

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Герчик А.В. ¹, студент гр.053502, Владимирцев В.Д. ², магистрант 316641

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники¹
г. Минск, Республика Беларусь*

Марков А.Н. - старший преподаватель каф. информатики

Аннотация. Данная работа исследует роль и перспективы интеграции технологий дополненной реальности (AR) в отрасли строительства. Проводится анализ текущих трендов использования AR в строительстве, преимущества и трудности данного подхода, а также рассматриваются потенциальные перспективы развития и влияние на эффективность строительных проектов.

Ключевые слова. строительство, дополненная реальность, интеграция, технологии, улучшение, AR.

Введение. Современный мир стремительно развивается, и технологии играют ключевую роль в этом процессе. Одной из наиболее перспективных и быстро развивающихся технологий является дополненная реальность (AR), которая находит свое применение в самых разнообразных сферах деятельности человека. Дополненная реальность - это технология, которая позволяет добавлять виртуальные объекты и информацию к реальному миру, обычно через устройство, такое как смартфон или специальные очки. Это создает слой виртуальной информации поверх того, что мы видим, что может быть использовано для различных целей, от игр и развлечений до образования и профессионального применения.

Строительная индустрия, традиционно считающаяся консервативной, в связи с тем, что в строительном секторе бюджеты на исследования и разработки обычно намного меньше, чем в других отраслях (они редко превышают 1% доходов), также не остается в стороне от инноваций, и интеграция AR в ее процессы открывает новые горизонты для развития отрасли.[1]

Примеры использования технологии дополненной реальности в строительстве. Несколько реальных примеров использования дополненной реальности (AR) в строительстве:

1. Виртуальные туры по объектам: AR используется для создания виртуальных туров, позволяющих клиентам и заинтересованным сторонам осматривать строительные объекты до их фактического возведения.

2. Планирование и моделирование: Строительные компании используют AR для визуализации архитектурных проектов в реальном масштабе на участке строительства, что помогает в планировании и оптимизации рабочих процессов.

3. Обучение и поддержка на рабочем месте: AR обеспечивает рабочим доступ к интерактивным инструкциям и руководствам прямо на стройплощадке, что повышает безопасность и эффективность работы.

4. BIM (Building Information Modeling) - это процесс создания и управления информацией о строительном проекте на протяжении всего его жизненного цикла. Он включает в себя создание цифровых 3D-моделей, которые содержат точные данные о характеристиках и функциях здания. Связь BIM с AR заключается в том, что AR может накладывать BIM-модели на реальное пространство строительной площадки. Это позволяет строителям и инженерам визуализировать конструктивные элементы и системы зданий в их реальных масштабах и контекстах, что улучшает понимание проекта и помогает в принятии решений на месте.

Эти примеры демонстрируют, как AR может улучшить понимание проектов, обучение персонала и взаимодействие с клиентами в строительной отрасли.[2][3]

Обзор рынка технологии дополненной реальности. Рынок дополненной реальности (AR) продолжает демонстрировать значительный рост и инновации. Размер рынка и прогнозы очень оптимистичные, а именно: ожидается, что к 2024 году размер рынка AR достигнет 42,48 миллиарда долларов США, а к 2029 году — 248,38 миллиарда долларов США. Среднегодовой темп роста (CAGR) с 2024 по 2029 годы составит 42,36%.

Эти данные подчеркивают потенциал AR как средства для трансформации различных отраслей и создания новых пользовательских опытов. С учетом текущих тенденций и инвестиций, AR обещает стать еще более влиятельной технологией в ближайшем будущем.[4]

Ниже, на рисунке 1 приведена диаграмма процентного распределения, основанная на последних данных использования технологии дополненной реальности по отраслям.

Процентное распределение использования дополненной реальности по отраслям



Рисунок 1 - Процентное распределение использования дополненной реальности по отраслям

Строительство – отрасль, рассматриваемая в данной статье, относится к 5% общего процентного распределения и не превышает даже 1%. Таким образом строительная сфера является отличным местом для развития и интеграции с технологиями дополненной реальности.

С каждым годом AR становится всё более доступной благодаря улучшению технологий и снижению стоимости оборудования. Это открывает двери для мелких строительных компаний и стартапов, которые теперь могут использовать AR для улучшения своих проектов и рабочих процессов.

Потенциальные перспективы развития и влияние на эффективность строительных проектов. С учетом текущих тенденций и потенциала AR, можно предположить, что в ближайшем будущем эти технологии станут неотъемлемой частью строительного процесса. AR может помочь в решении сложных инженерных задач, предоставляя инструменты для более точного моделирования и анализа строительных конструкций. Это позволит инженерам и дизайнерам экспериментировать с новыми материалами и конструктивными решениями, не рискуя безопасностью и устойчивостью реальных объектов.

Интеграция AR в строительство представляет собой синтез физического и цифрового миров позволяя специалистам видеть за пределами обычного восприятия. Это не просто новый инструмент или приложение – это целый новый способ взаимодействия с информацией, который может радикально изменить подходы к проектированию, строительству и эксплуатации объектов.

Введение AR в строительные процессы начинается с этапа проектирования. С помощью AR архитекторы и дизайнеры могут в реальном времени визуализировать будущие проекты на местности, оценивать их внешний вид, размеры и влияние на окружающую среду. Это позволяет не только улучшить качество проектов, но и сократить время и ресурсы, затрачиваемые на их разработку.

На этапе строительства AR может служить незаменимым помощником для рабочих и инженеров. Очки AR могут отображать сложные чертежи и технические данные прямо на рабочем месте, обеспечивая точность и снижая вероятность ошибок. Также AR может использоваться для обучения и инструктажа персонала, позволяя им заранее ознакомиться с особенностями работы и безопасными методами выполнения задач.

В области эксплуатации зданий и сооружений AR открывает возможности для “умного” обслуживания и ремонта. С помощью AR можно “прозрачно” увидеть инженерные коммуникации и системы здания, что упрощает диагностику проблем и планирование работ по их устранению.

Интеграция AR в строительную отрасль также способствует созданию более сотруднической и взаимодействующей рабочей среды. С помощью AR команды могут работать над одним проектом одновременно, даже находясь в разных частях мира. Это облегчает обмен знаниями и опытом, а также позволяет проводить совместные обсуждения и модификации проектов в реальном времени. Также, благодаря технологии дополненной реальности представляется возможным работа над общим проектом нескольких команд из разных стран, так как такие основные преграды, как языковой барьер, и расстояние больше не будут играть роли. Кроме того, AR может улучшить взаимодействие с клиентами и заинтересованными сторонами. Представление проектов с использованием AR делает их более понятными и наглядными, что помогает клиентам лучше понимать предлагаемые решения и

принимать обоснованные решения. Инновации в AR, такие как улучшенное распознавание объектов и пространственное взаимодействие, позволяют создавать более сложные и интерактивные модели. Это не только повышает точность работы на строительных площадках, но и предоставляет новые способы для демонстрации проектов клиентам и инвесторам. Клиенты могут использовать AR для предварительного просмотра изменений в дизайне и выбора материалов, что делает процесс более личным и удовлетворяющим их уникальные потребности.

Важным аспектом является влияние AR на устойчивость и экологичность строительства. Технологии AR могут помочь минимизировать отходы и оптимизировать использование ресурсов, позволяя точно рассчитывать необходимые материалы и предотвращать их излишнее использование. Это не только снижает воздействие на окружающую среду, но и уменьшает затраты на строительство.

Также стоит отметить, что AR может способствовать улучшению доступности и инклюзивности в строительной отрасли. Специалисты с ограниченными физическими возможностями могут использовать AR для участия в процессах, которые ранее были для них недоступны, что расширяет круг потенциальных работников и способствует созданию более разнообразной рабочей силы.

В области обучения и подготовки специалистов AR предлагает безграничные возможности. Симуляции строительных процессов и виртуальные тренировки могут значительно повысить квалификацию рабочих, снизив при этом риски, связанные с реальными условиями работы.

Возможности AR в области мониторинга и управления строительными проектами также заслуживают внимания. Системы AR могут интегрироваться с другими технологиями, такими как интернет вещей (IoT) и искусственный интеллект (AI), для создания комплексных решений управления проектами. Это обеспечит более высокий уровень контроля за ходом строительства и позволит оперативно реагировать на изменения и непредвиденные обстоятельства.

Рассматривая будущее AR в строительстве, мы можем ожидать, что эта технология будет способствовать более тесной интеграции различных отраслей. Например, AR может улучшить сотрудничество между строительством, архитектурой и градостроительством, позволяя специалистам из этих сфер эффективно взаимодействовать и создавать комплексные городские решения. Также AR может играть важную роль в улучшении экстренных служб и безопасности. С помощью AR можно быстро создавать карты эвакуации и планы действий в случае чрезвычайных ситуаций, что делает здания и сооружения более безопасными для их пользователей.

В области сохранения культурного наследия AR предоставляет возможности для восстановления исторических зданий и монументов. С помощью AR можно создавать точные 3D модели исторических объектов, что помогает в их реставрации и сохранении для будущих поколений.

Проблемы, которые могут возникнуть. Интеграция дополненной реальности (AR) в строительство может столкнуться с рядом проблем:

1. Технические ограничения: Оборудование для AR должно быть специализированным, не каждое устройство способно полностью поддерживать данную технологию.

2. Совместимость с существующими системами: Интеграция AR с текущими проектными и управленческими системами может потребовать значительных усилий.

3. Обучение персонала: Сотрудникам потребуется обучение для эффективного использования AR-технологий.

4. Затраты: Внедрение AR может потребовать значительных начальных инвестиций.

5. Принятие на уровне отрасли: Строительная отрасль была есть и будет консервативной в принятии новых технологий.

Заключение. Технология дополненной реальности представляет собой мощный инструмент, который может привести к значительным изменениям в строительной отрасли. От проектирования до эксплуатации, от безопасности до клиентского сервиса – потенциал AR огромен, и его полное освоение может открыть новые горизонты для инноваций и устойчивого развития в строительстве.

Таким образом, интеграция AR в строительство – это не просто следование модным тенденциям, а осознанный шаг к повышению эффективности, безопасности и качества строительных работ.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, существуют и определенные препятствия для широкомасштабного внедрения AR в строительной отрасли. К ним относятся высокая стоимость оборудования, необходимость обучения персонала и ограничения текущего уровня технологий. Тем не менее, по мере развития и совершенствования AR, можно ожидать, что эти препятствия будут преодолены.

В будущем AR может стать неотъемлемой частью строительной отрасли, так же как сегодня не обходится без использования компьютерного моделирования и BIM-технологий. Интеграция AR в строительные процессы обещает не только улучшение текущих методов работы, но и открытие новых возможностей для инноваций в строительстве и архитектуре. Это будет способствовать созданию более устойчивых, безопасных и функциональных зданий, что в конечном итоге принесет пользу всему обществу.[5]

Впереди увлекательное будущее, где AR станет неотъемлемой частью строительного процесса, предоставляя новые возможности для всех участников отрасли.

Список использованных источников:

1. Дополненная реальность в строительстве [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://softprom.com/ru/dopolnennaya-realnost-v-stroitelstve> - Дата 25.03.2024

2. Применение, опыт и перспективы использования AR в строительстве [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://se7en.ws/primenenie-opyt-i-perspektivy-ispolzovaniya-ar-v-stroitelstve/> - Дата 25.03.2024

3. BIM with AR [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://gamma-ar.com> - Дата 25.03.2024 4. Анализ размера и доли рынка дополненной реальности — тенденции роста и прогнозы (2024–2029 гг.) [Электронный ресурс]. - Режим

60-я юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР

доступа: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/augmented-reality-market> - Дата 25.03.2024

5. Дополненная реальность и перспективы её применения в строительной отрасли [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=16724 - Дата 25.03.2024

UDC 004.946

INTEGRATION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION

Gerchik A.V.¹, Vladymtsev V.D.²

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics¹, Minsk, Republic of Belarus

Markov A.N. - senior lecturer of the department Informatics

Annotation. This work explores the role and prospects for integrating augmented reality (AR) technologies in the construction industry. An analysis of current trends in the use of AR in construction, the advantages and difficulties of this approach are carried out, and potential development prospects and the impact on the efficiency of construction projects are also considered.

Keywords. construction, augmented reality, integration, technology, improvement, AR.