

М.Л. Натапов

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Аннотация. Образование меняет жизнь и меняется само за счет внедрения образовательных технологий. Передовые технологии не только облегчают доступ к обучающим процессам, но и делают их более наукоемкими и человекоцентричными. Одной из таких прорывных технологий является использование больших данных. В статье подчеркивается важность создания информационных систем на базе массивов данных для образования, исследуются преимущества такого подхода для улучшения качества обучения. Автор применяет различные методы, включая анализ литературы и бенчмаркинг, чтобы рассмотреть ключевые аспекты темы. Основное внимание уделяется роли больших данных в образовании и методам их интеграции, дается обзор текущих тенденций в области информационных систем, приводятся примеры их реализации в учебных заведениях. Автор подчеркивает, что взаимодействие искусственного интеллекта и Big Data в образовании создает мощную синергию. Алгоритмы искусственного интеллекта способны анализировать огромные объемы данных, генерируемые в образовательном секторе, давая представление о вещах, ранее считавшихся невозможными. Подход к образованию, основанный на данных, может улучшить качество преподавания и обучения, сделав образование более эффективным.

Ключевые слова: образовательные технологии, большие данные, Big Data, информационные системы, машинное обучение, программное обеспечение, искусственный интеллект.

M.L. Natapov

CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF BIG DATA BASED INFORMATION SYSTEMS FOR EDUCATIONAL PURPOSES

Abstract. Education changes lives and changes itself through the introduction of educational technologies. Advanced technologies not only facilitate access to learning processes, but also make them more knowledge-intensive and human-centered. One of such breakthrough technologies is big Data. The article underlines the importance of information systems based on data sets for education by exploring the benefits of this approach to improve learning. The author applies various methods, including literature review and benchmarking, to examine key aspects of the topic. The focus is on the role of Big Data in education and methods for integrating it. The article provides an overview of current trends in information systems and adduces the examples of their implementation in educational institutions, and highlights potential areas for further research. The author emphasizes that the interaction of artificial intelligence and Big Data in education creates powerful synergies. Artificial intelligence algorithms are able to analyze the vast amounts of data generated in the education sector, providing insights into things previously considered impossible. A data-based approach to education can improve the quality of teaching and learning, making education more effective.

Keywords: education technologies, Big Data, information systems, machine learning, software, AI.

Натапов Максим Леонидович

аспирант, Московский финансово-юридический университет МФЮА, Москва.
Сфера научных интересов: большие данные в образовании: инструменты для проектирования и разработки информационных систем; инновационные подходы к проектированию и разработке информационных систем для образовательных учреждений. Автор двух опубликованных научных работ.
Электронный адрес: maxim0673@gmail.com

Для повышения уровня образования необходимо применять новые подходы. Технология Big Data, предоставляющая анализ обширных массивов информации, может в этом помочь. Она дает возможность формировать индивидуальный учебный план для каждого студента и оценивать эффективность обучения в учреждениях. Применение больших данных может стать ключевым для оценки качества образовательного процесса.

Пандемия COVID-19 кардинально изменила подход к образованию во многих учебных институтах, переведя их в онлайн-формат. Как подчеркивают И.В. Григорьева и Г.А. Болкунов, в этих условиях цифровые ресурсы стали не только неотъемлемым компонентом учебного процесса, но и основным фактором, влияющим на качество предоставляемого образования [1].

Цифровые методы активно применяются в образовательной сфере. Как отмечают Г.В. Ахметжанова и А.В. Юрьев, такие технологии имеют колоссальные перспективы. Они улучшают наглядность учебных программ, усиливают взаимодействие между преподавателями и студентами, а также помогают в создании международных учебных платформ [2, с. 335].

В России созданы Ассоциация больших данных, Университетский консорциум исследователей больших данных. Большие данные – одно из ключевых направлений исследований Программы фундаменталь-

ных научных исследований Российской Федерации на долгосрочный период 2021–2030 гг., направленной на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, природы, необходимых для устойчивого научно-технологического, социально-экономического и культурного развития страны. «Стратегия по развитию информационного общества в Российской Федерации на период 2017–2030 годы» устанавливает ключевые направления российской политики в области информационных технологий (далее – ИТ). Она является базой для формирования внутренних и внешних целей и приоритетов страны по использованию ИТ. Стратегия нацелена на построение информационного общества, создание национальной цифровой экономики и защиту национальных интересов. В документе используются важные понятия, такие как Интернет вещей, облачные технологии и цифровая экономика, но стоит подчеркнуть, что понятие «цифровизация образования» в тексте не фигурирует.

В настоящее время, когда большие данные перестали быть новыми и неизученными объектами, их важность значительно возросла. Сегодня эксперты прогнозируют доступность возможности использования Big Data не только государственными структурами, но и организациями, в том числе образовательными, для построения моделей принятия управленческих решений.

Современные тенденции в разработке информационных систем
для образовательных целей на основе больших данных

Это может быть реализовано посредством создания и использования таких объектов и технологий, как облачные хранилища, формирование которых обеспечивает хранение, быструю и экономичную обработку данных, искусственный интеллект (далее – ИИ), преимуществом которого является способность к обучению не на основе паттернов, а на основе метода «стимул-реакция», блокчейн-технология, позволяющая ускорить и упростить многочисленные интернет-транзакции, в том числе международные, и снизить затраты на их проведение и др.

Президент Российской Федерации в Указе № 474 от 21 июля 2020 года определил ключевые направления развития страны до 2030 года. Эти направления предоставляют множество возможностей для тех, кто хочет способствовать прогрессу страны и развивать свои профессиональные навыки. Важно отметить, что цифровая трансформация играет центральную роль в этих изменениях, внедряя инновации и современные технологии в различные сферы нашей жизни. Однако вопросы, связанные с использованием больших данных и методов машинного обучения

в образовательных системах, остаются малоизученными, что, в свою очередь, подчеркивает необходимость продолжения исследований в данной области.

Информационно-образовательная платформа (далее – ИОС) представляет собой интеграцию программного обеспечения, технических инноваций и организационных решений, которые направлены на оптимизацию учебных и управленческих процессов в образовательных учреждениях. В качестве примера можно привести информационно-коммуникационную платформу «Сферум», которая представляет собой часть цифровой образовательной среды, создаваемой Минпросвещения и Минцифры в соответствии с постановлением Правительства РФ в целях реализации нацпроекта «Образование». ИОС имеет свою уникальную структуру, и ее компоненты представлены в Таблице 1.

В педагогических целях средства современных ИТ используются для развития личности обучаемого, подготовки индивида к комфортной жизни в условиях информационного общества; развития различных видов мышления; эстетического

Таблица 1

Основные элементы информационной системы

Компонент	Элементы/Описание
Технологическая инфраструктура	<ul style="list-style-type: none"> • серверы и сетевое оборудование; • компьютеры, мобильные устройства и другие устройства
Программное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> • учебные платформы и порталы; • системы управления обучением (LMS); • аналитические и отчетные системы
Данные и контент	<ul style="list-style-type: none"> • электронные учебные материалы и образовательный контент; • базы данных с информацией об учащихся, преподавателях, курсах и других ресурсах
Организационные процессы	<ul style="list-style-type: none"> • процедуры и правила по внедрению, эксплуатации и поддержке информационной системы; • методики обучения и взаимодействия с использованием информационных технологий

Источник: составлено автором на основе: Чикина Е. Использование платформы «сферум» в образовательном процессе. URL: <https://iyazyki.prosv.ru/2023/05/использование-платформы-сферум-в-о/> (дата обращения: 29.01.2024).

воспитания; развития коммуникативных способностей; формирования умений принимать оптимальное решение или предлагать варианты решения в сложной ситуации; развития умений осуществлять экспериментально-исследовательскую деятельность (например, за счет реализации возможностей компьютерного моделирования или использования оборудования, сопрягаемого с ЭВМ); формирования информационной культуры, умений осуществлять обработку информации. Принципы построения ИОС представлены в Таблице 2.

Представленные на отечественном и зарубежном рынке программные продукты для образовательных учреждений представляют собой комплексы программ, включающих в себя автоматизированные информационно-аналитические системы для руководителей, менеджеров по учебной и воспитательной работе, преподавателей (учителей), работников библиотеки, медицинского персонала, сотрудников

бухгалтерии. При этом на рынке имеется достаточно большой спектр информационных систем, предназначенных как для среднего, так и для профессионального образования.

Приведем список различных информационных систем, используемых в сфере образования (Таблица 3).

Инструменты математической статистики, машинного обучения, компьютерной лингвистики, технологии искусственного интеллекта открывают дорогу для синтеза источников разных данных и улучшения работы системы образования.

Как отмечает С. Бейкер, эта область исследований открыла новые возможности для понимания и оптимизации образовательного процесса [5].

В то же время О.А. Фиофанова [6] в своей работе обращает внимание на проводимые учеными по всему миру исследования по использованию больших данных в сфере образования. Она делает вывод, что современные образовательные платформы

Таблица 2

Принципы построения ИОС

Принцип	Описание
Актуальность	Приоритетные задачи, критически важные для подготовки квалифицированных специалистов
Этапность	Пошаговая реализация, начиная с базовых элементов, переходя к сложным аспектам с накоплением опыта и развитием системы
Типизация и унификация проектирования	Применение типовых решений и общих принципов пользовательского интерфейса при создании подсистем
Гармоничное взаимодействие человека и техники	Логичное распределение функций между пользователями и техническими ресурсами для повышения эффективности
Многокомпонентность	Комбинирование программного обеспечения, обучающих материалов, тренировочных платформ, баз данных, технических средств и хранилищ информации
Интегральность	Объединение базовых знаний, профильных требований, обучающих материалов и междисциплинарных связей для углубления знаний
Распределенность	Оптимальное размещение информационных ресурсов на серверах с учетом технических ограничений и требований
Адаптивность	Гибкость системы для модификации информационного ядра и интеграции в существующую образовательную структуру без нарушения её основных принципов

Источник: составлено автором на основе [3, с. 34].

Современные тенденции в разработке информационных систем
для образовательных целей на основе больших данных

Таблица 3

Виды информационных систем в образовательной сфере

Название системы	Описание	Примеры использования
Системы управления обучением (LMS)	Платформы для проведения онлайн-курсов, оценки и отслеживания прогресса студентов	Moodle, Blackboard, Canvas
Системы управления контентом (CMS)	Платформы для создания, управления, хранения и публикации образовательного контента	WordPress, Joomla, Drupal
Системы для вебинаров	Платформы для проведения онлайн-лекций, семинаров, встреч	Zoom, Microsoft Teams, Google Meet
Электронные библиотеки	Базы данных с доступом к академическим и научным ресурсам	JSTOR, PubMed, ScienceDirect
Системы для тестирования	Платформы для создания, проведения и оценки тестов и экзаменов	Google Forms, Quizlet, SurveyMonkey
Системы управления школой (SMS)	Системы для управления информацией о студентах, расписаниями, оценками и посещаемостью	Edmodo, ClassDojo, Gradelink
Интеллектуальные системы	Системы, использующие искусственный интеллект для адаптивного обучения, анализа данных и т. д.	DreamBox, Smart Sparrow, Knewton
Социальные сети для обучения	Платформы для общения, обмена знаниями и ресурсами между обучающимися	Edmodo, Schoology, Classroom

Источник: составлено автором на основе [4].

накапливают огромные объемы данных, которые могут быть полезными для улучшения образовательных процессов.

Б.А. Кондратенко и А.Б. Кондратенко [7] исследуют перспективы использования больших данных в сфере образования. Основное внимание в их исследовании уделяется проблеме выбора профессии в раннем возрасте и возможностям создания индивидуальных учебных планов для будущих студентов. Кроме того, такой подход предоставляет инструменты для отслеживания карьерного роста выпускников и делает данные об учебном процессе доступными для студентов.

Г.А. Мамедова, Л.А. Зейналова и Р.Т. Меликова [8] подчеркивают, что большие данные играют важную роль в образовании и могут решать разнообразные задачи, в том числе анализ учебных данных, выявление групп студентов со схожими харак-

теристиками и возможность прогнозирования их успеваемости или возможных проблем в учебном процессе.

В исследовании Х. Рейндерса и И. Джеймса Ланя [9] рассматривается вопрос о необходимости обеспечения безопасности, конфиденциальности и соблюдения этических принципов при обработке больших данных в образовании. Авторы настаивают на том, что учитывать эти аспекты обязательно, чтобы обеспечить надежное и справедливое обращение с информацией в образовательной сфере.

В.В. Утёмов и П.М. Горев [10] исследовали использование больших данных в сфере образования, изучали эффективность различных цифровых инструментов и анализировали взаимодействие студентов с онлайн-платформами. Кроме того, авторы анализировали особенности учебной среды и пытались прогнозировать, каким

образом система образования может измениться в будущем.

Еще одним важным аспектом при внедрении мультимедийных и цифровых технологий в учебный процесс являются цифровые риски, которые могут возникнуть при использовании онлайн-средств. В статье Е. Огурцовой и Р. Фадеева [11] рассматриваются потенциальные проблемы и опасности, связанные с использованием больших данных в образовании. Авторы подчеркивают, что соблюдение конфиденциальности и правильное применение результатов анализа данных имеют критическое значение для предотвращения негативных последствий.

К. Фишер и его коллеги [12] предложили классифицировать данные в сфере образования по трем уровням: микро, мезо и макро, что, безусловно, позволяет более структурированно организовать информацию в зависимости от ее объема и содержания, а также помогает определить, как эти данные могут быть использованы для улучшения образовательного процесса.

В своем исследовании К. Лидо, К. Рейд и М. Осборн [13] исследуют неформальное обучение, применяя методы анализа больших данных и искусственного интеллекта. Они анализируют разнообразные источники данных, в том числе результаты опросов, информацию о поведении и отношении учащихся к обучению, а также данные из социальных сетей и GPS-трекинга. Такой комплексный анализ позволяет глубже понять особенности и динамику неформального обучения с использованием цифровых технологий.

В работе В.И. Богословского, А.А. Бусыгиной и В.Н. Анишкина [14] обсуждаются сложности внедрения цифровых технологий в образовательный процесс. Авторы подчеркивают важность адекватного отражения информации о мире в рамках об-

разовательной среды и необходимость создания эффективной системы цифрового образования, которая бы помогла подготовить специалистов для работы в цифровой экономике.

Ожидается, что к 2025 году примерно 80% населения мира будут использовать Интернет, и это будет оказывать влияние на множество профессий. Исследователи Н.П. Исмаилова и П.К. Рамазанова [15] считают, что образование имеет ключевое значение для подготовки людей к работе в этом цифровом мире. Они подчеркивают, что специалисты должны осваивать новые технологии, чтобы быть готовыми к будущим вызовам.

О.А. Фиофанова [16] выделяет три ключевых аспекта применения больших данных в сфере образования. Во-первых, Big Data помогают предсказать направление развития образования и более эффективно планировать будущие шаги; во-вторых, анализ больших данных позволяет принимать обоснованные решения на стратегическом уровне; и, в-третьих, сравнение различных методов управления и обучения на основе больших данных позволяет определить, какие из них демонстрируют лучшие результаты.

Дополнительное образование играет важную роль в жизни людей, позволяя им постоянно учиться и развиваться. Исследование В.И. Кольхматова [17] подчеркивает особую важность дополнительного образования для развития цифровой экономики в России. Он указывает на то, что современным людям необходимы определенные цифровые навыки, чтобы успешно ориентироваться в мире технологий и быть в курсе последних тенденций в цифровой эпохе.

Сегодня многие стремятся разобраться в том, как эффективно использовать большие объемы данных для улучшения

Современные тенденции в разработке информационных систем
для образовательных целей на основе больших данных

образования. Исследования Е.В. Бебениной и О.М. Елкина [18] показывают, что технологии Big Data позволяют разрабатывать индивидуальные учебные программы, которые соответствуют потребностям каждого студента.

Внедрение больших данных в процесс обучения все еще находится в зачаточном состоянии и пока ограничено технологическими проблемами и менталитетом, однако сближение разработок в области психологии, науки о данных и информатики открывает большие перспективы в революционизировании образовательных исследований, практики и промышленности. Кратко резюмируем результаты представленного обзора литературы, посвященной

анализу того, как большие данные используются в учебных целях (Таблица 4).

Создание программ на основе больших данных для образования – сложная задача с многими нюансами, которые представлены в Таблице 5.

Большие данные особо востребованы при организации *адаптивного обучения*, когда учебная программа «подстраивается» под ученика. Например, если ученик работает в онлайн-приложении, оно видит, с чем ученик легко справляется и в чем он испытывает трудности, и подает материал именно под его нужды. Такой подход делает обучение более лично-ориентированным и эффективным. Для этого используют разные технологии, алгоритмы и отзывы.

Таблица 4

Направления использования «больших данных» в образовании

Описание направления	Программное обеспечение
Анализ и отслеживание успеваемости и активности студентов для улучшения образовательного процесса	<ul style="list-style-type: none"> • Edmodo: платформа для общения между учителями, учениками и родителями; • Moodle: система управления обучением; • Canvas: платформа для организации онлайн-обучения
Прогнозирование уровня успеваемости студентов на основе анализа данных, сбора информации об их прошлом опыте и текущей активности	<ul style="list-style-type: none"> • BrightBytes: анализирует данные для улучшения образовательных результатов; • Civitas Learning: помогает в анализе и визуализации данных обучения для принятия осознанных решений
Анализ поведения и взаимодействия студентов в классе для улучшения педагогических стратегий	<ul style="list-style-type: none"> • Classcraft: игровая платформа для улучшения взаимодействия и мотивации; • ClassDojo: платформа для общения и обратной связи между учителями, учениками и родителями
Создание адаптивных образовательных материалов на основе анализа данных о предпочтениях и потребностях студентов	<ul style="list-style-type: none"> • Knewton: адаптивное обучение с индивидуальной поддержкой; • DreamBox Learning: адаптивные математические программы.
Разработка индивидуальных образовательных программ и материалов, адаптированных под потребности каждого студента	<ul style="list-style-type: none"> • Squirrel AI Learning: платформа для персонализированного обучения с использованием ИИ • Century Tech: адаптивное обучение с использованием ИИ
Оптимизация управления учебными процессами и ресурсами на основе анализа данных	<ul style="list-style-type: none"> • Alma: система управления школой; • Classcraft: игровая платформа для улучшения взаимодействия и мотивации
Сбор и анализ отзывов студентов для улучшения образовательного процесса	<ul style="list-style-type: none"> • Panorama Student Success: платформа для анализа обратной связи и отслеживания успехов студентов; • Qualtrics: платформа для сбора и анализа данных

Источник: составлено автором на основе [6].

**Особенности разработки программного обеспечения на основе больших данных
в образовательной сфере**

Особенность разработки	Описание
Сбор и анализ данных	Сбор данных из различных источников, предобработка и очистка данных, анализ данных для выявления тенденций и закономерностей
Адаптивное обучение	Разработка алгоритмов машинного обучения для создания адаптивных образовательных программ и контента, персонализация обучения
Повышение взаимодействия	Создание игровых механик и систем вознаграждения для повышения мотивации и взаимодействия студентов
Улучшение управления ресурсами	Использование аналитики для оптимизации распределения ресурсов и управления учебными процессами, создание дашбордов и отчетов
Поддержка принятия решений	Создание инструментов для поддержки принятия решений на основе данных для преподавателей и администраторов
Безопасность данных	Обеспечение безопасности и конфиденциальности данных студентов и преподавателей, соблюдение законодательства в области защиты данных
Масштабируемость	Разработка масштабируемых решений, способных эффективно работать с большим объемом данных и большим числом пользователей
Обратная связь и улучшение ПО	Сбор обратной связи от пользователей и непрерывное улучшение ПО на основе анализа данных и отзывов пользователей.
Интеграция с существующими системами	Возможность интеграции с другими образовательными и административными системами для обмена данными и улучшения совместимости

Источник: составлено автором на основе: Адаптивная система обучения: эффективные методы и преимущества // Научные Статьи.Ру – портал для студентов и аспирантов. URL: <https://nauchniestati.ru/spravka/adaptivnaya-sistema-obucheniya/> (дата обращения: 29.01.2024).

Ниже приведены ключевые аспекты адаптивного обучения с использованием больших данных (Таблица 6).

В педагогике прогнозирование помогает учителю предсказать, как будет развиваться ученик в будущем и что от этого можно ожидать. Для прогнозирования используются специальные алгоритмы и данные об успеваемости студентов, что помогает выявить возможные трудности ученика и предложить решения (Таблица 7).

Технологии больших данных помогают сделать управление учебными заведениями лучше и эффективнее, оптимально распределять ресурсы (Таблица 8).

С развитием технологий и ростом популярности Интернета учиться стало проще. На сегодняшний день существуют разные онлайн-платформы для обучения, позво-

ляющие экономить время и деньги. Такие платформы, используя большие данные, предлагают учащимся индивидуальный план обучения, анализируют их успехи и поведение, дают им персональные советы и быстро отвечают на вопросы.

В 2013 году Университет Ноттингем Трент запустил систему для отслеживания активности студентов. Если студент не проявляет активности более двух недель, система оповещает его наставника, и он может оказать помощь. Через три года 72% студентов первого курса стали чаще пользоваться этой системой, и это помогло им учиться лучше. Данный пример показывает, как технологии могут помочь студентам быть более успешными.

Чтобы применять большие данные в работе, необходим учет разных параметров.

Современные тенденции в разработке информационных систем
для образовательных целей на основе больших данных

Таблица 6

Особенности адаптивного обучения на основе больших данных

Особенности	Описание
Персонализированные образовательные пути	Анализ прошлых и текущих достижений, предпочтений и скорости обучения учащихся для создания индивидуальных образовательных маршрутов
Реальное время адаптации	Отслеживание прогресса учащихся в реальном времени для адаптации материалов и заданий
Обратная связь и поддержка	Предоставление непрерывной обратной связи учащимся и учителям для развития понимания и улучшения прогресса
Аналитика обучения	Сбор и анализ данных о поведении и успехах учащихся для улучшения методов обучения и поддержки
Автоматизированная оценка	Автоматизация оценки ответов учащихся и предложение подходящей обратной связи с помощью алгоритмов машинного обучения
Рекомендательные системы	Рекомендации по учебным ресурсам, курсам и заданиям на основе прошлых успехов и интересов учащихся

Источник: составлено автором на основе: Как большие данные формируют адаптивное обучение // Coffee-web.ru. 2022. 15 апреля. URL: <https://coffee-web.ru/blog/how-big-data-is-shaping-adaptive-learning/> (дата обращения: 29.01.2024).

Таблица 7

Обзор возможностей прогностического анализа для поддержки образовательного процесса на основе больших данных

Параметры	Описание
Раннее выявление проблем	Определение и раннее выявление проблем в успеваемости студентов
Персонализированные рекомендации	Предложение персонализированных ресурсов и стратегий для улучшения успеваемости
Поддержка принятия решений	Предоставление данных учителям и администрации для лучшего принятия решений
Отслеживание эффективности	Мониторинг эффективности предложенных мер поддержки
Анализ образовательных трендов	Идентификация общих образовательных трендов и паттернов

Источник: составлено автором на основе: Искусственный интеллект в образовании: трансформация учебного процесса через инновационные технологии // Горизонты ИИ. 2023. 6 декабря. URL: <https://dzen.ru/a/ZW7a3mSbIVzT6FJn> (дата обращения: 29.01.2024).

В этом помогают:

- SQL – язык запросов, который применяют при работе с реляционными СУБД;
- нейросети, натренированные с помощью машинного обучения так, чтобы за секунды обработать тонны информации и представить точные данные для самых сложных задач.

Чтобы извлекать нужные сегменты информации и преобразовывать их в понят-

ные отчёты и графики, используют специальные аналитические сервисы на базе Business Intelligence (BI), например, Power BI Microsoft – сервис бизнес-аналитики, который собирает данные из CRM, Excel-таблиц и других источников, а затем представляет их в виде интерактивных отчётов.

Ниже представлено детальное описание интерактивных платформ на базе больших данных (Таблица 9).

Таблица 8

Основные направления автоматизации административных процессов в образовании с применением больших данных

Направление	Описание
Автоматический сбор и обработка данных	Системы собирают данные о посещаемости, оценках и другие важные метрики для быстрого анализа
Аналитика в реальном времени	Мониторинг ключевых показателей эффективности в реальном времени для принятия быстрых решений
Оптимизация распределения ресурсов	Определение оптимального распределения ресурсов – от расписания до распределения бюджета
Предсказательный анализ	Прогнозирование будущих требований и потребностей на основе анализа исторических данных
Автоматизация рутинных задач	Снижение административной нагрузки через автоматизацию рутинных задач, например, составление расписания
Улучшение взаимодействия с заинтересованными сторонами	Улучшение коммуникации между учебным заведением, студентами и родителями
Безопасность и защита данных	Обеспечение безопасности данных и соответствие нормативным требованиям по защите данных

Источник: составлено автором на основе: Искусственный интеллект в образовании: трансформация учебного процесса через инновационные технологии // Горизонты ИИ. 2023. 6 декабря. URL: <https://dzen.ru/a/ZW7a3mSblVzT6FJn> (дата обращения: 29.01.2024).

Таблица 9

Интерактивные образовательные платформы на основе больших данных

Направление	Описание	Примеры ПО
Адаптивное обучение	Персонализированные учебные планы, адаптированные под индивидуальные нужды и скорость обучения каждого студента	Squirrel AI, DreamBox Learning
Реальное взаимодействие	Форумы, чаты и видеоконференции для общения с преподавателями и сокурсниками в реальном времени	Blackboard, Zoom
Аналитика успеваемости	Анализ результатов тестов и выполнения заданий для отслеживания прогресса студентов	Knewton, D2L
Интерактивные учебные материалы	Динамические графики, интерактивные тесты и видеоуроки для повышения вовлеченности студентов	Kahoot!, Quizizz
Обратная связь в реальном времени	Мгновенные отзывы и рекомендации по улучшению на основе ответов и взаимодействия студентов	Classcraft, Edmodo
Рекомендательные системы	Рекомендации по дополнительным материалам и курсам для улучшения понимания определенных тем	Coursera, edX

Источник: составлено автором на основе: Искусственный интеллект в образовании: трансформация учебного процесса через инновационные технологии // Горизонты ИИ. 2023. 6 декабря. URL: <https://dzen.ru/a/ZW7a3mSblVzT6FJn> (дата обращения: 29.01.2024).

В образовании планируют активно использовать технологии VR и AR. Эти инструменты сделают учебу более интерактивной. До 30 % учебных материалов мо-

гут быть представлены в VR/AR-форматах, особенно если их сложно показать обычным способом. Россия планирует потратить 750 млн рублей до 2024 года на дополне-

Современные тенденции в разработке информационных систем
для образовательных целей на основе больших данных

ние детского образования цифровыми технологиями, включая VR и AR. С помощью больших данных можно сделать VR и AR еще более интересными и персональными (Таблица 10).

Искусственный интеллект и Big Data – два технологических явления, которые переформируют мир, каким мы его знаем. Эти две технологии сейчас активно проникают в образовательный сектор, обещая революционизировать способы обучения и преподавания. Пересечение ИИ и Big Data в образовании создает новую ландшафтную карту, формирующую будущее обучения и преподавания. Суть работы ИИ сводится к тому, что он постоянно обучается на большом количестве данных. Прежде чем система ИИ начнет помогать человеку, ее саму необходимо долго и старательно обучать. Наиболее распространенная и давно применимая сфера приложения ИИ в образовании – Интеллектуальная система обучения (ИСО) – представляет собой персонализированное учебное пособие, которое организует материал в зависимости от возможностей и потребностей обучающегося. Наиболее удачно такие системы зарекомендовали

себя в точных науках как хорошо структурированных областях знания. Совмещая инструменты и технологии трех базовых сфер применения ИИ в обучении (интеллектуальных обучающих систем, систем обучения на основе диалога, исследовательских сред), можно получить мощные обучающие решения, которые удовлетворяют запросам разных участников обучающего процесса: обучающихся, преподавателей, разработчиков и заказчиков.

ИИ представляет собой набор простых алгоритмов. Из простых алгоритмов собираются «алгоритмические гирлянды», «ансамбли алгоритмов», которые позволяют делать много полезного в образовании: строить образовательные траектории, принимать решения, анализировать конструкцию урока или формировать адаптивные группы. Среди алгоритмов в «гирляндах» могут быть как простые модели вроде байесовских сетей, так и предобученные нейросети, а иногда и теневое обучение. Те вещи, которые сегодня работают как часы, это, как правило, предобученные нейросети, способные выполнять конкретную задачу, например, распознавание эмоций приходящих в класс детей.

Таблица 10

Применение больших данных в образовательных VR и AR-средах

Направление	Описание
Персонализированные обучающие сценарии	Анализ прошлых успехов и проблем учащихся с помощью больших данных для создания персонализированных обучающих сценариев в VR/AR
Адаптивные оценочные системы	Адаптация систем оценки к индивидуальному прогрессу студента с использованием аналитики больших данных в VR/AR-среде
Интерактивные элементы и обратная связь	Создание динамичных и интерактивных элементов в VR/AR, обеспечение обратной связи в реальном времени с помощью больших данных
Создание реалистичных симуляций	Использование больших данных для создания реалистичных симуляций, позволяющих студентам практиковаться в VR/AR среде
Улучшение взаимодействия и сотрудничества	Анализ данных о взаимодействии и сотрудничестве между студентами в VR/AR-средах для улучшения групповых динамик и обучающих опытов
Оптимизация контента и ресурсов	Определение наиболее эффективных и популярных образовательных ресурсов, и контента в VR/AR с помощью аналитики больших данных

Источник: составлено автором на основе [19].

В завершение настоящей статьи отметим, что новые технологии, включая облачные вычисления, машинное обучение и большие данные, переопределяют развитие образования. Они делают учебу более динамичной и личностно-ориентированной. Особенно большие данные помогают учебным учреждениям анализировать информацию, улучшать методы обучения и повышать качество образования, что ведет к лучшим результатам у студентов.

Использование больших данных в образовании позволяет создавать индивидуальные подходы к обучению, а это делает учебу более интересной для студентов.

Однако важно учитывать безопасность и конфиденциальность данных. В будущем эти технологии помогут формировать образовательные стратегии, давая каждому студенту возможность развиваться наилучшим образом. Более того, интеграция искусственного интеллекта и Big Data в образовании может изменить роль преподавателей. Вместо того чтобы быть единственным источником знаний, учителя могут стать фасилитаторами обучения, сопровождая студентов по индивидуальному учебному пути. Это делает преподавание более насыщенным и влиятельным, повышая качество образования.

Литература

1. Григорьева И.В., Болкунов Г.А. Цифровая образовательная среда (ЦОС): вызовы и возможности // Вестник Университета Российской академии образования. 2023. № 2. С. 64–71. EDN RURVCY. DOI: 10.24412/2072-5833-2023-2-64-71
2. Ахметжанова Г.В., Юрьев А.В. Цифровые технологии в образовании // Балтийский гуманитарный журнал. 2018. Т. 7. № 3 (24). С. 335–336. EDN YKKIHJ.
3. Листопад Н.И., Буцик Е.А. Проектирование информационных образовательных систем // Цифровая трансформация. 2022. Т. 28. № 2. С. 33–42. EDN EFFAIT. DOI: 10.35596/2522-9613-2022-28-2-33-42
4. Суходолова Е.М. Информационная система как необходимый компонент развития виртуальной образовательной среды высшего учебного заведения // Научный вестник Гуманитарно-социального института. 2021. № 12. С. 6–9. EDN CFHRJP.
5. Baker S., Inventado P.S. Educational data mining and learning analytics: Potentials and possibilities for online education // Veletsianos G. (Ed.) *Emergence and Innovation in Digital Learning*. 2016. P. 83–98. DOI: 10.15215/aupress/9781771991490.01
6. Фиофанова О.А. Управление на основе больших данных в сфере образования // Государственная служба. 2021. № 3 (131). С. 86–91. EDN TBFMLO. DOI: 10.22394/2070-8378-2021-23-3-86-91
7. Кондратенко Б.А., Кондратенко А.Б. Перспективы применения анализа больших данных в современном образовании // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. 2018. № 1. С. 117–126. EDN TGAWYX.
8. Мамедова Г.А., Зейналова Л.А., Меликова Р.Т. Технологии больших данных в электронном образовании // Open education. 2017. № 6 (21). С. 41–48. EDN YLWVVQ. DOI: 10.21686/1818-4243-2017-6-41-48
9. Reinders H., Lan Y.J. Big data in language education and research // *Language Learning & Technology*. 2021. № 25 (1). P. 1–3. URL: <http://hdl.handle.net/10125/44746> (дата обращения: 19.12.2023).

Современные тенденции в разработке информационных систем
для образовательных целей на основе больших данных

10. Утёмов В.В., Горев П.М. Развитие образовательных систем на основе технологии Big Data // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2018. № 6 (июнь). С. 449–461. EDN OUTAGR. DOI: 10.24422/МСИТО.2018.6.14501
11. Огурцова Е.Ю., Фадеев Р.Н. Большие данные и цифровая аналитика в университетском образовании // Ноосферные исследования. 2021. № 4. С. 37–44. EDN EGVOIN. DOI: 10.46724/NOOS.2021.4.37-44
12. Fischer C., Pardos Z.A., Baker R.S., Williams J.J., Smyth P., R. Slater Yu, S., Baker R., Warschauer M. Mining Big Data in Education: Affordances and Challenges // Review of Research in Education. 2020. Vol. 44. No. 1. P. 130–160. DOI: 10.3102/0091732X20903304
13. Lido C., Reid K., Osborne M. Blurring Boundaries: Exploring the Potential for ‘Big Data’ to Address Inequalities in Lifewide Learning Engagement // In: Slowey M., Schuetze H.G., Zubrzycki T. (Eds) *Inequality, Innovation and Reform in Higher Education*. Lifelong Learning Book Series. Vol. 25. Cham : Springer, 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-28227-1_18
14. Богословский В.И., Бусыгина А.А., Аниськин В.Н. Концептуальные основы высшего образования в условиях цифровой экономики // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8. № 1 (26). С. 223–230. EDN OZLAAD. DOI: 10.17816/snv201981301
15. Исмаилова Н.П., Рамазанова П.К. Модернизация образования в условиях цифровой экономики // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 1 (80). С. 59–60. DOI: 10.24411/1991-5497-2020-00024
16. Фиофанова О.А. Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии : Монография. М. : Дело РАНХиГС, 2020. 200 с. ISBN 978-5-85006-334-4.
17. Колыхматов В.И. Основные направления развития системы дополнительного профессионального образования в условиях становления цифровой экономики // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 10 (164). С. 132–136. EDN YNFVCH.
18. Бебенина Е.В., Елкин О.М. Повышение качества управления образованием с использованием технологии обработки больших данных // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. Т. 1, № 6 (72). С. 22–29. EDN CHYRSP.
19. Полевода И.И., Иваницкий А.Г. Миканович А.С., Пастухов С.М., Грачулин А.В., Рябцев В.Н., Навроцкий О.Д., Лихоманов А.О., Винярский Г.В., Гусаров И.С. Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовательном процессе // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2022. Т. 6. № 1. С. 119–142. EDN FVSVVO. DOI: 10.33408/2519-237X.2022.6-1.119

References

1. Grigorieva I.V., Bolkunov G.A. (2023) Digital learning environment (DLE): Challenges and opportunities. *Herald of the University of the Russian Academy of Education*. No. 2. Pp. 64–71. DOI: 10.24412/2072-5833-2023-2-64-71. (In Russian).
2. Akhmetzhanova G.V., Yur’ev A.V. (2018) Digital technologies in education. *Baltic Humanitarian Journal*. Vol. 7. No. 3 (24). Pp. 335–336. (In Russian).
3. Listopad N.I., Bushchik E.A. (2022) Design of digital education systems. *Digital Transformation*. Vol. 28. No. 2. Pp. 33–42. DOI: 10.35596/2522-9613-2022-28-2-33-42 (In Russian).
4. Sukhodolova E.M. (2021) Information system as a necessary component of the virtual educational environment development at higher education institution. *Scientific Bulletin of human and social institution*. No. 12. Pp. 6–9. (In Russian).
5. Baker S., Inventado P.S. (2016) Educational data mining and learning analytics: Potentials and possibilities for online education. In: Veletsianos G. (Ed.) *Emergence and Innovation in Digital Learning*. Pp. 83–98. DOI: 10.15215/aupress/9781771991490.01

6. Fiofanova O.A. (2021) Big data-driven management in education. *Public Administration*. No. 3. Pp. 86–91. DOI: 10.22394/2070-8378-2021-23-3-86-91 (In Russian).
7. Kondratenko B.A., Kondratenko A.B. (2018) Big data in modern education. *Bulletin IKBFU. Philology, Pedagogy, and Psychology*. No. 1. Pp. 117–126. (In Russian).
8. Mamedova G.A., Zeynalova L.A., Melikova R.T. (2017) Big data technologies in e-learning. *Open education*. No. 6 (21). Pp. 41–48. DOI: 10.21686/1818-4243-2017-6-41-48 (In Russian).
9. Reinders H., Lan Y.J. (2021) Big data in language education and research. *Language Learning & Technology*. No. 25 (1). Pp. 1–3. URL: <http://hdl.handle.net/10125/44746> (accessed 19.12.2023).
10. Utemov V.V., Gorev P.M. (2018) Development of Big Data based educational systems. *Scientific-methodological electronic journal "Koncept"*. No. 6 (June). Pp. 449–461. DOI: 10.24422/MCITO.2018.6.14501 (In Russian).
11. Ogurtsova E.Yu., Fadeev R.N. (2021) Big data and digital analytics in the university education. *Noospheric Studies*. No. 4. Pp. 37–44. DOI: 10.46724/NOOS.2021.4.37-44 (In Russian).
12. Fischer C., Pardos Z.A., Baker R.S., Williams J.J., Smyth P., R. Slater Yu, S., Baker R., Warschauer M. (2020) Mining Big Data in Education: Affordances and Challenges. *Review of Research in Education*. Vol. 44. No. 1. Pp. 130–160. DOI: 10.3102/0091732X20903304
13. Lido C., Reid K., Osborne M. (2020) Blurring Boundaries: Exploring the Potential for 'Big Data' to Address Inequalities in Lifewide Learning Engagement. In: Slowey M., Schuetz H.G., Zubrzycki T. (Eds) *Inequality, Innovation and Reform in Higher Education*. Lifelong Learning Book Series. Vol. 25. Cham : Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-28227-1_18
14. Bogoslovskiy V.I., Busygina A.L., Anis'kin V.N. (2019) Conceptual foundations of higher education in the digital economy. *Samara Journal of Science*. Vol. 8. No. 1 (26). Pp. 223–230. DOI: 10.17816/snv201981301 (In Russian).
15. Ismailova N.P., Ramazanova P.K. (2020) Modernization of education in conditions of digital economy. *World of Science, Culture, and Education*. No. 1 (80). Pp. 59–60. DOI: 10.24411/1991-5497-2020-00024 (In Russian).
16. Fiofanova O.A. (2020) *Analiz bol'shikh dannykh v sfere obrazovaniya: metodologiya i tekhnologii* [Big Data analysis in education: Methodology and technology] : Monograph. Moscow : Delo RANEPА Publ. 200 p. ISBN 978-5-85006-334-4. (In Russian).
17. Kolykhmatov V.I. (2018) Main directions of additional professional education development in conditions of the digital economy. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. No. 10 (164). Pp. 132–136. (In Russian).
18. Bebenina E.V., Elkin O.M. (2020) Improving the quality of education management with big data processing technology. *National and foreign pedagogy*. Vol. 1. No. 6 (72). Pp. 22–29. (In Russian).
19. Polevoda I.I., Ivanitsky A.G. Mikanovich A.S., Pastukhov S.M., Grachulin A.V., Ryabtsev V.N., Navrotsky O.D., Likhomanov A.O., Vinyarsky G.V., Gusarov I.S. (2022) Virtual and augmented reality technologies of in the educational process. *Vestnik of the University of Civil Protection of the MES of Belarus*. Vol. 6. No. 1. Pp. 119–142. DOI: 10.33408/2519-237X.2022.6-1.119 (In Russian).