

Исследование успешных практик интеграции технологий смешанной реальности в общественные и жилые пространства

Е.М. Шнейдер¹, В.Н. Саданова², А.Р. Белоглазова²

¹Невинномысский государственный гуманитарный институт

²МИРЭА - Российский технологический университет

Аннотация: В данной статье рассматриваются примеры успешного внедрения технологий смешанной реальности в архитектуру общественных и жилых зонах. Актуальность данной работы обоснована тем, что в нынешнее время происходит активная цифровизация, и человечество стремится к более комфортным и удобным условиям жизни, что поддерживается развитием виртуальных технологий. Смешанная реальность при разработке новых архитектурных форм открывает новые возможности для взаимодействия человека с окружающей средой. Это делает взаимодействие более интерактивным и интересным, что способствует улучшению качества жизни и созданию инновационных общественных пространств. В статье будут представлены конкретные примеры реализации таких технологий, а также их влияние на повседневную жизнь и общественные практики.

Ключевые слова: смешанная реальность, виртуальные технологии, цифровизация, общественные пространства, жилые зоны, интерактивное взаимодействие, комфортные условия жизни, инновационные решения, городская среда, социальные практики, умные города, взаимодействие человека, окружающая среда, качество жизни

Введение

В настоящее время технологии смешанной реальности (Mixed reality - MR) становятся все более значимыми и играют важную роль в различных сферах жизни, включая как жилые, так и общественные пространства. Смешанная реальность объединяет виртуальные и реальные элементы, создавая новые возможности для взаимодействия человека с окружающей средой, а так же способствует формированию уникальных архитектурных решений. Следовательно, на сегодняшний день необходимо исследовать успешные примеры внедрения MR-технологий, подчеркивая их потенциал в улучшении качества жизни и взаимодействия людей с окружающей средой.

Особое внимание уделяется применению MR в городском планировании, что значительно усиливает вовлеченность граждан в процесс принятия решений. Кроме того, в жилых комплексах внедряются инновационные решения, такие как виртуальные туры, которые помогают

потенциальным жильцам делать более информированные выборы. Также в рамках данного исследования рассматриваются примеры использования MR в музеях и здравоохранении, что подчеркивает универсальность и многофункциональность этих технологий [1].

Главной целью данного исследования заключается в изучении примеров успешного внедрения технологий смешанной реальности в общественные и жилые пространства. Эффективное применение этих технологий не только способствует повышению качества жизни, но и расширяет горизонты виртуальных инноваций, модернизируя архитектурные объекты и общественные сооружения.

Современное общество сталкивается с множеством вызовов, таких как необходимость повышения уровня образования, улучшение городской инфраструктуры и создание более комфортных условий для жизни.

Задачами данного исследования являются оценка воздействия внедрения MR на пользовательский опыт и эффективность использования пространства.

Научная новизна данного исследования заключается в систематическом анализе успешных практик внедрения MR-технологий в архитектуру и городское планирование, что позволяет не только выявить существующие тенденции, но и предложить новые подходы к интеграции этих технологий в общественные и жилые пространства. В отличие от ранее проведенных исследований, данное исследование акцентирует внимание на многофункциональности MR в различных контекстах, таких как жилые комплексы, общественные пространства, музеи и здравоохранение, а также на их влиянии на качество жизни и вовлеченность граждан в процессы городского планирования.

Таким образом, целью данного исследования является не только изучение примеров успешного внедрения MR-технологий, но и

формулирование рекомендаций для их эффективного применения в будущем, что подчеркивает актуальность и значимость данной работы в условиях активной цифровизации и стремления к созданию комфортных условий жизни.

Метод и методология

В данном исследовании будут применены несколько методов, которые позволят глубже проанализировать успешные практики внедрения технологий смешанной реальности MR в общественные и жилые пространства.

Анализ литературы: Будет проведен обзор существующих научных статей, публикаций и отчетов, касающихся применения MR-технологий в архитектуре и городском планировании. Это поможет выявить ключевые тенденции, проблемы и успешные примеры внедрения.

Кейс-стадии: Изучение конкретных примеров успешной реализации MR в различных контекстах, таких как жилые комплексы, общественные пространства, музеи и здравоохранение.

Методы качественного анализа: Включение интервью и опросов с участниками проектов, архитектурными бюро и пользователями, которые уже взаимодействовали с MR-технологиями. Это даст возможность собрать мнения и впечатления о внедрении технологий, а также выявить потенциальные проблемы и области для улучшения.

Методы количественного анализа: Сбор и анализ статистических данных о влиянии MR на пользовательский опыт и эффективность использования пространства. Это может включать в себя данные о посещаемости, уровне удовлетворенности пользователей и изменениях в поведении пользователей до и после внедрения технологий.

Сравнительный анализ: Сравнение успешных и неудачных примеров внедрения MR-технологий в разных контекстах, что позволит выявить

факторы, способствующие успеху, а также потенциальные риски и препятствия.

Метод проектирования: Разработка концептуальных моделей и прототипов, которые иллюстрируют возможные применения MR в архитектуре и городском планировании. Это поможет визуализировать идеи и предложить инновационные решения для улучшения общественных и жилых пространств.

Эти методы в сочетании позволят получить комплексное представление о влиянии технологий смешанной реальности на архитектуру и городскую среду, а также выявить их потенциал для создания более комфортных и интерактивных условий жизни.

Результаты обсуждения

Проведение анализа успешных практик внедрения технологий смешанной реальности (MR) в общественные и жилые пространства необходимо для следующих целей:

1. **Оптимизация проектирования:** Проведение данного исследования позволит определить результативные подходы и методологии, которые найдут свое применение для улучшения архитектурных и градостроительных решений.

2. **Рост качества жизни социума в архитектуре:** Изучение влияния MR на взаимодействие пользователей с пространством помогает понять, как технологии могут улучшить комфорт, безопасность и функциональность окружающей среды.

3. **Вовлеченность граждан:** Исследование позволяет оценить, как MR способствует активному участию граждан в процессах планирования и проектирования, что способствует более демократичному и инклюзивному подходу.

4. **Идентификация проблем:** Анализ успешных и неудачных практик помогает выявить потенциальные риски и препятствия, что позволяет избежать ошибок в будущем.

5. **Разработка рекомендаций:** На основе успешных примеров можно сформулировать практические рекомендации для архитекторов, градостроителей и органов власти, что способствует более эффективному внедрению MR-технологий.

Таким образом, исследование успешных практик интеграции MR в общественные и жилые пространства является ключевым для создания инновационных, комфортных и функциональных условий жизни.

Исторический анализ успешных практик внедрения MR-технологий в архитектуру и городское планирование

В начале анализа важно сказать, что MR-технология представляет собой технику, позволяющую реальным и виртуальным объектам взаимодействовать друг с другом, сохраняя при этом свои формы и пространственное расположение. На сегодняшний день элементы смешанной реальности используются в ограниченном объеме и не полностью раскрывают свой потенциал [2].

В 1965 году Айван Сазерленд представил концепцию «The Ultimate Display», которая считается одной из ключевых идей в сфере виртуальной реальности. В своем эссе он описывает замысел создания совершенного интерактивного пространства. Это стало основой для разработки первого шлема смешанной реальности, изобретенного Сазерлендом.

Сазерленд описывал свою концепцию как «идеальное отображение», где пользователи могли бы взаимодействовать с виртуальными объектами так же, как с реальными. Устройство заложило основы для дальнейших исследований и разработок в области виртуальной и смешанной реальности, вдохновив множество последующих технологий [3].

Технология смешанной реальности позволяет специалистам в сфере городского планирования оценить экосистему и последствия воздействия на нее после выполнения проекта. Также стоит отметить, что смешанная реальность позволяет спроектировать план новых городских участков, районов, создавать симуляции транспортных потоков и анализировать воздействие новых дорожных сетей или систем общественного транспорта на характеристики трафика [4].

Успешные примеры внедрения смешанной реальности в общественные пространства

В следующем этапе нашего исследования важно обратить внимание на примеры технологий смешанной реальности, используемых в городском планировании. Начнем с изучения очков HoloLens от Microsoft. В этих устройствах для восприятия окружающей среды задействована камера глубины ToF. Она фиксирует отраженный свет от различных объектов, что дает возможность точно оценить их объем и расстояние до них [5]. Очки HoloLens открывают новые возможности в мире виртуальных технологий.

Строительная компания Skanska применяет очки HoloLens для сопоставления реального процесса строительства с цифровой моделью проекта. Они помогают выявлять несоответствия с проектом, контролировать качество выполнения работ и предотвращать возможные ошибки. Таким образом, технологии смешанной реальности способствуют созданию комфортных общественных пространств, городских локаций и районов.

Другим примером использования технологий смешанной реальности в общественных пространствах является LED-экран. Это устройство предназначено для создания ярких и впечатляющих визуальных эффектов на сцене. LED-экраны способны демонстрировать видео, анимацию и различные графические элементы, что помогает более эффективно привлекать внимание зрителей к проектам.

Функционал экрана Mr.LED дает возможность использовать видеоконтент в качестве оформления для различных интермедий и преобразовывать фойе в самодельный театральный зал [6].

Следующий пример, о котором нужно сказать, это внедрение технологий смешанной реальности в навигации в аэропорту Шереметьево. Пассажиры часто теряются в огромных аэропортах, особенно когда времени мало. Лаборатория Sber AR/VR Lab, имея опыт работы с огромными торговыми центрами, предложили Шереметьево уникальное решение – технологию дополненной реальности (Augmented Reality – AR) AR-навигацию [7].

Главная цель - информирование пассажиров и снижение нагрузки на персонал. AR-приложение позволяет проложить маршрут до любой точки аэропорта без помощи сотрудников. Бонусом стала возможность интеграции рекламы и монетизации, реализованная совместно с брендами и разработчиками приложения.

Следующим примером, который подлежит к рассмотрению, будет являться AR-навигация внутри здания Google. Google обновил приложение «Карты», добавив AR-навигацию внутри аэропортов и торговых центров, а также экологические функции.

Специалисты разработали виртуальные навигационные указатели, которые накладываются на изображения, полученные с камер в помещениях. Эта технология, изначально созданная для Google Glass, была доработана и теперь применяет визуальные особенности для более точного определения местоположения. Карты будут информировать пользователя о проезде через зоны с ограниченными выбросами [8].

Проект «Augmented Reality City» в Сингапуре: в этом проекте используется смешанная реальность MR для создания интерактивных карт и путеводителей по городу. Посетители могут с помощью мобильных

устройств видеть дополненную информацию о достопримечательностях, ресторанах и культурных событиях, что улучшает их опыт и взаимодействие с городом.

Образовательные проекты в музеях: музеи по всему миру начали использовать MR для создания интерактивных выставок. Посетители могут использовать специальные устройства или свои смартфоны, чтобы взаимодействовать с экспонатами, получать дополнительную информацию и погружаться в исторические события [9].

Эти примеры демонстрируют, как технологии смешанной реальности могут преобразовать общественные и жилые пространства, улучшая взаимодействие пользователей с окружающей средой и создавая новые возможности для обучения и развлечений.

Примеры внедрения смешанной реальности в жилые пространства

Некоторые приложения и специализированные программы позволяют пользователям виртуально размещать мебель и элементы декора в своих домах, используя камеру смартфона или планшета.

Квартиры с технологиями смешанной реальности от IKEA: компания разработала приложение IKEA Place, которое помогает пользователям визуализировать мебель в своих интерьерах с помощью дополненной реальности [10].

Это помогает покупателям лучше представить, как предметы будут смотреться в их жилище, что значительно упрощает процесс выбора и приобретения мебели. Первым примером является приложение IKEA Place.

Для начала пользователю необходимо открыть приложение, просканировать пространство, куда планируется установить мебель, и выбрать нужный предмет из каталога IKEA.

Сгенерированная 3D-модель моментально отображается на экране в указанной точке, позволяя оценить размер и внешний вид мебели под

разными углами в реалистичном контексте. Дополнительную реалистичность добавляет эффект отбрасываемой тени.

Вторым примером, который будет рассмотрен в данной статье, является приложение Houzz - View in My Room 3D. Эта функция приложения Houzz предоставляет пользователям возможность визуализировать предметы интерьера в своем доме с использованием технологии дополненной реальности. С помощью этой функции можно «размещать» 3D-модели мебели, декоративных элементов и других объектов прямо в своем помещении, что позволяет лучше понять, как они будут выглядеть в реальной обстановке.

Третьим примером является Windows Mixed Reality - платформа виртуальной и дополненной реальности, созданная компанией Microsoft. Windows Mixed Reality объединяет компоненты виртуальной реальности и дополненной реальности, что дает пользователям возможность взаимодействовать как с виртуальными, так и с реальными объектами в одном пространстве [11]. Одним из устройств, использующих эту технологию, является шлем Acer Windows Mixed Reality Headset.

Выводы

Исходя из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Современные технологии, такие как, например, технологии смешанной реальности открывают новые возможности людям в разных сферах. Примеры применения MR показывают, что это не просто инструмент, а полноценный катализатор процессов, способствующих развитию инновационных и более адаптивных городов будущего.
2. Благодаря технологии 3D-моделирования и дополненной реальности, архитекторы и градостроители могут визуализировать свои проекты в контексте существующего города.

3. В сфере жилой недвижимости MR применяются для упрощения процесса покупки и аренды жилья. Приложения позволяют визуализировать еще не построенные здания, планировать внутренние пространства и принимать обоснованные решения о покупке. Это значительно сокращает время на принятие решения и улучшает опыт клиентов.

4. Интеграция технологий смешанной реальности в процессы планирования и проектирования способствует более активному вовлечению граждан и заинтересованных сторон, что делает проекты более ориентированными на потребности сообщества.

5. MR-технологии могут применяться как обучающий инструмент, позволяя пользователям лучше понять архитектурные концепции и градостроительные решения, что увеличивает уровень компетентности и осведомленности населения.

6. Применение MR позволяет разрабатывать более устойчивые и экологически чистые города, позволяя проектировщикам анализировать влияние своих решений на окружающую среду и оптимизировать использование ресурсов.

7. Технологии MR могут видоизменить социальные пространства, формируя интерактивные элементы, которые оказывают содействие социальной активности и взаимодействию между жителями.

8. Использование MR позволяет быстро адаптировать проекты к изменяющимся требованиям и условиям, что особенно важно в условиях быстрого urban-менеджмента и изменений в городской среде.

9. Внедрение MR-технологий может привести к снижению затрат на проектирование и строительство за счет более точного планирования и визуализации, что уменьшает количество ошибок и переделок.

Таким образом, внедрение технологий смешанной реальности открывает новые горизонты для архитектуры, искусства и науки, создавая



уникальные возможности для формирования более комфортной и интерактивной среды для всех.

Литература

1. Титаренко Б.П., Левиков М.А., Романов В.А., Глуховский С.В. Применение системы смешанной реальности в современной Российской строительной компании // Инженерный вестник Дона. 2024, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2024/9066
2. Царев А. И. Развитие BIM-технологий в европейской строительной отрасли. // Инженерный вестник Дона. 2022, №11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7999.
3. Ильинова В.В., Мицевич В.Д. Международный опыт использования BIM-технологий в строительстве // Российский внешнеэкономический вестник. 2021, №6. С. 79–93.
4. The History of Mixed Reality Capsulesight.com URL: capsulesight.com/vrglasses/the-history-of-mixed-reality.
5. Hasan A.N., Rasheed S.M. The Benefits of and Challenges to Implement 5D BIM in Construction Industry // Civil Engineering Journal. 2019, Vol. 5, No. 1. С. 412–421.
6. Петров К.С., Кузьмина В.А., Федорова К.В. Проблемы внедрения программных комплексов на основе технологий информационного моделирования (BIM-технологии) // Инженерный вестник Дона. 2017, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4057
7. Морозова Н.Е., Аль-Згуль С.Х. Управление проектом внедрения технологий информационного моделирования на предприятиях строительной отрасли // Инженерный вестник Дона. 2018, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5442.

8. Mesároš P., Smetanková J., Mandičák T. The Fifth Dimension of BIM – Implementation Survey // IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 2019, No. 1(222). Pp. 1–9.

9. Кочеров Ю.Н., Тихонов Э.Е., Самойленко Д.В. Метод надежного хранения биометрических данных на пространственно-распределенных хранилищах // Инженерный вестник Дона. 2020, № 9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2020/6604.

10. Здор Н.С. Концепции «симбиоза» архитектуры, объектов дизайна и монументально-декоративного искусства в интерьерах общественных зданий в контексте реновации промышленных зданий. // Инженерный вестник Дона. 2025, № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2025/9815.

11. Battersea Power Station. WilkinsonEyre. URL: archdaily.com/990615/batterseapowerstationwilkinsoneyre?ad_source=search&ad_medium=projects_tab.

References

1. Titarenko B.P., Levikov M.A., Romanov V.A., Glukhovskij S.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2024, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2024/9066

2. Czarev A. I. Razvitie Inzhenernyj vestnik Dona. 2022, №11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7999.

3. Il'inoва V.V., Micevich V.D. Rossijskij vneshneekonomicheskij vestnik. 2021, №6. pp. 79–93.

4. The History of Mixed Reality URL: capsulesight.com/vrglasses/the-history-of-mixed-reality.

5. Hasan A.N., Rasheed S.M. The Benefits of and Challenges to Implement 5D BIM in Construction Industry Civil Engineering Journal. 2019, Vol. 5, No. 1. Pp. 412–421.



6. Petrov K.S., Kuz'mina V.A., Fedorova K.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2017, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4057
7. Morozova N.E., Al'-Zgul' S.H. Inzhenernyj vestnik Dona. 2018, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5442.
8. Mesároš P., Smetanková J., Mandičák T. The Fifth Dimension of BIM – Implementation Survey [Project management for the implementation of information modeling technologies in the construction industry] IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 2019, No. 1(222). Pp. 1–9.
9. Kocherov Yu.N., Tixonov E'.E., Samojlenko D.V. Inzhenerny`j vestnik Dona. 2020, № 9. URL ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2020/6604
10. Zdor N.S. Inzhenerny`j vestnik Dona. 2025, № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2025/9815.
11. Battersea Power Station. WilkinsonEyre. URL: archdaily.com/990615/batterseapowerstationwilkinsoneyre?ad_source=search&ad_medium=projects_tab.

Дата поступления: 10.02.2025

Дата публикации: 26.03.2025