

УДК 330.131.5

# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ: НАПРАВЛЕНИЯ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

**Ю.А. Тумин**

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН*

Россия, 117997, Москва, Профсоюзная ул., 65

E-mail: yuriyt90@yandex.ru.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, образование, адаптивное обучение.

**Аннотация:** В последние годы искусственный интеллект становится все более востребованным в образовательной сфере, внедряя инновации и кардинально меняя подходы к обучению. Растет роль искусственного интеллекта в сфере образования, его воздействия на обучение и образовательные практики. В образовательном контексте искусственный интеллект проявляет себя через разработку интеллектуальных систем, способных адаптироваться к индивидуальным потребностям учащихся. Продвинутое технологии глубокого обучения и развитие глубоких языковых моделей приводят к созданию интеллектуальных образовательных помощников, способных предоставлять высококачественную обратную связь и индивидуализированные учебные материалы. Искусственный интеллект также играет важную роль в сфере оценки и анализа результатов обучения, обеспечивая более объективную оценку успехов учащихся.

В последние десятилетия произошел существенный технологический сдвиг в области искусственного интеллекта. Развитие систем искусственного интеллекта – это стремление перенести высокоуровневую обработку накопленных данных с человека на компьютерные системы, транзисторные и / или нейроморфные. [1]

Для современного этапа развития искусственного интеллекта характерно быстрое развитие технологий искусственных нейронных сетей, в частности таких направлений как машинное и глубокое обучение, которые являются неотъемлемой частью исследований в области распознавания речи, изображений, при создании систем управления. В 2017 году Google была предложена архитектура трансформер для глубоких нейронных сетей и позже стала широко использоваться в больших языковых моделях. В 2018 году стали разрабатываться большие языковые модели, обученные на огромных объемах немаркированных данных, которые могут быть адаптированы к широкому спектру задач. В последующие годы стали появляться итерации этих моделей, в 2020 вышла GPT-3 от OpenAI, а в конце 2022 чат интерфейс для GPT, который привлек много внимания.

С развитием глубокого обучения и появлением широкодоступных больших языковых моделей, начиная с 2019-2020 года, отмечается резкое увеличение активности в сфере исследования применения искусственного интеллекта в образовании. По данным Springer наблюдается рост импакт факторов (ИФ), квартиля журналов, а рост числа публикаций составил 1,5-2 раза. Например в International Journal of Artificial Intelligence in Education рост импакт фактора отражен в таблице 1. Импакт фактор IJAIE по годам. [2]

**Таблица 1.** Импакт фактор IJAIЕ по годам.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>ИФ</b>	2,49	4,25	3,10	3,82	4,21	4,28	4,82	4,98

По данным Google Академия, в таблице 2. Число обзорных статей в Google Академия, также, можно видеть рост числа обзорных статей (ОС) по ключевым словам «education artificial intelligence» в зарубежных журналах.

**Таблица 2.** Число обзорных статей в Google Академия.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>ОС</b>	3 810	4 350	5 510	7 240	9 980	13 400	17 800	19 900	39 500

В отечественных журналах, индексируемых в РИНЦ, по ключевым словам «образование и ИИ», в аннотации и содержании, можно наблюдать рост числа публикаций (ЧП) в сфере искусственного интеллекта в образовании, в особенности в 2023 году. Значительный рост числа публикаций в 2023 году как в отечественных, так и в зарубежных журналах можно связать с выходом ChatGPT в конце 2022 года и ростом популярности ИИ-чатботов по всему миру в течение 2023 года. Данные отражены в таблице 3. Число публикаций статей, индексируемых в РИНЦ.

**Таблица 3.** Число публикаций статей, индексируемых в РИНЦ.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>ЧП</b>	-	-	-	2	5	19	21	22	84

Это свидетельствует о растущем интересе ученых и образовательных практиков к потенциалу ИИ для улучшения образовательных процессов, разработки инновационных образовательных технологий и повышения общего уровня образования.

Среди публикаций можно выделить несколько направлений, обозначающих важные трансформации в сфере образования, благодаря развитию технологий искусственного интеллекта:

- персонализированное обучение, увеличившаяся мощность машинного обучения стимулирует разработку персонализированных систем обучения, способных адаптировать учебный материал к индивидуальным потребностям учащихся. Это не только может значительно повысить качество образования, но и усилить мотивацию и вовлеченность учащихся, что в свою очередь содействует улучшению подготовки специалистов;
- другим важным направлением является обогащение образовательных процессов через применение искусственного интеллекта. Технологии ИИ расширяют доступ к знаниям и ресурсам, способствуют автоматизации задач, освобождая время для более качественного взаимодействия между преподавателями и учащимися;
- эффективность образования поднимается на новый уровень с использованием технологий искусственного интеллекта для более точной оценки успехов учащихся, выявления их предрасположенностей и предоставления рекомендаций для успешного обучения. Оптимизация образовательных процессов и ресурсов становится более доступной;

- интеграция искусственного интеллекта в образование также поднимает важные этические и социокультурные вопросы. Несмотря на обсуждение этических аспектов в документах национальных стратегий по искусственному интеллекту, требуется дополнительная проработка, включая исследования и разработку регулирования в этой области.

Практическая реализация увидела свет в реализации ИИ ассистента «Jill Watson AI framework» учеными из Технологического института Джорджии для ответа на типовые вопросы в компьютерных науках. Также они представили ассистента VERA для помощи в разработке своих научных проектов по экологии. [3]

В некоторых китайских школах появилась необычная практика использования головных повязок с встроенными датчиками электрической активности мозга (ЭЭГ-датчиками) для мониторинга внимания учеников в классе. Эти повязки, разработанные технологической компанией BrainCo Inc совместно с Гарвардским центром исследований мозга, предоставляют учителям реальные данные о сосредоточенности учеников в режиме реального времени и составляют рейтинг самых внимательных студентов по завершении урока. Подобные нововведения помогут учителям понять, как лучше обучать детей. К примеру, если учителя заметят, что некоторые ученики теряют сосредоточенность во время урока, они могут изменить учебный план или работать один на один с конкретными подростками.[4]

Совместно с учеными Института русского языка им. Пушкина была реализована автоматическая система создания заданий по русскому языку и литературе для школьников. При этом применяются два различных типа искусственного интеллекта:

- простые алгоритмы, которые используются для генерации заданий, проверяющих понимание правил русского языка. Эти алгоритмы могут, например, создавать задания на выбор буквы, обозначающей звонкий звук, из предложенных вариантов. Такой подход эффективен в ситуациях, где существует четкий перечень правил русского языка, который можно передать алгоритму;
- дообученные нейросети, которые способны генерировать задания, проверяющие языковую грамотность и понимание текста. Например, они могут составлять задания по расстановке перепутанных предложений в порядке или выбору подходящей фразы для заполнения пробела в предложении. В данном случае использовалась языковая модель RUGPT-3, предварительно обученная на корпусе русского языка, неспецифичного для возраста или темы. С помощью машинного обучения на ограниченном объеме данных модель стала способной генерировать задания по русскому языку и литературе для школьников.

Для автоматизации этих процессов требуются обширные объемы данных. Например, использование искусственного интеллекта для создания учебных заданий оказывается разумным в рамках проекта, охватывающего всех школьников Москвы, но становится абсолютно нецелесообразным для небольших авторских онлайн-школ. Такие классические языковые модели, как BERT или GPT-3, обучаются на петабайтах данных, то есть на объемах, которые не могут быть вмещены на обычном персональном компьютере. Вместе с тем, проведение дообучения на основе конкретной образовательной задачи возможно и на небольших объемах данных, датасете с 12–16 тысяч обучающих примеров.[5] Также последнее время набирают популярность небольшие по размеру языковые модели, которые могут быть умещены на телефоне или ноутбуке, а последние практические результаты в этой области показывают, что качественные датасеты позволяют «дотянуть» их до уровня больших языковых моделей и дальнейший рост параметров не приводит к столь значительному росту качества модели. Развитие в этом направлении может повлечь за собой появление мобильных

ассистентов, которые будут всегда находиться под рукой и помогать в непрерывном обучении.

Развитие искусственного интеллекта создает уникальные возможности для трансформации образовательных практик и подходов, что может привести к значительным улучшениям в сфере образования. Одним из перспективных направлений становится разработка более точных адаптивных систем обучения, способных индивидуализировать образовательный процесс в соответствии с уникальными потребностями каждого учащегося. Использование современных технологий для интеллектуального управления учебным процессом предоставляет возможность более эффективно адаптироваться к индивидуальным стилям обучения и уровням знаний.

Развитие таких технологий в области образования становится ключевым фактором, определяющим современные педагогические практики и открывающим новые перспективы для формирования образовательных сред. В предстоящем будущем можно ожидать еще более существенных изменений в использовании искусственного интеллекта, продолжая его влияние на область образования и обогащая учебный опыт.

## Список литературы

1. Пройдаков Э.М. Современное состояние искусственного интеллекта // Научно-исследовательские исследования. 2018. № 2018. С. 129-153.
2. <https://www.resurchify.com/impact/details/19600156811> (дата обращения 15.01.2024).
3. <https://emprize.gatech.edu> (дата обращения 19.01.2024).
4. <https://naked-science.ru/article/hi-tech/v-kitayskih-shkolah-vnedryayut> (дата обращения 19.01.2024).
5. <https://skillbox.ru/media/education/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-izuchaem-realnyu-praktiku/> (дата обращения 19.01.2024).