

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Обвинцева Е.О.

студентка 3 курса

Рязанов И.Ю.

студент 3 курса

Шавва А.А.

старший преподаватель

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Инженерно-строительный институт

Высшая школа промышленно-гражданского и дорожного строительства

Россия, г. Санкт-Петербург

Введение

Рынок технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности, о которых пойдет речь в данной статье, является довольно молодым, несмотря на то, что первые попытки создания устройств, позволяющих полностью имитировать реальный мир, либо дополнять его накладываемой информацией, предпринимались с начала 20 века. Но прогресс не стоит на месте, и на сегодняшний день инновационные технологии виртуальной и дополненной реальности используются не только в сфере развлечения и игр, но и в сфере строительства.

Основная часть

Дополненная реальность – это среда с дополнением физического мира цифровыми данными, которые воспринимаются как элементы реальной жизни, она предстает как новая интерактивная технология, которая позволяет накладывать компьютерную графику или текстовую информацию на объекты реального времени. По своей сути дополненная реальность является промежуточным звеном между обычной реальностью и полноценной виртуальной. Другими словами, дополненная реальность – это совмещение на экране двух изначально независимых пространств: мира реальных объектов вокруг человека и виртуального мира, созданного на компьютере. Эта интерактивная технология дает пользователю возможность наложить специальные компьютерные 2D- и 3D-объекты поверх изображения с видеокамеры и, таким образом, «дополнить» реальность.

Существует 2 вида реальности VR и AR:

- VR (virtual reality) – это виртуальная реальность, позволяющая создать искусственную среду, моделирующую различные ситуации и демонстрирующая объект таким, какой он будет после завершения строительства в масштабе 1:1.
- AR (augmented reality) – это дополненная реальность, обусловленная наложением цифровых изображений и объектов на конкретную местность в реальном, физическом мире. Она является отличным решением для наглядной демонстрации будущих построек, поскольку добавляет контекст, накладывает проектные данные и другую информацию на изображение реального мира.

Где же может использоваться дополнительная реальность?

В 21 веке широко применяется технология расширенной реальности: в жизни человека, в промышленности, в военных целях, в науке и искусстве. На сегодняшний день, можно выделить следующие сферы использования смешанной реальности:

- **Геолокация и туризм.** Благодаря встроенному навигатору, использование дополненной реальности позволит быстро проложить маршрут, сориентироваться на местности или просто прочесть информацию о достопримечательности. При этом стоит просто навести гаджет на объект, чтобы получить о нем сведения.

- **Образование.** Например, очки с расширенной реальностью позволяют получить как можно больше информации об окружающем мире. Создаются прототипы моделей, которые позволяют погрузить студентов в определенную ситуацию. Но из-за низкого финансирования данная категория применения пока находится на начальной стадии.
- **Рекламный бизнес.** При наличии гаджета с нужным приложением, можно считать информацию о товаре или услуге со специальных стендов. Также начали пользоваться спросом уникальные интерактивные киоски. В Китае можно купить продукты в виртуальном магазине, что упрощает формирование и доставку заказа.
- **Медицина.** Немецкая программа Palpsim AR позволяет обучать врачей пальпированию пациентов. Также разработано программное обеспечение для контроля состояния пациента во время операции без датчиков.

Примеров использования дополненной реальности много. Перспективным считается также использование ее в строительстве. Архитектор сможет видеть конечный результат, что позволит избежать ряда конструктивных ошибок еще на начальных этапах. Активно использует технологию augmented reality также игровая индустрия, создавая квесты на основе накладки виртуальной реальности на окружающий мир.

Из всех представленных вариантов, нас больше всего интересует строительство. Следующие перспективные направления применения виртуальной и дополненной реальности в строительной отрасли:

1. *Возможность обучения сотрудников строительного процесса.* Данная возможность позволяет сокращать время обучения и инструктажа, увеличивать их эффективность благодаря наглядности и интерактивности информации, большей вовлеченности участников в процесс. Также, с помощью технологий VR и AR сокращаются затраты на обучающий персонал и расходные материалы, необходимые при обучении сотрудников.

2. *Возможность тестировать работу конструкции в виртуальном пространстве.* Например, с помощью специального приложения через планшет можно наглядно увидеть, каким образом должна быть выстроена опалубка.

3. *Возможность применять виртуальные голографические макеты.* Рассматриваемый проект можно разбирать по этажам, смотреть планировки отдельных помещений, а также коммуникации и конструкции. Технология работы с такими макетами не сложная: клиент надевает очки и может работать с виртуальной голограммой. Не требуется никаких проводов и долгих установок программного обеспечения. Виртуальный макет дает возможность взглянуть на здание с высоты птичьего полета, сравнить небоскреб по высоте с другими зданиями мира. Всё это происходит за горизонтально развернутым дисплеем.

4. *Возможность обсуждения проблем с коллегами в реальном времени в режиме видеоконференции.* Данный формат помогает ускорить процесс проектирования: совместно увидеть возможные ошибки в конструкции и, как следствие, снизить не только затраты на создание и доработку проекта, но и время на его согласование.

5. *Возможность ускорять рабочий процесс.* Технологии виртуальной и дополненной реальности позволяют моделировать этапы производства, что с течением времени, безусловно, приведет к увеличению производительности труда, сокращению времени на проектирование объектов, систем коммуникации благодаря выявлению ошибок на ранних этапах. Также, данные инновационные технологии позволяют в режиме реального времени обновлять информацию о готовности объекта.

6. *Возможность выявлять последовательность и проблемы установки строительных конструкций.* Технология AR при совместимости с очками

виртуальной реальности (смешанная реальность) позволяет выявить инженерам проблемы крепления строительных элементов.

На сегодняшний момент существует множество программ, которые способны сильно упростить задачи строителей, архитекторов, проектировщиков. Некоторые из них мы рассмотрим в этой статье.

1. Morpholio Trace

Morpholio Trace — архитектурное приложение, разработанное специально для использования на iPad Pro и работы с Apple Pencil. Разработчики утверждают, что с помощью их продукта архитекторы наконец-то могут полностью отказаться от бумаги и карандаша и перенести работу в цифровое пространство. Trace позволяет создавать наброски поверх импортированных приложений и добавлять комментарии на эскизы с помощью Apple Pencil, который обеспечивает максимально реалистичную имитацию реальных инструментов для рисования.

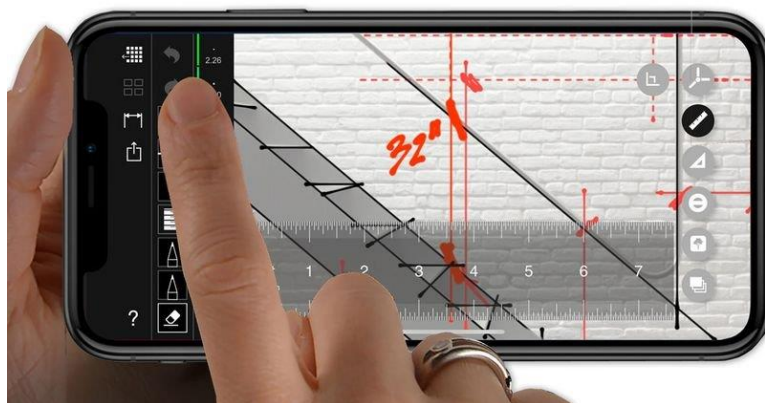


Рисунок. 1 Интерфейс Morpholio Trace

В списке достоинств Morpholio Trace удобная работа со слоями и быстрое масштабирование от целой улицы до мельчайших деталей экстерьера, вклейка человеческих фигур и деревьев в одно касание, а также простой экспорт файлов для дальнейшего использования на других устройствах.

2. MagicPlan

MagicPlan использует камеру мобильного телефона для изменения пространства и создания детальных планов, которые можно экспортировать в форматы PDF, DXF или JPG. Принцип работы прост: вам нужно встать в центре комнаты и дать приложению отсканировать её.



Рисунок. 2 Интерфейс MagicPlan

3. Morpholio Crit

Приложение обеспечивает связь между разными специалистами, что также дает возможность совместной параллельной работы специалистов. Создание

единого текстуально-визуального поля, в котором фотографии, эскизы, чертежи и рисунки дополняются вербальными комментариями и пометками, снижает вероятность возникновения недопонимания и позволяет оперативнее исправлять ошибки.

4. Luminous Planning Table

Световой стол для планирования. Данный метод позволяет совместить различные способы презентации восприятия, помогая полностью вникнуть в суть проекта и проверить его соответствие всем требованиям. Камера над поверхностью рабочего стола контролирует изменение местоположения объектов модели, находящихся непосредственно на столе. Различные характеристики, перемещающиеся вместе с соответствующими им объектами, рассчитываются компьютером и проецируются на поверхность стола.

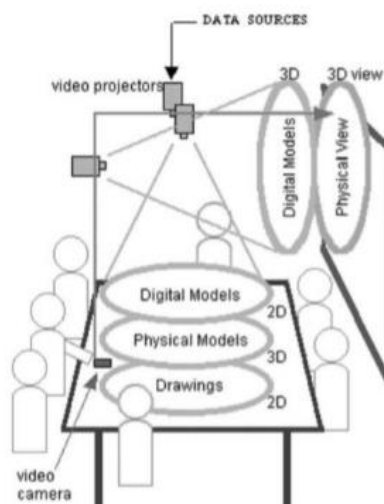


Рисунок. 3 Схема Luminous Planning Table

Так, например, могут быть сгенерированы тени, одновременное взаимодействие нескольких пользователей над одним проектом. Одновременная презентация различных видов данных направление ветра, блики отражения и перспективный вид модели. Все эти проекции тотчас же обновляются при перемещении моделей зданий. Так как это динамическая система, существует возможность генерации положения теней в течение суток и времен года, отображая ситуацию в любое заданное время

5. BIMCAVE

В комнате используются стереопроекторы и 3D-очки, позволяющие нескольким пользователям одновременно увидеть, как будет выглядеть будущее помещение. Технологии виртуальной реальности McCarthy позволяют клиентам «побывать» в здании, а также бесплатно и заблаговременно внести коррективы, когда процесс строительства еще не начался.



Рисунок. 4

Но несмотря на плюсы, существует и ряд недостатков дополненной реальности: было выявлено, что в развитии технологий виртуальной и дополненной реальности существуют следующие проблемы:

- высокая стоимость внедрения и эксплуатация устройств (28%);
- возникновение проблем в понимании возможностей использования данных технологий (22%);
- недостаток качественного контента. Пользователи заявляют об однообразии существующего контента, его низком качестве, несовершенной реализации (20%);
- несовершенство существующих устройств (громоздкие и неудобные гарнитуры) (18%);
- сложность внедрения технологий в строительный процесс (10%);
- данные технологии не приносят очевидной пользы (7%).

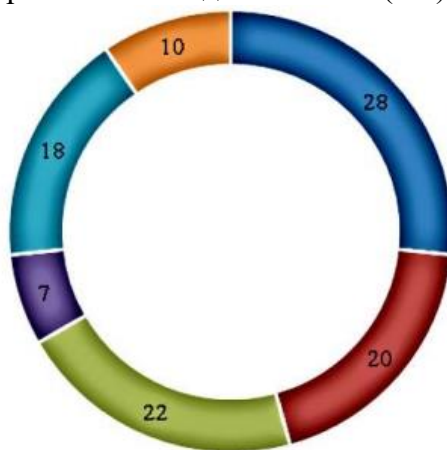


Рисунок. 5 Проблемы виртуальной реальности

Анализируя рисунок, можно отметить, что главными факторами, препятствующими распространению технологий виртуальной и дополненной реальности в компаниях, являются высокая стоимость и сложность их внедрения в совокупности с возникновением проблем в понимании возможностей использования данных технологий.

Вывод

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод, что технологии виртуальной и дополненной реальности находят все большее практическое применение, особенно в сфере строительства и проектирования. Данные технологии обладают рядом преимуществ: наглядность информации, доступность информации в реальном времени, интерактивность информации, упрощенная коммуникация. Оптимизация процессов жизненного цикла объекта строительства с применением технологий виртуальной и дополненной реальности может значительно сократить сроки строительства, материальные издержки и уменьшить влияние человеческого фактора. Однако, есть и обратная сторона: данные технологии имеют довольно высокую стоимость внедрения и эксплуатацию устройств. Также, технологии виртуальной и дополненной реальности сложны в понимании их использования. Но, несмотря на минусы рассматриваемых инновационных технологий, можно считать, что в недалеком будущем они займут свое почетное место в строительной отрасли. Произойдет логический повсеместный переход от 2-d проектирования к BIM проектированию с применением технологий виртуальной и дополненной реальности, по аналогии с переходом от выполнения проекта на кульманах к 2-d проектированию на компьютерах.

Литература

1. Дополненная реальность (AR) – инновационная технология наложения виртуальной информации на реальный мир. [Электронный ресурс]. – URL: <http://arpoint.ru/augmentedreality.php>
2. Кузнеченко Е.О., Новикова Е.А. Дополненная реальность как новый уровень качества работ в строительной сфере. // Международный научный журнал «Синергия наук».
3. Князева Л.Л., Фёдоров О.П. Дополненная реальность как средство коммуникации в архитектурном проектировании. // Международный научный журнал «Синергия наук». 2019. № 31. С. 764-774.
4. Симченко О.Л., Сунцов А.С., Чазов Е.Л., Куделина А.А., Малышева Е.Н. Проблемы и перспективы применения технологий виртуальной и дополненной реальности в строительстве.
5. Иванова А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения /А.В. Иванова// Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018. №3. С. 96-102.
6. Третьякова З.О. Использование технологии дополненной реальности в учебном процессе курса инженерной графики. Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса. 2018. С. 457-462.
7. Мамонтов Д.К. Обогащая реальность // Популярная механика. 2009. №9. С. 46-48.
8. Инновационные технологии в строительстве. [Электронный ресурс]. – URL: <https://t-magazine.ru/pages/innovation2019/>
9. Дополненная реальность в строительстве. [Электронный ресурс]. – URL: <http://semark.ru/dopolnennaya-realnost-v-stroitelstve/>
10. AR в строительстве. [Электронный ресурс]. – URL: <http://tofar.ru/ar-v-stroitelstve.php>
11. AR — Дополненная Реальность. [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/post/419437/>