

DOI: 10.34031/2071-7318-2026-11-4-61-70

¹Гладышева М.В., ¹Ботина О.А., ^{2,*}Войнаш С.А., ²Гарькин И.Н.¹Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева²Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы

*E-mail: sergeyvoinash@yandex.ru

ЦИФРОВОЕ ИСКУССТВО В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Аннотация. Современная архитектура и городская среда претерпевают существенную трансформацию под воздействием цифровых технологий, что обуславливает исследовательский интерес к синтезу иллюзионистских практик, виртуальной реальности (VR) и интерактивных систем. Применение проекционного мэппинга, динамического светового моделирования и технологий дополненной реальности (AR) формирует иммерсивные архитектурные среды на границе физического и цифрового уровней, переосмысляя традиционные типологии и визуальную идентичность городского пространства. Целью исследования является выявление методологических основ интеграции цифрового искусства в архитектуру, определение роли проекционных технологий в трансформации городской среды и разработка критериев баланса между технологическими инновациями и сохранением архитектурной аутентичности. Исследование предполагает систематизацию теоретических подходов к применению проекционного мэппинга и иммерсивных технологий в архитектурном контексте; анализ механизмов визуальной трансформации архитектурных объектов посредством цифровых проекционных систем; выявление культурно-психологических эффектов взаимодействия цифрового искусства с материальной структурой архитектуры; определение критических аспектов использования мэппинга в контексте сохранения архитектурной идентичности и исторического наследия; формулирование принципов устойчивой интеграции цифровых художественных технологий в городское пространство. Гибридизация художественных и инженерных средств формирует новую визуально-пространственную идентичность городов, в которой эстетическая выразительность соотносится с функциональной эффективностью и экологической целесообразностью.

Ключевые слова: дополненная реальность (AR), виртуальная реальность (VR), реставрация, иммерсивная среда, архитектура, дизайн пространства, mapping-технологии.

Введение. Актуальность исследования обусловлена переходом проекционного мэппинга, AR/VR и интерактивных световых систем из экспериментальных практик в повседневную архитектурную и градостроительную деятельность, ростом социального запроса на иммерсивные пространства (фестивали света, медиафасады) и дефицитом методологических критериев, позволяющих сбалансировать технологическую инновацию с сохранением материальной аутентичности и культурной идентичности архитектуры.

Проблема исследования заключается в конфликте между технологическими возможностями мэппинга, сохранением архитектурной аутентичности и в отсутствии методологических критериев баланса.

Целью настоящего исследования является выявление методологических основ интеграции цифрового искусства в архитектурную практику, определение роли проекционного мэппинга и иммерсивных технологий в трансформации восприятия городской среды, а также разработка критериев сбалансированного применения цифровых технологий при сохранении архитектурной аутентичности и культурной идентичности.

Задачи исследования:

1) Систематизировать теоретические подходы к применению проекционного мэппинга и иммерсивных технологий в архитектурном контексте.

2) Проанализировать механизмы визуальной трансформации архитектурных объектов посредством цифровых проекционных систем.

3) Выявить культурные и психологические эффекты взаимодействия цифрового искусства с материальной структурой архитектуры.

4) Определить критические аспекты использования мэппинга в контексте сохранения архитектурной идентичности и исторического наследия.

5) Сформулировать принципы устойчивой интеграции цифровых художественных технологий в городское пространство.

Объект исследования: архитектурные объекты и городские пространства, трансформируемые средствами цифрового искусства (проекционный мэппинг, AR/VR-технологии, интерактивные световые инсталляции) в период 2000–2025 гг.

Предмет исследования: методы и механизмы визуальной трансформации архитектурных объектов посредством проекционных техно-

логий; культурно-психологические эффекты взаимодействия цифрового контента с материальной структурой архитектуры.

Хронологические рамки исследования охватывают период с начала 2000-х годов, характеризующийся активным внедрением технологий 3D-мэппинга в архитектурную практику, по настоящее время (2025 г.). Географические рамки определяются международной практикой применения цифровых технологий в архитектуре с акцентом на знаковые проекты в Европе (Франция, Германия, Италия, Венгрия), Азии (Япония, Сингапур) и России (Москва). Типологические рамки ограничиваются общественными зданиями и городскими пространствами, выступающими носителями проекционного искусства в контексте культурных мероприятий, фестивалей света и постоянных архитектурно-медийных инсталляций. Технологические рамки включают проекционный мэппинг (2D и 3D), технологии виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности, адаптивные фасадные системы, интерактивные световые инсталляции.

Гипотеза исследования: проекционный мэппинг и цифровые технологии способны эффективно интегрироваться в архитектурную практику без утраты материальной и культурной аутентичности среды при соблюдении следующих условий: контекстуальная адаптация цифрового контента к архитектурной форме; баланс между технологической инновационностью и феноменологией восприятия пространства; приоритет диалога между цифровым слоем и материальным наследием над декоративным эффектом.

Современная архитектурная среда находится в фазе интенсивной трансформации, обусловленной внедрением новых морфологических решений, материалов и цифровых технологий. Сочетание традиционных живописных практик и цифровых инструментов в создании крупномасштабных композиций, преобразующих облик зданий и общественных пространств, формирует новый художественный язык городской культуры [1]. Существенным направлением выступает 3D-мэппинг как оптико-световая технология пространственной проекции, основанная на точном согласовании визуального контента с геометрией и локализацией объекта в трехмерных координатах [2].

Проекционный мэппинг (3D mapping) – это технология пространственной проекции, при которой видеоконтент синхронизируется с геометрией и локализацией реального объекта, обеспечивая точное «наложение» изображения на плоскостные и рельефные поверхности. При подготовке контента учитываются архитектурные эле-

менты и неоднородности (проемы, карнизы, выступы), что позволяет формировать согласованную композицию на множестве сопряженных плоскостей и объемов. В практике различают архитектурный и объектный мэппинг. Первое направление ориентировано на крупномасштабные носители (фасады, сооружения, городские ландшафты), второе – на интерьеры и малые архитектурные формы. Технология применяется в публичных мероприятиях, музейно-выставочных средах и сценографии благодаря высокой выразительности, вариативности сценариев и возможности быстро изменять визуальный облик без капитального вмешательства в конструктив и отделку. Архитектурный мэппинг демонстрирует потенциал временного «переформатирования» городских фасадов: путем генерации оптических иллюзий и динамических текстур статичная оболочка здания превращается в медианоситель, на котором возможно разворачивать исторические, культурные или просветительские нарративы. Интерьерные проекции используются для иммерсивных экспозиций, событийного оформления и предпроектной визуализации, в сценографии проекция функционирует как активный партнер живого действия, расширяя палитру образов за счет взаимодействия со светом и движением.

Технологический инструментарий включает генеративное проектирование (создание архитектурных форм посредством алгоритмического анализа климатических и функциональных параметров), AR/VR технологии (расширение пространственного восприятия через гибридные и иммерсивные среды) и адаптивные фасадные системы (автоматическая регуляция освещения, вентиляции и тепловых характеристик). Культурные эффекты проявляются в трансформации зданий в носители информационного контента, активизации зрительского участия и размывании дисциплинарных границ между архитектурой, медиаискусством и технологиями. К техническим ограничениям относятся высокое энергопотребление, необходимость специализированного обслуживания и риски светового загрязнения городской среды. Перспективы развития связаны с интеграцией искусственного интеллекта для автоматизации пространственной оптимизации, развитием BIM-технологий и цифровых двойников, а также использованием цифрового искусства как инструмента социальной коммуникации. Эффективная интеграция требует сбалансированного подхода, учитывающего технологические возможности и фундаментальные принципы архитектурного проектирования.

Материалы и методы. Теоретическая база

исследования основывается на междисциплинарном подходе, интегрирующем архитектурную теорию, медиаискусствознание, феноменологию пространства и теорию коммуникации. Феноменология восприятия архитектурного пространства опирается на труды М. Мерло-Понти, исследующего телесный опыт и перцептивные механизмы взаимодействия человека со средой. Концепция материальности света разработана П. Цумтором, рассматривающим световую среду как тактильный и эмоциональный интерфейс архитектурного пространства. Теория медиа и расширения человеческого восприятия представлена работами М. Маклюэна, определяющего архитектуру как «внешнее расширение человека» в контексте информационных технологий, и концепцией «мягкого пространства» Л. Мановича, описывающей гибридизацию физического и цифрового уровней в медиаискусстве. Критический регионализм и адаптивная архитектура исследуются К. Фрэмптоном, предлагающим контекстуально чувствительный синтез цифровых инноваций и локальной идентичности, а также Н. Лейчем, разрабатывающим концепции технологически ориентированного и человекоцентричного дизайна. Урбанистическая теория глобальных городов С. Сассен и исследования Дж. Гейджа по психологии цвета и культурной семантике формируют социокультурный контекст интеграции цифрового искусства в городскую среду.

Специализированные исследования в области цифровой архитектуры: Работы Т. Фукуды, Х. Нады и др. по интеграции технологий Structure from Motion в виртуальную и дополненную реальность для архитектурного моделирования; исследования Дж. Ванга, Х. Ванга, В. Шоу и Б. Сю по применению BIM и AR-технологий в строительных инновациях; труды М.Е. Маевской о новых способах формирования образа города в цифровую эпоху; работы Н.А. Сапрыкиной и И. Сапрыкина по параметрическому проектированию и виртуальной реальности в архитектуре; исследования российских ученых В.А. Кузнецова, Ю.Г. Руссу, В.П. Куприяновского и Б.С. Яковлева, С.И. Пустова по применению виртуальной и дополненной реальности; работы Т.Н. Филимоненковой о дополненной реальности как инновационной образовательной технологии; исследования Дж. Миловановича, Г. Моро, Д. Сире и Ф. Мигета о виртуальной и дополненной реальности в архитектурном образовании и проектировании.

Методология исследования включает: компаративный анализ международных проектов проекционного мэппинга и иммерсивных ин-

сталляций; феноменологический метод исследования пространственного опыта и перцептивных эффектов цифровых технологий; семиотический анализ архитектурных объектов как медианосителей и систем коммуникации; критический анализ механизмов визуальной трансформации архитектурной формы и проблематики соотношения материальной аутентичности и цифрового симулякра; типологическую систематизацию сценариев взаимодействия архитектуры и цифрового контента (от гармоничного синтеза до полного игнорирования архитектурных особенностей).

Эмпирическую базу составляют архитектурные и медиаарт-проекты, реализованные в период 2000–2025 гг., включая: фестиваль «Круг света» (Москва, Россия); инсталляцию «Light Rain» П. Цумтора (Милан, Италия); проекты «Unreal City» (Acute Art); иллюминацию здания А.АМР (Сингапур); 3D-мэппинг на собор Парижской Богоматери (Франция); проекцию на здание Парламента Венгрии (Будапешт); Фестиваль света в Берлине (Германия); «Призрачное поместье» (Диснейленд, Париж), а также теоретические публикации и техническую документацию по технологиям AR/VR, BIM-интеграции и адаптивным фасадным системам.

Основная часть. Мэппинг представляет собой двойственный инструмент, способный временно преобразовать любое здание в художественный объект, компенсируя архитектурные недостатки и создавая выразительные визуальные эффекты, но одновременно актуализирующий принципиальные вопросы о природе художественной ценности в условиях, когда цифровое содержание может полностью подменять материальную реальность архитектуры, при этом ключевой проблемой остается поиск баланса между технологическими возможностями и сохранением аутентичности архитектурной среды. К достоинствам мэппинга относятся оперативность внедрения, обратимость вмешательства, гибкость обновления контента и высокий коммуникативный эффект, где ограничения связаны с требовательностью к технической инфраструктуре (мощность и количество проекторов, условия затемнения, точность калибровки), а также с существенной стоимостью подготовки и эксплуатации при крупномасштабных постановках. В сумме мэппинг выступает инструментом временной трансформации среды, позволяющим сочетать историческую материю архитектуры с актуальными художественно-технологическими практиками. Проекционный мэппинг генерирует оптические эффекты дематериализации и трансформации архитектурной формы, обеспечивая

визуальное преобразование любого здания в художественный объект, однако при этом актуализируется проблематика соотношения между исходной архитектурной ценностью и привнесенным цифровым контентом. Механизмы искажения архитектурной формы включают дематериализацию объемов посредством имитации разрушения стен, создания «провалов» в фасаде, эффектов растворения и исчезновения фрагментов здания, при которых статичная материальность замещается динамическими визуальными симулярами. Изменение пропорций и масштаба через оптические иллюзии, визуально увеличивающие или уменьшающие архитектурные элементы, искажающие привычные соотношения высоты к ширине и создающие ложное ощущение глубины и выступающих объемов, подмену материальности, когда текстуры проекции полностью заменяют исходные поверхности, стирая тактильные и визуальные характеристики оригинальной от-

делки, отрицание тектоники, при котором световые эффекты маскируют конструктивную логику здания, создают иллюзии невесомости, нарушают связь между несущими и несомыми элементами, превращая архитектуру в абстрактный медиаобъект.

Историческая траектория 3D-мэппинга демонстрирует устойчивость методики как средства художественной выразительности и коммуникации. В архитектурном дискурсе технология выполняет мультифункциональную роль: трансформирует перцептивный облик сооружений за счет оптических иллюзий, динамических текстур и конверсии плоскостей в мультимедийные интерфейсы [3]; выступает катализатором ресемантизации городских пространств, формируя динамичные мультисенсорные среды и иммерсивные сценарии взаимодействия (рис. 1) [4]. Тем самым актуализируется не только эстетический потенциал объектов, но и их функциональная роль в структуре города [5].



Рис. 1. Концептуальные основы, заложенные в 1969 году в рамках световой инсталляции, реализованной при открытии аттракциона «Призрачное поместье» (Диснейленд, Париж, Франция) [Источник: <https://onedio.com/haber/farkli-acilar-670819>]

Потенциал трансформации утилитарных построек в произведения искусства реализуется через визуальную компенсацию архитектурных недостатков, когда мэппинг маскирует дефекты фасада, преобразуя заурядную постройку в визуально привлекательный объект без физической реконструкции, наложение символического контента, при котором проекция исторических, культурных или художественных образов на утилитарное здание создает новые смысловые пласты и эмоциональные коннотации, не связанные с исходной архитектурой. Создание ложной монументальности, когда скромные по размерам и значению постройки визуально увеличиваются и обретают «величественность» через динамические световые эффекты, имитирующие дорогие материалы и сложную пластику. Художественная ценность мэппинг-объектов порождает ряд концептуальных проблем: подмену подлинности

симулякр, когда возникает вопрос о том, что является носителем художественной ценности — исходная архитектура или наложенный цифровой контент, поскольку мэппинг создает гиперреальность, способную полностью затмить материальную основу, противопоставление временности и устойчивости, поскольку проекционное искусство существует только в момент показа, в отличие от архитектуры, формирующей устойчивую культурную среду, что актуализирует вопрос о соотношении эфемерного и долговечного в городском пространстве, критическую зависимость от технологий, когда художественная ценность мэппинг-объекта определяется работоспособностью оборудования, качеством проекторов и погодными условиями, что делает ее крайне уязвимой, потребительскую эстетику, поскольку мэппинг часто служит коммерческим и развлекательным целям, что может снижать его

культурную значимость и превращать городское пространство в «шоу-площадку». Критические аспекты технологии включают утрату материального контекста, когда постоянное использование мэппинга может привести к обесцениванию физической архитектуры и потере способности горожан воспринимать реальную форму и материальность зданий, конкуренцию с исторической средой, при которой проекции на памятники архитектуры искажают их восприятие, подменяя аутентичные исторические образы современными интерпретациями, эстетическое загрязнение, когда избыточное применение мэппинга создает визуальный шум, нарушающий гармонию городского ландшафта и восприятие архитектурного наследия.



Рис. 2. «Art vision», международный фестиваль «Круг света» в Москве демонстрирует, как проекции на исторические здания реконфигурируют их семиотику, трансформируя архитектуру в платформу для нарративных перформансов, 2016 г. (Москва, Россия) [Источник: <https://lightfest.ru/>]

Культурно-психологический аспект проявляется в производстве иммерсивного опыта, переопределяющего восприятие пространственно-временных отношений. Интерактивные проекции, реагирующие на действия пользователя и параметры среды, переводят наблюдателя из пассивной позиции в режим соучастия [8], расширяя диапазон эмоциональной вовлеченности и способствуя гуманизации техногенных ландшафтов

В урбанистическом контексте 3D-мэппинг – это метод пространственной проекции, адаптирующий изображение к физическим параметрам плоских и объемных поверхностей, преобразующий материальные структуры в динамичные медианосители с совмещением эстетической и коммуникативной функций [6]. Практическая реализация охватывает анимацию фасадов, симуляцию текстур и интеграцию в событийные форматы (фестивали (рис. 2), выставки, культурные и маркетинговые программы), где световые акценты подчеркивают тектонику и уникальность объектов, формируя новые точки притяжения [7].

(рис. 3). В совокупности 3D-мэппинг репрезентирует синтез искусства, технологий и урбанистики, предлагая инструменты для ревитализации наследия, конструирования адаптивных публичных пространств и формирования «умной эстетики», в которой функциональная эффективность соотносена с художественной выразительностью и экологической целесообразностью [9].

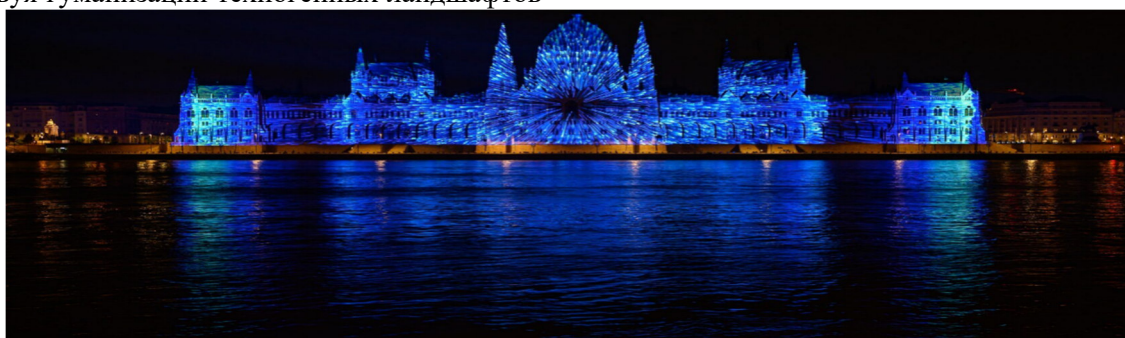


Рис. 3. The Parliament of Hungary (Венгрия, Будапешт)
[Источник: <https://latam.connect.panasonic.com/br/en>]

Свет в инсталляции «Light Rain» (Милан) функционирует как нарративный медиум, соотношенный с идеей П. Цумтора о материальности световой среды: системы детекции движения и машинного зрения формируют поток световых частиц, динамически реагирующий на присутствие наблюдателя [10]. Такая конфигурация технологической адаптивности и природной ме-

тафорики переводит архитектурное пространство в режим реактивной среды, где свет выступает тактильным интерфейсом, а поведенческая логика инсталляции моделирует органические паттерны [11]. Пространственный сценарий возникает на стыке сенсорных данных и экологических образов, размывая границу между управляемыми техносистемами и телесным опытом (рис. 4).

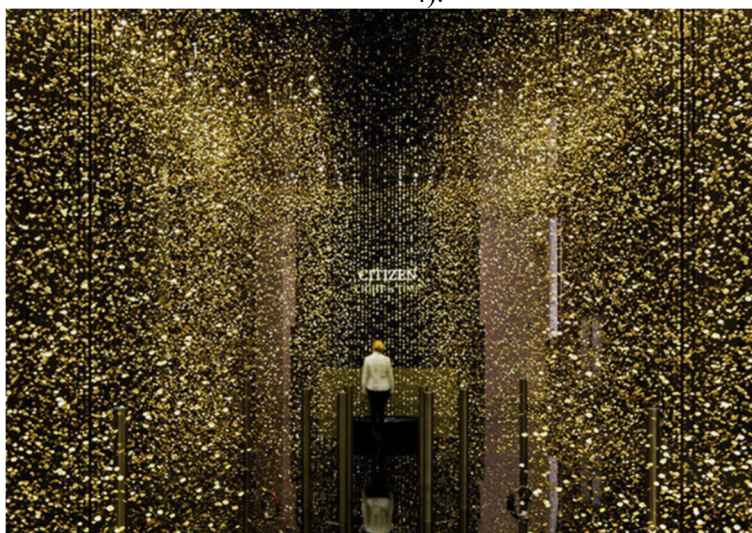


Рис. 4. «Light Rain», автора Петера Цумтор, как пример симбиоза технологической адаптивности и природной метафоры, где цифровые системы имитируют органическое поведение, а свет выступает как тактильный интерфейс (Милан, Италия) [Источник: https://ru.pinterest.com/pin/108156828527898927/?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera]

Городское пространство, в этом контексте, приобретает статус экспериментальной лаборатории [12]. Проекты типа «Unreal City» (Acute Art) трансформируют публичные зоны в гибридные семиотические ландшафты, реализуя концепцию «мягкого» пространства как синтеза физического и цифрового уровней [13]. Одновременно акцентируется проблема технологической перегрузки: мерцающие медиаповерхности и насыщенные световые фасады могут порождать сенсорную гиперстимуляцию и нарушать историко-морфологическую ткань [10]. Подход критического регионализма предлагает контекстуально чувствительный синтез, учитывающий «топографическую память» места – его исторические, культурные и природные параметры – и ориентированный на диалог цифровых инноваций с локальной средой (рис. 5, 6).

Архитектурный мэппинг представляет собой обоюдоострый инструмент. С одной стороны, он открывает новые возможности для художественного преобразования городской среды и создания уникальных пространственных переживаний. С другой стороны, существует реальная опасность деградации архитектурного искусства и превращения зданий в простые носители для цифрового контента. Преимущества архитек-

турного мэппинга в том, что мэппинг действительно способен превратить унылую и невыразительную архитектуру в произведение цифрового искусства. Технология позволяет создавать захватывающие оптические иллюзии и динамичные визуальные эффекты, которые кардинально меняют восприятие объекта. Обычные здания могут «оживать» – двигаться, изменяться, рассказывать истории на языке света и звука. Цифровые решения могут заменять дорогостоящие физические материалы и частые реконструкции. Мэппинг способствует устойчивому дизайну, сокращая потребность в материальных ресурсах и одноразовых декоративных элементах. Однако таким образом, главная опасность мэппинга заключается в том, что архитектура как искусство может себя изживать. Если любые проблемы объекта можно скрыть проекциями, теряется стимул к созданию качественной архитектурной формы [14]. Возникает риск, что архитекторы перестанут уделять внимание художественной составляющей проектов, полагаясь на возможности последующей цифровой «маскировки». При проецировании на здание объект воспринимается плоско, смазывается форма и пластическая выразительность. Трехмерные архитектурные качества редуцируются до двухмерной про-

екционной поверхности. Архитектура превращается в пассивный «экран», теряя свою самостоятельную художественную ценность [15]. Мэппинг практически невозможно увидеть в условиях яркого освещения, что создает серьезные временные ограничения. Проекция эффективна только в темное время суток, что ограничивает их функциональность. Также существуют проблемы с ограниченным углом обзора – проекция может казаться объемной только с определенных точек наблюдения. Эффективность мэппинга критично зависит от материала, цвета и текстуры поверхности здания. Отражающие поверхности могут создавать нежелательные эффекты, а темные или фактурные фасады могут значительно ухудшать качество проекции. Мэппинг создает три различных сценария взаимодействия архитектуры с аудиовизуальным искусством: от гармоничного синтеза до полного игнорирования архитектурных особенностей. В последнем случае здания становятся просто удобными поверхностями для проекций, их архитектурная ценность полностью нивелируется. Цифровые проекции превращают статичные архитектурные объекты во временные медианосители. Это создает конфликт между традиционным пониманием архитектуры как долговечного искусства и эфемерностью цифровых проекций. Злоупотребление мэппингом и цифровыми фасадами может

привести к появлению «экранный архитектуры» – зданий, изначально проектируемых в расчете на последующее использование в качестве проекционных поверхностей. Это может кардинально изменить приоритеты архитектурного формообразования.

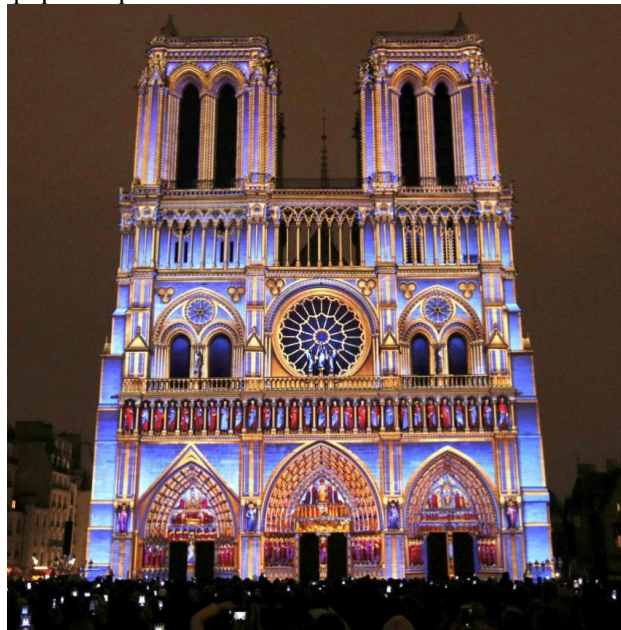


Рис. 5. 3D mapping на собор Парижской Богоматери (Париж, Франция) [Источник: https://tr.pinterest.com/eliotraffit69/architecture/?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera]



Рис. 6. Фестиваль света (Берлине, Германия) [Источник: https://ilikevents.com/fa/news/33385-berlinfestivaloflights-2019-04-23-17-57-49?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera]

Выводы. В этой парадигме архитектура, обогащенная VR-иммерсивностью и интерактивными интерфейсами, мыслится как «био-цифровая» система, где световые и хроматические алгоритмы задают ритмы пространственного «метаболизма». Эволюция к «фиджитал»-экосистемам требует соблюдения антропоцентрического масштаба: балансирования технологической сложности и человекообразной эргономики.

Приоритетной становится модель партисипаторного взаимодействия, при которой технологии не подменяют реальность эффектами, а усиливают связь между материальным наследием, экологией восприятия и коллективным воображением. Такая стратегия закрепляет архитектуру как диалоговый инструмент, в котором художественная выразительность соотнесена с устойчивостью и контекстуальной ответственностью. Ключевой

вызов заключается в поиске баланса между инновационными технологическими возможностями и сохранением фундаментальных ценностей архитектуры как пространственного искусства. Цифровизация в архитектуре должна дополнять и усиливать архитектурные качества зданий, а не заменять их. Таким образом, в результате исследования были предложены следующие положения:

- систематизированы теоретические основы интеграции цифрового искусства в архитектуру на базе междисциплинарного анализа (феноменология восприятия, теория медиа, критический регионализм);

- выявлены три сценария взаимодействия архитектуры с цифровым контентом: гармоничный синтез, частичное игнорирование формы, полная подмена архитектурной ценности симулякром;

- определены механизмы визуальной трансформации (дематериализация, изменение пропорций, подмена материальности, отрицание тектоники);

- определены культурно-психологические эффекты: переход к соучастию, усиление иммерсии, переосмысление пространственно-временных отношений;

- сформулированы критические риски: девальвация материальной архитектуры, конфликт с историческим наследием, визуальное загрязнение городской среды;

- сформулированы критерии устойчивой интеграции: контекстуальная чувствительность, баланс эфемерности и устойчивости, антропоцентрический масштаб взаимодействия, партисипаторность, приоритет архитектурной выразительности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гейдж Дж. Цвет и культура: Практика цвета от античности до абстракции / Пер. с англ. А. В. Толстой. М.: КоЛибри, 2021. 336 с.

2. Кузнецов В.А., Руссу Ю.Г., Куприяновский В.П. Об использовании виртуальной и дополненной реальности // *International Journal of Open Information Technologies*. 2019. Т. 7. № 4. С. 75–84. EDN: YOFXAO

3. Fukuda T., Nada H., Adachi H., Shimizu S., Takei C., Sato Y., Motamedi A. Integration of a

structure from motion into virtual and augmented reality for architectural and urban simulation: demonstrated in real architectural and urban projects // *Computer-Aided Architectural Design. Future Trajectories: 17th International Conference, CAAD Futures 2017, Selected Papers*. Singapore: Springer, 2017. P. 60–77.

4. Маевская М.Е. Новые способы формирования образа города в цифровую эпоху // *Современная архитектура мира*. 2021. № 2. С. 199–221. DOI: 10.25995/NIPIAG.2021.17.2.010 EDN: HDRYQS

5. Лейч Н. Адаптивная архитектура: Технологии и человеко-ориентированный дизайн. Пер. с англ. И. Смирнова. СПб.: Питер, 2020. 256 с.

6. Маклюэн М. Понимание медиа: Внешние расширения человека / Пер. с англ. В. Г. Николаева. М.: Канон-пресс-Ц; Кучково поле, 2003. 464 с. ISBN: 5-86090-102-X EDN: QOCITF

7. Мерло-Понти М. Феноменология восприятия. Пер. с фр. О. Н. Шпараги. СПб.: Наука, 2020. 624 с.

8. Wang J., Wang X., Shou W., Xu B. Integrating BIM and augmented reality for Construction Innovation. 14: 453–476.

9. Сассен С. Глобальный город: Нью-Йорк, Лондон, Токио. Пер. с англ. Н. В. Рудницкой. М.: Прогресс-Традиция, 2018. 480 с.

10. Яковлев Б.С., Пустов С.И. Классификация и перспективные направления использования технологии дополненной реальности // *Известия ТулГУ. Технические науки*. 2013. № 3. С. 484–492. EDN: QCGFJL

11. Фрэмpton К. Современная архитектура: Критический взгляд на историю развития. Пер. с англ. Е. В. Лавровой. М.: Стройиздат, 2019. 320 с.

12. Цумтор П. Свет как материя: Эссе об архитектуре. Пер. с нем. А.К. Петровой. М.: TATLIN, 2017. 168 с.

13. Филимоненкова Т.Н. Дополненная реальность как инновационная технология образовательного процесса // *Проблемы современного педагогического образования*. 2018. № 58-1. С. 246-251. EDN: YUZKBB

14. Manovich L. *Soft Cinema: Navigating the Database*. – Cambridge: MIT Press, 2005.

15. Milovanovic J., Moreau G., Siret D., Miguet F. Virtual and augmented reality in architectural design and education // *17th International Conference, CAAD Futures 2017*. Istanbul, Turkey, 2017.

Информация об авторах

Гладышева Маргарита Викторовна, ст. преподаватель кафедры архитектуры и дизайна. E-mail: nikel_its_me@mail.ru. Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Россия, 430000, Саранск, ул. Советская, д. 24.

Ботина Ольга Алексеевна, ст. преподаватель кафедры архитектуры и дизайна. E-mail: OlgaBotina1@gmail.com. Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Россия, 430000, Саранск, ул. Советская, д. 24.

Войнаш Сергей Александрович, ассистент кафедры архитектуры и реставрации.
E-mail: sergeyvoinash@yandex.ru. Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы. Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6.

Гарькин Игорь Николаевич, канд. техн. наук, заведующий кафедрой архитектуры и реставрации.
E-mail: igor_garkin@mail.ru. Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы. Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6.

Поступила 12.09.2025 г.

© Гладышева М.В., Ботина О.А., Войнаш С.А., Гарькин И.Н., 2026

¹Gladysheva M.V., ¹Botina O.A., ^{2*}Voinash S.A., ²Garkin I.N.

¹National Research Ogarev Mordovia State University, Institute of Architecture and Construction

²Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

*E-mail: sergeyvoinash@yandex.ru

DIGITAL ART IN MODERN ARCHITECTURE

Abstract. *Modern architecture and urban environments are undergoing significant transformations under the influence of digital technologies, which has led to a growing interest in the synthesis of illusionist practices, virtual reality (VR), and interactive systems. The use of projection mapping, dynamic light modeling, and augmented reality (AR) technologies is creating immersive architectural environments at the intersection of the physical and digital realms, redefining traditional typologies and the visual identity of urban spaces. The purpose of this research is to identify the methodological foundations for integrating digital art into architecture, determine the role of projection technologies in transforming the urban environment, and develop criteria for balancing technological innovation with the preservation of architectural authenticity. The study involves systematizing theoretical approaches to the application of projection mapping and immersive technologies in the architectural context; analyzing the mechanisms of visual transformation of architectural objects through digital projection systems; identifying the cultural and psychological effects of the interaction between digital art and the material structure of architecture; determining the critical aspects of using mapping in the context of preserving architectural identity and historical heritage; and formulating principles for the sustainable integration of digital art technologies into urban spaces. The hybridization of artistic and engineering tools creates a new visual and spatial identity for cities, where aesthetic expression is combined with functional efficiency and environmental sustainability.*

Keywords: *Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), restoration, immersive environment, architecture, space design, mapping technologic.*

REFERENCES

1. Gage J. Color and Culture: The Practice of Color from Antiquity to Abstraction [Cvet i kul'tura: Praktika cveta ot antichnosti do abstrakcii]. Translated from English by A. V. Tolstova. Moscow: KoLibri, 2021. 336 p. (rus)
2. Kuznetsov V. A., Russu Yu. G., Kupriyanovsky V. P. On the Use of Virtual and Augmented Reality [Ob ispol'zovanii virtual'noj i dopolnennoj real'nosti]. International Journal of Open Information Technologies. 2019. Vol. 7. No. 4. Pp. 75–84. EDN: YOFXAO (rus)
3. Fukuda T., Nada H., Adachi H., Shimizu S., Takei C., Sato Y., Motamedi A. Integration of a structure from motion into virtual and augmented reality for architectural and urban simulation: demonstrated in real architectural and urban projects // Computer-Aided Architectural Design. Future Trajectories: 17th International Conference, CAAD Futures 2017, Selected Papers. Singapore: Springer, 2017. Pp. 60–77.
4. Maevskaya M.E. New ways of forming the image of the city in the digital age [Novye sposoby formirovaniya obraza goroda v cifrovuyu epohu]. Modern architecture of the world. 2021. No. 2. Pp. 199–221. DOI: 10.25995/NIITAG.2021.17.2.010 EDN: HDRYQS (rus)
5. Leitch N. Adaptive architecture: Technologies and human-centered design [Adaptivnaya arhitektura: Tekhnologii i cheloveko-orientirovannyj dizajn]. Transl. from English by I. Smirnova. St. Petersburg: Piter, 2020. 256 p. (rus)
6. McLuhan M. Understanding media: External extensions of man [Ponimanie media: Vneshnie rasshireniya cheloveka]. Transl. from English by V.G. Nikolaeva. Moscow: Canon-press-C; Kuchkovo pole, 2003. 464 p. ISBN: 5-86090-102-X EDN: QOCITF (rus)
7. Merleau-Ponty M. Phenomenology of Perception [Fenomenologiya vospriyatija]. Translated from French by O. N. Shparagi. St. Petersburg: Nauka, 2020. 624 p. (rus)

8. Wang J., Wang X., Shou W., Xu B. Integrating BIM and augmented reality for Construction Innovation. 14: 453–476.

9. Sassen S. Global City: New York, London, Tokyo [Global'nyj gorod: N'yu-Jork, London, Tokio]. Translated from English by N. V. Rudnitskaya. Moscow: Progress-Tradition, 2018. 480 p. (rus)

10. Yakovlev B.S., Pustov S.I. Classification and promising areas of using augmented reality technology [Klassifikaciya i perspektivnye napravleniya ispol'zovaniya tekhnologii dopolnennoj real'nosti]. Bulletin of Tula State University. Technical sciences. 2013. No. 3. Pp. 484–492. EDN: QCGFJL (rus)

11. Frampton K. Contemporary architecture: A critical look at the history of development [Sovremennaya arhitektura: Kriticheskij vzglyad na istoriyu razvitiya]. Translated from English by E. V.

Lavrova. Moscow: Stroyizdat, 2019. 320 p. (rus)

12. Zumthor P. Light as matter: Essay on architecture [Svet kak materiya: Esse ob arhitekture]. Translated from German by A. K. Petrova. Moscow: TATLIN, 2017. 168 p. (rus)

13. Filimonenkova T. N. Augmented reality as an innovative technology of the educational process [Dopolnennaya real'nost' kak innovacionnaya tekhnologiya obrazovatel'nogo processa]. Problems of modern pedagogical education. 2018. No. 58-1. Pp. 246–251. EDN: YUZKBB (rus)

14. Manovich L. Soft Cinema: Navigating the Database. Cambridge: MIT Press, 2005.

15. Milovanovic J., Moreau G., Siret D., Miguet F. Virtual and augmented reality in architectural design and education. 17th International Conference, CAAD Futures 2017. Istanbul, Turkey, 2017.

Information about the authors

Gladysheva, Margarita V. Senior lecturer of the chair of architecture and design. E-mail: nikel_its_me@mail.ru. National Research Ogarev Mordovia State University, Institute of Architecture and Construction. Russia, 430000, Saransk, st. Sovetskaya, 24.

Botina, Olga A. Senior lecturer of the chair of architecture and design. E-mail: OlgaBotina1@gmail.com. National Research Ogarev Mordovia State University, Institute of Architecture and Construction. Russia, 430000, Saransk, st. Sovetskaya, 24.

Voinash, Sergey A. Assistant Professor of the Department of Architecture and Restoration. E-mail: sergeyvoinash@yandex.ru. Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. Russia, 117198, Moscow, Miklukho-Maklaya street, 6.

Garkin, Igor N. Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Architecture and Restoration. E-mail: igor_garkin@mail.ru. Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. Russia, 117198, Moscow, Miklukho-Maklaya street, 6.

Received 12.09.2025

Для цитирования:

Гладышева М.В., Ботина О.А., Войнаш С.А., Гарькин И.Н. Цифровое искусство в современной архитектуре. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2026. № 4. С. 61–70. DOI: 10.34031/2071-7318-2026-11-4-61-70

For citation:

Gladysheva M.V., Botina O.A., Voinash S.A., Garkin I.N. Digital art in modern architecture. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2026. No. 4. Pp. 61–70. DOI: 10.34031/2071-7318-2026-11-4-61-70