

**Искусственный интеллект в системе высшего и послевузовского образования: обзор
возможностей для преподавателя**

Александр Александрович Николаев

кандидат технических наук, доцент
Университет науки и технологий МИСИС
Москва, Россия
nikolaevopr@mail.ru
ORCID 0000-0003-1687-2332

Михаил Юрьевич Кузнецов

Начальник отдела высшего образования
Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента
Департамента здравоохранения города Москвы
Москва, Россия
kuznetsovmy1@zdrav.mos.ru
ORCID 0000-0002-4701-4595

Виталий Александрович Николаев

Ведущий аналитик
Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Москва, Россия
managervit@mail.ru
ORCID 0000-0002-3611-9332

Поступила в редакцию 07.06.2024

Принята 28.07.2024

Опубликована 30.08.2024

УДК 004.8:378

DOI 10.25726/j3748-9233-4547-c

EDN AYZNTH

БАК 5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки)

OECD 05.03.HA. EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH

Аннотация

В статье приведены результаты обзора основных возможностей использования искусственного интеллекта (ИИ) для преподавателей в системе высшего и послевузовского образования. Модели и цифровые сервисы на основе ИИ могут быть использованы в планировании учебного процесса, разработке и проектировании учебных курсов и занятий, создании образовательного контента, автоматической проверке и оценивании, аналитике, в качестве виртуальных помощников преподавателей для решения множества разнообразных задач. Несмотря на имеющиеся достоинства ИИ, он имеет и недостатки, которые необходимо решать и учитывать при принятии решений о возможном применении ИИ в системе высшего и послевузовского образования.

Ключевые слова

искусственный интеллект, ИИ в образовании, инновационные образовательные технологии, высшее образование, ДПО, непрерывное образование, цифровые компетенции.

Введение

Четвертая промышленная революция связана с появлением сквозных цифровых технологий, таких как большие данные и искусственный интеллект (Роров, 2022). Искусственным интеллектом (ИИ) называют комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека (ГОСТ Р 59277-2020). Данное определение соответствует сильному ИИ, в отличие от которого слабый ИИ предназначен для решения одной или нескольких ограниченных задач в рамках одной проблемы.

Вне зависимости от вида ИИ, его появление и развитие приводит к изменению подходов во многих сферах экономической деятельности. Автоматизация задач, обработка больших данных, прогнозная аналитика, рекомендательные системы, создание контента и др. возможности ИИ меняют привычные бизнес-процессы. Наиболее динамично развивающимися сферами, в которых используется ИИ в настоящее время являются образование и медицина (Alowais, 2023; Dave, 2023; Sun, 2023).

В системе высшего и послевузовского образования ИИ открывает новые возможности, которые вероятно изменят парадигму преподавания и обучения в обозримом будущем.

Так в исследовании (Chaudhry, 2022) отмечается, что основные направления по использованию ИИ в образовании связаны со снижением рабочей нагрузки преподавателя без оказания негативного влияния на результаты обучения; контекстуальным обучением с учетом персонализированного опыта и потребностей обучающихся; коренным изменением системы оценивания как в части лучшего понимания обучающихся, так и анализа процесса их обучения, подбора оптимальных педагогических практик; развитием интеллектуальной системы обучения для создания интеллектуальной образовательной среды, взаимодействующей с обучающимися, обеспечивающей индивидуальную обратную связь и улучшающей понимание и изучение определенных тем.

По данным ряда других исследований (Dave, 2023; Katsamakos, 2024; Narayanan, 2023; Ötleş, 2022), ИИ интеллект используют в своей практике не только студенты высших учебных заведений, аспиранты, слушатели курсов повышения квалификации и программ профессиональной переподготовки, но и преподаватели. Однако, по сравнению с обучающимися, доля использования ИИ в профессиональной деятельности педагогов еще не так велика. Это связано с аспектами цифровой грамотности, традициями использования классических образовательных технологий, недостаточной осведомленностью профессорско-преподавательского состава о возможностях ИИ, и другими причинами.

Цель настоящего исследования – изучение основных направлений и подходов по использованию ИИ преподавателями в учебном процессе в системе высшего и послевузовского образования.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели был проведен обзор научных статей, связанных с ключевыми направлениями использования ИИ в системе высшего и послевузовского образования. В настоящем исследовании использованы технологии информационного поиска, контент-анализа и аналитические методы исследования.

Материалом анализа послужили данные из открытых источников сети Интернет и научных баз данных.

Результаты и обсуждение

В таблице 1 приведены примеры международных и российских моделей и цифровых сервисов ИИ.

Таблица 1. Примеры международных и российских моделей и цифровых сервисов ИИ

Разработчики ИИ	Примеры
Зарубежные	ChatGPT, GPT-4, AlphaCode, GitHub Copilot, Gemini, Cohere Generate, Claude, Synthesia, DALL-E 2, ChatFlash, Nolej, Speechify
Российские	YandexGPT, GigaChat, Visper, Kandinsky, ruGPT3, ruDALL-E, НейроТекстер, Шедеврум

Так широко известным примером международной модели ИИ является ChatGPT, чат-бот с генеративным ИИ от компании OpenAI, обладающий большим функционалом. Он позволяет отвечать на вопросы с учетом контекста, создавать текстовый контент, переводить тексты на разные языки, генерировать программный код. Другим примером является GitHub Copilot, разработанный GitHub и OpenAI, который в режиме реального времени анализирует программный код, поддерживает функции автозаполнения кода, рекомендуя программисту варианты написания кода, выдает подсказки и рекомендации по улучшению, создает примеры и шаблоны, генерирует тесты для кода, что ускоряет и упрощает разработку программных продуктов в одном или нескольких проектах. Продукт Gemini компании Google DeepMind обладает разнообразным функционалом (распознает и обрабатывает графические объекты, изображения, видео, аудио, генерирует программный код, решает математические задачи, отвечает на вопросы) (France, 2024; Haleem, 2022; Imran, 2024).

Среди российских примеров ИИ можно привести YandexGPT, разработанную компанией Yandex. YandexGPT генерирует текст, отвечает на вопросы пользователей с учетом контекста в чате, может работать как голосовой помощник. Другими примерами являются GigaChat, Visper и Kandinsky от компании «Сбер», позволяющими работать с запросами, генерировать и работать с текстом, видео, изображениями (Giga.chat; Visper.tech).

Применение вышеописанных и других моделей и цифровых сервисов ИИ многогранно. Рассмотрим некоторые аспекты применения ИИ в деятельности преподавателя.

1. Планирование

Преподаватели могут использовать ИИ при планировании и проектировании учебных занятий, составлении планов и сценариев лекционных, практических, семинарских и лабораторных занятий, интерактивных мероприятий, самостоятельной работы обучающихся, образовательных программ, а также индивидуальных учебных программ и траекторий обучения (Стивен, 2020).

Также ИИ можно использовать при планировании учебного процесса, разработке основных профессиональных образовательных программ (ОПОП), учебных планов и рабочих программ дисциплин (РПД).

В статье (Moundridou, 2024) приведены результаты исследования применения генеративного ИИ для составления планов учебных занятий при проблемно-ориентированном обучении. Авторы подчеркивают, что составление планов учебных занятий является важной составляющей повседневной работы преподавателей, в которых описывается ход обучения с указанием того, что должны усвоить обучающиеся, как будет организован процесс преподавания и обучения, и какие ресурсы для этого необходимы (Moundridou, 2024).

В работе (Abbasi, 2024) исследовано влияние ИИ на разработку учебных программ по данным порядка 2000 преподавателей и студентов из Северной Америки, Европы, Азии, Африки и Латинской Америки. Показано, что внедрение инструментов на основе ИИ в разработку учебных программ способно коренным образом изменить процесс проектирования и разработки учебных программ, однако, использование ИИ связано с некоторыми недостатками, которые необходимо устранить в будущем (Abbasi, 2024).

Авторы другого исследования (Choi, 2024) обнаружили, что ChatGPT можно использовать как эффективный инструмент для создания карт учебных курсов, но для обеспечения качества и надёжности этого инструмента разработчикам все же необходимы знания в предметной области и опыт разработки учебных материалов.

На наш взгляд, ИИ может обеспечить преподавателя новыми инструментами для повышения эффективности разработки ОПОП и РПД для всех уровней высшего образования и дополнительного профессионального образования (ДПО).

2. Создание образовательного контента

Образовательный контент – это структурированное предметное содержание, используемое в образовательном процессе (ГОСТ Р 52653-2006). С одной стороны, развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) способствует появлению электронных образовательных ресурсов, содержащих большое разнообразие образовательного контента, а с другой – современному преподавателю бывает достаточно сложно разобраться во всем многообразии учебных материалов, проанализировать последние тренды и тенденции в профессиональной сфере деятельности, чтобы создать актуальный и персонализированный образовательный контент, нацеленный на достижение образовательного результата. Более того, требуются большие трудозатраты на создание самого контента (презентаций, лекций, заданий, кейсов, электронных курсов), включая оформление.

Поэтому ИИ можно использовать на всех стадиях создания образовательного контента, включая выбор целевой аудитории, генерацию идей и выбор тем, определение структуры и формата, непосредственное создание контента и его публикацию. Например, ИИ позволяет генерировать, модифицировать и выбирать следующий образовательный контент: лекционные материалы, учебники и учебные пособия, учебные фото-, аудио- и видеоматериалы, инфографику, интерактивные курсы, кейсы, тесты, задания, вопросы, контрольные мероприятия, статьи и прочее.

Так, по данным исследования (Gimpel, 2023), создание качественного персонализированного образовательного контента является одной из главных задач, решаемых с использованием ChatGPT.

Важным достоинством использования ИИ является создание образовательного контента для инклюзивного обучения, обеспечивающего тем самым равный доступ обучающихся к образованию. Использование инструментов ИИ для преобразования текста в речь, речи в текст позволит обеспечить инклюзивный доступ обучающихся с нарушениями зрения, слуха или речи (Moundridou, 2024; Naggar, 2024; Song, 2024).

Другим примером является создание виртуальных лабораторий на основе ИИ для обучения студентов, аспирантов, слушателей курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки. Виртуальные лаборатории на основе ИИ позволяют преподавателю использовать практикоориентированные методики обучения, формируя иммерсивную, интерактивную и экспериментальную среду обучения, адаптируя учебный контент в соответствии с индивидуальными профилями обучающихся и позволяя им сформировать навыки практической работы в разных сферах обучения (математика, наука о данных, биоинформатика, компьютерные системы и т.д.). Проблемы использования виртуальных лабораторий связаны с доступом к технологиям, особенно в условиях ограниченных ресурсов, конфиденциальностью и безопасностью данных, этическими аспектами, проблемами обучения и поддержки преподавателей, а также педагогической интеграции (Groenewald, 2024; Qawaqneh, 2023).

3. Автоматическое оценивание, проверка и аналитика

Оценка успеваемости обучающихся и обратная связь по успеваемости, проверка работ на уникальность и наличие заимствований, прокторинг – некоторые примеры использования ИИ. Также ИИ позволяет провести проверку текста на наличие грамматических ошибок, опечаток, лексическую правку, корректуру, оценить достоверность использованных источников.

Так как педагоги своевременно получают информацию об индивидуальной успеваемости обучающихся, то они смогут оперативно выявлять «пробелы в знаниях» и «узкие места», и своевременно устранять их, повышая результативность обучения. Более того, инструменты ИИ позволяют в автоматическом режиме создавать отчеты об успеваемости, что экономит время преподавателя и снижает административную нагрузку (Стивен, 2020).

Примеры использования ИИ преподавателем для оценивания и автоматической проверки в учебном процессе:

- оценивание контрольных, курсовых работ и проектов, эссе, домашних заданий, тестов, экзаменов;
- проверка расчетов (математических, химических, физических, физико-химических, инженерных, экономических, медицинских, статистических, социологических и др.);
- проверка правильности написания и произношения слов, фраз и предложений при изучении языков;
- проверка и тестирование программного кода;
- разработка заданий и автоматическая проверка знаний, умений и навыков, формируемых компетенций обучающихся;
- использование так называемого «третьего мнения», то есть мнения ИИ, при проверке, оценивании работ и заданий для повышения объективности оценивания;
- распознавание и оценивание рукописного текста обучающихся при проверке работ, заданий экзаменов;
- оценивание качества презентаций, изображений, графических объектов, видеоряда;
- оценивание групповых заданий и проектов;
- прокторинг;
- выдача рекомендаций обучающимся.

В таблице 2 приведено описание некоторых примеров оценивания с использованием ИИ по данным научных работ (Crompton, 2023; González-Calatayud, 2021; Koć-Januchta, 2022; Ouyang, 2022; Wang, 2024).

Таблица 2. Оценивание с использованием ИИ

Наименование	Описание
Автоматическое оценивание	Автоматическое оценивание курсовых работ и проектов, выпускных квалификационных работ, эссе, рецензирование текстов на свободную тему, оценка знаний, умений и навыков владения иностранным языком, оценка процесса совместного обучения и групповой работы обучающихся, оценка студенческого предпринимательства, эмоционального состояния, оценка характеристик обучения
Генерация оценочных средств	Генерация отдельных вопросов и задач, полных комплектов оценочных средств (тестов, контрольных работ, опросов, экзаменационных билетов)
Обратная связь	Персонализированная обратная связь, групповая обратная связь
Анализ онлайн работы	Анализ интерактивного взаимодействия обучающихся, целей и результатов обучения, анализ обучения с учетом принадлежности к сообществу, рефлексии студентов, оценка мышления высшего порядка
Оценка образовательных ресурсов	Оценка общих образовательных ресурсов, учебников, учебных и учебно-методических пособий

Обратная связь в процессе обучения позволяет преподавателю оценить эффективность усвоения учебного материала обучающимися, а также эффективность учебных материалов и

организации учебного курса. ИИ может генерировать персонализированные или групповые рекомендации по успеваемости обучающихся, результатам обучения, и предоставлять им обратную связь. Следовательно, преподаватель может своевременно вносить изменения в учебный курс, адаптировать методики для достижения результатов обучения и повышения его качества. В традиционном подходе (без использования ИИ), преподавателю для предоставления обратной связи, как правило, требуется время, чтобы прочитать, прослушать, просмотреть, проверить работы и ответы обучающихся, продумать и сформулировать свои собственные ответы, вопросы и рекомендации, направить их обучающимся. Процесс может характеризоваться значительными трудозатратами преподавателя, особенно при предоставлении обратной связи по сложным заданиям или для больших групп обучающихся.

Поэтому использование ИИ для предоставления автоматизированной или автоматической персонализированной, или групповой обратной связи может значительно упростить работу преподавателя, сократить время на предоставление обратной связи обучающимся. Это согласуется с данными исследований (Crompton, 2023; Escalante, 2023; Pang, 2024), в которых отмечается, что ИИ позволяет обеспечить персонализированную и групповую обратную связь, например, при выполнении индивидуальных заданий или групповой работы студентов, что повышает эффективность работы.

Немаловажным аспектом является использование ИИ для получения обратной связи преподавателем от обучающихся по результатам выполнения учебных заданий и обучения в целом.

4. Виртуальные помощники

ИИ можно использовать в качестве виртуальных помощников преподавателя. Виртуальные помощники на основе ИИ могут отвечать на вопросы обучающихся, например, на типовые или часто задаваемые вопросы по материалам учебных курсов, тестам, заданиям, а также быть цифровыми советчиками преподавателя или выполнять рутинные задачи. Чат-боты на основе ИИ могут помогать преподавателю мотивировать обучающихся к продолжению обучения и достижению образовательного результата. Другим примером является создание так называемого «виртуального офиса», когда чат-боты отвечают на вопросы и запросы обучающихся в режиме реального времени, ведут переписку, уведомляют о сроках сдачи работ, выполнения заданий, и других мероприятиях, как в рабочее время преподавателя и часы работы учебных заведения, так и во внерабочее (Aithal, 2023). Это с одной стороны способствует снижению нагрузки преподавателя, позволяя сконцентрироваться на более важных аспектах преподавания, совершенствования методов и подходов обучения, наставничестве, решении более сложных задач и научно-исследовательской работе, а с другой стороны, позволяет обучающимся получить доступ к помощи в режиме 24/7, обеспечивая тем самым образовательные потребности обучающихся и персонализацию их обучения.

Использование ИИ для транскрипции, то есть преобразования устной речи или аудио в текст, позволяет преподавателю не только создавать учебный контент (лекции, задания, видеоматериалы с субтитрами и т.д.), проверять и оценивать работы и обучающихся (например, уровень владения русским или иностранным языком), но и оперативно отвечать на вопросы, давать обратную связь, комментарии и рекомендации в текстовом виде обучающимся. Так вместо того, чтобы писать длительные ответы и комментарии, преподаватель может оперативно надиктовать свои ответы, а ИИ преобразует их в текст, который будет доступен обучающимся сразу или после преобразования его ИИ в лаконичные и выверенные формулировки, понятные для них. Другим примером использования транскрипции преподавателем является составление отчетов, писем, отзывов и рецензий, запросов, служебных записок, ведение протоколов собраний и заседаний, запись идей.

Однако следует иметь ввиду, что использование облачных или локальных решений для транскрипции может привести к компрометации и утечке персональных данных, деловой и коммерческой информации.

В целом, авторы исследований отмечают, что интеллектуальные помощники могут снизить нагрузку на преподавателей и повысить эффективность обучения (Abbasi, 2024; Bates, 2020).

Недостатки использования ИИ

Несмотря на отмеченные достоинства использования ИИ преподавателем, есть и недостатки, среди которых можно выделить снижение творческого и критического мышления преподавателя, зависимость от использования ИИ, генерация ИИ недостоверного или фейкового контента, ошибки и проблемы в оценивании, уменьшение непосредственного взаимодействия между преподавателем и обучающимися, проблемы конфиденциальности данных и информационной безопасности, интеллектуальной собственности и др. (Николаев, 2024; Al-Zahrani, 2024; Chaushi, 2024).

Также к отрицательным сторонам использования ИИ исследователи относят недостаточное понимание контекста курса, создание невыполнимых заданий и предоставление несуществующих ресурсов и материалов (Choi, 2024). Исследование подчеркивает расплывчатость инструкций, повторяемость заданий, поверхностность оценок и ненадежность результатов. Также исследователи задаются вопросом, не приведет ли использование ИИ преподавателями к упущенной возможности самим обучаться, чтобы лучше преподавать, а также к снижению креативности и умению самостоятельно решать проблемы (Choi, 2024).

Заключение

Трансформация системы образования на основе развития цифровых технологий и ИИ, в частности, приведет к появлению новых методов и подходов в преподавании и обучении.

В настоящее время преподавателям открываются новые возможности использования цифровых инструментов на основе ИИ в обучении студентов, аспирантов, слушателей курсов повышения квалификации и программ профессиональной переподготовки. Преподаватель может использовать цифровые инструменты и доступные модели ИИ в своей профессиональной деятельности для достижения целей обучения. Практическое использование ИИ многогранно и включает планирование учебного процесса, разработку ОПОП, учебных планов, РПД, проектирование учебных курсов, занятий, создание образовательного контента, автоматическую проверку, оценивание и аналитику, использование виртуальных помощников преподавателя, а также применение ИИ для решения множества рутинных задач преподавателя.

Развитие технологий и появление более совершенных систем ИИ, вероятно, приведет к их нарастающему проникновению в систему высшего и послевузовского образования, и закономерному использованию в учебном процессе в будущем.

Однако, использование ИИ связано и с негативными аспектами, к которым относятся проблемы конфиденциальности данных и информационной безопасности, несовершенства моделей ИИ, приводящих к ошибкам и созданию недостоверного или фейкового контента, проблемы в оценивании, снижении креативности и критического мышления преподавателей, зависимости от технологий ИИ, уменьшении непосредственного взаимодействия «преподаватель – обучающийся».

Эти и другие негативные факторы использования ИИ необходимо учитывать при принятии решений о возможном применении ИИ в системе высшего и послевузовского образования. Также необходимо обеспечить правовое регулирование использования ИИ, в том числе с учетом морально-этических аспектов его использования всеми участниками образовательного процесса.

Список литературы

1. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52653-2006 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». М.: Стандартинформ, 2007.
2. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта». М.: Стандартинформ, 2021.
3. Николаев А.А., Кузнецов М.Ю., Николаев В.А. Международный опыт и перспективы использования искусственного интеллекта в образовании // Управление образованием: теория и практика. 2024. Том 14. № 5-1. С. 125-138.

4. Стивен Д. Искусственный интеллект в образовании: изменение темпов обучения. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО. М.: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020.
5. Abbasi B.N. Exploring the impact of artificial intelligence on curriculum development in global higher education institutions // *Educ Inf technol*. 2024.
6. Aithal P.S., Aithal S. Optimizing the use of artificial intelligence-powered GPTs as teaching and research assistants by professors in higher education institutions: A study on smart utilization // *IJMTS*. 2023. Vol. 8. № 4. pp. 368-401.
7. Alowais S.A. Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice // *BMC Med Educ*. 2023. Vol. 23. № 1. 689.
8. Al-Zahrani A.M. Unveiling the shadows: Beyond the hype of AI in education // *Heliyon*. 2024. Vol. 10. № 9. e30696.
9. Bates T. Can artificial intelligence transform higher education? // *Int J educ technol high educ*. 2020. Vol. 17. № 42.
10. Chaudhry M.A., Kazim E. Artificial intelligence in education (AIEd): A high-level academic and industry note 2021 // *AI ethics*. 2022. Vol. 2. № 1. pp. 157-165.
11. Chaushi B.A., et al. Pros and cons of artificial intelligence in education // *IJANSER*. 2024. Vol. 8. № 2. pp. 51-57.
12. Choi G.W. Utilizing generative AI for instructional design: Exploring strengths, weaknesses, opportunities, and threats // *TechTrends*. 2024. Vol. 68. pp. 832-844.
13. Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: The state of the field // *Int J educ technol high educ*. 2023. Vol. 20. № 22.
14. Dave M., Patel N. Artificial intelligence in healthcare and education // *Br Dent J*. 2023. Vol. 234. № 10. pp. 761-764.
15. Escalante J. AI-generated feedback on writing: Insights into efficacy and ENL student preference // *Int J educ technol high educ*. 2023. Vol. 20. № 57.
16. France S.L. Navigating software development in the ChatGPT and GitHub Copilot era // *Business horizons*. 2024. Vol. 67. № 5. pp. 649-661.
17. Giga.chat. URL: <https://giga.chat/help/articles/russian-ai-review>
18. Gimpel H. Unlocking the power of generative AI models and systems such as GPT-4 and ChatGPT for higher education: A guide for students and lecturers // *Hohenheim discussion papers in business, economics and social sciences*. Universität Hohenheim. 2023. № 2.
19. González-Calatayud V. Artificial intelligence for student assessment: A systematic review // *Applied sciences*. 2021. Vol. 11. № 12. 5467.
20. Groenewald E.S. Virtual laboratories enhanced by AI for hands-on informatics learning // *JIER*. 2024. Vol. 4. № 1. pp. 560-568.
21. Haleem A. An era of ChatGPT as a significant futuristic support tool: A study on features, abilities, and challenges // *TBench*. 2022. Vol. 2. № 4. p. 100089.
22. Imran M., Almusharraf N. Google Gemini as a next generation AI educational tool: A review of emerging educational technology // *Smart learn environ*. 2024. Vol. 11. № 22.
23. Katsamakos E. Artificial intelligence and the transformation of higher education institutions: A systems approach // *Sustainability*. 2024. Vol. 16. № 14. 6118.
24. Koć-Januchta M.M. Connecting concepts helps put main ideas together: Cognitive load and usability in learning biology with an AI-enriched textbook // *Int J educ technol high educ*. 2022. Vol. 19. № 11.
25. Moundridou M. Generative AI tools as educators' assistants: Designing and implementing inquiry-based lesson plans // *CAEAI*. 2024. Vol. 7. 100277.
26. Naggat A.E. Enhancing inclusive education in the UAE: Integrating AI for diverse learning needs // *Res Dev Disabil*. 2024. Vol. 147. 104685.
27. Narayanan S. Artificial intelligence revolutionizing the field of medical education // *Cureus*. 2023. Vol. 15. № 11. e49604.

28. Ötleş E., et al. Teaching artificial intelligence as a fundamental toolset of medicine // *Cell Rep Med*. 2022. Vol. 3. № 12. 100824.
29. Ouyang F. Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020 // *Educ Inf Technol*. 2022. Vol. 27. pp. 7893-7925.
30. Pang T.Y. Artificial intelligence use in feedback: A qualitative analysis // *JUTLP*. 2024. Vol. 21. № 6.
31. Popov V.V. Industry 4.0 and digitalisation in healthcare // *Materials (Basel)*. 2022. Vol. 15. № 6. 2140.
32. Qawaqneh H. The impact of artificial intelligence-based virtual laboratories on developing students' motivation towards learning mathematics // *iJET*. 2023. Vol. 18. № 14. pp. 105-121.
33. Song Y., et al. A framework for inclusive AI learning design for diverse learners // *CAEAI*. 2024. Vol. 6. 100212.
34. Sun L. Artificial intelligence for healthcare and medical education: A systematic review // *Am J Transl Res*. 2023. Vol. 15. № 7. pp. 4820-4828.
35. Visper.tech. URL: <https://visper.tech/>
36. Wang H. Generative AI in higher education: Seeing ChatGPT through universities' policies, resources, and guidelines // *CAEAI*. 2024. Vol. 7. 100326.

Artificial intelligence in higher and postgraduate education: an overview of opportunities for faculty members

Alexander A. Nikolaev

Ph.D. in technical sciences, Associate Professor
University of Science and Technology «MISIS»
Moscow, Russia
nikolaevopr@mail.ru
ORCID 0000-0003-1687-2332

Mikhail Yu. Kuznetsov

Head of Higher Education Department
Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department
Moscow, Russia
kuznetsovmy1@zdrav.mos.ru
ORCID 0000-0002-4701-4595

Vitaly A. Nikolaev

Leading Analyst
Pirogov Russian National Research Medical University
Moscow, Russia
managervit@mail.ru
ORCID 0000-0002-3611-9332

Received 07.06.2024

Accepted 28.07.2024

Published 30.08.2024

UDC 004.8:378

DOI 10.25726/j3748-9233-4547-c

EDN AYZNTH

VAK 5.8.1. General pedagogy, history of pedagogy and education (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HA. EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH

Abstract

The article presents the results of a review of the main possibilities of using artificial intelligence (AI) for teachers in higher and postgraduate education. AI-based models and digital services can be used in the planning of the educational process, the development and design of training courses and classes, the creation of educational content, automatic verification and evaluation, analytics, as virtual assistants to teachers to solve a variety of tasks. Despite the advantages of AI, it also has disadvantages that need to be addressed and taken into account when making decisions about the possible use of AI in higher and postgraduate education.

Keywords

artificial intelligence, AI in education, innovative educational technologies, higher education, vocational training, continuing education, digital competencies.

References

1. National Standard of the Russian Federation GOST R 52653-2006 "Information and communication technologies in education". M.: Standartinform, 2007.
2. National Standard of the Russian Federation GOST R 59277-2020 "Artificial Intelligence Systems. Classification of Artificial Intelligence Systems". M.: Standartinform, 2021.
3. Nikolaev A.A., Kuznetsov M.Yu., Nikolaev V.A. International experience and prospects of using artificial intelligence in education // *Education Management Review*. 2024. Vol. 14. № 5-1. pp. 125-138.
4. Stiven D. Artificial intelligence in education: changing the pace of learning. Analytical note IITO UNESCO. M.: Institute UNESCO for information technologies in education, 2020.
5. Abbasi B.N., et al. Exploring the impact of artificial intelligence on curriculum development in global higher education institutions // *Educ Inf Technol*. 2024.
6. Aithal P.S., Aithal S. Optimizing the use of artificial intelligence-powered GPTs as teaching and research assistants by professors in higher education institutions: A study on smart utilization // *IJMTS*. 2023. Vol. 8. № 4. pp. 368-401.
7. Alowais S.A., et al. Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice // *BMC Med Educ*. 2023. Vol. 23. № 1. 689.
8. Al-Zahrani A.M. Unveiling the shadows: Beyond the hype of AI in education // *Heliyon*. 2024. Vol. 10. № 9. e30696.
9. Bates T., et al. Can artificial intelligence transform higher education? // *Int J Educ Technol High Educ*. 2020. Vol. 17. № 42.
10. Chaudhry M.A., Kazim E. Artificial intelligence in education (AIEd): A high-level academic and industry note 2021 // *AI Ethics*. 2022. Vol. 2. № 1. pp. 157-165.
11. Chaushi B.A., et al. Pros and cons of artificial intelligence in education // *IJANSER*. 2024. Vol. 8. № 2. pp. 51-57.
12. Choi G.W., et al. Utilizing generative AI for instructional design: Exploring strengths, weaknesses, opportunities, and threats // *TechTrends*. 2024. Vol. 68. pp. 832-844.
13. Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: The state of the field // *Int J Educ Technol High Educ*. 2023. Vol. 20. № 22.
14. Dave M., Patel N. Artificial intelligence in healthcare and education // *Br Dent J*. 2023. Vol. 234. № 10. pp. 761-764.
15. Escalante J., et al. AI-generated feedback on writing: Insights into efficacy and ENL student preference // *Int J Educ Technol High Educ*. 2023. Vol. 20. № 57.

16. France S.L. Navigating software development in the ChatGPT and GitHub Copilot era // *Business Horizons*. 2024. Vol. 67. № 5. pp. 649-661.
17. Giga.chat. URL: <https://giga.chat/help/articles/russian-ai-review>
18. Gimpel H., et al. Unlocking the power of generative AI models and systems such as GPT-4 and ChatGPT for higher education: A guide for students and lecturers // *Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences*. Universität Hohenheim. 2023. № 2.
19. González-Calatayud V., et al. Artificial intelligence for student assessment: A systematic review // *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11. № 12. 5467.
20. Groenewald E.S., et al. Virtual laboratories enhanced by AI for hands-on informatics learning // *JIER*. 2024. Vol. 4. № 1. pp. 560-568.
21. Haleem A., et al. An era of ChatGPT as a significant futuristic support tool: A study on features, abilities, and challenges // *TBench*. 2022. Vol. 2. № 4. p. 100089.
22. Imran M., Almusharraf N. Google Gemini as a next generation AI educational tool: A review of emerging educational technology // *Smart Learn Environ*. 2024. Vol. 11. № 22.
23. Katsamakos E., et al. Artificial intelligence and the transformation of higher education institutions: A systems approach // *Sustainability*. 2024. Vol. 16. № 14. 6118.
24. Koć-Januchta M.M., et al. Connecting concepts helps put main ideas together: Cognitive load and usability in learning biology with an AI-enriched textbook // *Int J Educ Technol High Educ*. 2022. Vol. 19. № 11.
25. Moundridou M., et al. Generative AI tools as educators' assistants: Designing and implementing inquiry-based lesson plans // *CAEAI*. 2024. Vol. 7. 100277.
26. Naggar A.E., et al. Enhancing inclusive education in the UAE: Integrating AI for diverse learning needs // *Res Dev Disabil*. 2024. Vol. 147. 104685.
27. Narayanan S., et al. Artificial intelligence revolutionizing the field of medical education // *Cureus*. 2023. Vol. 15. № 11. e49604.
28. Ötleş E., et al. Teaching artificial intelligence as a fundamental toolset of medicine // *Cell Rep Med*. 2022. Vol. 3. № 12. 100824.
29. Ouyang F., et al. Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020 // *Educ Inf Technol*. 2022. Vol. 27. pp. 7893-7925.
30. Pang T.Y., et al. Artificial intelligence use in feedback: A qualitative analysis // *JUTLP*. 2024. Vol. 21. № 6.
31. Popov V.V., et al. Industry 4.0 and digitalisation in healthcare // *Materials (Basel)*. 2022. Vol. 15. № 6. 2140.
32. Qawaqneh H., et al. The impact of artificial intelligence-based virtual laboratories on developing students' motivation towards learning mathematics // *iJET*. 2023. Vol. 18. № 14. pp. 105-121.
33. Song Y., et al. A framework for inclusive AI learning design for diverse learners // *CAEAI*. 2024. Vol. 6. 100212.
34. Sun L., et al. Artificial intelligence for healthcare and medical education: A systematic review // *Am J Transl Res*. 2023. Vol. 15. № 7. pp. 4820-4828.
35. Visper.tech. URL: <https://visper.tech/>
36. Wang H., et al. Generative AI in higher education: Seeing ChatGPT through universities' policies, resources, and guidelines // *CAEAI*. 2024. Vol. 7. 100326.