

Интерактивное взаимодействие объектов архитектуры со смешанной реальностью

Е.И. Попов, В.Н. Саданова, Е.А. Селезнёва

МИРЭА–Российский технологический университет

Аннотация: В современном мире всё чаще используются и внедряются технологии смешанной реальности. Они позволяют создавать виртуальные объекты в реальной среде и обеспечивают взаимодействие человека с ними, с помощью разных устройств, основных элементов интерактивного взаимодействия и искусственного интеллекта. Термин «смешанная реальность», появившийся в XX веке, оказал значительное влияние на архитектуру, графический дизайн и искусство. Данное исследование рассматривает новый подход к взаимодействию с архитектурными объектами через технологии смешанной реальности и искусственного интеллекта. Также раскрывается сущность интерактивного взаимодействия со смешанной реальностью, путём выявления методов и форм. Изучение современных методов позволит улучшить образовательный процесс и повысить уровень доступности знаний об архитектурных объектах, способствуя сохранению и распространению знаний о культурном наследии.

Ключевые слова: смешанная реальность, архитектура, искусство, искусственный интеллект, интерактивные технологии, интерактивное взаимодействие, образовательный опыт, знания, современные методы.

Введение

Современные технологии стремительно развиваются, благодаря быстрому технологическому прогрессу. Вследствие этого повышается эффективность процесса производства, рост производительности труда и создание новых технологий. В свою очередь, они открывают множество новых возможностей для взаимодействия человека с окружающим миром. Также внедряются новые современные подходы. Одним из таких является использование смешанной реальности, которая объединяет в себе разные реальные и виртуальные элементы. Это является большим преимуществом, в отличие от виртуальной и дополненной реальности. В данной статье также рассматривается различие этих технологий, так как это играет важную роль в понимании и создании работы современных методов, правильного интерактивного взаимодействия с различными объектами архитектуры.

Актуальность данной темы заключается в том, что благодаря интерактивному взаимодействию объектов архитектуры со смешанной

реальностью и расширению традиционных границ использования данных технологий, с помощью искусственного интеллекта, информация об объектах станет доступнее и понятнее. Большое количество сведений и данных отсутствуют на разных сайтах или в интернете. Всё это ведёт к затруднению получения информации об объектах архитектуры.

Целью настоящего исследования является определение форм и методов использования интерактивного взаимодействия объектов архитектуры с помощью смешанной реальности и искусственного интеллекта, с точки зрения современных технологий и тенденций дизайна. Стоит отметить, что смешанная реальность позволяет уникально визуализировать информацию и взаимодействовать с ней. Всё это будет способствовать раскрытию потенциала в таких сферах, как образование, сделав его более эффективным. Также это позволит сохранить и распространить культурное наследие и доступность знаний. Кроме того, это улучшит восприятие городского пространства и взаимодействие с ним. Важно ещё отметить, что особенно актуально применение интерактивного взаимодействия технологий смешанной реальности в условиях стремительного и быстрорастущего интереса к цифровизации. Следовательно, технологии смешанной реальности и их интерактивное взаимодействие, становятся неотъемлемой частью современности.

Материалы и методы исследования. Материалом данного исследования являются научные статьи, посвященные смешанной реальности, интерактивным технологиям и архитектуре, а также взаимодействие этих технологий с объектами архитектуры, с помощью искусственного интеллекта. В ходе исследования были применены эмпирические и теоритические методы исследования. Также использованы различные подходы, выработанные современной наукой: постмодернистский, онтологический и технический.

Результаты исследования и их обсуждение

Идея объединения цифрового и физического мира зародилась ещё в середине XX века, когда учёные начали экспериментировать с компьютерными системами, которые способны взаимодействовать с окружающей средой. А развитие новых современных интерактивных технологий можно отметить с момента появления первых современных компьютеров и взаимодействия людей с ними. Благодаря, быстрому технологическому прогрессу, данные системы стали более сложными, но более доступными. Следовательно, это расширило возможности взаимодействия человека с ними.

Один из первых шагов в развитие и изучение технологии смешанной реальности, сделали Пол Милгром и Фумио Кишино в работе «A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays». Они представили континуум «Смешанной реальности». Континуум — это совокупность каких-либо тесно связанных с друг другом процессов или явлений. С одной стороны, континуум содержит реальную окружающую среду – реальность, а с другой стороны – виртуальную реальность. Все между ними смешанная реальность [1, с.1-3].



Рис. 1 — Упрощённое представление «континуума виртуальности» [1]

Следующий важный этап — это конец 1980-х годов, когда появились первые коммерческие продукты, которые стали использовать технологии смешанной реальности. Однако массовое распространение началось лишь в XXI веке с появлением смартфонов, планшетов и т.д. [2, с.52-53].

Вследствие активного развития современных технологий, интерактивное взаимодействие смешанной реальности с объектами архитектуры становится всё более реальным и доступным широкому кругу пользователей. Обратимся и разберёмся со основными понятиями данной темы.

Смешанная реальность — это технология, объединяющая реальные и виртуальные объекты в едином пространстве, с помощью современных технологий. Это позволяет им взаимодействовать в реальном времени с окружающей средой [3].

В результате использования данной технологии создаётся ощущение полного погружения, в отличие от виртуальной и дополненной реальности. Виртуальная реальность заменяет настоящую реальность, но в ней нельзя взаимодействовать с физической реальностью. Дополненная реальность может дорисовывать виртуальные объекты в реальный мир, но с ними нельзя взаимодействовать. Смешанная реальность позволяет дорисовывать объекты виртуальной реальности и взаимодействовать с ними[4-5].

У этих технологий есть и сходства именно поэтому их используют в одинаковых сферах, но с разными целями. В таблице 1 кратко описаны различия этих технологий:

Таблица № 1

Различие современных технологий

Технология	Смешанная реальность	Виртуальная реальность	Дополненная реальность
1	2	3	4
Взаимодействие с реальностью	Да, есть	-	-
Устройства	Смартфон, планшет и т.д.	Специальный шлем или очки	Смартфон, планшет и т.д.
Место нахождения пользователя	В реальном мире	В виртуальном мире	В реальном мире

Восприятие окружающего мира	Реальность с виртуальными объектами, с которыми можно взаимодействовать	Полностью нарисованная на компьютере графика	Реальность с виртуальными объектами, на которые можно только смотреть
-----------------------------	---	--	---

Главные и ключевые характеристики смешанной реальности — это интерактивность, эффект физического присутствия в окружающей среде и реальное время. Всё это помогает улучшать взаимодействие с виртуальными и реальными объектами, и позволяет мгновенно совершать изменения в виртуальной среде, синхронизируя действия пользователя.

Интерактивное взаимодействие подразумевает, что пользователь может не только наблюдать за виртуальными объектами, но и взаимодействовать с ними. Например, изменять их свойства (цвет, форма или материалы) или влиять на их поведение (размер, расположение и т.д.). Это достигается с помощью программного обеспечения и современных технологий, таких как искусственный интеллект[6, с.4-6].

Итак, основными элементами интерактивного взаимодействия с архитектурными объектами являются:

- Голографические объекты – виртуальные элементы, которые отображаются в реальном пространстве;
- Жесты и голосовые команды – пользователь может управлять объектами с помощью движений рук или голоса;
- Тактильная обратная связь – устройства, такие как haptic-перчатки, позволяют "чувствовать" виртуальные объекты;
- Пространственное отслеживание – устройства отслеживают положение пользователя и объектов в реальном времени[7].

Стоит обратить внимание на то, что смешанная реальность является технологией, которая находится на этапе изобретения новых методов работы, отказа от традиционных форм и поиску принципиально новых способов

взаимодействия с окружающим миром. В современном мире наблюдается рост интереса к потенциалу смешанной реальности в разных областях. Например, таких как образование, дизайн, развлечение и т.д. [8].

Поэтому важно отметить, что интерактивное взаимодействие со смешанной реальностью позволяет лучше изучать различные аспекты окружающей среды, а именно объекты архитектуры. Всё это даёт возможность пользователям изучать архитектуру в интерактивном формате, исследуя детали конструкций и дизайнерских решений. Сделать процесс ещё более понятным и удобным, поможет искусственный интеллект. С помощью него будет оптимизирован процесс сбора анализа данных, ускорено распознавание различных видов архитектуры и выводов на основе полученной информации.

Следовательно, данная технология находит широкое применение в образовательных целях и помогает сохранить культурное наследие, так как с её помощью можно изучать архитектурные стили, исторические справки и детали, современные тенденции и т.д.[9,10].

Заключение

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. Интерактивное взаимодействие объектов архитектуры со смешанной реальностью представляет собой мощный, уникальный и современный инструмент для создания инновационных решений в образовании и дизайне.
2. По результатам проведённого анализа и классификации разных современных технологий, можно подвести итог, что смешанная реальность обладает значительными преимуществами и удобствами использования в сравнении с остальными методами. Она не только улучшает функциональность и эстетику восприятия, но и создаёт новые возможности для коммуникации человека с окружающим

миром, благодаря основным элементам интерактивного взаимодействия с архитектурными объектами. Например, с помощью жестов, голосовых команд и т.д.

3. Благодаря всем этим компонентам, формируется полноценная система интерактивного взаимодействия, которая направлена на облегчение восприятия, что позволит глубже погрузиться в историю и структуру объектов.

4. Дальнейшее развитие и интеграция в повседневную жизнь смешанной реальности, открывает множество перспектив для создания более удобных, адаптивных и интерактивных сред для пользователя. Кроме того, широкое использование смешанной реальности способствует развития: образования, культуры и т.д.

5. Интерактивное взаимодействие смешанной реальности с архитектурными объектами играет большую роль в жизни, делая её удобнее, информативнее и разнообразнее.

Таким образом, внедрение и использование интерактивного взаимодействия объектов архитектуры со смешанной реальностью имеет большое значение, так как это открывает множество перспектив и возможностей, благодаря современным технологиям.

Литература

1. Милгром П., Кишино Ф. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // Труды IEICE по информационным системам. 1994. с.1-3.
2. Мхитарян Ю. Смартфоны — это революция на рынке мобильного интерната и общества // Век качества. 2012, №1-2. с.52-53.
3. Мытникова А.Н., Мытникова Е.А. История развития дополненной реальности // Научный журнал NovaUm.Ru. 2017, №5. URL: novaum.ru/public/p148
4. Воынов М.М., Китов А.А., Горячкин Б.С. Виртуальная реальность:

виды, структура, особенности, перспективы развития // E-Scio. 2021, №5.
URL: e-scio.ru/wp-content/uploads/2020/06/E-SCIO-5_2020.pdf

5. Холодкова В. Виртуальная реальность: общие понятия, системы трекинга // Мир ПК. 2008, №4. URL: osp.ru/pcworld/2008/04/5175003

6. Тимохин М.Ю., Шаранин В.Ю. Искусственный интеллект и теория принятия решений: современные тенденции // Инженерный вестник Дона. 2023, №10. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n10y2023/8746

7. Шепелов Н.Н., Барашко Е.Н. Дополненная и смешенная реальность в образовании // Форум молодых учёных. 2018. URL: forumnauka.ru/_files/ugd/b06fdc_fec1a04702a2468ea1bf512ced6813d8.pdf

8. Вараксин В.Н. Создание условий для интерактивного взаимодействия в совместной деятельности // Концепт. 2015, №S4. URL: e-koncept.ru/2015/75073.htm

9. Гушанский С.М., Буглов В.Е. Разработка гибридной нейросети для классификации изображений // Инженерный вестник Дона. 2023, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2023/8150

10. Романова А.П., Якушенков С.Н. Виртуальное культурное наследие в реальном и виртуальном мире // Каспийский регион: политика, экономика, культура. 2010, №3. URL: kaspy.asu-edu.ru/archive/2010/issue/3/article/1229

References

1. Milgram P. Kishino F., A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays Trudy IEICE po informacionnym sistemam [IEICE Transactions on Information Systems]. 1994, pp.1-3.

2. Mhitaryan Yu. Vek Kachestva. 2012, No. 1-2. pp.52-53.

3. Mytnikova A.N., Mytnikova E.A. Nauchnyj zhurnal NovaUm.Ru. 2017, No. 5. URL: novaum.ru/public/p148

4. Volynov M.M., Kitov A.A., Goryachkin B.S. E-Scio. 2021, No. 5. URL: e-scio.ru/wp-content/uploads/2020/06/E-SCIO-5_2020.pdf



5. Holodkova V. Mir PK. 2008, No. 4. URL: osp.ru/pcworld/2008/04/5175003
6. Timohin M.Yu., Sharanin V.Yu. Inzhenernyj vestnik Dona. 2023, №10. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n10y2023/8746
7. Shepelov N.N., Barashko E.N. Forum molodyh uchyonyh. 2018. URL: forumnauka.ru/_files/ugd/b06fdc_fec1a04702a2468ea1bf512ced6813d8.pdf
8. Varaksin V.N. Koncept. 2015, No.S4. URL: e-koncept.ru/2015/75073.htm
9. Gushanskiy S.M., Buglov V.E. Inzhenernyj vestnik Dona. 2023, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2023/8150
10. Romanova A.P., Yakushenkov S.N. Kaspijskij region: politika, jekonomika, kultura. 2010, No. 3. URL: kaspy.asu-edu.ru/archive/2010/issue/3/article/1229.

Дата поступления: 7.05.2025

Дата публикации: 25.06.2025