPT v vysshem obrazovanii i nauke: ugroza ili tsennyi resurs? [ChatGPT in Higher Education and Science: a Threat or a Valuable Resource?]. *Vyshee obrazovanie v Rossii*, 2023, vol. 32, nr 4, pp. 9–22, doi 10.31992/0869-3617-2023-32-4-9-22. (In Russ.).
12. Pis'mo Ministerstva nauki i vysshego obrazovaniya RF ot 2 iyulya 2021 g. № MN-5/2657 «O napravlenii informat-sii» [Letter of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation dated July 2, 2021 No. MN-5/2657 "On the Direction of Information"], available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401364914/> (accessed: 25.07.2024). (In Russ.).
13. MGPU razreshil studentam ispol'zovat' II pri podgotovke VKR. MGPU. 31 avgusta 2023 g. [MGPU Allowed Students to Use' and during the Preparation], available at: <https://www.mgpu.ru/mgpu-razreshil-studentam-ispolzovat-ii-pri-podgotovke-vkr/> (accessed: 25.07.2024). (In Russ.).
14. V Vyshke nagradyat studentov, kotorye napishut diplom s pomoshch'yu II. NIU VSHEH [HSE Will Reward Students Who Write a Diploma with the Help of II], available at: <https://www.hse.ru/news/edu/910929629.html> (accessed: 25.07.2024). (In Russ.).
15. Drugova E. A., Zhuravleva I. I., Zakharova U. S., Sotnikova V. E., Yakovleva K. I. Iskusstvennyi intellekt dlya uchebnoi analitiki i ehtapy pedagogicheskogo proektirovaniya: obzor reshenii [Artificial Intelligence for Educational Analytics and the Stages of Pedagogical Design: an Overview of Solutions]. *Voprosy obrazovaniya*, 2022, nr 4, pp. 107–153. (In Russ.).
16. Vliyanie iskusstvennogo intellekta na obrazovanie. ANO «Tsifrovaya ehkonomika» [The Impact of Artificial Intelligence on Education. ANO "Digital Economy"], 2024, available at: [https://files.data-economy.ru/Docs/Vliyanie\\_ii\\_na\\_obrazovanie\\_.pdf](https://files.data-economy.ru/Docs/Vliyanie_ii_na_obrazovanie_.pdf) (accessed: 25.07.2024).
17. Ukaz Prezidenta RF ot 10 oktyabrya 2019 g. № 490 «O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossiiskoi Federatsii» [Decree of the President of the Russian Federation No 490 dated October 10, 2019 "On the development of Artificial Intelligence in the Russian Federation"], available at: <https://base.garant.ru/72838946/> (accessed: 25.07.2024). (In Russ.).
18. Alzubaidi L., Zhang J., Humaidi A. J., Al-Dujaili A., Duan Ye, Al-Shamma O., Santamaria J., Fadhel M. A., Al-Amidie M., Farhan L. Review of deep learning: Concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. *Journal of big Data*, 2021, vol. 8, pp. 1–74, doi 10.1186/s40537-021-00444-8. (In Eng.).
19. Akgun S., Greenhow C. Artificial Intelligence in Education: Addressing Ethical Challenges in K-12 Settings. *AI and Ethics*, 2022, vol. 2, pp. 431–440, doi 10.1007/s43681-021-00096-7. (In Eng.).
20. Mikhailova I. V., Shmeleva S. V., Makhov A. S. Tekhnologiya adaptivnogo shakhmatnogo obucheniya detei-invalidov [Technology of Adaptive Chess Education for Children with Disabilities]. *Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury*, 2015, nr 7, pp. 38–41. (In Russ.).
21. Verbakh K., Khanter D. Vovlekai i vlastvui: igrovoe myshlenie na sluzhbe biznesa [Engage and Dominate: Game Thinking in the Service of Business]. Moscow: Mann, Ivanov i Ferber, 2015, 206 p. (In Russ.).
22. Flick C. Informed consent and the Facebook emotional manipulation study. *Res Ethics*, 2016, vol. 12, nr 1, pp. 14–28, doi 10.1177/174701611559956. (In Eng.).
23. Remian D. Augmenting Education: Ethical Considerations for Incorporating Artificial Intelligence in Education. Boston: University of Massachusetts, 2019, 57 p. (In Eng.).
24. Lukichev P. M., Chekmarev O. P. Primenenie iskusstvennogo intellekta v sisteme vysshego obrazovaniya [The Use of Artificial Intelligence in Higher Education]. *Voprosy innovatsionnoi ehkonomiki*, 2023, vol. 13, nr 1, pp. 485–502. (In Russ.).
25. Iskusstvennyi intellekt za shkol'noi partoi [Artificial Intelligence at the School Desk]. Rostekh, available at: <https://rostec.ru/media/news/iskusstvennyy-intellekt-za-shkolnoy-partoy/#start> (accessed: 25 iyulya 2024). (In Russ.).
26. V Moskovskom gorodskom pedagogicheskom universitete sdalali «Umnye auditorii». VK. SVAO Onlain, available at: [https://vk.com/wall-201816108\\_7755](https://vk.com/wall-201816108_7755) (accessed: 25 iyulya 2024). (In Russ.).
27. DeepTalk. CDO Global, 2024, available at: <https://deep-talk.tech/ru/> (accessed: 25 iyulya 2024). (In Eng.).
28. Skyeng. Skyeng, 2024, available at: <https://skyeng.ru/> (accessed: 25 iyulya 2024). (In Eng.).
29. Davydov S. G. Tsifrovye kompetentsii rossiyan i rabota na samoizolyatsii vo vremya pandemii COVID-19 [Russians' digital competencies and self-isolation work during the COVID-19 pandemic]. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ehkonomicheskie i sotsial'nye peremeny*, 2021, nr 2, pp. 403–422, doi 10.14515/monitoring.2021.2.1913. (In Russ.).
30. Mindell A. Alternative to therapy: A creative lecture series on process work. Gatekeeper Press, 2018, 421 p. (In Eng.).
31. Mindell A. Metaskills: The Spiritual Art of Therapy. 2nd ed. Lao Tse Pr Ltd., 2001, 192 p. (In Eng.).

#### Информация об авторах / Information about the authors

**Давыдов Сергей Геннадьевич** – кандидат философских наук, доцент департамента социологии, старший научный сотрудник Международной лаборатории исследований социальной интеграции, аналитик Международной лаборатории прикладного сетевого анализа, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; [sdavydov@hse.ru](mailto:sdavydov@hse.ru).

**Матвеева Наталия Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент Кафедры экономической теории и эконометрики, научный сотрудник Международной лаборатории прикладного сетевого анализа, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; [nmatveeva@hse.ru](mailto:nmatveeva@hse.ru).

**Адемукова Надежда Владимировна** – старший преподаватель Института медиа, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; nademukova@hse.ru.

**Вичканова Арина Александровна** – магистрант Института образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; avichkanova@edu.hse.ru.

**Sergey G. Davydov** – PhD (Philosophy), Associate Professor of the School of Sociology, Senior Researcher of the International Laboratory for Social Integration Research, Analyst of the International Laboratory for Applied Network Research, HSE University; sdavydov@hse.ru.

**Nataliya N. Matveeva** – PhD (Economy), Associate Professor of the Department of Economic Theories and Econometrics, Researcher of the International Laboratory for Applied Network Research, HSE University; nmatveeva@hse.ru.

**Nadezhda V. Ademukova** – Senior Lecturer of the Media Institute, HSE University; nademukova@hse.ru.

**Arina A. Vichkanova** – Master's Student at the Institute of Education, HSE University; avichkanova@edu.hse.ru.

