

# РЕВОЛЮЦИЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ: ОБРАЗОВАНИЕ 2.0

## EDUCATION 2.0: THE REVOLUTION OF NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION

*E. Sitnyakovskaya  
I. Pertsev*

*Summary.* This article presents an analysis of the impact of modern information technologies on education. Attention is focused on examining key innovative technologies, including mobile learning, Learning Management Systems (LMS), cloud services, blockchain technology, and their integration into the educational process. The importance of applying artificial intelligence for the personalization of the educational process is emphasized, and the contribution of virtual reality (VR), augmented reality (AR), and mixed reality (MR) in creating immersive and interactive learning environments is analyzed. The role of assistants based on artificial intelligence and chatbots in enhancing the efficiency of the learning process and in the interaction of students with course content is considered. The article provides an overview of the advantages and limitations of the aforementioned technologies, as well as their potential for improving the quality and accessibility of educational services.

*Keywords:* information technologies, mobile learning, learning management systems, immersive technologies, artificial intelligence.

*Ситняковская Елена Игоревна*

*Кандидат технических наук, доцент,  
Сибирский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск  
ms.eis@mail.ru*

*Перцев Игорь Владимирович*

*Кандидат технических наук, доцент,  
Сибирский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск  
igornsk65@yandex.ru*

*Аннотация.* В статье представлен анализ воздействия современных информационных технологий на образование. Внимание сосредоточено на изучении ключевых инновационных технологий, включая мобильное обучение, системы управления обучением (LMS), облачные сервисы, технологию блокчейн и их интеграцию в образовательный процесс. Акцентируется важность применения искусственного интеллекта для персонализации образовательного процесса и анализируется вклад виртуальной реальности (VR), дополненной реальности (AR) и смешанной реальности (MR) в создание погружающих и взаимодействующих учебных сред. Рассмотрена роль ассистентов, основанных на искусственном интеллекте, и чат-ботов в усилении эффективности учебного процесса и во взаимодействии студентов с курсовым контентом. Статья представляет собой обзор преимуществ и ограничений вышеупомянутых технологий, а также их потенциала для повышения качества и доступности образовательных услуг.

*Ключевые слова:* информационные технологии, мобильное обучение, системы управления обучением, иммерсивные технологии, искусственный интеллект.

## Введение

В эпоху глобализации и цифровизации общества, роль инновационных технологий в развитии образовательной системы становится все более значимой. Их актуальность обусловлена неотложной задачей подготовки квалифицированных специалистов, способных эффективно функционировать в условиях постоянно эволюционирующего технологического окружения. Интеграция цифровых технологий в образовательный процесс не только улучшает его качество и доступность, но и ведет к формированию необходимого набора компетенций для успешной адаптации к требованиям современного цифрового мира.

В феврале 2024 года опубликован отчет агентства Smart Ranking, в котором зафиксирован рекордный рост объема российского рынка онлайн-образования. За 2023 год объем рынка увеличился на 32 % и составил 119,33 млрд рублей [1]. Крупнейшим холдингом об-

разовательных технологий по доходам в 2023 году стал Skillbox Holding (10,4 млрд рублей) [2].

По прогнозу крупной компании HolonIQ (США) расходы на обучение и образование в мире к 2030 году должны достичь 10 триллионов долларов. Это обусловлено не только ростом населения в развивающихся странах, но и взрывным ростом новых технологий, которые стимулируют беспрецедентное переобучение и повышение квалификации в развитых экономиках [3].

## 1. Обзор ключевых информационных технологий в образовании

Ключевые технологии, которые будут определять развитие электронного образования в период с 2023 по 2030 год: облачные технологии, искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (ML), технологии блокчейна, виртуальная и дополненная реальность (VR/AR), большие данные и аналитика. Эти технологии предла-

гают новые подходы к обучению, администрированию и взаимодействию в образовательной среде, открывают перспективы для создания более гибких, индивидуализированных и интерактивных форм обучения.

### 1.1. Облачные технологии в образовании

**Облачные технологии в образовании** открывают огромные возможности для доступа к образовательным ресурсам, хранения данных и совместной работы учащихся и учителей. Сервисы, такие как Skillbox Holding, Skyeng (<https://skyeng.ru/>), Синергия (<https://synergy.ru/>), Яндекс Практикум (<https://practicum.yandex.ru/>), Like Центр (<https://likecentre.ru/>) и другие позволяют обеспечивать эффективное взаимодействие между участниками образовательного процесса и позволяют в любое время получить доступ к нужным материалам и заданиям, повысить свою квалификацию, расширить свои компетенции. В образовательной сфере наиболее эффективно применяются следующие модели и сервисы облачных технологий [4-6]:

**Программное обеспечение как услуга (SaaS):** обеспечивает учебные заведения и учащихся программным обеспечением, доступным через интернет, без необходимости в установке и поддержке на локальных машинах. Это идеально подходит для образовательных платформ, систем управления обучением (LMS), и инструментов совместной работы, таких как Google Workspace или Microsoft 365, которые способствуют организации учебного процесса, обмену материалами и выполнению заданий онлайн.

**Инфраструктура как услуга (IaaS):** IaaS предлагает виртуализированные вычислительные ресурсы (виртуальные машины, хранение данных), что позволяет образовательным учреждениям легко масштабировать свои ресурсы в зависимости от текущих потребностей без значительных инвестиций в реальное техническое оборудование. Это особенно полезно для поддержки онлайн-курсов, виртуальных лабораторий и исследовательских проектов.

**Платформа как услуга (PaaS):** PaaS облачная платформа и набор инструментов для разработки, тестирования, развертывания и управления приложениями и веб-сервисами без необходимости заботиться о поддержке базовой инфраструктуры. Это способствует интеграции образовательных приложений и сервисов.

**Функция как услуга (FaaS) или Безсерверные вычисления:** FaaS позволяет образовательным учреждениям и разработчикам запускать код без необходимости управления серверами. Это обеспечивает высокую масштабируемость и экономичность для разработки и поддержки образовательных приложений и сервисов, кото-

рые реагируют на действия пользователей в реальном времени, например, автоматическую обратную связь на задания или адаптивное обучение.

### 1.2. Мобильное обучение (m-learning)

**Мобильное обучение, или m-learning** — это одна из форм электронного образования e-learning, образовательный процесс, осуществляемый через мобильные устройства (смартфоны, планшеты и другие портативные гаджеты).

Мобильное обучение выходит на передовые позиции благодаря распространенности смартфонов и планшетов. В январе 2024 г. доля мирового рынка настольных компьютеров составила 39,75 %, а мобильных устройств — 58,22 %, планшеты занимают всего 2,03 % [7]. В России также наблюдается бурный рост использования мобильных устройств вместо традиционных настольных компьютеров. За 10 лет с 2013 года произошел существенный сдвиг: процент пользователей, предпочитающих мобильные устройства, увеличился с 7,17 % до 38,44 %, в то время как доля пользователей стационарных компьютеров сократилась с 92,83 % до 61,56 % [8]. Статистика показывает актуальность активного использования мобильных гаджетов для обучения.

Это направление идеально подходит для развития «обучения в дороге» и поддерживает постоянный доступ к учебным материалам и курсам с помощью специализированных приложений и мобильных версий обучающих платформ.

Разновидности мобильного обучения представлены ниже.

**Мобильные платформы e-learning:** платформы, которые адаптированы для мобильных устройств, предоставляя курсы и образовательный контент. Например: **Skyeng** — приложение для изучения иностранных языков; **GetCourse** — инструмент для управления онлайн-курсами; **Stepik** — можно подобрать и пройти онлайн-курсы в разных областях знаний от EDTECH-компаний и университетов; **Фоксфорд** — платформа, на которой доступно более 4000 теоретических материалов по школьной программе и более 500 видеозанятий от преподавателей МГУ, МФТИ, ВШЭ и других университетов [8].

**Аудио и видео подкасты:** Материалы в аудио или видео форматах, доступные для прослушивания или просмотра на мобильных устройствах (например: **Science Bar Hopping** — молодые ученые о науке и жизни, **Наука в ладошке** — рассказывает о биологии, ветеринарии, здоровье, **Сто лет — сто лекций** — история 20 века сквозь призму литературы и многие другие) [9].

LMS с открытым кодом и облачные LMS

Название	Основные функциональные возможности	Достоинства	Недостатки	Ссылка
<b>Платформы LMS с открытым кодом</b>				
Moodle	Создание курсов, управление пользователями, форумы, викторины, отчеты	Гибкость, масштабируемость, большое сообщество	Требует технических знаний для настройки и управления	<a href="https://moodle.org/">https://moodle.org/</a>
Sakai	Коллаборативные инструменты, управление курсами, поддержка портфолио	Поддержка комплексного обучения и исследований, высокая степень настраиваемости	Сложность в использовании и настройке для новых пользователей	<a href="https://www.sakailms.org/">https://www.sakailms.org/</a>
Chamilo	Курсы онлайн, тесты, инструменты социального обучения	Простота использования и установки	Может быть ограничен по функциональности по сравнению с другими системами	<a href="https://chamilo.org/">https://chamilo.org/</a>
<b>Облачные LMS</b>				
Google Classroom	Создание и распределение заданий, коммуникация, классный журнал	Интеграция с Google Apps, простота использования	Ограниченные возможности управления и настройки по сравнению с полноценными LMS	<a href="https://classroom.google.com/">https://classroom.google.com/</a>
Canvas Free for Teachers	Инструменты для обучения и оценки, интеграция с множеством веб-сервисов	Интуитивно понятный интерфейс, обширные возможности для интеграции	Ограничения функциональности в бесплатной версии	<a href="https://www.instructure.com/try-canvas">https://www.instructure.com/try-canvas</a>
Edmodo	Сетевое взаимодействие между учениками и учителями, задания, календарь, родительский доступ	Простота использования, хорошо подходит для среднего образования	Недостаток расширенных функций управления и аналитики	<a href="https://www.edmodo.com/">https://www.edmodo.com/</a>

### 1.3. Системы управления обучением (LMS)

Системы управления обучением (LMS — Learning Management System), такие как Moodle, Blackboard и Canvas, предоставляют эффективные инструменты для управления курсами, отслеживания успеваемости и взаимодействия в образовательных учреждениях. Но, в отличие от Moodle, Blackboard и Canvas — платные и достаточно дорогие системы. LMS позволяет преподавателям создавать курсы онлайн, назначать задания и тесты, вести диалог со студентами и проводить оценку их работы в цифровом формате. Для обучающихся LMS служит унифицированной платформой для получения образовательных материалов, выполнения заданий и получения обратной связи от преподавателей. В последнее время появились облачные LMS, которые предлагают бесплатный доступ, хотя и с некоторыми ограничениями по функциональности или количеству пользователей. В таблице 1 представлены несколько известных LMS с открытым кодом и облачных LMS и их функциональные характеристики.

## 2. Искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (ML)

**Персонализированное обучение:** AI и ML способны адаптировать учебные материалы под индивидуальные нужды учащихся, учитывая их знания, стиль обучения

и скорость прогресса. Это позволяет создавать динамичные обучающие программы, которые могут на лету корректироваться для максимизации эффективности обучения.

Системы ИИ, персонализирующие доставку контента, используют различные алгоритмические модели: совместная фильтрация, фильтрация на основе контента и гибридные модели. Совместная фильтрация рекомендует материалы, опираясь на предпочтения и поведение похожих пользователей. Фильтрация на основе содержания предлагает материалы в зависимости от характеристик самого контента. Гибридные модели сочетают в себе оба этих подхода, учитывая как поведение пользователя, так и атрибуты контента, что повышает точность рекомендаций и способствует более точной персонализации обучения [10].

В настоящее время широкое распространение в образовании получили чат-боты [11]. Они позволяют индивидуализировать учебный процесс и повысить его доступность. Чат-боты предоставляют обучающимся возможность получать мгновенные ответы на их вопросы, могут адаптировать обучающие материалы под индивидуальные потребности каждого учащегося, способствуя более эффективному и персонализированному обучению [12,13].

**Автоматизация административных задач:** Применение ИИ для автоматизации рутинных задач, таких как оценка тестов, учет посещаемости и обработка административных запросов, существенно снижает нагрузку на преподавателей и административный персонал, позволяя им сосредоточиться на более важных аспектах образовательного процесса. Во многих вузах чат-боты помогают студентам освоиться, отвечая на часто возникающие организационные вопросы, тем самым разгружая занятых сотрудников. 99,4% из 509 высших учебных заведений США заявляют, что ИИ в образовании и обучении будет способствовать повышению конкурентоспособности их вузов в ближайшие три года [14].

### 3. Блокчейн технологии

Технологии блокчейна находят широкое применение в образовательных системах многих стран (Япония, Сингапур, США и др). Блокчейн обеспечивает эффективный обмен данными и хранение академических достижений [15].

**Безопасное хранение учебных записей:** Блокчейн предлагает решение для безопасного хранения академических достижений и сертификатов, обеспечивая их неподдельность и доступность при проверке квалифи-

каций без необходимости обращения в образовательные учреждения [16].

**Сертификация и верификация достижений:** Использование блокчейна для создания цифровых баджей и сертификатов позволяет учащимся легко демонстрировать свои достижения и навыки, что особенно актуально в условиях растущей популярности онлайн-курсов и неформального образования. Начиная с 2018 года выпускники Массачусетского технологического университета (Бостон, США) получают цифровые дипломы, защищенные от подделок, на основе технологий блокчейна [9]. Технология блокчейн расширяет возможности сотрудничества между учебными заведениями и производственными компаниями. Это позволяет осуществлять направленную подготовку кадров, соответствующих специфическим требованиям профессиональной сферы, с нужными компетенциями и опытом работы над конкретными задачами [17].

### 4. Иммерсивные технологии в образовании

Иммерсивные технологии (Extended Reality — XR), такие как виртуальная (VR), дополненная (AR) и смешанная реальность (MR), революционизируют подход к образованию, предлагая новые методы обучения и взаимо-

Таблица 2.

Сравнение иммерсивных технологий в образовании

Технология	Принцип действия	Достоинства в учебном процессе	Недостатки	Варианты наборов оборудования по стоимости
VR (Виртуальная реальность)	Создание полностью виртуального мира, в который погружается пользователь, используя специальное оборудование (шлемы, очки)	— Полное погружение и концентрация на учебном материале. — Возможность визуализации сложных объектов и процессов. — Безопасность проведения опасных или недоступных экспериментов.	— Высокая стоимость и сложность оборудования. — Может вызывать укачивание или дискомфорт у некоторых пользователей.	— Высокая: системы с точным трекингом HTC Vive Pro, Oculus Rift S — Средняя: стандартные VR-шлемы, Oculus Quest 2 — Низкая: VR-очки для смартфонов, Google Cardboard, Samsung Gear VR
AR (Дополненная реальность)	Наложение виртуальных объектов на реальное окружение пользователя через экраны устройств (смартфоны, планшеты, очки)	— Интерактивность и улучшение восприятия реального мира. — Удобство использования с существующими смартфонами и планшетами. — Поддержка мобильного и гибкого обучения.	— Ограниченное погружение по сравнению с VR. — Зависит от качества и возможностей пользовательского оборудования.	— Высокая: профессиональные AR-очки, Microsoft HoloLens — Средняя: AR-очки среднего класса, Epson Moverio BT-300 — Низкая: Приложения для смартфонов и планшетов: Star Walk 2 (iOS и Android), Anatomy 4D (iOS и Android)
MR (Смешанная реальность)	Сочетание VR и AR, создающее новую среду для взаимодействия с виртуальными объектами в реальном времени и пространстве с помощью специального оборудования	— Глубокое погружение с возможностью взаимодействия с реальным миром. — Возможность комплексного взаимодействия с учебным материалом. — Повышение практических навыков через взаимодействие с виртуальными объектами	— Высокая стоимость и сложность оборудования. — Технические требования для интеграции с реальной средой. — Технология находится на начальных этапах развития	— Высокая: профессиональные MR-системы с продвинутыми сенсорами и шлемами, Microsoft HoloLens 2. — Средняя: носимый компьютер (Lightpack), контроллер и очки смешанной реальности (Lightwear), Magic Leap One — Низкая: Пока отсутствуют доступные варианты

действия. Эти технологии обогащают учебный процесс, делая его более интерактивным и погружающим [18-21].

VR (Виртуальная реальность) — Virtual Reality. Технология, создающая полностью виртуальную среду, в которую пользователь может погрузиться с помощью специального оборудования, такого как VR-очки и контроллеры, обеспечивая ощущение полного присутствия.

AR (Дополненная реальность) — Augmented Reality. Технология, которая накладывает виртуальные объекты на изображение реального мира, обычно с использованием камеры смартфона или планшета, позволяя пользователю видеть смесь реального и виртуального миров.

MR (Смешанная реальность) — Mixed Reality. Эта технология сочетает в себе элементы VR и AR, позволяя виртуальным объектам и информации взаимодействовать с реальным миром в реальном времени. MR требует специализированного оборудования, такого как HoloLens от Microsoft, которое позволяет пользователям видеть и взаимодействовать с виртуальными объектами, как будто они находятся в их физическом пространстве.

Выше приведена таблица сравнения этих технологий для того, чтобы дать обзор каждой, выделить ключевые характеристики, преимущества и недостатки в контексте образовательного процесса, а также привести примеры оборудования различного ценового диапазона, подходящего для их реализации.

### Заключение

Информационные технологии радикально меняют подход к образованию, делая его более персонализированным, доступным и эффективным. Ключевые технологии, такие как облачные сервисы, мобильные приложения для обучения, LMS, а также передовые разработки в области ИИ, XR, открывают новые горизонты для студентов и преподавателей. Таким образом, интеграция информационных технологий в образовательные процессы не только трансформирует методы обучения, но и формирует основу для непрерывного развития и совершенствования в условиях глобальной цифровой экономики.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Онлайн-образование (рынок России), URL: [tadviser.ru/index.php/Статья:Онлайн-образование\\_\(рынок\\_России\)#.2A\\_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D0.B9.D1.81.D0.BA.D0.B8.D0.B9\\_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BE.D0.BA\\_.D0.BE.D0.BD.D0.BB.D0.B0.D0.B9.D0.BD-.D0.BE.D0.B1.D1.80.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BD.D0.B8.D1.8F\\_.D0.B7.D0.B0\\_.D0.B3.D0.BE.D0.B4\\_.D0.B2.D1.8B.D1.80.D0.BE.D1.81\\_.D0.BD.D0.B0\\_.D1.82.D1.80.D0.B5.D1.82.D1.8C\\_.D0.9B.D0.B8.D0.B4.D0.B5.D1.80.D1.8B](http://tadviser.ru/index.php/Статья:Онлайн-образование_(рынок_России)#.2A_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D0.B9.D1.81.D0.BA.D0.B8.D0.B9_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BE.D0.BA_.D0.BE.D0.BD.D0.BB.D0.B0.D0.B9.D0.BD-.D0.BE.D0.B1.D1.80.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BD.D0.B8.D1.8F_.D0.B7.D0.B0_.D0.B3.D0.BE.D0.B4_.D0.B2.D1.8B.D1.80.D0.BE.D1.81_.D0.BD.D0.B0_.D1.82.D1.80.D0.B5.D1.82.D1.8C_.D0.9B.D0.B8.D0.B4.D0.B5.D1.80.D1.8B), (дата обращения 08.02.2024)
2. Skillbox Holding Limited стал лидером EdTech-рынка, URL: <https://skillbox.ru/media/business/skillbox-holding-limited-stal-liderom-edtechrynka/>, (дата обращения 08.02.2024)
3. Over one billion more secondary and post-secondary graduates by 2030, URL: <https://www.holoniq.com/notes/10-trillion-global-education-market-in-2030>, (дата обращения 08.02.2024)
4. Terra J. Different Types of Cloud Computing — Comprehensive Guide, URL: <https://www.simplilearn.com/types-of-cloud-computing-article>, (дата обращения: 08.02.2024)
5. Итинсон К.С. Облачные технологии в образовании: концепция и реальность // БГЖ. 2020. №4 (33). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/oblachnye-tehnologii-v-obrazovanii-kontsepsiya-i-realnost> (дата обращения: 08.02.2024).
6. Куракин Олег Валерьевич, Шудабаев Рамиль Маратович, Сарсенбаева Жаныль Применение облачных технологий в образовании // НИИ/S&R. 2023. №1 (13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-oblachnyh-tehnologiy-v-obrazovanii> (дата обращения: 08.02.2024).
7. StatCounter Global Stats, URL: <https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet>, (дата обращения 06.02.2024).
8. Обучение с телефона. Топ-15 мобильных приложений российского EDTECH URL: <https://edtechs.ru/analitika-i-intervyu/obuchenie-s-telefona-top-15-mobilnyh-prilozhenij-rossijskogo-edtech/>, (дата обращения 09.02.2024)
9. Киборги, феминитивы и современное искусство: 14 прекрасных образовательных подкастов, URL: <https://journal.tinkoff.ru/list/education-podcasts/#natural-sciences> (дата обращения 06.02.2024).
10. Raza, Falsk. (2023). AI in Education: Personalized Learning and Adaptive Assessment. 10.13140/RG.2.2.24796.77446, URL: [https://www.researchgate.net/publication/375722799\\_AI\\_in\\_Education\\_Personalized\\_Learning\\_and\\_Adaptive\\_Assessment](https://www.researchgate.net/publication/375722799_AI_in_Education_Personalized_Learning_and_Adaptive_Assessment) (дата обращения 06.02.2024).
11. 9 способов применения чат-ботов в образовании в 2024 году: тренды, URL: <https://www.retail.ru/rbc/pressreleases/vseinstrumenty-ru-rossiyane-skupayut-elki-po-pro-igrushki-poka-ne-dumayut/>, (дата обращения 07.02.2024)
12. Потапов Д.А. Обзор современных технологий создания чат-ботов / Д.А. Потапов // Бизнес и информационные технологии, 2017. — №4. — С. 5–8.
13. Волков, С.В. Использование чат-ботов в современном образовании / С.В. Волков, А.С. Волков // Большие данные в образовании: Сборник статей по итогам международной конференции, Москва, 29–31 августа 2019 года. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Экон-Информ», 2020. — С. 22–27. — EDN VSFDFP.
14. How Effective is AI in Education? 10 Case Studies and Examples, URL: <https://axonpark.com/how-effective-is-ai-in-education-10-case-studies-and-examples/>, (дата обращения 06.02.2024).
15. Кузнецова В.П., Бондаренко И.А. Блокчейн как инструмент цифровой экономики в образовании // JER. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/blokcheyn-kak-instrument-tsifrovoy-ekonomiki-v-obrazovanii> (дата обращения: 08.02.2024).

16. Токтарова В.И., Вершинин Н.А. Технология блокчейн в системе высшего образования: возможности и перспективы внедрения // Вестник Марийского государственного университета. 2023. №1 (49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-blokcheyn-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya-vozmozhnosti-i-perspektivy-vnedreniya> (дата обращения: 08.02.2024).
17. Павленко А.А. Блокчейн в образовании: новые горизонты для обеспечения прозрачности и безопасности: сборник трудов конференции. // Актуальные вопросы гуманитарных и социальных наук: от теории к практике: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. (Чебоксары, 16 нояб. 2023 г.) / редкол.: Ж. В. Мурзина [и др.] — Чебоксары: ИД «Среда», 2023. — С. 90–92. — ISBN 978-5-907688-82-7.
18. Obeidallah, Randa & Ahmad, Ayat & Qutishat, Duha. (2023). Challenges of Extended Reality Technology in Higher Education: A Review. International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET). 18. 39–50. 10.3991/ijet.v18i14.39871.
19. Mourtzis, Dimitris and Angelopoulos, John and Panopoulos, Nikos, Extended Reality (XR) Applications for Engineering Education 5.0 (June 5, 2023). Proceedings of the 13th Conference on Learning Factories (CLF 2023), Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4470086> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4470086>
20. Давыдова Д., Курганов А.А., Ляпунов В.Е., Гильванов Р.Г. Применение иммерсивных технологий в образовательном процессе вуза // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2023. №2 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-immersivnyh-tehnologiy-v-obrazovatelnom-protsesse-vuza> (дата обращения: 09.02.2024).
21. Напсо М.Д. VR и AR-технологии в образовательном процессе // Этносоциум и межнациональная культура. 2023. №182. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vr-i-ar-tehnologii-v-obrazovatelnom-protsesse> (дата обращения: 09.02.2024).

---

© Ситняковская Елена Игоревна (ms.eis@mail.ru); Перцев Игорь Владимирович (igornsk65@yandex.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»