

- Тобольска / Т. А. Мурашко, И. А. Крашенинников // Архитектура и строительство России. – 2024.
4. Фливбьорг, Б. Мегaproекты : история недостроев, перерасчетов и прочих рисков строительства / Бент Фливбьорг, Нильс Брузелиус, Вернер Ротенгаттер; пер. с англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2013. - (Библиотека Сбербанка; Т. 41).
 5. Damayanti, R. W. Clarifying megaproject complexity in developing countries: A literature review and conceptual study / R.W. Damayanti, B. Hartono, A. R. Wijaya // International journal of engineering business management. – 2021. – Vol. 13. – P. 1–25. – URL: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/18479790211027414> (дата обращения: 24.03.24).
 6. Davis, D. E. Urban Megaproject: A worldwide view / D. E. Davis, O. F. Dewey. – Emerald Publishing Limited, 2013.
 7. Fahri, J. Understanding megaproject success beyond the project close-out stage / J. Fahri, C. Biesenthal, J. Pollack, S. Sankaran // Construction Economics and Building. – 2015. – № 15 (3). – P. 48.
 8. Flyvbjerg, B. The Oxford Handbook of Megaproject Management / A. Ansar, B. Flyvbjerg, A. Budzier, D. Lunn; Ed. B. Flyvbjerg. – Oxford : Oxford University Press, 2017. – P. 60 – 95.
 9. Silvestre, G. The afterlives of urban megaprojects: Grounding policy models and recirculating knowledge through domestic networks / G. Silvestre, G. Jajamovich // Environment and Planning C: Politics and Space. – 2022. – № 7 (40). – URL: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/23996544221082411> (дата обращения: 10.03.2023).

Е. А. Колодизенко

E. A. Kolodizenko

Использование пространства метавселенной в архитектурной деятельности Using the metaverse space in architectural practice

Ключевые слова: метавселенная, виртуальная реальность, дополненная реальность

Keywords: metaverse, virtual reality, augmented reality

Аннотация. В статье анализируется потенциал использования пространства метавселенной в архитектуре, новые возможности для проектирования и коммуникации. Приводятся два подхода использования метавселенной в архитектурной деятельности: первый – создание цифровых двойников городов; второй – создание виртуальных пространств различного назначения (образовательного, исторического, торгового, социального, рабочего и развлекательного). Также приводятся примеры проектов и исследований, связанных с использованием метавселенной в архитектуре.

Abstract. The article analyzes the potential of using metaverse space in architecture, new opportunities for design and communication. Two approaches to using the metaverse in architectural activities are presented. The first is the creation of digital twins of cities. The second is the creation of virtual spaces for various purposes: educational, historical, shopping, social, work and entertainment. Examples of projects and research related to the use of the metaverse in architecture are also provided.

Одной из задач архитектурной деятельности является создание и организация физического пространства для коммуникации людей. В стремлении дальнейшего совершенствования пространства в контексте технологических инноваций в архитектурную деятельность интегрируется виртуальная и дополненная реальность.

Виртуальная реальность – это комплексная технология, позволяющая погрузить человека в иммерсивный виртуальный мир при использовании специализированных устройств (шлемов виртуальной реальности).

Дополненная реальность – технология, позволяющая интегрировать информацию с объектами реального мира в форме текста, компьютерной графики, аудио и иных представлений в режиме реального времени [5].

Применение подобных технологий открывает новые возможности для интерактивности и персонализации архитектурных пространств, что оказывает значительное влияние на социальное взаимодействие и коммуникативные процессы в обществе. Происходит постепенная виртуализация жизнедеятельности – переход социальных контактов в единое постоянно действующее информационное пространство.

Постоянно действующее виртуальное пространство, в котором люди могут взаимодействовать друг с другом

и с цифровыми объектами через свои аватары, с помощью технологий виртуальной реальности называется *метавселенная* [2]. Отличие метавселенной и виртуальной реальности заключается в том, что виртуальная реальность фокусируется на создании полностью искусственной среды, в которой пользователь может взаимодействовать с элементами этой среды в изолированном от реальности мира. Концепция метавселенной заключается в стремлении к созданию обширной и интегрированной сети взаимодействий и возможностей, которые могут пересекаться с реальным миром и предоставлять пользователям новые формы виртуального социального взаимодействия и экономической деятельности.

На основе вышеизложенного целью статьи является анализ потенциала метавселенной в области архитектуры, определение новых возможностей для проектирования и коммуникации.

Выделим основные признаки метавселенной:

- Безграничное пространство для развития.
- Посещение любым количеством пользователей.
- Создание единого цифрового пространства для физического и информационного мира.
- Свобода от законов физического пространства.

– Действие в режиме реального времени и независимость от внешних факторов.

В настоящий момент метавселенная находится в стадии развития и не существует в полноценном формате. Основными причинами являются: техническая сложность, отсутствие достаточных вычислительных мощностей, обеспечение безопасности пользователей, управления данными и авторскими правами. Поэтому существующие метавселенные можно оценить как прототипы и концепции, которые в дальнейшем могут соединиться в единый виртуальный мир.

Сочетание физической и виртуальной архитектуры создает новые формы коммуникативных пространств, где физические и цифровые элементы взаимодействуют друг с другом, обогащая пользовательский опыт и способствуя созданию более гибких и адаптивных коммуникативных сред. Такие пространства могут способствовать более тесной социальной интеграции, предоставляя новые платформы для общения и сотрудничества. Кроме того, применение технологий метавселенной способствует глобализации архитектурной практики. Архитекторы из разных стран могут совместно работать над проектами в виртуальном пространстве, что обогащает проекты за счет разнообразия культурных и профессиональных подходов.

При организации пространства в метавселенной можно выделить следующие подходы:

1. Создание цифрового двойника города на основе существующего физического пространства города.

Модель цифрового двойника была впервые публично представлена Майклом Гривзом в 2002 году. Он предложил концепцию цифровых двойников в качестве модели исследования управления жизненным циклом продукта. Термин «цифровые двойники» был официально изобретен Джоном Викаерсом из НАСА в «Отчете о дорожной карте 2010 года». *Цифровой двойник* – это виртуальная модель реального города, созданная с использованием данных из различных источников, таких как сенсоры, камеры, ГИС (геоинформационные системы) и другие технологии сбора информации. Эта модель позволяет анализировать, моделировать и оптимизировать различные аспекты городской инфраструктуры и управления. Данные помогают архитекторам, инженерам и чиновникам принимать решения, предвидеть последствия различных действий и стратегий управления. Например, можно моделировать транспортные потоки, планировать эвакуацию в случае чрезвычайных ситуаций, анализировать влияние новых строительных проектов на окружающую среду.

Структура цифровых двойников состоит из трех частей: физический объект, виртуальный объект, связь между физическим и виртуальным объектом.

На данный момент цифровые двойники в пространстве метавселенной находятся на стадии разработки. Например, Дубай и Абу-Даби станут первыми в мире городами, копии которых появятся в метавселенной. Об этом в начале сентября 2022 года рассказала дубайская компания Metaverse Holdings. После запуска бета-версии в метавселенной также воссоздадут ключевые

места в ОАЭ, которые будут визуально, топографически и геометрически верно соотноситься с реальными объектами [8].

Еще одним примером цифрового двойника является виртуальный Нью-Йорк в Second Life, где пользователи могут исследовать и взаимодействовать с виртуальным аналогом Нью-Йорка в игровой форме, знакомясь с достопримечательностями города.

Виртуальный мир стремится воспроизвести знаменитые здания и улицы, однако, как правило, это упрощенные версии реальных объектов. Архитектурные детали могут быть упрощены из-за технических ограничений платформы. Стилистические особенности и пропорции зданий сохраняются, но могут отличаться от оригинальных из-за адаптации к виртуальной среде. Виртуальный город может использоваться для проведения экскурсий и лекций. Также пользователи могут самостоятельно создавать и модифицировать архитектурные объекты и планировки.

2. Создание виртуального города или пространства в метавселенной без физического аналога пространства.

Архитекторы могут создавать детализированные прототипы зданий и пространств в метавселенной для тестирования функциональности.

Например, метавселенная Либерленда – это виртуальный город, спроектированный Zaha Hadid Architects. Пространство города разделено на зоны, в которых отсутствуют планировки, обеспечивающие спонтанный порядок построек. Главным критерием разработки планировки города стала легкая навигация и эстетика пространства. Городской пейзаж представлен параметрической архитектурой в стиле Zaha Hadid Architects. Пользователи могут покупать незанятые участки земли в зависимости от выбранного городского центра и получать к ним доступ в качестве аватаров.

В зависимости от назначения виртуального пространства метавселенную можно классифицировать следующим образом:

Образовательные пространства

К данной категории пространства относятся виртуальные классы и лекционные залы, где можно проводить уроки и тренинги с использованием интерактивных инструментов и ресурсов.

Примером виртуальной среды с широкими возможностями в сфере образования является онлайн-платформа Second Life. *Second Life* – это социальная сеть с элементами игры, представляющая собой трехмерный виртуальный мир. Это не столько игра в обычном понимании, сколько виртуальное пространство с определенными характеристиками [1] для удобного изучения предметов. British Council разработал в Second Life формы квестов, которые максимально используют виртуальную среду для постановки увлекательных заданий [1].

Исторические пространства

К данной категории пространства относятся существующие или утраченные исторические здания, улицы, города, которые по разным причинам не существуют

в физическом мире. Здания наследия являются не просто отражением истории и культуры места, но также важным источником информации, позволяющей проследить эволюцию общества. Это можно рассматривать как способ изучения архитектурного наследия, которое позволяет пользователям онлайн осуществлять захватывающее взаимодействие с окружающей средой и друг с другом. Например, цифровой архив здания капсульной башни Накагина и общественного центра Мияконодзе поможет построить модель в виртуальной и дополненной реальности, где гости метавселенной могут познакомиться не только с фасадом здания, но и с внутренним пространством.

Торговые пространства

К данной категории пространства относятся виртуальные торговые площадки, где пользователи могут покупать различные товары и услуги. Магазины могут предлагать всё – от цифровой одежды и аксессуаров для аватаров до виртуального недвижимого имущества и уникальных виртуальных впечатлений.

Например, спортивные бренды Nike и Vans создали свое пространство внутри платформы Roblox, где пользователи могут покупать виртуальную одежду и обувь для своих аватаров, а также участвовать в спортивных мероприятиях и испытаниях. Платформы Somnium Space и Decentraland начали продавать виртуальные участки земли, которыми люди могут владеть и строить на них объекты.

Социальные пространства

К данной категории относятся площадки для общения, где пользователи могут встречаться и общаться с друзьями и другими пользователями в виртуальных общественных местах, таких как парки, кафе и клубы.

Например, проект «Цветочные дюны: погружение в реальность» был разработан Мухаммедом Рашидом для Дубая. Он сочетает в себе привлекательность виртуального погружения со связью с реальным миром. В основе проекта лежит идея баланса между цифровой и физической средой.

Еще одним примером проявления социальной функции является Проект клуба DOPE APES – TANIC. Он был разработан Meta-Fluid Studio совместно с Марианой Кабугейрой. Концепция здания куба основана на идее музыкальной волны, поднимающейся над стоящей около берега яхтой. Как идея взаимодействия Инь и Ян, идея гармонии и баланса энергии. Плавные линии формы подчеркиваются светом.

Рабочие пространства

К данной категории относятся офисы и конференц-залы для встреч, совещаний и совместной работы над проектами, предоставляющие возможности для виртуального взаимодействия и сотрудничества. Например, на специальных платформах возможно арендовать переговорные офисы для встреч.

Развлекательные пространства

К данной категории относятся концертные залы, кинотеатры, игровые залы и другие площадки, на которых организуют проекты, показы, мастер-классы и другие события.

Например, в 2021 году Трэвис Скотт провел концерт в игре Fortnite. Шоу началось со взрыва огненного шара. Во время первой песни гигантская версия Скотта ходила по острову, а игроки бегали вокруг исполнителя. Стоит отметить, что менялись не только треки, но и визуальные эффекты.

Таким образом, интеграция архитектурного проектирования в пространство метавселенной открывает новые перспективы и подходы для формирования архитектурного пространства. Первый подход основан на создании виртуальной модели в метавселенной на базе физического пространства, что позволяет считать различные типы данных для функционирования города, а затем разрабатывать и тестировать концепции застройки города. Второй подход существует только в виртуальном пространстве (возможен перенос в физический мир), как пространство, отвечающее разным функциональным назначениям. Метавселенная предоставляет значительные возможности для инноваций в области архитектуры.

Потенциал метавселенной для архитекторов заключается в том, что архитекторы могут создавать и тестировать концепции застройки и зданий в иммерсивной 3D-среде, разрабатывать проекты для виртуальной среды, исключая законы физического пространства, формировать инклюзивные архитектурные пространства, экспериментировать с различными средствами выразительности. Метавселенная трансформирует традиционное понимание архитектуры и предоставляет новые инструменты (виртуальная реальность и дополненная реальность) для улучшения социальных взаимодействий в современном мире.

Список литературы

1. Бычкова, Е. М. Использование виртуальной реальности в обучении иностранным языкам (на примере Second Life) / Е. М. Бычкова // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. – 2020. – № 4(837). – С. 80-91.
2. Карпов, Д. В. Факторы, воздействующие на восприятие человека в полу-виртуальном и виртуальном формате взаимодействия / Д. В. Карпов // Психология профессиональной деятельности: проблемы, современное состояние и перспективы развития: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 10 марта 2023 года. – Москва: Государственный университет просвещения, 2023.
3. Кизилова, С. А. Резервное жилище в условиях социального конфликта: прототипы и эволюция структуры / С. А. Кизилова // Academia. Архитектура и строительство. – 2023. – № 2. – С. 108-117.
4. Концепция построения цифрового двойника города / С. А. Иванов, К. Ю. Никольская, Г. И. Радченко [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 5-23.
5. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ: Интернет-портал. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/6654/> (дата обращения 12.05.2024).
6. Родькин, П. Е. "Хороший дизайн" в пространстве метавселенной: к постановке проблемы / П. Е. Родькин // Техническая эстетика и дизайн-исследования. – 2023. – Т. 5, № 2. – С. 5-13.
7. Сапрыкина, Н. А. Новые подходы к формированию инфо-пространства будущего как отдельной категории архитектурной среды / Н. А. Сапрыкина // Архитектура и современные информационные технологии. – 2018. – № 1 (42). – С. 317-340.

8. Скобелев, В. Сходить в музей и купить квартиру: зачем нужны копии городов в метавселенной / В. Скобелев // Forbes: сайт. – Опубликовано 15 сентября 2022 г. – URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/476991-shodit-v-muzej-i-kupit-kvartiru-zacem-nuzny-kopii-gorodov-v-metavselennoj> (дата обращения: 12.05.2024).
9. Pragma, S. The relevance of digital twins for building future cities / S. Pragma // Parametric Architecture : official website. – Published October 4, 2022 – URL: https://parametric-architecture.com/the-relevance-of-digital-twins-for-building-future-cities/?utm_source=parametricarchitecture.beehiiv.com&utm_medium=newsletter&utm_campaign=ai-crafts-how-can-ai-foster-sustainable-inclusive-cities (date of access: 12.05.2024).

С. А. Кизилова

S. A. Kizilova

Концептуальное моделирование жилых пространств метавселенной: онтологические основания и перспективы развития
Conceptual modeling of metaverse residential spaces: ontological foundations and development prospects

Ключевые слова: метавселенная, виртуальная реальность, концептуальная модель, быстровозводимая архитектура, минимальное жилище

Keywords: metaverse, virtual reality, conceptual model, prefabricated architecture, minimal housing

Аннотация. В исследовании рассмотрены онтологические аспекты формирования феномена мета-индустриального жилища. Анализ примеров из мировой практики концептуального моделирования позволил определить векторы развития архитектуры метавселенных на современном этапе.

Abstract. The ontological aspects of the meta-industrial housing phenomenon's formation are considered in the study. Analysis of examples from the world's conceptual modeling practice made it possible to determine the vectors of development of the metaverse architecture at the present stage.

Постепенное слияние виртуальной и материальной среды, связанное с ростом цифровизации коммуникативных процессов и взаимодействий, становится отличительной чертой современности. Эти процессы находят отражение и в структуре современной жилой ячейки. Последние исследования в области проектирования минимального жилища прогнозируют, что материальная составляющая жилища будет постепенно уменьшаться, становясь домом-капсулой, в то время как виртуальная – увеличиваться [8]. В этой связи происходит становление феномена виртуального жилища, расположенного в контексте цифрового пространства метавселенной как отдельной научной категории.

Термин «метавселенная» впервые появился в художественной литературе в романе «Лавина» Нила Стивенсона в 1992 году. Подсоединяясь к виртуальной метавселенной в виде аватаров, пользователи могли неограниченно взаимодействовать в киберпространстве.

Интерес к термину возрос с объявлением М. Цукербергом 28 октября 2021 года на видеопрезентации Сопнест намерения создать метавселенную для работы, отдыха и общения, к которой можно подключаться при помощи очков виртуальной реальности [11].

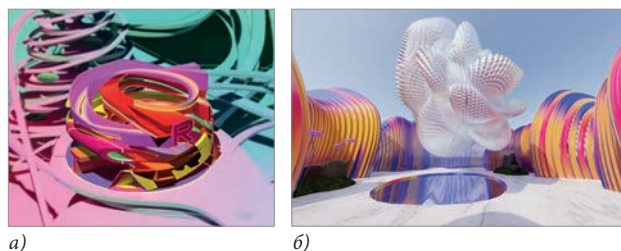
Исследователь феномена метавселенной М. Болл дает следующее определение: «Широкомасштабная интероперабельная сеть трехмерных виртуальных миров, визуализируемых в реальном времени, в которой фактически неограниченное число одновременных пользователей могут получать синхронный и персистентный опыт с ощущением личного присутствия и с непрерывностью данных, таких как идентичность, история, права, объекты, коммуникации и платежи» [1].

В отличие от интернета, который развивался внутри научных лабораторий и университетов, метавселенная была изначально основана как способ коммерческих взаимодействий, направленных на сбор данных, рекламе, продажу виртуальных объектов и недвижимости. Однако метавселенная постепенно приобретает социокультурный вектор, формируя правила взаимодействий в виртуальном мире.

Метавселенные в архитектурном дискурсе

Формирование пространства метавселенных ставит вызов в виде возникновения новых форм спекулятивной архитектуры виртуальных сред. В настоящее время профессиональное сообщество находится на пороге формирования критериев дизайна виртуальной среды, и это потребует большей вовлеченности, чтобы идеалы для создаваемых объектов метавселенной стали гуманистическими, а не преимущественно коммерческими [4].

В сентябре 2023 года состоялась Первая архитектурная биеннале, объединившая более 60 виртуальных павильонов на базе платформы метавселенной



а) б)
 Рис. 1. Павильоны виртуальной архитектурной биеннале Presence of the Future: а – архитектурная мастерская ATRIUM; б – архбуро Space Lane. Источник: <https://archi.ru/russia/98985/sny-o-vselennoi?ysclid=lusr7f3uc1954729376>