

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Т.О. Шлепнёва, доцент

В.В. Суховерхов, магистрант

Иркутский национальный исследовательский технический университет  
(Россия, г. Иркутск)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-11-4-136-139

**Аннотация.** *Дополнительная реальность в строительной отрасли, а именно использование технологии информационного моделирования имеет большой потенциал и перспективы, позволяющие смоделировать объект строительства, тем самым внести наглядность в процесс возведения объекта строительства. В результате анализа современного состояния технологий дополнительной виртуальной реальности в строительстве, выявлены проблемы и перспективы данных технологий, изложены способы их реализации в строительной отрасли. Рассмотрена возможность снижения временного цикла отдельных этапов строительства, с учетом внедрения виртуальных технологий, приведены примеры строительных компаний, применяющих данные технологии в маркетинговых целях, сделан вывод о перспективности внедрения виртуальной реальности в строительную отрасль.*

**Ключевые слова:** *технологии строительства, виртуальная реальность, маркетинг, BIM-проектирование, строительство, проектирование.*

Технология дополнительной реальности (AR- Augmented Reality) довольно недавно появилась на рынке, как продукт моделирования. Несмотря на то, что первые попытки разработки устройств, позволяющих имитировать модель реального мира, либо же дополнять её виртуальными объектами (в форме накладок на существующую картинку мира), появились ещё в начале XX века. С течением времени, дополнительную реальность стали применять не только для сферы развлечения, но и в строительстве. С помощью дополнительной виртуальной реальности, уже разрабатываются проекты для различных объектов строительства. В связи с этим, актуализировался вопрос о возможности внедрения дополнительной реальности в процесс проектирования и строительства, а также возникающие трудности применения данных технологий [1].

Главная цель исследования – проанализировать проблемы, возникающие при внедрении продукта дополнительной реальности в строительную отрасль, а также разобрать перспективы с использованием данного продукта. В качестве объекта ис-

следования выступает продукт «Виртуальная реальность».

Для достижения поставленной цели поставлены следующие задачи:

1. Рассмотрение основных понятий виртуальной реальности.
2. Провести анализ проблем, возникающих при использовании виртуальной реальности в процессе строительства [2].
3. Изучить перспективы направленности применения технологий дополнительной реальности в строительстве.

В ходе исследования проработаны различные источники информации, проанализированы полученные сведения, проведены наблюдения.

Виртуальная реальность (virtual reality, VR) – реальность, искусственно воссозданная с помощью технических средств, воздействующих на органы чувств человека (зрение, слух, обоняние, осязание и др.) [3]. Объекты виртуальной реальности обычно ведут себя близко к поведению аналогичных объектов материальной реальности. Для визуальных систем существуют различные проблемы, с которыми можно столкнуться при использовании

виртуальной реальности в процессе строительства.

Основная проблема виртуальной реальности – распознавание образа на реальной картинке. Данный компонент необходим для идентификации окружающей среды, исходя из которой, в дальнейшем будет построена и наложена виртуальная модель. В настоящее время не существует систем, способных распознать абсолютно любой объект. Каждая конкретная система, может распознать только определенные объекты, в зависимости от запрограммированного назначения. Для более наглядного представления, следует провести эксперимент с виртуальной реальностью. Эксперимент следует разделить на этапы:

- Для начала следует просканировать местность, т.е. провести ту самую идентификацию окружающей среды, для получения «облака точек», чтобы в последующем использовать модель в трехмерном проектировании.

- Далее следует создать трехмерную модель. Специализированные программы позволяют создать трехмерную модель и в дальнейшем там же и проектировать [4].

- После успешного выполнения предыдущего этапа, следует конвертировать проект модели в очки дополнительной реальности.

- После конвертирования модели в очки, можно наблюдать непосредственно модель на реальной картинке, используя очки.

В результате, используя очки, можно видеть реально строящийся объект и трехмерную картинку этого объекта. В ходе производства, можно более наглядно определять отклонения реальной картины строительства от проектных решений.

В ходе эксперимента, были выявлены явные проблемы. Результаты эксперимента:

- Очки отображали виртуальную модель без привязки к пространству если площадь передвижения составляла более 30 м<sup>2</sup>.

- Некоторые семейства, созданные на втором этапе эксперимента, в ходе моделирования трехмерного объекта, некорректно отображались в очках виртуальной

реальности, что приводит к искажению реальности [5].

- При перемещении за пределами 30 м<sup>2</sup>, местоположение модели начинает колебаться и модель начинает перемещаться по пространству.

Исходя из выявленных проблем, можно отметить следующее:

Для улучшения работы виртуальной реальности, следует использовать дополнительную привязку объекта к реальной местности, для исключения его колебаний и перемещений на плоскости.

Преимущества метода дополнительной реальностью заключается в том, что спроектированная модель позволяет визуализировать процесс возведения объекта и увидеть строящийся объект с помощью всего очков на лице.

Из плюсов можно отметить:

1. Оперативный контроль отклонений хода строительства от проектного решения.

2. Визуальный контроль конструктивных решений.

3. Сокращение количества изменений на строительной площадке, в результате наблюдения и недопущения отклонений в ходе возведения объекта.

4. Повышение производительности труда рабочих и проектных институтов.

На сегодняшний день перечень основных препятствий внедрения технологии виртуальной реальности выглядит следующим образом (в порядке снижения критичности фактора):

- Дефицит квалифицированных специалистов;

- Технические ограничения оборудования и ПО. В ходе проектов заказчики нередко обнаруживают, что оборудование и ПО VR/AR-решений не всегда соответствуют требованиям, предъявляемым условиями реального производства;

- Стоимость внедрения. Можно однозначно утверждать, что для большинства из компаний стоимость внедрения является сдерживающим фактором для принятия решения о приобретении продукции.

На основании проведенного исследования можно отметить тенденцию перспективных направлений с применением непо-

средственно технологий дополнительной реальности в строительном производстве.

- Обучение специалистов строительного процесса с сокращением времени обучения и инструктажа.

- Тестирование работы конструкции в виртуальной реальности.

- Ускорение рабочего процесса

- Выявление проблем строительных конструкций.

Для внедрения технологии потребуется немало финансовых средств, а также возможность обучать персонал, который сможет прорабатывать вопросы визуализации объектов в специальных программах.

В текущих реалиях, девелоперские компании активно прорабатывают вопрос внедрения данной технологии в производство. Данные технологии уже активно используются за границей, так, французская компания GA Smart Buildings, применяла «Trimble connect» при строительстве офисного здания в Тулузе. Компания «Ашан» стала одной из первых внедрившая технологию виртуальной реальности на Российском рынке. Здание гипермаркета в Москве было спроектировано с использованием устройства «Microsoft HoloLens» с помощью которого, здание ги-

пермаркета было визуализировано в трехмерном пространстве, тем самым была возможность оценить различные варианты расположения торгового оборудования.

Несмотря на то, что виртуальная реальность пока ещё не стала массовым продуктом, современные компании рвутся приобрести данную технологию для более визуально-точного подхода в строительстве.

В ходе исследования было выявлено, что в развитии технологий виртуальной и дополнительной реальностью существуют, как плюсы, так и минусы.

Высокая стоимость внедрения технологии, затруднение в понимании возможностей использования ПО, несовершенство и неудобство устройств визуализации, но и главный барьер внедрения виртуальной реальности – сложность внедрения технологии в строительный процесс. Несмотря на минусы, можно предположить, что в результате усовершенствования данной технологии и устройств визуализации, однозначно за визуальной реальностью будущее. Процесс развития общества невозможен без инновационного развития технологий. Метод применения дополнительной реальности позволит выйти на новый уровень строительства.

#### Библиографический список

1. Федько Д. Что такое v-commerce и как торговля меняется под влиянием технологий AR и VR.
2. Создание приложений на Unity с использованием дополнительной реальности (SDK Vuforia) // GeekBrains, 2019.
3. Хэммит Ф. Виртуальная реальность / пер. с англ. – М.: Печать, 2005. 104 с.
4. Яркова А. AR, VR и MR (Смешанная реальность).
5. Яковлев Б.С., Пустов С.И. Классификации и перспективное направление использования технологий дополнительной реальности // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – №3. – С. 480-490.

---

**VISUALIZATION OF INFORMATION MODELS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY**

**T.O. Shlepneva**, *Associate Professor*

**V.V. Sukhoverkhov**, *Graduate Student*

**Irkutsk National Research Technical University**  
(Russia, Irkutsk)

***Abstract.** Additional reality in the construction industry, namely the use of information modeling technology, has great potential and prospects that make it possible to simulate a construction project, thereby bringing clarity to the process of constructing a construction project. As a result of the analysis of the current state of additional virtual reality technologies in construction, the problems and prospects of these technologies are identified, and methods for their implementation in the construction industry are outlined. The possibility of reducing the time cycle of certain stages of construction, taking into account the introduction of virtual technologies, is considered, examples of construction companies using these technologies for marketing purposes are given, and a conclusion is drawn about the prospects of introducing virtual reality into the construction industry.*

***Keywords:** construction technologies, virtual reality, marketing, BIM design, construction, design.*