



ГОРИЗОНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

Д.А. Богданова

Федеральный исследовательский центр «Информатика и Управление» Российской академии наук, Москва

Аннотация. Искусственный интеллект (ИИ) обладает целым рядом достоинств, представляющих интерес для образовательных систем. Очевидно, эта передовая технология потенциально будет способствовать упрощению доступа к обучению, автоматизации управленческих и административных функций в академических образовательных учреждениях и оптимизации учебных программ. Как виртуальная платформа, он может создать лучшую профессиональную среду для преподавателей и учащихся. Искусственный интеллект можно использовать для оценки работы и экзаменов. Более того, он помогает учащимся ориентироваться в различных направлениях контента и персонализировать обучение в соответствии со своими сильными и слабыми сторонами. Рассмотрены зарубежные публикации преимущественно академического характера, не старше 15 лет, доступные для ознакомления, с описанием примеров использования искусственного интеллекта в образовании. В частности, рассмотрены примеры использования искусственного интеллекта в следующих областях: решение административных задач: интеллектуальные обучающие системы (ИОС), чат-боты, использование ИИ для обучения и оценки: интеллектуальные обучающие системы (ИОС), иммерсивные технологии, адаптивные и интеллектуальные сетевые образовательные системы, оркестраторы учебных сетей, чтение и изучение языков с поддержкой искусственного интеллекта, использование роботов, поддержка академической честности; приложения, ориентированные на учителей; модель двойного учителя; проблема неприкосновенности частной жизни детей.

Ключевые слова. Искусственный интеллект (ИИ), робот, кобот, чат-бот, интеллектуальные обучающие системы, персонализированное обучение, автоматическая оценка письма, оркестратор учебных сетей, иммерсивные технологии, персональные данные, конфиденциальность, интеллектуальная обучающая система,

адаптивные и интеллектуальные сетевые образовательные системы, контроль честности студента.

HORIZONS OF USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

D.A. Bogdanova

Federal Research Center «Computer Science and control» of the Russian academy of sciences, Moscow

Abstract. Artificial intelligence (AI) has a number of advantages that are of interest to educational systems. Clearly, this advanced technology has the potential to facilitate easier access to learning, automate managerial and administrative functions in academic institutions, and streamline curricula. As a virtual platform, it can create the best professional environment for teachers and students. Artificial intelligence can be used to evaluate work and exams. What's more, it helps learners navigate different content streams and personalize learning according to their strengths and weaknesses. The material considers foreign publications of a predominantly academic nature, not older than 15 years, available for review, with a description of examples of the use of artificial intelligence in education. In particular, examples of the use of artificial intelligence in the following areas are considered: solving administrative problems: intelligent learning systems (ITS), chat bots); use of AI for learning and assessment: intelligent learning systems (ILEs), immersive technologies, adaptive and intelligent networked educational systems, learning network orchestrators, AI-enabled reading and language learning, use of robots, support for academic integrity; applications aimed at teachers; dual teacher model; the issue of children's privacy.

Keywords. Artificial intelligence (AI), robot, cobot, chat-bot, intelligent tutoring systems, personalized learning, automated writing evaluation, learning network orchestrator, immersive technologies, personal data, privacy, intelligent tutoring system, adaptive and intelligent Web-based educational systems, proctoring.

“Преобразующая сила искусственного интеллекта распространяется на все экономические и социальные секторы, включая образование. Искусственный интеллект глубоко преобразит образование. Преподавательский инструментарий, способы обучения, доступ к знаниям и подготовка учителей претерпят революционные изменения”.

Одри Азуле.
Генеральный директор ЮНЕСКО [1]

“Сегодня мы движемся с замиранием сердца –
и в основном без дорожной карты.
Моменты, чтобы сделать паузу, подумать
и задать вопросы, могут показаться редкими,
но мы должны подумать, куда мы идем,
и действительно ли это то, чего мы хотим”.

Джаннини Стефания
Помощник Генерального директора ЮНЕСКО
по вопросам образования [2]

Введение

За последние годы искусственный интеллект (ИИ) изменил многие отрасли, и образование не является исключением. Приложения с поддержкой ИИ с каждым днем становятся более доступными, их число увеличивается – и учебные заведения по всему миру все чаще интегрируют эту передовую технологию в свои методы обучения. ИИ меняет то, как учащиеся учатся, а учителя преподают. Поскольку популярность искусственного интеллекта для образовательных решений растет, важно понимать, что он может предложить и какие риски могут быть связаны с его использованием.

Методология исследования

Рассмотрены зарубежные публикации преимущественно академического уровня не старше 15 лет, доступные для ознакомления, с описанием примеров использования искусственного интеллекта в образовании на основе различных подходов.

Рост интереса к использованию алгоритмов и систем ИИ в образовании находит отражение в публикационной активности. Проведенный анализ количества статей, опубликованных по темам «ИИ» и «Образование» из Web of Science и Google Scholar за период с 2010 по 2019 год показал, что на статьи, опубликованные в 2015–2019 гг, приходится более 70% публикаций [3].

Существует много определений искусственного интеллекта. Chat GPT дает такое: «Искусственный интеллект (ИИ) — это широкий термин, описывающий машины и компьютерные системы, которые могут наблюдать или собирать данные, анализировать их и принимать решения на основе доступной информации. Системы ИИ предназначены для того, чтобы иметь возможность учиться на входных данных, которые они получают, соответствующим образом корректировать свое поведение и реагировать так же, как люди. ИИ применяется в таких областях, как здравоохранение,

производство, финансы и образование. В образовательных учреждениях эта технология может помочь учащимся учиться быстрее и эффективнее, предоставляя персонализированные инструкции с учетом потребностей каждого отдельного учащегося» [4].

По сложившейся традиции воспользуемся определением, приведенным в Оксфордском словаре: «Теория и разработка компьютерных систем, способных выполнять задачи, обычно требующие человеческого интеллекта, такие как зрительное восприятие, распознавание речи, принятие решений и перевод с одного языка на другой». Это далеко не исчерпывающий перечень видов применения технологий ИИ [5].

Приложения ИИ, разработанные для образования, специалисты условно разделяют на три основные категории: ориентированные на систему (администрирование), на учащихся (обучение) и на учителей (преподавание) [6]. Приложения могут иметь потенциал для удовлетворения потребностей более чем в одной области. Например, приложение может быть разработано с целью поддержки как административных функций, так и обучения. В частности, существует мнение, что ИИ обеспечивает готовое комплексное решение проблем, вызванных закрытием школ из-за COVID-19 и переходом на онлайн-обучение. Однако необходимо отметить, что в настоящее время мало доказательств правильности и эффективности такого подхода [7].

Решение административных задач

Технологии ИИ часто используются для облегчения управления образованием. Основное преимущество его использования в учебном процессе заключается в способности оптимизировать административные задачи, связанные с обучением и управлением. Например, интеллектуальные обучающие системы – ИОС – (Intelligent tutoring systems), построенные на технологиях ИИ, могут автоматически оценивать тесты или задания, сданные студентами, без вмешательства или проверки со стороны человека. Кроме того, что системы поддерживают преподавание или обучение (об этом будет чуть подробнее сказано в следующем разделе), эти ориентированные на систему приложения предназначены и для автоматизации аспектов администрирования, с использованием информационных систем управления, включая прием документации, составление расписания, фиксацию посещаемости и мониторинг домашних заданий. Иногда для анализа больших данных, генерируемых в системах управления обучением, используется подход интеллектуального анализа данных, известный как «аналитика

обучения» [8]. чтобы предоставлять информацию учителям и администраторам. Это позволяет преподавателям более эффективно выполнять свои административные обязанности. Программы с использованием ИИ, такие как Grammarly, Escribe, PaperRater и TurnItIn, обеспечивают преподавателей аналогичными возможностями для выполнения своих административных обязанностей. ИИ значительно сократил бумажную работу и рабочую нагрузку на преподавателей при выполнении различных административных функций, тем самым позволив им сосредоточиться на своих основных обязанностях: обучение, распространение контента и материалов в соответствии с учебной программой, действующей в учреждении или на национальном уровне.

Особый интерес вызывают чат-боты. Это компьютерные онлайн-программы, которые используют облачные сервисы и методы ИИ для имитации разговоров с людьми. Пользователь-человек вводит или произносит вопрос, а чат-бот отвечает, предоставляя информацию или выполняя простую задачу. Существует два уровня сложности чат-бота. В то время как большинство из них используют правила и ключевые слова для выбора из предварительно запрограммированных сценариев ответов, чат-боты с виртуальными помощниками (такие как Siri²⁰, Alexa²¹, DuerOS²² и XiaoYuⁱ) используют обработку естественного языка и машинное обучение для создания уникальных ответов. В образовательных контекстах чат-боты используются во все большем количестве приложений. Это включает в себя содействие приему студентов (например, «Какие компьютерные курсы у вас есть?»); предоставление круглосуточной информации (например, «Когда мое задание должно быть выполнено?»); и непосредственная поддержка обучения (возможно, как вовлечение учащегося в устный диалог или предоставление автоматизированной обратной связи) [3].

Небольшое отступление от основной темы статьи, но в рамках текущего раздела об использовании чат-ботов, иллюстрирующее остроту гендерного вопроса на Западе. В 2019 году UNESCO опубликовала материал под названием «Я бы покраснела, если бы могла» [9]. В публикации содержатся следующие рекомендации разработчикам чат-ботов:

- исследовать гендерную принадлежность голосовых помощников ИИ;
- положить конец практике разрабатывать цифровых помощников женщинами по умолчанию;

- изучить возможность разработки нейтрального пола машины для голосовых помощников, который не является ни мужским, ни женским;
- поощрять создание общедоступных хранилищ компьютерных кодов и речевых таксономий, учитывающих гендерные аспекты;
- запрограммировать цифровых помощников, чтобы препятствовать оскорблениям и нецензурной лексике по признаку пола.

Использование ИИ для обучения и оценки

Использование технологий ИИ, которые в основном ориентированы на студентов, привлекло наибольшее внимание исследователей, разработчиков, педагогов и политиков. Помимо автоматизации выставления оценок учителями, ИОС также позволяют преподавателям точно отслеживать прогресс учащихся с помощью анализа данных в реальном времени, который можно использовать для принятия педагогических решений, быстро и точно адаптируя курсы в соответствии с потребностями каждого отдельного учащегося – одновременно оптимизируя как персонализацию, так и точность. Еще одним преимуществом, обеспечиваемым инструментами ИИ, является предоставление интерактивных виртуальных сред, которые позволяют учащимся чувствовать, что они «вступили» прямо в свои учебные материалы, находясь дома – таким образом, они могут изучать различные концепции, участвуя в безопасной смоделированной среде – что-то очень сложное, если не сказать невозможное, без применения этих передовых технологий. Эти приложения были провозглашены «четвертой революцией в образовании» [10], и направлены на то, чтобы предоставить каждому учащемуся, где бы он ни находился, доступ к высококачественному, персонализированному и повсеместному обучению (формальному и неформальному) на протяжении всей жизни. ИИ также может способствовать внедрению новых подходов к оценке, например, адаптивная и непрерывная оценка с использованием ИИ [11]. Однако, как считают эксперты, с самого начала важно признать, что использование ИИ для обучения и оценки также вызывает различные проблемы, которые еще предстоит должным образом решить. К ним относятся опасения по поводу подхода к педагогике, отсутствие надежных доказательств его эффективности и потенциального влияния на роль учителей, а также более широкие этические вопросы [3].

Отмечается, что из всех образовательных приложений ИИ интеллектуальные обучающие системы – ИОС – наиболее распространенное применение ИИ в образовании. Они привлекли самый высокий уровень инвестиций и интерес со стороны

ведущих мировых технологических компаний. Интеллектуальные обучающие системы располагают широким спектром функций для выполнения различных административных задач, например, выставление оценок и написание отзывов, о чем было сказано в предыдущем разделе. Метод работы ИОС заключается в предоставлении пошаговых учебных пособий, индивидуальных для каждого учащегося, по темам структурированных предметов. Отмечается в системах образования по всему миру для использования миллионами студентов, что ИОС способствует глубокому обучению, поскольку работа с диалоговыми агентами, являющимися неотъемлемой частью системы, будет зондировать и подталкивать учащегося до тех пор, пока он не сможет в деталях адекватно объяснить аргументы, обосновывая свою позицию, таким образом улучшая усвоение материала. Такие системы, как Knewton, дополнительно располагают встроенными возможностями для оценивания активности студентов, а также общения с ними в рамках учебного процесса [12]. Однако, некоторые эксперты отмечают, что подходы, воплощенные в ИОС, игнорируют другие возможности, ценимые науками об обучении, такие, например, как совместное обучение, управляемое исследовательское обучение [13]. В частности, «персонализированное обучение», предоставляемое ИОС, обычно индивидуализирует только пути к предписанному содержанию, а не поощряет свободу действий, персонализируя результаты обучения и позволяя учащемуся реализовать свои личные амбиции. Широкое использование ИОС порождает и другие проблемы. Например, они, как правило, сокращают контакты между учениками и учителями. Кроме того, в типичном классе ИОС учитель часто проводит много времени за своим столом, чтобы следить за информационными панелями взаимодействия учащихся. Если он решит передвигаться по комнате, как это было бы в классе без ИОС, он потеряет доступ к тому, что делают ученики. Это затрудняет решение, чему уделить личное внимание. Чтобы решить эту головоломку, было разработано расширение под названием Lumilo [14] для размещения информации об успеваемости учащегося в ИОС над его головой. Также решить эту проблему могут помочь интеллектуальные очки дополненной реальности, чтобы «плавать» над головой каждого ученика предоставляя учителю всестороннюю и непрерывную информацию, на основе которой они могут действовать. На сегодняшний день во всем мире доступно более 60 коммерческих ИОС. В их числе ALEKS, Mathia, Squirrel AI и другие.

Иммерсивные технологии. Во многих публикациях обсуждаются многочисленные преимущества использования ИИ в образовательном процессе. Он

позволяет отслеживать прогресс в обучении, включая знание и понимание, и при этом использует полученные результаты для расширения возможностей системы по настройке контента и использованию связанных технологий, в частности, дополненной реальности (AR), виртуальной реальности (VR). Это – две взаимосвязанные инновации, которые применяются в образовательном контексте и часто сочетаются с машинным обучением и другими методами искусственного интеллекта для улучшения взаимодействия с пользователем. Виртуальная реальность использовалась при обучении многим предметам в школе K-12, включая астрономию, биологию и геологию. Это обеспечивает практическое воздействие и экспериментальное обучение, включая удобство использования, удовольствие, энтузиазм, мотивацию и повышенный интерес учащихся. Очки виртуальной реальности обеспечивают иммерсивный опыт, который отключает физический мир, позволяя пользователям почувствовать, как будто они были перенесены в ряд реальных или воображаемых сред. Некоторые инновации виртуальной реальности используют методы ИИ для управления реалистичными виртуальными аватарами, обеспечивая голосовое управление с использованием обработки естественного языка, или создавая целые среды из нескольких исходных изображений. Дополненная реальность, с другой стороны, накладывает созданные компьютером изображения на представление пользователя о реальном мире. AR – это подход, используемый ранее упомянутым расширением Lumilo для размещения информации об успеваемости учащегося в ИОС над его головой [14]. AR также может включать в себя распознавание и отслеживание изображений с помощью ИИ. В качестве примеров использования VR и AR в образовании приводятся Google Education, NeoBear и VR Monkey и другие.

Адаптивные и интеллектуальные сетевые образовательные системы. Еще одной тенденцией ИИ в образовании является его применение в онлайн-обучении, например, разработка и использование ИИ в виде адаптивных и интеллектуальных сетевых образовательных систем (Adaptive and intelligent Web-based educational systems – AIWBES), которые быстро заменяют упрощенное использование Интернета, и Всемирной паутины, – то, что называют подходом «просто разместить в Интернете» (just-put-it-on-the-Web). AIWBES представляют собой интеграцию принципов и технологий искусственного интеллекта в обучающие веб-платформы. По мнению ряда экспертов интеллектуальное онлайн-обучение (AIWBES) стало важным компонентом образования, благодаря возможностям платформы как педагогического инструмента, который включает и использует ИИ. Кроме того, программы AIWBES включают в себя

функции, которые предоставляют преподавателям руководства по оцениванию, упрощающие оценку работы студентов и обеспечивающие обратную связь. Высказывается мнение, что применение ИИ в образовании способствует повышению эффективности и результативности обучения, поскольку ИИ, в частности для системы обучения был разработан с целью решения различных проблем, возникающих при индивидуальном обучении «учитель-ученик», тем самым повышается общее качество работы преподавателей [15].

Оркестраторы учебных сетей – ОУС (*Learning network orchestrator – LNO*) – это инструменты, которые позволяют сетям учащихся и преподавателей участвовать в обучении и организовывать учебную деятельность. ОУС обычно подбирают участников на основе их доступности, предметной области и опыта и могут способствовать координации и сотрудничеству. Один из примеров – «Smart Learning Partner», который включает в себя управляемую искусственным интеллектом платформу, которая позволяет учащимся выбирать репетитора-человека и связываться с ним через свои мобильные телефоны, что-то вроде приложения для знакомств, для получения индивидуальной поддержки [7].

Известно, что совместное обучение, когда учащиеся работают вместе над решением проблем, улучшает результаты обучения, но эффективное сотрудничество между учащимися может быть затруднено. ИИ может трансформировать совместное обучение различными способами: инструмент может помочь учащимся удаленно общаться; он может определить студентов, наиболее подходящих для конкретных совместных задач, и соответствующим образом сгруппировать их; или он может активно участвовать в групповых дискуссиях в качестве виртуального агента. Хотя конкретных примеров выявлено не было, в настоящее время это область научных интересов.

Чтение и изучение языков с поддержкой ИИ. Инструменты для чтения и изучения языков все чаще используют ИИ для улучшения своего подхода. Например, некоторые используют персонализацию пути в стиле ИОС вместе с распознаванием речи на основе ИИ [16]. Как правило, распознавание речи используется для сравнения произношения учащихся с образцами записей носителей языка, чтобы обеспечить автоматическую обратную связь и таким образом помочь учащимся улучшить свое произношение. Другие способы использования автоматического перевода включают в себя помощь учащимся в чтении учебных материалов на других языках и предоставление учащимся из разных культур более простого взаимодействия друг с

другом. Между тем, другие системы обнаруживают и автоматически анализируют навыки чтения, чтобы дать учащимся индивидуальную обратную связь. Приложения ИИ для чтения и изучения языка включают AI Teacher, Amazing English, Babbel и Duolingo [7].

Использование роботов. Существуют примеры использования роботов, улучшающих учебный процесс для учащегося, начиная с дошкольного образования. Роботы, работающие вместе с учителями или роботами-коллегами (коботами), используются для обучения детей рутинным задачам, включая правописание и произношение, а также для адаптации к способностям учащихся [17]. Для учащихся с аутизмом были созданы роботы-гуманоиды, способные говорить и обеспечивающие предсказуемые механические взаимодействия, чтобы не сбить таких учащихся с толку. Цель состоит в том, чтобы развить их коммуникативные и социальные навыки. Другой пример — роботы телеприсутствия для учащихся, которые не могут посещать школу, возможно, из-за болезни, гуманитарного кризиса, для доступа в класс. Предлагается использовать роботов, чтобы познакомить детей младшего возраста с компьютерным программированием и другими предметами STEM. Известно, что можно изучить тему более глубоко и с лучшим запоминанием, обучая этому других. Этот эффект использовался в различных подходах к ИИ. Например, в проекте «Мозг Бетти» учащимся предлагается рассказать виртуальной однокурснице по имени Бетти о речной экосистеме. В другом примере шведского исследовательского проекта студент обучает виртуального агента правилам образовательной игры, основанной на математике. В третьем примере из Швейцарии маленькие дети обучают письму робота-гуманоида – подход, который, как было показано, стимулирует метапознание, эмпатию и самооценку [7].

Поддержка академической честности. В некоторых исследованиях подчеркивалась положительная роль технологий, в частности ИИ, в укреплении академической честности, использовании средств проверки на плагиат, прокторинга и онлайн-контроля деятельности студентов на таких платформах, как Grammarly, TurnItIn и White Smoke. Однако другие исследователи выявили возможные пагубные или неблагоприятные последствия ИИ для обучения. Они заметили, что ИИ способен поощрять нечестность, поскольку учащиеся могут воспользоваться услугами компаний, принимающих платные заказы на написание студенческих работ [18]. Однако в целом преимущества, по мнению экспертов, ИИ для обучения перевешивают проблемы.

Приложения ИИ, ориентированные на учителей

Разработке приложений ИИ, ориентированных на учителей, на сегодняшний день уделяется гораздо меньше внимания, чем приложениям ИИ, ориентированным на учащихся. В настоящее время исследователи и разработчики часто проектируют для учителей небольшие функции, как, например, добавляя панель инструментов для отображения данных об учениках ИОС. Как уже отмечалось ранее, многие приложения ИИ, предназначенные для учителей, направлены на то, чтобы помочь им снизить рабочую нагрузку за счет автоматизации таких задач, как оценивание, обнаружение плагиата, администрирование и обратная связь. Часто утверждают, что это поможет высвободить время учителей для решения других задач, таких как оказание более эффективной поддержки отдельным учащимся. В реальности же складывается впечатление, что по мере развития ИИ, учителя могут оказаться освобожденными от такого количества обязанностей, что ощущаемая потребность в них практически сведется к нулю. Хотя подобная ситуация может обладать некоторыми преимуществами в условиях нехватки учителей, возможное устранение учителей-людей обнаруживает фундаментальное непонимание их важной социальной роли в процессе обучения. Тем не менее, широко признано, что по мере того, как инструменты ИИ станут более доступными в классе, весьма вероятно, что роли учителей изменятся. Пока не ясно, как это будет происходить. Тем не менее, очевидно, что учителям необходимо приобретать новые компетенции и в дальнейшем заниматься профессиональным саморазвитием, чтобы эффективно работать с ИИ.

Модель «двойного учителя» (ИИ-человек)

На сегодняшний день, большая часть ИИ в образовании была разработана – намеренно или нет – для замены некоторых задач учителя, а не для помощи ему в повышении эффективности обучения. Некоторые школы в отдаленных сельских районах Китая уже используют так называемую «модель с двумя учителями». При таком подходе опытный преподаватель проводит лекцию по видеосвязи со студентами в удаленном классе, которые получают дополнительные указания от менее опытного местного преподавателя.

ИИ может помочь учителю-человеку во многих задачах, в том числе предоставить примеры специализированного опыта или ресурсы для профессионального развития, сотрудничества с коллегами как внутри, так и за пределами конкретной среды. Чему и как учить студентов, останется ответственностью и прерогативой учителя. Роль инструмента ИИ будет заключаться в том, чтобы упростить работу учителя и сделать ее

более коллегиальной. Например, одной из целей автоматической оценки письма (automated writing evaluation – AWE) является освобождение учителей от бремени выставления оценок. Однако, хотя выставление оценок может быть обременительным, часто это – ключевая возможность для учителей узнать о стратегиях и способностях своих учеников. Этот навык может быть утрачен с использованием AWE. Кроме того, этот подход явно недооценивает уникальные навыки и опыт учителей, а также социальные потребности учащихся и потребности в руководстве [7].

Проблема, которая не была затронута в рассмотренных публикациях

В рассмотренных материалах отсутствует упоминание серьезной проблемы – сохранения конфиденциальности личных данных, в частности, детей в условиях использования ИИ. В настоящее время компании, работающие в сфере образовательных технологий, могут относительно свободно использовать персональные данные учащихся для достижения своих коммерческих интересов. «Никогда еще право человека на неприкосновенность частной жизни не было столь важным и не находилось под большей угрозой», – так было сказано в докладе Специального докладчика на заседании Совета по правам человека Генеральной Ассамблеи ООН. Специальный докладчик по вопросу о праве на неприкосновенность частной жизни, рассмотрел две отдельные проблемы: во-первых, искусственный интеллект и неприкосновенность частной жизни, а затем – неприкосновенность частной жизни детей [19].

Экспоненциальный и некритичный сбор данных может привести к так называемой «датификации» детства и школ, управляемым данными, где оценки способностей учащихся, основанные на данных, числах и тестах, имеют больший вес, чем человеческая оценка, что может постепенно депрофессионализировать и подорвать доверие к суждениям воспитателей и учителей о детях. Персонализированное обучение обещает предоставить каждому ребенку именно те учебные материалы, которые ему нужны именно в этот момент. Однако эксперты утверждают, что такая организация обучения скрывает определенные риски. Оцифровывание и хранение данных об обучении детей охватывает характеристики мышления, траекторию обучения, степень вовлеченности, быстроту реакции, прочитанные страницы и просмотренные видеоматериалы. Это может повлиять на судьбу ребенка в будущем. Когда детей группируют в соответствии со схожими показателями, потребностями или предпочтениями, когнитивные и социальные преимущества, связанные с воздействием, активным участием или разнообразием, сводятся к минимуму. Большинство детей и

родителей не имеют возможности оспаривать правила конфиденциальности компаний, занимающихся образовательными технологиями, или отказаться от предоставления данных, поскольку образование является обязательным. При отборе школами учебных приложений и веб-инструментов основное внимание уделяется соображениям, касающимся учебной программы и стоимости, а не конфиденциальности. В сентябре 2020 года в результате анализа 496 приложений в области образовательных технологий в 22 странах было установлено, что многие из них занимаются сбором идентификаторов устройств, 27 прикладных программ собирают данные о местонахождении и 79 из 123 протестированных вручную прикладных программ обмениваются данными о пользователях с третьими сторонами, такими как партнеры по рекламной деятельности. В целом сегодня безопасность данных вызывает озабоченность [20].

Заключение

Рассмотренные публикации в основном рассказывают о позитивном опыте использования ИИ. Активное распространение этой передовой технологии обусловлено в первую очередь исследовательским интересом, но не следует игнорировать и работу маркетологов по продвижению продуктов на основе ИИ. Нужно подчеркнуть, что скорость, с которой технологии ИИ интегрируются в системы образования поразительна. Высказываются здравые предложения, чтобы планирование и политика внедрения технологий ИИ в образовательном контексте основывались не на рынке, а исходили из непосредственных и долгосрочных местных потребностей, на основе предварительного анализа выгод и рисков от возможного внедрения какой-либо из новых технологий.

Сложно не согласиться с мнением С. Джаннини. «Я поражена тем, что сегодня в большинстве стран время, шаги и разрешения, необходимые для проверки нового учебника, намного превосходят те, которые требуются для внедрения утилит ИИ в школы и класс. Существует множество примеров того, как ИИ выскальзывает из-под оградений, установленных его создателями. Как напоминают нам эксперты по искусственному интеллекту, на карту может быть поставлено наше дальнейшее благополучие и, возможно, даже выживание. Настало время принять эти вызовы. ИИ также дает нам стимул пересмотреть то, что мы делаем в сфере образования, как мы это делаем и, самое главное, почему. Наша работа должна носить неотложный характер, поскольку мы вместе стремимся к тому, чтобы наши системы образования играли ключевую роль в правильном переходе человечества к миру ИИ» [2].

Список библиографических ссылок (на языке оригинала)

1. Azoulay A. How Can Artificial Intelligence Enhance Education? [Электронный ресурс]. UNESCO. News. 2019. February 18. URL: <https://en.unesco.org/news/how-can-artificial-intelligence-enhance-education> (дата обращения: 13.07.2023).
2. Giannini S. Generative AI and the future of education [Электронный ресурс]. UNESCO. UNESDOC. 2023. July. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877> (дата обращения: 31.07.2023).
3. Chen L. et al. Artificial Intelligence in Education: A Review [Электронный ресурс]. IEEE Xplore. 2020. April, 17. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9069875> (дата обращения: 13.07.2023).
4. Benefits Of Artificial Intelligence In Education [Электронный ресурс]. AI-CHAT GPT. 2023. February, 5. URL: <https://aichatgpt.co.za/benefits-of-artificial-intelligence-in-education-pdf/> (дата обращения: 13.07.2023).
5. Artificial intelligence [Электронный ресурс]. Oxford reference. URL: <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803095426960#:~:text=The%20theory%20and%20development%20of,making%2C%20and%20translation%20betwe en%20languages> (дата обращения: 13.07.2023).
6. Baker R. et al. [Educational data mining and learning analytics](#) [Электронный ресурс]. Wiley. Online library. 2016. November, 16. URL: https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=hvs8PEoAAAAJ&citation_for_view=hvs8PEoAAAAJ:i2xiXI-TujoC (дата обращения: 13.07.2023).
7. AI and education: guidance for policy-makers [Электронный ресурс]. UNESCO. UNESDOC. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709> (дата обращения: 13.07.2023).
8. Du Boulay B. et al. [Empowering educators to be AI-ready](#) [Электронный ресурс]. Science Direct. 2022. January, 1. URL: https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=QBJBsuMAAAAJ&cstart=20&pagesize=80&citation_for_view=QBJBsuMAAAAJ:Zh0EY9V9P6UC (дата обращения: 13.07.2023).
9. I would blushed if I could [Электронный ресурс]. UNESCO. UNESDOC. URL: <https://en.unesco.org/EQUALS/voice-assistants> (дата обращения: 13.07.2023).

10. Seldon, A., Abidoye, O.: The fourth education revolution: will artificial intelligence liberate or infantilise humanity. Buckingham, University of Buckingham, 2018.
11. Luckin R. Towards artificial intelligence-based assessment systems [Электронный ресурс]. Research Gate. 2017. February. URL: https://www.researchgate.net/publication/314088884_Towards_artificial_intelligence-based_assessment_systems (дата обращения: 13.07.2023).
12. Rus V., D’Mello S., Hu X. and Graesser A. Recent advances in conversational intelligent tutoring systems. *AI Mag.*, vol. 34, no. 3. 2013. September.
13. Dean D. Jr., Kuhn D. Direct instruction vs discovery: The long view [Электронный ресурс]. Wiley. Online library. 2007. April 03. URL: https://scholar.google.ru/scholar?q=Dean+Jr.+and+Kuhn,+2007&hl=en&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar (дата обращения: 13.07.2023).
14. Holstein et al., Student Learning Benefits of a Mixed-Reality Teacher Awareness Tool in AI-Enhanced Classrooms [Электронный ресурс]. International Conference on Artificial Intelligence in Education AIED 2018. pp 154-168. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-93843-1_12 (дата обращения: 13.07.2023).
15. Roll I., Wylie R. Evolution and revolution in artificial intelligence in education [Электронный ресурс]. Research Gate. 2016. February. URL: http://csi.asu.edu/wp-content/uploads/2018/01/IJAIED25th_Roll-Wylie2.pdf (дата обращения: 13.07.2023).
16. Pokrivcakova S. Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education [Электронный ресурс]. Academia. Vol. 7, no. 3. 2019. December. URL: https://www.academia.edu/41534581/Preparing_teachers_for_the_application_of_AI_powered_technologies_in_foreign_language_education (дата обращения: 13.07.2023).
17. Graham S. A Revised Writer(s)-Within-Community Model of Writing [Электронный ресурс]. Educational Psychologist. vol.53. 2018. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00461520.2018.1481406> (дата обращения: 13.07.2023).
18. Nietzel M. T. More Than Half Of College Students Believe Using ChatGPT To Complete Assignments Is Cheating [Электронный ресурс]. Forbes. 2023. March 20. URL: <https://www.forbes.com/sites/michaelnietzel/2023/03/20/more-than-half-of-college-students->

[believe-using-chatgpt-to-complete-assignments-is-cheating/?sh=301f9b9118f9](https://www.ohchr.org/en/stories/2021/07/childrens-right-privacy-digital-age-must-be-improved) (дата обращения: 13.07.2023).

19. Children's right to privacy in the digital age must be improved [Электронный ресурс]. United Nations. Human Rights. 2021. July 15. URL: <https://www.ohchr.org/en/stories/2021/07/childrens-right-privacy-digital-age-must-be-improved> (дата обращения: 13.07.2023).

20. The Case for Better Governance of Children's Data: A Manifesto [Электронный ресурс]. UNICEF. Manifesto. 2021. May. URL: <https://www.unicef.org/globalinsight/media/1741/file/UNICEF%20Global%20Insight%20Da20Governance%20Manifesto.pdf> (дата обращения: 13.07.2023).

References (на английском языке)

1. Azoulay A. How Can Artificial Intelligence Enhance Education? [Electronic resource]. UNESCO. News. 2019. February 18. Available at: <https://en.unesco.org/news/how-can-artificial-intelligence-enhance-education> (date of access: 13.07.2023).

2. Giannini S. Generative AI and the future of education [Electronic resource]. UNESCO. UNESDOC. 2023. July. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877> (date of access: 31.07.2023).

3. Chen L. et al. Artificial Intelligence in Education: A Review [Electronic resource]. IEEE Xplore. 2020. April, 17. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9069875> (date of access: 13.07.2023).

4. Benefits Of Artificial Intelligence In Education [Electronic resource]. AI-CHAT GPT. 2023. February, 5. Available at: <https://aichatgpt.co.za/benefits-of-artificial-intelligence-in-education-pdf/> (date of access: 13.07.2023).

5. Artificial intelligence [Electronic resource]. Oxford reference. Available at: <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803095426960#:~:text=The%20theory%20and%20development%20of,making%2C%20and%20translation%20betwe en%20languages> (date of access: 13.07.2023).

6. Baker R. et al. [Educational data mining and learning analytics](#) [Electronic resource]. Wiley. Online library. 2016. November, 16. Available at: https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=hvs8PEoAAAAJ&citation_for_view=hvs8PEoAAAAJ:i2xiXI-TujoC (date of access: 13.07.2023).

7. AI and education: guidance for policy-makers [Electronic resource]. UNESCO. UNESDOC. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709> (date of access: 13.07.2023).
8. Du Boulay B. et al. [Empowering educators to be AI-ready](#) [Electronic resource]. Science Direct. 2022. January, 1. Available at: https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=QBJBsuMAAAAJ&cstart=20&pagesize=80&citation_for_view=QBJBsuMAAAAJ:Zh0EY9V9P6UC (date of access: 13.07.2023).
9. I would blushed if I could [Electronic resource]. UNESCO. UNESDOC. Available at: <https://en.unesco.org/EQUALS/voice-assistants> (date of access: 13.07.2023).
10. Seldon, A., Abidoye, O.: The fourth education revolution: will artificial intelligence liberate or infantilise humanity. Buckingham, University of Buckingham, 2018.
11. Luckin R. Towards artificial intelligence-based assessment systems [Electronic resource]. Research Gate. 2017. February. Available at: https://www.researchgate.net/publication/314088884_Towards_artificial_intelligence-based_assessment_systems (date of access: 13.07.2023).
12. Rus V., D'Mello S., Hu X. and Graesser A. Recent advances in conversational intelligent tutoring systems. *AI Mag.*, vol. 34, no. 3. 2013. September.
13. Dean D. Jr., Kuhn D. Direct instruction vs discovery: The long view [Electronic resource]. Wiley. Online library. 2007. April 03. Available at: https://scholar.google.ru/scholar?q=Dean+Jr.+and+Kuhn,+2007&hl=en&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart (date of access: 13.07.2023).
14. Holstein et al., Student Learning Benefits of a Mixed-Reality Teacher Awareness Tool in AI-Enhanced Classrooms [Electronic resource]. International Conference on Artificial Intelligence in Education [AIED](#) 2018. pp 154-168. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-93843-1_12 (date of access: 13.07.2023).
15. Roll I., Wylie R. Evolution and revolution in artificial intelligence in education [Electronic resource]. Research Gate. 2016. February. Available at: http://csi.asu.edu/wp-content/uploads/2018/01/IJAIED25th_Roll-Wylie2.pdf (date of access: 13.07.2023).
16. Pokrivcakova S. Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education [Electronic resource]. Academia. Vol. 7, no. 3. 2019. December. Available at:

https://www.academia.edu/41534581/Preparing_teachers_for_the_application_of_AI_powered_technologies_in_foreign_language_education (date of access: 13.07.2023).

17. Graham S. A Revised Writer(s)-Within-Community Model of Writing [Electronic resource]. Educational Psychologist. vol.53. 2018. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00461520.2018.1481406> (date of access: 13.07.2023).

18. Nietzel M. T. More Than Half Of College Students Believe Using ChatGPT To Complete Assignments Is Cheating [Electronic resource]. Forbes. 2023. March 20. Available at: <https://www.forbes.com/sites/michaelnietzel/2023/03/20/more-than-half-of-college-students-believe-using-chatgpt-to-complete-assignments-is-cheating/?sh=301f9b9118f9> (date of access: 13.07.2023).

19. Children's right to privacy in the digital age must be improved [Electronic resource]. United Nations. Human Rights. 2021. July 15. Available at: <https://www.ohchr.org/en/stories/2021/07/childrens-right-privacy-digital-age-must-be-improved> (date of access: 13.07.2023).

20. The Case for Better Governance of Children's Data: A Manifesto [Electronic resource]. UNICEF. Manifesto. 2021. May. Available at: <https://www.unicef.org/globalinsight/media/1741/file/UNICEF%20Global%20Insight%20Data%20Governance%20Manifesto.pdf> (date of access: 13.07.2023).