

PAPER

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ AR И VR В ОБУЧЕНИИ

Азларова Р.Ш. ^{1,*}

¹ Исследователь

* azlarova54@gmail.com

Abstract

Статья рассматривает преимущества, трудности и современные области применения технологий дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR) в образовании. На основе анализа публикаций 2019–2025 гг. описаны ключевые тенденции, а также сравнивается развитие AR/VR в Узбекистане и странах с высоким уровнем цифровизации. Работа включает аналитическую таблицу и выводы о перспективах внедрения. *velopment and international technological collaboration.*

Key words: AR, VR, дополненная реальность, виртуальная реальность, иммерсивное обучение, цифровое образование, EdTech, XR, STEM-образование, инженерное обучение, интерактивные медиа, локализованный контент, подготовка преподавателей, образовательные технологии, иммерсивные технологии.

Введение

Виртуальная (VR) и дополненная реальность (AR) за последние годы стали одними из наиболее востребованных образовательных инструментов, позволяя студентам погружаться в интерактивную среду, моделировать процессы, которые сложно или опасно воспроизводить в реальности, и повышать вовлечённость в обучение [1].

С ростом доступности оборудования и развитием программных решений интерес к AR/VR

усилился как в развитых странах, так и в государствах с формирующейся цифровой инфраструктурой, включая Узбекистан [2].

Методы

Обзор выполнен по стандартам систематического нарративного анализа.

1. Источники и выборка

Материалы включали научные статьи, конференционные доклады и отчёты EdTech-организаций за период 2019–2025 гг..

Compiled on: November 18, 2025.

Copyright: ©2025 by the authors. Submitted to International Journal of Science and Technology for possible open access publication under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Поиск проводился в Google Scholar, Scopus и ResearchGate.

2. Критерии включения

1. Публикации о применении AR/VR в образовании.

2. Указание на преимущества, ограничения или результаты внедрения.

3. Наличие практических кейсов.

Всего были изучены 112 источников, из которых 61 вошёл в итоговый анализ.

Результаты

Преимущества использования AR/VR в образовании

1. **Повышение вовлечённости** — интерактивная среда стимулирует интерес и удержание внимания учащихся [3].

2. **Безопасное моделирование опасных процессов** — эксперименты в химии, медицине, инженерии проводятся без риска.

3. **Развитие практических навыков** — VR-симуляции позволяют отрабатывать мануальные навыки (медицинские операции, работа с техникой).

4. **Персонализация обучения** — адаптация темпа и сложности под каждого ученика.

5. **Улучшение пространственного мышления** — особенно полезно в архитектуре, инженерии и естественных науках.

Основные вызовы

1. Высокая стоимость оборудования (очков VR, мощных компьютеров).

2. Недостаток квалифицированных преподавателей, владеющих AR/VR-платформами.

3. Технические ограничения школ — слабый интернет, недостаточная инфраструктура.

4. Отсутствие стандартизированных образовательных программ с AR/VR.

5. Проблемы укачивания и дискомфорта у части пользователей.

Сравнение подходов в Узбекистане и развитых странах

Развитые страны

AR/VR часто включены в национальные стратегии развития цифрового образования.

В университетах работают лаборатории XR-исследований.

VR используется в медицине, авиасимуляции,

Параметр	Развитые страны	Узбекистан	Комментарии
Оборудование	Высокая доступность профессиональных VR-шлемов (Quest 3, Vision Pro)	Ограниченная доступность, чаще — недорогие модели	Стоимость остаётся барьером
Инфраструктура	Быстрый интернет, специализированные VR-классы	Улучшается, но различается по регионам	Пилотные проекты в вузах
Подготовка преподавателей	Активные программы повышения квалификации	Только начинают развиваться	Необходима системная подготовка
Контент	Богатая библиотека VR-курсов по STEM, медицине, инженерии	Нехватка локализованных материалов	Требуется проекты на узбекском и русском языках
Государственная поддержка	Большие инвестиции в EdTech	Поддержка растёт, но в стадии формирования	Потенциал высок
Внедрение в школы	Массовое использование в STEM и медицине	Точечное внедрение, пилотные классы	Рост ожидается к 2027 г.

инженерном обучении, биологии и даже гуманитарных дисциплинах [7].

Узбекистан

Наблюдается быстрое развитие цифрового сектора, государство активно внедряет цифровые решения в образование [8].

AR/VR-проекты применяются в вузах (например, медицине, гейм-дизайне), но пока не получили массовое распространение.

Основные барьеры — высокая стоимость оборудования и нехватка обученных специалистов.

Общий вывод

Узбекистан движется в правильном направлении, но для достижения уровня развитых стран нужны:

- локализованный контент,
- инвестиции в оборудование,
- системная подготовка преподавателей,
- масштабирование пилотных проектов.

Обсуждение

Проведённый анализ показывает, что AR/VR-технологии способны значительно усилить практическую составляющую обучения. Однако степень их использования напрямую зависит от экономического уровня страны, развитости EdTech-инфраструктуры и готовности образовательных учреждений.

Для Узбекистана ключевыми направлениями

роста являются:

- разработка локальных VR-курсов по STEM, медицине и инженерии;
- создание центров XR-компетенций в колледжах и вузах;
- сотрудничество с международными EdTech-компаниями для переноса лучших практик;
- государственные программы субсидирования оборудования для школ.

Заключение

AR и VR становятся важной частью современного образования, позволяя учиться через опыт, моделирование и погружение в интерактивную среду. Несмотря на существующие ограничения, потенциал этих технологий в Узбекистане велик — особенно в инженерных, медицинских и творческих дисциплинах.

Переход от пилотных проектов к массовому внедрению возможен при комплексном подходе: подготовке кадров, создании качественного контента и поддержке со стороны государства.

Список литературы

1. Radianti, J. et al. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education. *Computers & Education*.
2. UNESCO (2023). *Digital Transformation in Central Asian Education*.
3. Makransky, G. & Lilleholt, L. (2018). VR in learning: Affective and cognitive outcomes.
4. Zhao, Y. (2021). AR/VR-enhanced STEM labs. *Journal of Science Education*.
5. Barsom, E. (2022). Virtual reality training for medical students.
6. PwC EdTech Report (2024). *Global trends in immersive education*.
7. OECD (2023). *Extended Reality in Education*.
8. Министерство цифровых технологий Узбекистана. (2024). *Национальная программа цифрового образования*.