

---

## Коллаборация искусства и науки в архитектурных решениях смешанной реальности

*В.В. Авсеенко, Е.И. Попов, В.Н. Саданова*

*МИРЭА–Российский технологический университет, Москва.*

**Аннотация:** Смешанная реальность всё глубже и быстрее проникает во все аспекты нашей современной жизни. Влияние новых технологий не обошло стороной и современную архитектуру, которая направлена на создание не просто красивых, но и функциональных пространств и таким образом сочетает в себе искусство и науку. В статье, помимо исследования примеров успешных коллабораций художественных концепций и научных принципов в проектирование пространств, также будет рассматриваться внедрение смешанной реальности в архитектурные проекты. Изучим, как именно взаимодействуют между собой области искусства и науки. Эти две области взаимно дополняют друг друга, создавая гармоничное и практичное окружение для жизни, работы и отдыха. В данной статье рассматривается коллаборация искусства и науки в контексте архитектурных решений смешанной реальности.

**Ключевые слова:** архитектура, искусство, наука, коллаборация, смешанная реальность, платформа, Art&Science, взаимодействие, польза, цифровые объекты, визуальная составляющая, совместные проекты.

### Введение

В последние годы смешанная реальность получила широкое распространение в различных отраслях, включая архитектуру, в связи с повышенным спросом на интерактивный контент. Каждый из нас хотя бы раз сталкивался или слышал о таком понятии как смешанная реальность. Этот термин стали активно использовать только в самом начале 21 века.

Смешанная реальность – технология, которая, по сути, объединяет в себе элементы виртуальной реальности и дополненной реальности, позволяя взаимодействовать с цифровыми объектами в реальном мире и наоборот. В смешанной реальности человек способен погружаться в цифровой контент, но всё ещё имеет возможность полноценно взаимодействовать с окружающими его реальными объектами. Это позволяет пользователям видеть и взаимодействовать с цифровыми объектами так, как если бы они находились в одной физической среде [1,2].

Тем не менее, не смотря на осведомлённость общества относительно удобства и пользы использования технологий смешанной реальности,

большинство существующих крупных проектов, связанных с архитектурной сферой, всё ещё остаются в стадии эксперимента.

Статья затрагивает важность более активного применения смешанной реальности в архитектуре, изучая механизмы эффективной коллаборации между искусством и наукой. Связь между искусством и архитектурой прослеживается в визуальных составляющих.

Наука и архитектура тоже не отстают в своей коллаборации. Если искусство отвечает за эстетическую составляющую, то наука участвует скорей в практической части, так как именно благодаря науке мы имеем материалы, из которых и создаются архитектурные объекты

Целью настоящего исследования является изучение и выявление примеров, коллаборации искусства и науки в архитектурных решениях смешанной реальности, а также проведение анализа, эффективны ли изучаемые коллаборации и как они связаны между собой.

Материалы и методы исследования. В качестве материалов в данном исследовании будут выступать различные примеры совместных проектов искусства и науки в архитектурных решениях смешанной реальности, поиск которых был осуществлён на просторах цифрового мира.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Научный подход в архитектуре включает использование инженерных решений, материаловедения, философии, экологии и других дисциплин. Такой подход обеспечивает функциональность, безопасность и устойчивость зданий. Однако часто архитекторы стремятся привнести в свои проекты элементы эстетики и художественного выражения. Искусство в архитектуре помогает создать эмоциональный отклик у зрителей [3,4].

С древних времён архитектура и искусство неразрывно связаны между собой, и образуют единую сферу творческой деятельности, задача которых заключается в преобразовании окружающего пространства, и формировании

эстетического восприятия мира [5]. Парфенон в Афинах представляет собой наглядный пример коллаборации искусства и архитектуры в 447–438 гг. до н. э.

Художественные концепции могут влиять на восприятие пространства, создавая уникальную атмосферу и подчеркивая культурные аспекты. Применяя смешанную реальность, художники могут создавать интерактивные инсталляции, которые взаимодействуют с архитектурными формами, тем самым обогащая их смыслом и эстетикой.

В роли посредников между художниками и учеными выступают дизайнеры, соединяя художественное видение с научными знаниями и технологиями. Они отвечают за создание функциональных и удобных пространств, учитывая при этом потребности конечных потребителей. В случае смешанной реальности дизайнеры занимаются разработкой интуитивно понятных интерфейсов и взаимодействий, обеспечивающих комфортное и эффективное использование цифровых объектов.

По сути, происходит сотрудничество художника и научно-исследовательской лаборатории, где учёные руководят научной составляющей, а художники занимаются визуальным воплощением результата.

Таким образом, наука и искусство активно взаимодействуют с различными сферами архитектуры. Это доказывает, что их совместное сотрудничество может привести к более высоким результатам в данной области.

Сейчас набирает обороты новая творческая деятельность, которая объединяет науку и изобразительное искусство, используя научные данные и методы для создания художественных произведений. Art&Science (это синтез двух сфер - науки и искусства) является особой разновидностью междисциплинарной практики, создающей арт-объекты, которые

невозможно однозначно отнести ни к области науки и технологии, ни к области искусства.

Целью Art&Science является помощь в переводе сложных научных концепций и данных на простой язык, понятный каждому, - язык изображений. Это позволяет людям с разными уровнями научной грамотности воспринимать и усваивать сложную информацию. Научная визуализация использует компьютерную графику, а также диаграммы, тепловые карты и инфографику для создания наглядных и понятных визуальных представлений.

Примером Art&Science является «Отпечаток руки». Это работа микробиолога Таши Штурм, которая показала, какое количество и разнообразие микроорганизмов живет на коже человека [6]. После прогулки она сделала отпечаток ладони своего сына на поверхности чашки Петри, содержащей питательную среду для роста бактерий. Затем поместила чашку в инкубатор на несколько дней, чтобы дать бактериям размножиться и образовать колонии разных цветов и форм. Результат был зафиксирован на фотографии, которая демонстрирует удивительную красоту и сложность микробного мира, скрытого от глаз, это видно на рис.1.



Рис. 1 – Отпечаток руки [6].

В синтезе искусства и науки сохраняется специфика обеих категорий. Искусство гораздо менее скованно в своих практиках и идеях, часто оно выходит за границы существующей реальности. Именно эта открытость сознания и допущение изначально немислимых теорий дают неожиданные плоды взаимодействия с современной наукой.

В искусстве, архитектуре и в науке, самая животворящая традиция - вечные поиски, эксперименты, тяга к анализу и синтезу. Они координируются друг с другом, и устремляются к будущему, как бы дополняя друг друга, помогая совершенствовать художественный и научный метод [7].

Наглядным примером удачного сотрудничества между наукой, искусством, архитектурой и смешанной реальностью является нашумевший проект Музей будущего.

Музей будущего в Дубае был открыт в 2022 году и задуман как генератор идей и перспектив для понимания, проектирования и строительства будущего и демонстрирует инновации в различных областях науки и практической техники [8].

Каждая комната, каждый предмет созданы с помощью научных методов и художественных идей, все объекты несут свой индивидуальный смысл.

Например, на рис.2 «Обсерватория», где в ниши стен помещены образцы биоматериала, за ростом которого можно наблюдать. На одной стене для наложения сопутствующего контента используется проекция, а на другой работают прозрачные ЖК-экраны ProDisplay.



Рис. 2 – Обсерватория

Отличным примером коллаборации искусства, и смешанной реальности является проект ARART Exhibition японских художников. В 2012 году они оживили картины Леонардо, Вермеера, Ван Гога и Хокусая.

Также к примерам взаимодействия искусства и смешанной реальности можно отнести проект ReBlink цифрового художника Алекса Мэйхью. В 2017 году с помощью современных технологий он оживил девять картин из постоянной коллекции музея Art Gallery of Ontario в Канаде.

На данный момент, существуют платформы, главной задачей которых является помощь архитекторам в проектировании объектов с использованием технологий смешанной реальности. Такими платформами являются:

Microsoft HoloLens — очки смешанной реальности. Это беспроводное автономное устройство, которое позволяет работать с 3D голограммами, привязанными к реальным объектам.

Unity Reflect. Программная платформа, которая позволяет архитекторам мгновенно обновлять свой дизайн в среде смешанной реальности. Любое изменение сразу отражается на модели, которую можно увидеть через гарнитуру, наглядный пример с архитектурой представлен на рис.3.



Рис. 3 –Unity Reflect. Программная платформа, которая позволяет архитекторам мгновенно обновлять свой дизайн в среде смешанной реальности.

ESRI's CityEngine. Программное обеспечение объединяет 3D-моделирование с географическими информационными системами (ГИС) для создания реалистичных городских ландшафтов в среде смешанной реальности. Планировщики могут взаимодействовать с этими цифровыми городами, анализировать различные аспекты городского развития, проводить симуляции и принимать более обоснованные решения [9,10].

### Заключение

1. Были проанализированы все объекты изучения, выяснилось, как они взаимодействуют друг с другом, исходя из чего был сделан вывод, что несмотря на то, что это всё разные области, они отлично взаимодополняют друг друга, и благодаря их совместной работе, прогресс в каждой из этих областей стремительно идёт вперед.

2. Использование технологий смешанной реальности (MR) в архитектуре способствует лучшему пониманию дизайна и планов проектов, заказчикам и исполнителям становится намного проще понять друг друга.

3. Совместная работа тоже становится удобнее. Одновременно несколько участников проекта могут взаимодействовать с одной и той же

моделью в виртуальном пространстве, а это значительно снижает вероятность ошибок и недопонимания

4. Есть возможность визуализировать проекты на начальных этапах, что тоже помогает находить и исправлять ошибки до начала строительства, это к тому же снижает риски и затраты для обеих сторон.

5. Благодаря уменьшению количества ошибок на ранних стадиях проектирования архитекторы могут существенно сократить затраты на переделки и уточнения проекта

6. На данный момент, смешанная реальность используется далеко не во многих архитектурных проектах, но проведённое исследование даёт нам уверенность, что совсем скоро, общими усилиями сфер искусства, науки, архитектуры и непосредственно смешанной реальности, планирование и создание архитектурных сооружений будет осуществляться на совершенно другом уровне. Когда-то карманные средства связи были явлением на уровне научной фантастики, но не прошло и ста лет, как человечество изобрело те самые смартфоны.

7. Люди с каждым десятилетием придумывают всё новые способы упрощения своей жизни. Исходя из этих соображений, нет причин сомневаться, что в ближайшем будущем эту технологию будут активно использовать в области архитектуры, а наука и искусство им в этом поможет.

### 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](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2024/9066)

2. The History of Mixed Reality Capsulesight.com URL: [capsulesight.com/vrglasses/the-history-of-mixed-reality](http://capsulesight.com/vrglasses/the-history-of-mixed-reality)

3. Царев А. И. Развитие BIM-технологий в европейской строительной



отрасли // Инженерный вестник Дона. 2022, №11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7999

4. Ильинова В.В., Мицевич В.Д. Международный опыт использования BIM-технологий в строительстве // Российский внешнеэкономический вестник. 2021, №6. URL: cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnyu-opyt-ispolzovaniya-bim-tehnologiy-v-stroitelstve/viewer

5. Шнейдер Е.М., Саданова В.Н., Белоглазова А.Р. Исследование успешных практик интеграции технологий смешанной реальности в общественные и жилые пространства // Инженерный вестник Дона. 2025, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2025/10007

6. Тумилевич Валерия. Сайнс-арт (Science-art) на примерах мировых и российских арт-проектов // ArtAndYou. 2022. URL: artandyou.ru/articles/chto-takoe-sajns-art-science-art-i-kak-on-realizuetsya-v-mirovoj-i-rossijskoj-art-praktike/

7. Шавшина И.П. С чем едят науку художники или коллаборация как способ создавать актуальные проекты // Творчество и современность, 2021, URL: cyberleninka.ru/article/n/s-chem-edyat-nauku-hudozhniki-ili-kollaboratsiya-kak-sposob-sozdavat-aktualnye-proekty/viewer

8. Museum of The Future Dubai URL: museumofthefuture.ae/en

9. Котенко В.В. Систематический обзор приложений, погружающих в мир виртуальной реальности, используемых при получении высшего образования: элементы дизайна, выработанные рекомендации и программа исследований // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2021, №5. URL: cyberleninka.ru/article/n/sistematicheskij-obzor-prilozheniy-pogruzhayuschih-v-mir-virtualnoy-realnosti-ispolzuemyh-pri-poluchenii-vysshego-obrazovaniya/viewer

10. Белов Юрий Сергеевич, Болденков Юрий Юрьевич, Описание структуры системы мобильной смешанной реальности для визуализации строительной площадки // E-Scio. 2020. URL: cyberleninka.ru/article/n/opisanie-



struktury-sistemy-mobilnoy-smeshannoy-realnosti-dlya-vizualizatsii-stroitelnoy-ploschadki/viewer

### References

1. Titarenko B.P., Levikov M.A., Romanov V.A., Glukhovskiy S.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2024, №3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2024/9066](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2024/9066)
2. The History of Mixed Reality Capsulesight.com URL: [capsulesight.com/vrglasses/the-history-of-mixed-reality](http://capsulesight.com/vrglasses/the-history-of-mixed-reality)
3. Tsarev A. I. Inzhenernyj vestnik Dona. 2022, №11. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7999](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7999)
4. Il'ina V.V., Mitsevich V.D. Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik. 2021, №6. URL: [cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnyy-opyt-ispolzovaniya-bim-tehnologiy-v-stroitelstve/viewer](http://cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnyy-opyt-ispolzovaniya-bim-tehnologiy-v-stroitelstve/viewer)
5. Shneyder E.M., Sadanova V.N., Beloglazova A.R. Inzhenernyj vestnik Dona. 2025, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2025/10007](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2025/10007)
6. Tumilevich Valeriya. ArtAndYou. 2022. URL: [artandyou.ru/articles/chto-takoe-sajns-art-science-art-i-kak-on-realizuetsya-v-mirovoj-i-rossijskoj-art-praktike/](http://artandyou.ru/articles/chto-takoe-sajns-art-science-art-i-kak-on-realizuetsya-v-mirovoj-i-rossijskoj-art-praktike/)
7. Shavshina I.P. Tvorchestvo i sovremennost', 2021, URL: [cyberleninka.ru/article/n/s-chem-edyat-nauku-hudozhniki-ili-kollaboratsiya-kak-sposob-sozdavat-aktualnye-proekty/viewer](http://cyberleninka.ru/article/n/s-chem-edyat-nauku-hudozhniki-ili-kollaboratsiya-kak-sposob-sozdavat-aktualnye-proekty/viewer).
8. Museum of The Future Dubai URL: [museumofthefuture.ae/en](http://museumofthefuture.ae/en)
9. Kotenko V.V. Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. 2021, №5. URL: [cyberleninka.ru/article/n/sistematicheskiy-obzor-prilozheniy-pogruzhayuschih-v-mir-virtualnoy-realnosti-ispolzuemyh-pri-poluchenii-vysshego-obrazovaniya/viewer](http://cyberleninka.ru/article/n/sistematicheskiy-obzor-prilozheniy-pogruzhayuschih-v-mir-virtualnoy-realnosti-ispolzuemyh-pri-poluchenii-vysshego-obrazovaniya/viewer)



10. Belov Yuriy Sergeevich, Boldenkov Yuriy Yur'evich. E-Scio. 2020. URL:  
[cyberleninka.ru/article/n/opisanie-struktury-sistemy-mobilnoy-smeshannoy-realnosti-dlya-vizualizatsii-stroitelnoy-ploschadki/viewer](http://cyberleninka.ru/article/n/opisanie-struktury-sistemy-mobilnoy-smeshannoy-realnosti-dlya-vizualizatsii-stroitelnoy-ploschadki/viewer)

**Дата поступления: 1.05.2025**

**Дата публикации: 25.06.2025**