

9. Государственный комитет статистики Азербайджанской Республики : [сайт]. – URL: <https://www.stat.gov.az/news/index.php?lang=az&id=5987> (дата обращения: 15.10.2025).

10. Государственный комитет статистики Азербайджанской Республики : [сайт]. – URL: <https://www.stat.gov.az/news/index.php?lang=az&id=5987> (дата обращения: 15.10.2025).

УДК 004.056.53

## **ГОРИЗОНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ НА ФОНЕ ПРОГРЕССА В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ**

**Бондарев А. А., бакалавр**

*Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Макареня С. Н.  
Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** В статье рассматриваются текущие перспективы расширения внедрения AR-технологий в процесс обучения ввиду нового витка и последних достижений технического прогресса в информационных технологиях, а именно появление и распространения генеративных моделей и инструментария по созданию 3D-моделей.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, дополненная реальность, Augmented Reality, AR, внедрение в образовательный процесс, иммерсивный.

Иммерсивность – способ восприятия, создающий эффект погружения в искусственно созданную среду.

AR или дополненная реальность (Augmented Reality) – это технология, которая в режиме реального времени накладывает цифровую информацию (визуальные объекты, звук) на физическое окружение пользователя, воспринимаемое через камеру устройства или специальный дисплей (очки, шлем).

В отличие от виртуальной реальности, полностью замещающей реальный мир, AR лишь обогащает его цифровыми слоями, обеспечивая их интерактивное взаимодействие с физическими объектами.

Ключевыми компонентами являются системы компьютерного зрения и отслеживания (для распознавания поверхностей и объектов), средства рендеринга и интерфейсы взаимодействия.

Широкому внедрению AR для создания иммерсивного образовательного контента долгое время препятствовал высокий технологический порог, связанный с необходимостью обладания специализированными компетенциями в области 3D-моделирования и программирования.

Современный прогресс в области информационных технологий, в особенности развитие генеративного искусственного интеллекта, создает принципиально новые возможности для преодоления таких традиционных педагогических проблем, как низкая наглядность абстрактных понятий, дефицит возможностей для безопасной практики и пассивное усвоение информации обучающимися.

Ниже кратко пройдемся, как современные достижения в сфере IT, в частности, распространение доступных инструментов ИИ-генерации трехмерного контента, трансформируют потенциал дополненной реальности. Этот процесс делает все более доступным производство качественных интерактивных учебных материалов, преобразуя AR из инструмента технических специалистов в непосредственный ресурс преподавателя-предметника.

Эволюционный путь AR в образовании можно охарактеризовать как переход от этапа лабораторных экспериментов и нишевых промышленных решений к стадии потенциального массового внедрения в педагогическую практику. Катализатором данного перехода стало сочетание трех факторов: повсеместное распространение мощных мобильных устройств, развитие облачных вычислений и, что наиболее значимо, появление сервисов на основе искусственного интеллекта.

Речь идет о нейросетевых сервисах, способных по текстовому или графическому запросу генерировать трехмерные модели, текстуры и даже анимации за считанные минуты. Такие платформы, как MeshyAI, Sloyd или TripoAI, позволяют преподавателю без глубоких технических знаний быстро создавать наглядные модели – от исторических артефактов до сложных молекулярных структур или инженерных деталей. Эти модели легко интегрируются в популярные образовательные AR-платформы и форматы.

Практическое применение данных технологий в обучении открывает множество перспективных кейсов.

В контексте медицинского и естественнонаучного образования AR позволяет проецировать в реальное пространство объемные анатомические атласы или молекулярные структуры, обеспечивая интерактивное изучение, недоступное при работе с двумерными материалами.

В инженерно-технических дисциплинах виртуальные модели сложных агрегатов и механизмов предоставляют возможность для их детального анализа, виртуальной сборки-разборки и симуляции рабочих процессов. Студенты могут взаимодействовать с виртуальными моделями механизмов, изучая их устройство и принципы работы в интерактивном режиме, что особенно ценно при отсутствии дорогостоящего физического оборудования.

Для гуманитарных наук (археология, история искусства, архитектура) технология предлагает инструменты для пространственной реконструкции объектов культурного наследия, создавая эффект погружения и способствуя лучшему пониманию исторического контекста.

В каждом из этих случаев технология решает конкретную педагогическую задачу: развитие пространственного и системного мышления, обеспечение безопасного и повторяемого виртуального эксперимента, повышение эмоционального вовлечения и мотивации к изучению материала.

Проведенный ретроспективный анализ позволяет выделить как преимущества, так и системные риски интеграции AR на базе современных IT-достижений.

К ключевым преимуществам для преподавателя относится существенное снижение ресурсоемкости создания визуального контента, что позволяет перераспределить время в пользу методического проектирования занятия. Для обучающегося основными выгодами являются рост вовлеченности за счет интерактивности, возможность тактильной и визуальной работы с абстрактными концепциями.

Однако внедрение сопряжено со значительными «подводными камнями». В педагогической плоскости – это необходимость реди-зайна методик преподавания и оценивания для гибридной (физическо-цифровой) среды, а также риски когнитивной перегрузки учащихся. Технические вызовы включают проблему верификации точности и научной корректности алгоритмически сгенерированных моделей (особенно в медицине и технике), а также потенциальное углубление разрыва в обеспеченности и качеством учебных материалов между образовательными учреждениями.

К слову, последнюю из описанных проблем можно разрешить благодаря государственному регулированию и программе обеспечения образовательных учреждений специально подготовленным качественным AR-образовательным материалом.

В перспективе развития наблюдается тренд на переход от статичных моделей к динамичным сценариям, где дополненная реальность интегрируется с большими языковыми моделями, создавая интерактивных цифровых ассистентов и симуляции, способные реагировать на вопросы и действия студента в реальном времени.

Для успешной интеграции этих технологий в высшие образовательные учреждения необходимы системные меры – разработка программ повышения квалификации ППС, акцентированных на педагогическом дизайне в mixed reality. Целесообразно создание междисциплинарных лабораторий или центров, объединяющих методистов, предметных специалистов и IT-разработчиков для создания и валидации образовательного контента.

Резюмируя выше представленное, можно утверждать, что текущий прогресс в информационных технологиях преодолевает ключевое ограничение для AR в образовании – зависимость от узких технических специалистов. Это открывает путь к переходу от точечного применения к построению целостной гибридной образовательной экосистемы. В такой экосистеме цифровые и физические компоненты учебного процесса интегрируются для достижения качественно новых образовательных результатов, смещая фокус с пассивной передачи знаний в сторону развития навыков исследовательской деятельности, критического анализа и творческого проектирования в условиях цифровой реальности.

### **Список использованных источников**

1. AI Generated 3D Models Market – Global Forecast 2025–2030. – URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/6148089/ai-generated-3d-models-market-global-forecast> (date of access: 30.10.2025).

2. Нейросети и 3D-дизайн: Полное руководство по созданию моделей с помощью ИИ. – URL: <https://developers.sber.ru/help/business-development/3d-design-ai> (дата обращения: 28.10.2025).

3. ИИ как инструмент для создания реальных объектов: от генерации картинки к 3D-печатной игрушке. – URL: <https://habr.com/ru/articles/985002> (дата обращения: 26.10.2025).