

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

На правах рукописи



Прохоров Никита Сергеевич

**ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИЗАЙН КАК ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ФОРМА
ОРГАНИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ**

Специальность 17.00.04 – изобразительное
и декоративно-прикладное искусство и архитектура

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата искусствоведения

Научный руководитель:
доктор архитектуры, профессор
С.Б. Поморов

Барнаул –2022

Оглавление

Введение	4
Глава 1 Становление интерактивного дизайна в практике формирования архитектурной среды	16
1.1 Интерактивный дизайн, его место и роль в формировании архитектурной среды.....	16
1.2 Интерактивные материалы и конструкции в современном дизайне архитектурной среды.....	33
1.3 Информационные технологии интерактивного дизайна.....	47
Глава 2 Интерактивный дизайн как художественная концепция при формировании архитектурной среды	62
2.1 Интерактивный дизайн в синтезе пластических искусств, информационных технологий и архитектуры.....	62
2.2 Визуальные средства художественной выразительности и их современные интерпретации в интерактивном дизайне.....	76
2.3 Творческий цифровой художественный инструментарий проектирования интерактивного дизайна.....	87
Глава 3 Классификация художественных форм интерактивного дизайна и перспективы инновационного развития архитектурной среды	104
3.1 Классификация художественных форм интерактивного дизайна по масштабу.....	104
3.2 Метод проектирования художественных форм интерактивного дизайна на комплексной основе.....	117

3.3 Инновации и перспективы развития художественной составляющей интерактивного дизайна в процессе формирования современной архитектурной среды.....	138
Заключение.....	153
Список литературы и источников.....	159
Иллюстрации	182
Приложения	202
Приложение 1	203
Приложение 2	204
Приложение 3	205
Приложение 4	206
Приложение 5	207
Приложение 6	208
Приложение 7	209

Введение

Актуальность исследования

Одним из интереснейших и ярких явлений, связанным с архитектурой, становится интерактивный дизайн архитектурной среды, который, опираясь на информационные технологии и электронные свойства материалов, приобретает новые свойства. Интерактивный дизайн как художественная форма организации архитектурной среды – это сравнительно новое явление в мировой архитектуре, в том числе и на территории России. Интерактивный дизайн создает неповторимые, уникальные образы архитектурной среды.

В настоящее время интерактивный дизайн активно проявляет себя в архитектурной среде, как в целостной системе, становится чрезвычайно актуальным и включает новые возможности адаптации электроники, визуальных технологий, программного обеспечения для построения современных архитектурно-художественных пространственных структур. Актуальность темы диссертации заключается в необходимости исследования становления художественной составляющей интерактивного дизайна, определения его места и роли в практике формирования архитектурной среды, выявления изобразительного компьютерного инструментария с точки зрения создания художественных форм и их классификации, а также рассмотрения творческого метода деятельности архитекторов и дизайнеров этой области.

Помимо этого, актуальность исследования заключается в изучении процесса разработки современного художественного, гармоничного архитектурного пространства, при создании которого использовался опыт применения информационных технологий в архитектурно-художественном компьютерном проектировании с сохранением мировых архитектурных традиций и формированием новых критериев и направлений проектирования.

Классификация критериев интерактивного дизайна позволит более системно конструировать художественные интерактивные архитектурные формы, определять их колористическую гамму, разрабатывать сценарии композиционного расположения объектов внутри проектируемого пространства, создавать богатую художественно-архитектурную среду на основе современных информационных технологий.

Стремительное развитие интерактивного дизайна в составляющей архитектурной среды достигло такого рубежа, когда возникает необходимость теоретической разработки его свойств с искусствоведческой стороны в контексте определения его как художественной формы организации архитектурного пространства.

Степень разработанности темы

Научные исследования синтеза архитектуры и электронных технологий в области дизайна архитектурной среды представлены в статьях известных зарубежных теоретиков и специалистов-практиков в области искусствоведения, архитектуры, дизайна, кибернетики, таких как Р. Арнхейм [1], Р. Вентури [7], К. Линч [34], S. Маккуайр [37], A. Bartosh [74], S.B. Fletcher [81], H. Haas [185], B. Hillier [79], C. Kretsu [187], M. Parsaee [80], A. Ronchi [190], H. Schnädelbach [192], Т. Ито [158], С.М.Г. Tscherteu [194], M. Wiberg [83] и др.

Научные исследования теоретических аспектов развития интерактивного дизайна и архитектурного пространства опубликованы в статьях отечественных кандидатов и докторов искусствоведения: В.Г. Власова [94], В.Л. Глазычева [12], А.Ю. Демшиной [15], И.А. Добрициной [108], А.П. Ермолаева [105], С.М. Михайлова [39, 40, 129], А.М. Михайловой [130, 131], Д.Ю. Некрасова [45], С.А. Прохорова [54], В.Ф. Рунге [58], И.В. Смекалова [64].

К другой группе отечественных авторов, исследующих интерактивный дизайн и архитектуру, относят: О.В. Артемова [4], Ю.П. Бочаров [5], В.Э. Волинсков [8], Е.С. Гагарина [98], М.В. Дущев [17], Г.В. Есаулов [19], Т.А. Ефанова [20], С.С. Жуйков [22], Д.А. Золотарев [23], А.С. Иванова [25], Е.Ю. Кузнецова [31], Ю.В. Марченко [121], В.И. Наумова [44], С.Б. Поморов [50],

Я.И. Радулова [56], Э. Хайман [167], И. Хель [169], Н.И. Щепетков [73], Т.О. Шулика [71], Л.П. Холодова [170], В.Г. Тихов [170].

В дальнейшей работе над диссертацией были изучены материалы монографий отечественных и зарубежных авторов, в которых они анализируют принципы теоретических методов исследования организации современного архитектурного пространства: В.Л. Глазычев – «Городская среда: технология развития: настольная книга» [12]; И.А. Добрицина – «Архитектура в контексте современной философии» [108]; А.В. Иконников – «Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве» [26]; С.М. Лоу – «Пласа. Политика общественного пространства и культуры» [36]; С.Б. Поморов – «Многоуровневое проектирование объектов архитектурно-дизайнерской среды на основе категории «стиль» [51]; N. Coleman – «Materials and Meaning in Architecture. Essays on the Bodily Experience of Buildings» [76]; T. Fry – «Remaking Cities. An Introduction to Urban Metrofitting» [77]; С. Gere – «Digital Culture» [78]; А. Лефевр – «Производство пространства» [33]; Э. Нойферт–«Строительное проектирование» [47]; F. Samuel – «Why Architects Matter. Evidencing and Communicating the Value of Architects» [197]; A. Westre – «Design Games For Architecture. Creating Digital Design Tools with Unity» [196]; B. Hillier –«The social logic of space. Cambridge» [79]; B. Zevi – «The modern language of architecture» [84].

Анализ научной литературы позволил сделать вывод, что заявленная тема диссертации вызывает интерес среди искусствоведов, дизайнеров, архитекторов и ученых других направлений, но, в основном, она рассматривается ими в контекстах с точки зрения возможностей интерактивного дизайна, тогда как специфика его цифровой художественной составляющей в проектировании архитектурного пространства остается недостаточно изученной, а значит, нуждается в дальнейшем научном исследовании. Научное обоснование проблемы в исследовании представлено впервые.

Объект исследования – архитектурная среда урбанизированных территорий.

Предмет исследования – интерактивный дизайн как художественная форма организации архитектурной среды.

Цель исследования – выявить особенности интерактивного дизайна как художественной формы организации архитектурной среды, определить его новые цифровые средства художественной выразительности, разработать авторскую классификацию и метод организации архитектурной среды художественными средствами интерактивного дизайна.

Задачи исследования:

1. Описать историю возникновения интерактивного дизайна.
2. Определить место и роль интерактивного дизайна в формировании архитектурной среды.
3. Исследовать интерактивные материалы и конструкции современной архитектурной среды.
4. Определить информационные технологии интерактивного дизайна.
5. Рассмотреть интерактивный дизайн в синтезе пластических искусств и архитектуры.
6. Определить визуальные средства художественной выразительности интерактивного дизайна.
7. Классифицировать художественные формы объектов интерактивного дизайна по масштабу.
8. Изучить творческий цифровой инструментарий проектирования интерактивного дизайна.
9. Разработать метод организации архитектурной среды художественными средствами интерактивного дизайна.
10. Определить перспективы развития художественной составляющей интерактивного дизайна в организации современной архитектурной среды.

Границы исследования

Территориальные границы – Россия, европейские и азиатские страны, страны ближнего востока, США.

Хронологические границы – исследуется период XX – начала XXI вв.

Научная новизна исследования заключается в том, что:

– исследован исторический процесс формирования интерактивного дизайна периода второй половины XX – начала XXI вв., обозначены его место и роль с точки зрения художественной составляющей в современной архитектурной среде, дано определение интерактивному дизайну архитектурной среды и его художественным свойствам;

– определена специфика использования информационных технологий при построении интерактивных художественных форм дизайна в составляющей организации архитектурного пространства, рассмотрены информационные технологии синтеза пластических искусств и архитектуры, выявлены визуальные средства художественной выразительности и творческий компьютерный инструментарий проектирования цифрового средового пространства;

– разработана классификация художественных форм интерактивного дизайна по масштабу, их интерактивных уровней в процессе применения информационных технологий цифрового дизайна в организации архитектурного пространства;

– разработан и апробирован авторский метод организации архитектурной среды художественными средствами интерактивного дизайна на комплексной основе на примере организации архитектурно-художественного пространства площади Алтайского технического университета им. И.И. Ползунова.

Теоретическая значимость исследования состоит в расширении инструментария проектирования архитектурного пространства новыми цифровыми художественными средствами выразительности интерактивного дизайна в процессе создания интерактивных форм дизайна.

Практическая значимость исследования состоит в том, что выводы и положения, сформулированные в ходе исследования, могут быть использованы в деятельности искусствоведов, культурологов, архитекторов, дизайнеров, проектировщиков, музейных работников и при разработке лекционных курсов в

высших архитектурно-художественных школах, а также могут найти дальнейшее развитие в других научных исследованиях.

Методология и методы исследования

Методология исследования построена на теоретических концепциях ведущих ученых, искусствоведов, архитекторов, дизайнеров, социологов, философов и обусловлена комплексным подходом.

Фундаментальными принципами исследования стали:

– принцип эмпирического восприятия архитектурного пространства в теории архитектуры (Р. Арнхейм) [1];

– принцип выразительности и художественной образности в проектной деятельности (Н.И. Барсукова) [4];

– принцип классификации методов исследования (Т.М. Степанова) [155];

– принцип построения пространственного формообразования и формоизменения архитектурных объектов (М.В. Шубенков) [70];

– принцип теоретических методов исследования (Д.Л. Мелодинский) [127].

Для исследовательской части работы были применены следующие методы анализа, обусловленного комплексным подходом:

А) Общенаучные

Историко-искусствоведческий анализ дал возможность проследить эволюцию архитектурно-конструктивного и художественного развития интерактивного средового дизайна в период XX – начала XXI вв: А.В. Ефимов [105], Е.Д. Енютина [18]. Изучена историческая информация использования подвижных технологий: В.Ф. Колейчук [30], А.А. Новиков [135], Е. Петровская [141]. Исследованы процессы формообразования в зодчестве и дизайне архитектурной среды на протяжении обозначенного исторического периода развития до настоящего времени: Т.Н. Гатин [100], И.В. Смекалов [64], проанализирован процесс внедрения цифровых технологий в становлении интерактивных форм дизайна: Д.А. Золотарев [23], Г.С. Асатрян [86], С.Б. Поморов [50], Д.В. Галкин [99], А.С. Михайлова [131], В.Г. Тихов [66].

Искусствоведческий анализ позволил определить визуальные средства художественной выразительности и их современные интерпретации, а также выявить новые цифровые средства в интерактивном дизайне архитектурной среды: Ю.П. Бочаров [5], А.А. Зырянова [24], А.В. Иванова [25], А.В. Иконников [26], А.А. Литвинова [35], Е.В. Карпенко [27], Н.А. Ковалева [28], О.Г. Максимов [38], Д.Ю. Некрасов [45], Н.А. Сапрыкина [59], Н.И. Щепетков [72], В.Н. Бабич [87], N. Coleman [76].

Аналитический метод позволил подробно рассмотреть художественно-архитектурную сторону развития городов современного периода с художественной, градостроительной, эргономической, социальной, природно-климатической, антропологической, культурологической, эстетической, социально-пространственной стороны: А.В. Цорик [172], А.Р. Юсупова [178], В.Ф. Рунге [58], С.Е. Попова-Знаменская [143], Я.И. Радулова [56], Л.М. Птицына [55], И.В. Смекалов [64], Н.А. Ковешникова [29]. С помощью аналитического метода была проделана содержательная проработка междисциплинарных исследований в области среды обитания городского пространства, а также инновационных подходов и современных тенденций развития в создании среды обитания будущего: Н.А. Сапрыкина [59], Л.П. Холодова [170].

Структурный метод проектирования средовых объектов дизайна позволил расположить интерактивные формы архитектурной среды в процессе общей планировки с точки зрения их художественной значимости и функционального назначения. Была установлена взаимосвязь между различными аспектами составляющих проекта, проведена классификация художественных форм интерактивного дизайна по масштабу в пространстве архитектурно-дизайнерской композиции: С.Б. Поморов [51], Е.А. Вязникова [9], В.Т. Шимко [69].

Б) Специальные

Стилистический анализ позволил сформировать специфику характерных признаков рассматриваемых интерактивных архитектурно-дизайнерских объектов, проектируемых на площади И.И. Ползунова, с точки зрения принадлежности их к техническому университету в современной исторической

эпохе, а также выявить их художественные особенности и индивидуальную выразительность (С.Б. Поморов) [51].

Метод графического сравнительного анализа был использован в определении изобразительной части проектирования интерактивных художественных форм дизайна архитектурной среды на площади Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова (S.B. Fletcher) [81].

Основные положения, выносимые на защиту:

1. В результате проведенного исследования научно обоснована историческая закономерность становления средового интерактивного дизайна. Предопределены его место и роль как художественной формы организации архитектурного пространства инновационным контекстом и развитием информационных технологий.

2. Отличие интерактивного дизайна от традиционного, в котором используются только классические средства художественной составляющей организации архитектурного пространства, состоит в том, что цифровые технологии позволяют создавать динамичные объекты, способные изменять свою изобразительную форму, реагировать на окружение, вступать в информационный диалог с человеком.

3. Интерактивный дизайн в построении пространственных структур обладает новыми средствами художественной выразительности визуального искусства: трансформация, голограмма, проекции видеомэппинга, метеорологические поля – реализуемые с помощью специальных компьютерных программ в синтезе пластических искусств и архитектуры.

4. Определение творческого цифрового, художественного инструментария (Adobe Photoshop, Autodesk 3ds MAX, AutoCAD, ArchiCAD) в проектировании интерактивных форм дизайна архитектурного пространства.

5. Разработка классификации создания интерактивных художественных форм дизайна в зависимости от масштаба в проектировании архитектурной среды

на основе информационных технологий: художественные цветографические интерактивные фасады, художественные цветографические интерактивные стены, художественные цветографические интерактивные установки, художественные цветографические интерактивные панели.

6. Разработка метода организации архитектурной среды художественными средствами интерактивного дизайна, состоящего из трех уровней и нескольких подуровней.

7. Определение перспектив развития проектирования художественных форм интерактивного дизайна в организации архитектурного пространства, связанных с развитием голографического моделирования.

Источниковая база исследования

Документальную основу исследования составили **опубликованные источники:**

– Проекты архитектурно-дизайнерских студий, бюро, арт-групп: Licht Kunst Licht, Erns Giselbrecht+Partner, Aedas Architects, OMA, Asymptote, Team Lab, Howeler+Yoon Architecture, Young Projects Match-Maker, Sober Industries, содержащие изображения архитектурных сооружений, медиафасадов, интерактивных арт-объектов, 3D кинетических форм объектов интерактивного дизайна XX – XXI вв., созданные с использованием цифровых художественных технологий:

1) Медиафасады: Башня Ветров [158], бутик Шанель (Гинза) [159], музей искусств Кунстхаус (Грац) [85], страховая компания Uniqa Tower [195], отель Grand Lisboa [123], бизнес-центр Leader Tower [188], концертный зал HARPA [116], торговый центр Luminous [189], дом моды Louis Vuitton [92];

2) Здания-трансформеры: театр-студия Gang O'Donnell's [181], Bengt Sjostrom Starlight Theater [181], павильон Венесуэлы на Expo-2000 [96], фасад здания Kiefer technic [184], фасад башен Al Bahar [122], фасад бюро Nextoffice [136];

3) Инсталляции, созданные на основе применения художественной составляющей информационных технологий: Swing Time [151], Kooolhaas Floriac

House [179], «Влюбленный Таймс-Сквер» [89], «Добро пожаловать в будущее» [186], мультимедийное лазерное архитектурное шоу Dance Open [166], павильон Blur Building [161], интерактивная стена Gamelan Playtime [113], музей «Вселенная воды» [133], музей цифрового искусства Mori Building Digital Art Museum [91].

– Словари-справочники: Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник [16], Краткий словарь по эстетике [132], Педагогический энциклопедический словарь [48], Словарь архитектурно-строительных терминов [149], Словарь русского языка [63], Словарь строительных и архитектурных терминов [150], Современный Энциклопедический словарь [152], Философский словарь [67].

– Энциклопедические издания: Советская энциклопедия: Дизайн [41], Популярная художественная энциклопедия [62], Советская энциклопедия. 1 т. Строительство [65].

– Конвенции, законы и нормативные документы: Конвенция об охране архитектурного наследия Европы [114], Конвенция Совета Европы о ландшафтах [115], Свод правил, представляющий общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения – Buildings and structures [153], Свод правил благоустройства территории Territories Improvement [154], Федеральный закон от 17 ноября 1995 года № 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации» [164], Федеральный закон об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» [165], Гражданский кодекс Российской Федерации, ст. 1256.«Действие исключительного права на произведения науки, литературы и искусства на территории Российской Федерации» [102].

Неопубликованные источники:

– натурные исследования экспонатов и проектных разработок на художественных и архитектурно-дизайнерских выставках: 3D-концепции дизайна, произведения цифрового искусства, компьютерные инсталляции, кинетические интерактивные конструкции;

– каталоги, альбомы, буклеты архитектурно-художественных международных выставок;

– архивные фонды архитектурно-художественных и дизайнерских проектов школ Межрегиональной общественной организации содействия архитектурному образованию (МООСАО): МАРХИ (Москва), СПбГАСУ (Санкт-Петербург), УралГАХУ (Екатеринбург), НГУАДИ (Новосибирск), ИнАрхДиз (Барнаул) и др.

Интернет-источники:

Программы компьютерного инструментария информационных технологий ArchiCAD, 3ds Max, V-Ray, Adobe Photoshop, Artlantis 3D, технологии в цифровом искусстве Digital-art.

Апробация и внедрение результатов исследования. Отдельные положения и выводы нашли отражение в выступлениях автора на международных научно-практических конференциях: «Гарантии качества профессионального образования» (Барнаул, 2015); «Культура в евразийском пространстве: традиции и новации» (Барнаул, 2015); «Современные концепции научных исследований», часть 6 «Архитектура», Евразийский Союз Ученых (ЕСУ) (Москва, 2015); II международные научные чтения памяти С. Ф. Ковалевской «Наука и инновации в современных условиях», «Содружество» (Москва, 2016); VII международная российско-китайская научно-практическая конференция (Новосибирск, 2016); II международная научно-практическая конференция «Культура в евразийском пространстве: традиции и новации» (Барнаул 2016); международная научно-практическая конференция «Стратегические направления развития науки, образования, технологий» (Белгород, 2017); «Новые тенденции развития гуманитарных наук» (Ростов-на-Дону, 2017); «Гарантии качества профессионального образования» (Барнаул, 2019); «Новая реальность современного мира: вызовы и перспективы» (Барнаул, 2021); «Архитектура и градостроительство, дизайн и изобразительное искусство, художественное творчество и проекты» (Барнаул, 2021), международная научно-практическая

конференция «Архитектура, градостроительство, дизайн и искусствоведение 2021 – теория и история, творчество и проекты» (Барнаул, 2021).

Результаты исследования использовались при создании учебных программ и проведении практических занятий дисциплин: «Архитектурно-дизайнерское проектирование», «3D компьютерная графика», «Современные компьютерные технологии в архитектурном проектировании», «Цветографические преобразования в архитектурном проектировании» на кафедрах архитектуры и дизайна, а также изобразительного искусства Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

Разработан проект «Концептуальная интерактивная интерпретация архитектурной среды площади И.И. Ползунова в г. Барнауле», в котором применена предлагаемая классификация интерактивных объектов дизайна по масштабу, рассматриваемая как художественная форма организации архитектурной среды, обладающей современными цифровыми технологиями в построении пространственных структур.

Структура диссертации обусловлена логикой и последовательностью решения задач исследования. Диссертация состоит из введения, 3 глав, 9 параграфов, заключения исследования, списка литературы и источников, иллюстраций, 7 приложений. Общий объем диссертации составляет 209 страниц.

Глава 1.

Становление интерактивного дизайна в практике формирования архитектурной среды

1.1 Интерактивный дизайн, его место и роль в формировании архитектурной среды

Архитектура – искусство проектирования, возведения и художественного оформления строений; зодчество; характер, стиль постройки [63, с. 47]. Архитектура формирует и определяет «архитектурную среду», внешний облик зданий и сооружений, внутреннее пространство помещений, в которых мы живем и работаем, места общения, торговые площади, места проведения свободного времени и т.д., наделенные необходимой и достаточной для потребителя информативностью, в том числе с помощью архитектурной пластики [152, п. 3.4].

Приемы создания классической архитектуры являются основой в проектировании городской среды. Столетиями архитекторы делают упор на создании материальной среды в организации пространства нашей жизни. В этой связи архитектура определяется традиционным подходом в работе с естественными и искусственными предметами окружения для поддержания социальных, а также культурных аспектов.

Изменение климатических условий, геополитическая и социальная нестабильность, демографический фактор становятся проблемой будущего развития городов мира. Развитие городов, проведение реноваций в архитектуре и дизайне волнуют многих исследователей, например, известный теоретик дизайна

Т. Фрай в своей монографии по проблеме «переделки города» предлагает концептуально новый подход к решению проблемы устойчивости в архитектуре и городском дизайне. Автор видит преобразование существующих городов путем объединения имеющихся ресурсов с человеческим творчеством, вызванного новым мышлением о новых и старых городских проблемах, расширяет технологическую концепцию их модернизации, уделяет основное внимание социальным, культурным, политическим и этическим соображениям [77].

Архитектура, в основном, сосредоточена на разработке строительных концепций, на внедрении в этот процесс более современных строительных конструкций и материалов, поэтому архитектор работает больше в области инженерно-технического направления. Известный профессор, исследователь в области искусства, гуманитарных наук, а также искусственной среды F. Samuel посвятила этой теме свою работу «Почему архитекторы имеют значение: доказательство ценности архитекторов и информирование о них». В этой книге автор рассматривает традиционную и инновационную деятельность архитекторов в истории архитектуры и дизайна, раскрывает теоретические аспекты и сопутствующие составляющие, необходимые в архитектурной практике, доказывая ценность архитектурной профессии [197].

Архитектура является социально проектно-ориентированной наукой, представляющей синтез человеческих факторов с искусственно созданными предметами в проектировании объектов, связанных с повседневной жизнью человека. Архитектура – «мать искусств» – в течение многих веков порождала искусства и одновременно поддерживалась скульптурой, гобеленом, витражом, мозаикой, монументальной и декоративной живописью. В XX веке именно живопись приняла на себя роль лидера нового формообразования и со временем существенно преобразила архитектуру [21, с. 19]. Отношение архитектуры, в определенной мере, к области искусства позволяет ее определить как пластическое искусство создания новых выразительных форм с определенным конструктивным и функциональным потенциалом [31, с. 86].

Проектирование современных художественных форм предметного мира и дальнейшее его развитие стали основой возникновения в начале XX в. термина «дизайн». Термин «дизайн» обозначает различные виды проектировочной деятельности, имеющей целью формирование эстетических и функциональных качеств, предметной среды, создание эстетически современных и высококачественных изделий [104].

В отличие от «дизайна», термин «дизайн архитектурной среды» имеет свои специфические особенности, связанные с разработкой художественных составляющих, таких как живопись, скульптура, декоративное искусство, создаваемых внутри интерьеров, на фасадах зданий, улицах и площадях при организации архитектурного пространства. Дизайн среды в жизни современного человека создается в поле художественной культуры, формирующейся в мире, не имеющем осязаемых границ, вечных ценностей, окостеневших форм [106].

Главное отличие дизайна архитектурной среды от архитектуры состоит в том, что дизайн тесно связан с искусством, но одновременно этим искусством в чистом виде не является. Объектом проектной работы в дизайне архитектурной среды, в отличие от «других дизайнов», является сложно-динамическая система среды обитания человека [103]. В основе профессии дизайнера первым номером стоит вопрос художественного осмысления проектирования архитектурных объектов и архитектурного пространства. Изменение материального окружения человека заставляет дизайнеров перенаправить творческий процесс на один из главных объектов художественного интереса, собственно, художественный язык [71, с. 98]. Дизайнер, обладающий изобразительным языком формирования архитектурной среды, создает художественный образ комфортной эстетической среды обитания человека как на стадии ее проектирования, так и непосредственно в интерьерах, на фасадах зданий, сооружений, архитектурных комплексов, учитывая их конструктивные особенности.

В проектировании дизайнер архитектурной среды должен решать задачу целостного восприятия человеческого мира, быть высокоинтеллектуальным профессионалом, знающим законы гармонии. В дизайне каждому закону

гармонии отводится, как правило, конкретное место в организации композиции, а степень ее значимости в создании произведения каждый дизайнер определяет самостоятельно [4, с. 49]. В своей творческой работе художник-дизайнер должен учитывать средовые, социальные, коммуникативные, психологические, художественные, эстетические, инженерные, экономические, религиозные и многие другие факторы. Направленность проектного заказа лежит не только в архитектурном и конструктивном, но и в идейно-художественном решении. Например, египетские пирамиды, храмы Вавилона, монументальные римские форумы, готические соборы – все эти постройки создавались, прежде всего, как символы [60, с. 98].

Такой объем сконцентрированной информации в разрабатываемых проектах очень сложно охватить одному человеку, поэтому задачи масштабного проектирования с древних времен решаются за счет создания архитектурных, а на современном этапе, архитектурно-дизайнерских мастерских. В работе над одним проектом принимают участие художник, дизайнер, архитектор, инженер, архитектурный техник и др., приглашаются многочисленные консультанты, что позволяет решать сложные многофункциональные творческие задачи. Современные цифровые технологии предоставляют большие возможности для совместного творчества. Изображение объекта в компьютерной графике – более абстрагировано, и поэтому, открыто для редактирования, например двум авторам – метод «парного проектирования» [46, с. 71].

Современный дизайн в европейском архитектурном образовании начинается с открытия в начале XX века в немецком городе Веймаре школы Баухауз (нем. Bauhaus – «строй-дом», 1919–1933). Именно в этой школе были установлены границы и этапы художественной подготовки нового поколения архитекторов и дизайнеров. В Баухаузе перед архитекторами, искусствоведами и художниками была поставлена цель – слияние своего искусства с новой жизнью, они видели целью развития искусства вхождение его в промышленное производство, в «делание вещей» [44, с. 73]. В программе школы основной

задачей обучения ставилось рассмотрение процесса взаимодействия и взаимовлияния всех видов творчества в искусстве и архитектуре, взаимосвязи теоретической подготовки архитекторов и дизайнеров с практическими занятиями. В специальных мастерских по предметному дизайну, студенты обучались соединению изобразительных дисциплин с архитектурной, что позволяло формировать не только инженерное, но и художественное мировоззрение в проектировании архитектурной среды.

В 1919 году директором Баухауза стал архитектор В.А.Г.Гропиус (W.A.G. Gropius, 1883–1969), под руководством которого в процесс реализации соединения архитектурной и художественной подготовки, была заложена концепция создания и развития направления проектной деятельности – дизайна архитектурной среды.

Идеи, заложенные в Баухаузе, находят свое место в современном архитектурно-художественном образовании. Например, большое внимание на отделениях архитектуры и изобразительного искусства школы Купер-Юнион (Cooper Union) города Нью-Йорка, уделяется обучению современным технологиям, инженерному делу, где под руководством декана факультета Д. Хейдука (J. Hayduk) проводились первые творческие эксперименты.

В Йельском университете Р. Вентури (R. Venturi), С. Браун (S. Brown), С. Айзенур (S. Eisenour) и 13 студентов проводили эксперименты с использованием фотографий и видео, проделав огромную работу по анализу и систематизации визуальной и текстовой информации, обобщив ее в своей совместной книге «Уроки Лас-Вегаса: забытый символизм архитектурной формы» [7].

На современном этапе применение идей, разработанных в школе Баухауз – «новое единство искусства и технологии» – мы наблюдаем повсюду в виде использования декоративных художественных форм дизайна, связанных с архитектурой. Примером тому являются художественно-дизайнерские решения экстерьеров жилых зданий и сооружений, организация садово-парковых

пространств, создание современных форм малой архитектуры, интерьеров офисов.

Дальнейшее развитие архитектурный дизайн как составляющая часть организации пространства получил во второй половине XX века, в первую очередь, через проектно-художественную деятельность, связанную с архитектурой, которая опиралась на жилое и индустриальное строительство. Жилое и индустриальное строительство в это время рассматривалось архитекторами с социально-культурной и предметно-пространственной позиции, а дизайн архитектурной среды был призван к проектированию комплексных средовых архитектурных объектов [105, с 26].

С начала 60-х годов молодые архитекторы занимаются поиском новых, зачастую радикальных, путей развития форм, связанных с дизайном, как составляющих частей средств художественно-эстетической выразительности архитектурных объектов. Так, например, в это время на территории Западной Европы в области искусства и архитектуры формируется новый стиль – «брутализм». Термин «брутализм» происходит от французского «béton brut» – «необработанный бетон», который был применен Л. Корбюзье (L. Corbusier, 1887-1965) для описания нового типа отделки зданий [88]. С помощью этого термина Л. Корбюзье, настоящее имя которого Ш.-Э. Жаннере-Гри, (Ch.-E. Jeanneret-Gris), зафиксировал визуальную художественную характеристику восприятия грубой обработки как элемента дизайна наружных поверхностей зданий. Современные брутальные технологии в западноевропейской архитектуре – «необрутализм» со своей своеобразной эстетикой получили развитие в период конца 60-х – начала 70-х годов XX века. Зодчие, работающие в стиле «необрутализм» пропагандировали простейшие подходы к художественному восприятию при формообразовании и конструировании архитектурных объектов, подчеркивали грубую выразительность фактуры грубых форм внешнего облика зданий, необработанного дерева и камня декоративными бетонами, что согласно словарю

строительных и архитектурных терминов, означает «специальные бетоны, предназначенные для отделки зданий и сооружений» [150].

Дальнейшие поиски более современных средств дизайна при строительстве зданий привели архитекторов к нестандартному решению выноса внутренних коммуникаций, таких как лестничные марши, трубы, коробки систем вентиляции, лифты, электрические кабели, на наружную поверхность сооружений в стиле хай-тек (высокие технологии, англ. High technology, high-tech). Хай-тек – это «полигон» для эксперимента, испытания и внедрения в массовое строительство новаторских решений [168].

Примером поиска эстетической составляющей дизайна хай-тек технологий в архитектуре, представляющим модификацию техногенных конструкций, является Национальный центр искусства и культуры имени Жоржа Помпиду, построенный недалеко от Площади рынка в районе Бобур в 1969–1977 годах (Иллюстрация 1) [94]. Здание представляет собой вынесенные на фасад коммуникации, похожие на структуру строительных конструкций, выведенных наружу с крытыми пешеходными галереями, протянутыми по диагонали и с выступающими лестничными маршами.

Следующим шагом к появлению интерактивного дизайна, а значит, в дальнейшем, к развитию его художественных форм была идея создания подвижной архитектуры. К первопроходцам в этой области можно отнести знаменитого британского архитектора С. Прайса (C. Price, 1934–2003) и художника Г. Паска (G. Pask, 1928–1996), которые, во время совместной работы с театральным режиссером Д. Литлвудом (J. Littlewood, 1885–1977) над проектом «Дворец развлечений» (Ли Велли, Лондон, Великобритания) в 1961–1966 гг., сформулировали основные принципы подвижной архитектуры. С. Прайс, Г. Паск и Д. Литлвуд в своем проекте ставили цель – поменять общепринятое представление об организации управления архитектурной средой. С. Прайс радикально изменил угол зрения, объявив, что архитектура должна избегать постоянства, иметь потенциал к изменению (Иллюстрация 2) [177]. По его мнению, взаимоотношение человека и архитектуры необходимо осмыслить по-

новому, а именно так, чтобы человек-потребитель мог бы контролировать, непосредственно взаимодействовать и принимать участие в процессе ее изменения. С. Прайс считал, что вектор развития архитектуры должен быть направлен в сторону возможности внутренней и наружной трансформации зданий и сооружений в зависимости от смены условий окружающего пространства. Авторы проекта «Дворца развлечений» рассматривали архитектуру не как единую стабильную структуру, а как систему, способную постоянно изменяться.

Идея движения в архитектуре, которую выдвигал С. Прайс, на сегодняшний момент общепризнанна, и в этом факте нет никакого сомнения, хотя еще не так давно само понятие «подвижная архитектура» вызывало отрицание, потому что противоречило устоявшемуся мнению о незыблемой статичности её природы. С. Прайс полагает, что в современном, быстро меняющемся мире нет необходимости проектировать статичные архитектурные объекты, так как с течением времени функции и назначения их изменятся, пришло время создания трансформирующейся динамичной архитектуры. Он утверждает, что архитектура не нуждается в присущей ей полурелигиозной роли определителя законов красоты или носителя идеологии, он считает ее инициатором диалога: «диалог – единственное оправдание для архитектуры» [173].

Понятия статичности и динамики архитектуры, по мнению С. Прайса, являются определяющими, взаимозависимыми относительно друга друга. Уход от традиционных статичных форм архитектуры, рассмотрение ее с позиций понимания новой «физической среды» заложило основы идей создания динамической архитектуры, способной решать вопросы более широкого взаимодействия между пользователем и архитектурой.

Следующим эволюционным шагом к появлению интерактивного дизайна и его художественных составляющих стало начало развития электроники, которая приводит к первым экспериментам сочетания проектирования архитектурных объектов и архитектурных сооружений с помощью компьютерных технологий. Американский кибернетик Н. Негропonte (N. Negroponte) впервые вводит термин «отзывчивая архитектура», под которым он подразумевает взаимодействие

электронных технологий в архитектуре с окружающим пространством. В современной трактовке этот термин можно интерпретировать как «интерактивная архитектура».

Для продвижения своей идеи – создания «отзывчивой архитектуры» на основе изучения свойств электронных технологий между человеком и компьютером – Негропonte в 1967 г. создал лабораторию Architecture Machine Group MIT. В своей лаборатории он проводил научные эксперименты, изучая новые подходы реагирующих устройств и технологий, внедряя их в структурные системы зданий. Н. Негропonte был убежден, что применение реагирующих электронных технологий и компьютерного инструментария в архитектуре приведет их к взаимодействию: человек – архитектура – окружающая среда. По его мнению, внедрение интеллектуальных технологий, таких как реагирующие компьютерные устройства и всевозможные по функциям датчики, в архитектурные объекты позволит создавать новую, интерактивную среду, способную реагировать и видоизменяться в зависимости от действий человека и изменения окружающего пространства. Интерактивность архитектуры зависит от использования электронных технологий, программируемых материалов способных в реальном времени непрерывно считывать информацию и реагировать на окружающие события, изменять внешнюю форму, менять ее дизайн. Интерактивность архитектуры предполагает создание адаптивной, динамичной изменчивой среды и предполагает целый ряд изменчивых элементов [99, с. 262]. Например, в настоящее время широкое распространение получили мобильные дома-трансформеры, меняющие внешнюю форму и внутреннее пространство, предлагаемые отечественными и зарубежными инженерами-архитекторами.

Отзывчивая, или интерактивная, архитектура становится многопрофильной сферой адаптируемых объектов, зданий, сооружений, жителей и окружающей среды. Интерактивность архитектуры определяется тремя ключевыми ее составляющими: сенсорами, процессорами и эффекторами. Она включает в себя не только автоматизацию зданий, но и формы дизайна интерактивного

взаимодействия, которые могут быть использованы в коммуникативных задачах искусственной среды, создавая, при этом, интерактивное искусство.

Из-за многопрофильной компетенции средового дизайна связь между архитектурой, компьютерными технологиями, социальными науками, городским пространством и искусством может показаться, на первый взгляд, разобщенной, но это не так. Для подтверждения этой многопрофильности необходимо отметить, что интерактивная архитектура представляет собой междисциплинарные тематические и исторические связи, на основании которых создаются интерактивные составляющие дизайна, такие как эластичность, адаптивность, восприимчивость и мультимедийность.

В отличие от интерактивной архитектуры, интерактивный дизайн архитектурной среды нами определяется как синтез информационных технологий и специфических художественных цифровых составляющих, способных использовать изображения, изменять объемы и форму, цвет, звук, световые характеристики в пространстве, а также взаимодействовать с человеком в реальном времени. Интерактивный дизайн архитектурной среды объединяет архитектуру, информационные технологии, инженерию, элементы пластического и цифрового искусства. Термин «интерактивный дизайн архитектурной среды», в современной интерпретации, определяет достаточно широкие функции в архитектурно-художественном проектировании, начиная от создания дизайна медиафасадов, разработок интерактивных художественных инсталляций, театральных сцен с использованием цифровых технологий и искусственного интеллекта.

Для достижения своих творческих задач в создании форм интерактивного дизайна и адаптивного пространства дизайнер использует как практические художественные наработки, так и теоретические архитектурные исследования, сложные взаимодействия между реальными физическими материалами и нематериальными цифровыми технологиями. Интерактивный дизайн в архитектуре имеет различные направления, например, интересный эксперимент взаимодействия архитектуры дизайна и пространства, насыщенного

электронными технологиями, был проведен в университете Сассекса (University of Sussex) Великобритании. В этом проекте были применены поворачивающиеся перегородки, занавесы и гибкие сидячие места с хай-тек слоем, созданные на основе цифровых технологий. Именно цифровые технологии позволили проектировщикам-дизайнерам создать эластичные интерактивные формы.

Для взаимодействия пользователя с интерактивными формами дизайна в архитектуре необходимы система управления через программные обеспечения, создание для каждой интерактивной системы своего оригинального интерфейса. В основу построения интерфейсов для интерактивных форм дизайна в архитектуре должна быть заложена программа математических алгоритмов, реагирующих на скорость и направление ветра, на влажность и температуру воздуха, на изменение суточного освещения, на осадки, на присутствие в окружающей среде человека. Создание интерфейса управления человеком формами интерактивного дизайна и решения уникальных художественных задач архитектурного пространства стали возможными только благодаря достижениям науки в сфере информационных технологий. Современные информационные технологии стали новым электронным инструментарием для архитектора-дизайнера, позволяющим по-новому взглянуть на организацию структуры средового дизайна, одна из задач которого состоит в использовании новых возможностей потенциала их развития и применения в архитектуре.

Одними из важных факторов интерактивного средового дизайна являются трансформация формы в определенный промежуток времени, его художественная составляющая и взаимодействие ее с человеком. Взаимодействие природы и человека выражается посредством рефлексии человека в ответ на изменение окружающей нас среды. Взаимодействие интерактивных форм между собой и человеком осуществляется посредством информационных технологий и позволяет преодолеть статичность в дизайне и архитектуре. «Архитектура должна стремиться выйти за рамки фиксированной формы и не быть «застывшей музыкой», – считает лауреат самой престижной в мире архитектурной Притцкеровской премии Тойо Ито», – цитирует слова мастера в своем интервью

корреспондент РИА Новости К. Нака [134]. Движение в «живом» мире архитектуры, изменение форм дизайна, связанных с его интерактивностью, являются закономерным эволюционным процессом организации пространства и создания новых кинетических интерактивных художественных архитектурных форм. Благодаря развитию технологий в пик своей популярности входят motion-дизайн («движущийся» дизайн, дизайн движения) и интерактивный дизайн (дизайн взаимодействия) [23, с. 478].

Интерактивный дизайн строится на современных интеллектуальных информационных технологиях, цифровых художественных составляющих, в основу которых положены «мозги» электронного программирования организации пространства и изобразительной эстетики, связанной с архитектурой. Применение на практике взаимодействия интерактивного дизайна с городской средой может быть использовано в сторону кинетического его перепрофилирования как дополнения урбанистического пространства. Интерактивность в дизайне и архитектуре необходимо рассматривать как динамическое взаимодействие элементов здания, архитектурных объектов и их составляющих с окружающей средой, человеком и между собой [54, с. 141].

Отличие интерактивного дизайна от традиционных его форм состоит в том, что он должен быть способен изменяться в пространстве, а значит, и в реальном времени, реагировать на окружение, создавая, при этом, новые гармоничные формы архитектурного пространства. К специфическим составляющим интерактивного дизайна относятся специально разрабатываемые управляемые кинетические конструкции, цветографические художественные интерактивные формы, лазерные и голографические установки. Информационные технологии позволяют не только расширять возможности применения уникального компьютерного инструментария в интерактивном дизайне, но и способствуют формированию новых художественных эстетических норм восприятия архитектурного пространства.

В результате анализа в ходе исследования интерактивного дизайна архитектурной среды можно констатировать тот факт, что американские и

европейские ученые, кибернетики, инженеры, архитекторы, художники на протяжении второй половины XX века проводили многочисленные эксперименты в области создания «отзывчивых поверхностей» и адаптивных форм архитектуры и дизайна. Например, в то время был создан прототип Google Street View, позволяющий гулять по виртуальной модели города, сидя в кресле и управляя джойстиком [175]. Результатом такой экспериментальной практики стали труды известных архитекторов, таких как: П. Мерон (P. de Meuron), Р. Колхас (R. Koolhaas), Ш. Бан (Sh. Ban), З. Хадид (Z. Hadid), Ж. Херцог (J. Herzog), Д. Чипперфильд (D. Chipperfield).

Возрастающий научный интерес к интерактивному дизайну архитектурной среды подтверждается научными работами профессора информатики М. Виберга (M. Wiberg) из Швеции, подробно изучающего проблему взаимовлияния дизайна и архитектуры. Он считает, что архитектура ориентирована на людей, но и ориентирована на дизайн, она имеет дело с человеческим фактором и с искусственными материалами [83, с. 60].

Здесь необходимо заметить, что интерактивная архитектура и интерактивный дизайн во многих случаях сливаются воедино, становятся более взаимосвязанными между собой, определяя художественную составляющую организации пространства среды. Интерес вызывают проекты, сфокусированные на использовании уникальных возможностей цифровых устройств и инструментов, а также на применении интерактивных технологий в качестве художественно-изобразительных составляющих элементов в городском пространстве.

Примером такого взаимодействия информационных технологий в архитектуре и интерактивном дизайне городской среды, а также применения новых материалов, кинетических каркасов, регуляторов интенсивности свечения светодиодов, благодаря которым они могут изменять свои художественные характеристики в зависимости от силы ветра и уровня шума отражающих панелей, которые были применены, является «техноскульптура» Башня Ветров. Это сооружение было построено архитектором Т. Ито в 1986 году на

железнодорожном вокзале в Йокогаме (Япония). В своем творчестве архитектор Т. Ито использовал современные промышленные материалы, которые позволили ему создать легкие архитектурные оболочки и информационные технологии. Проект архитектора представляет собой смешение минимализма и конструктивизма, пропущенное сквозь призму японских и корейских традиций (Иллюстрация 3) [158].

Оригинальное решение с уникальным медиафасадом и изобразительными элементами средствами современного дизайна было создано в 1994 году на основе применения светодиодных технологий освещения американским архитектором П. Марино в Токийском фешенебельном районе Гинза (Ginza). В его осуществлении проявили свой талант такие знаменитые архитекторы, как Д. Карпентер (башня Gucci), Д. Фуксас и М. Фуксас (здание Armani) и П. Марино (бутик Chanel) (Иллюстрация 4) [159].

Уникальным примером использования современных инженерных и информационных технологий и новых форм интерактивных средств художественной выразительности, симбиоза медиа установки и архитектуры является музей искусств Кунстхаус Грац, построенный в 2003 году на территории Австрии. В этом проекте, благодаря достижениям современной электроники информационных технологий, применению современных материалов и интерактивного дизайна, архитекторам из Лондона П. Кук и К. Фурнье удалось создать фантастическое здание, напоминающее инопланетный космический корабль. Кунстхаус был создан в качестве учреждения для организации международных выставок современного искусства, созданных в период с 1960-х годов до наших дней (Иллюстрация 5) [85].

Представляет интерес и инсталляция здания штаб-квартиры австрийской страховой компании Uniq в Австрии. Для этого здания, построенного в 2004 г. по проекту архитектора Хайнца Нойманна, было разработано уникальное программное обеспечение интерактивной оболочки из современных светодиодных модулей трехмерного экрана-фасада площадью семь тысяч квадратных метров специалистами компании Licht Kunst Licht. Инсталляция,

разработанная дизайнерами по свету, является фантастическим примером того, как можно творчески использовать светодиоды для преобразования зданий, выделяя их абстрактными и конкретными изображениями на фасаде компании Uniq (Иллюстрация 6) [195]. Авторами художественной составляющей проекта стали медиа художники из Берлина Х. Мадер, А. Штубублик и Х. Вирман.

Возможности применения высокотехнологических трансляций текстовых сообщений, графических изображений, анимации и видео легли в основу художественной составляющей дизайна отеля Grand Lisboa в Макао (Китай), построенного в 2008 году по проекту гонконгских архитекторов Д. Лау и Н.Ч. Мэна. Высота этого впечатляющего 58-этажного отеля-небоскреба составляет 260 метров (Иллюстрация 7) [123].

Одним из примеров использования технологий интерактивного дизайна и его художественных свойств в архитектуре России является медиафасад бизнес-центра Leader Tower в Санкт-Петербурге. Это деловой центр класса «А», расположенный в здании высотой 140 метров, и этот первый небоскреб в Санкт-Петербурге был создан в 2013 году (Иллюстрация 8) [188]. Его фасад представляет собой ряд последовательных динамически меняющихся цветографических изображений.

Изобразительная составляющая этих проектов, позволила авторам создать уникальный цифровой художественный образ зданий, который был реализован только благодаря применению достижений в области информационных технологий в архитектурном пространстве, являясь основой творческого процесса. Характерной чертой создания информационного пространства в архитектуре является его способность быть актуализированным в меняющихся социокультурных реалиях [61, с. 131].

Приведенные примеры подтверждают огромные возможности применения современного электронного инструментария информационных технологий, его художественных свойств выразительности в интерактивном дизайне архитектурной среды, основные принципы которого определил С. Прайс еще в середине XX века.

Исследование художественных составляющих интерактивного дизайна в процессе применения информационных технологий заключается в переосмыслении концепции архитектурного пространства. Эта концепция проявляется не только в истории взаимодействия индивидуума и компьютера, но и в процессе всего технологического развития, включающего в себя повсеместную компьютеризацию интегрированных систем «умных вещей» или «интернет вещей». Термин «Интернет вещей» был сформулирован К. Эштоном (K. Ashton), о сути смысла которого он сделал сообщение на заседании сотрудников компании Procter & Gamble в 1999 г.

Технологию сочетания «умных вещей» можно проследить на примере создания «умного дома», в котором роботизированная интерактивная техника способна взаимодействовать между собой самостоятельно, без прямого контакта с человеком. Что касается внешней среды, то на основе применения «умных» технологий при наступлении темноты автоматически включается свет, в непогоду выдвигается противодождевой козырек, при необходимости автоматически открываются окна и т. д. Системы могут отслеживать работу и состояние всей «начинки» здания, включая ограждающие конструкции, и самостоятельно принимать решения в изменяющихся обстоятельствах [129].

Художественную составляющую «интернета вещей» можно рассматривать с позиций эстетических требований в процессе создания архитектурных объектов. «Интернет вещей» рассматривается нами с точки зрения автономного взаимодействия элементов художественного дизайна и информационных технологий интерьера и экстерьера. Различные компании уже сегодня активно соревнуются в первенстве разработок интерактивных технологий по передаче данных и формированию дизайна «интернета вещей». Например, 4G LTE технологии (телекоммуникации), в скором времени, очевидно, будут заменены 5G технологиями. Об этом говорят новейшие разработки в сфере информационных технологий, такие как Visible light communication (видимая световая связь) и Li-Fi (световая передача информации). Эти два термина были озвучены специалистом по передаче информации, профессором Г. Хаасом (H. Haas) на форуме Вики

реальности TED Global talk в Эдинбурге. По мнению Г. Хааса, «используя спектр видимого света, вы можете использовать существующие беспроводные услуги в части осветительного оборудования» [185]. Применение такого рода цифровых технологий при проектировании зданий и интерактивных форм дизайна в архитектуре уже сейчас может стать неотъемлемой частью процесса разработок «умных» кварталов и городов.

Для создания интерактивных архитектурных объектов дизайна, «умных зданий», «умных» кварталов и городов, несомненно, необходима такая организация пространства, чтобы человеком легко прослеживалась цель интерактивного взаимодействия и, в свою очередь, была возможность влиять на окружающее пространство [121, с. 80].

Место художественных составляющих интерактивного дизайна определяется историей его становления, связанного с развитием информационных технологий, и лежит в области переосмысления традиционной концепции архитектурного пространства средового дизайна за счет интегрирования интерактивных составляющих в городскую среду, формирования нового архитектурного мышления.

Определяющее место художественных составляющих интерактивного дизайна заключается в применении нового цифрового инструментария, без которого невозможно формирование современной архитектурной среды. Сегодня трудно представить дизайн архитектурной среды без применения развивающихся информационных технологий интерактивного дизайна, без его инженерных и изобразительных свойств, таких как использование датчиков, сенсоров, приводных устройств, возможностей обработки данных, создания кинетических объектов, а также визуальной составляющей цифрового архитектурно-художественного образа.

Интерактивная архитектура и интерактивный дизайн во многих случаях становятся все более взаимосвязанными между собой, поэтому очень важной является задача расширить знания о возможности применения новых информационных материалов и конструкций в современной архитектурной среде.

Вывод. Проведенное исследование показало, что становление интерактивного дизайна является последовательным эволюционным этапом развития информационных технологий в организации архитектурной среды. Историческое место и роль интерактивного дизайна определено результатом применения средств информационных составляющих в формировании организации архитектурного пространства. Роль интерактивного дизайна все больше возрастает с необходимостью применения создания новых цифровых художественных цветографических форм в переосмыслении концепции средового пространства.

1.2 Интерактивные материалы и конструкции в современном дизайне архитектурной среды

Возникновение интерактивного дизайна в архитектуре связано с развитием информационных технологий, новых современных композитных интерактивных материалов, обладающих механическими, сенсорными, оптическими, тепловыми, изменяющимися во времени и пространстве свойствами в зависимости от поставленных архитектурно-дизайнерских задач и использования программного обеспечения.

Изменение городской среды с помощью виртуальных элементов стало возможным за счет применения художниками, дизайнерами и архитекторами нового инструментария, основанного на информационных технологиях. Открытие электрохимических свойств материалов, способных изменять свои свойства, дало толчок к созданию электрохромных смарт-технологий («умные» технологии, англ. smart technology), применяемых в современных архитектурных объектах и

сооружениях, которые, в свою очередь, дали возможность расширить практические художественно-эстетические составляющие в процессе организации среды.

Интерактивные смарт-материалы.

На современном этапе широкое применение в архитектуре и дизайне приобретает «умное» смарт-стекло или электрохромное стекло, основанное на фотохимических явлениях фотохромизма, термохромизма и электрохромизма, способное изменять свои характеристики при помощи управления через соответствующие датчики. Это стекло автоматически регулирует освещение, препятствует конденсации влаги, самоочищается и имеет другие инновационные свойства.

Смарт-стекла представляют собой интерактивные панели, созданные на основе стекольных композитов и технологий применения фотохимических явлений взвешенных частиц. Свойства смарт-стекол, основанных на фотохимических явлениях, заключаются в их способности изменения цвета частиц. «Фотохромизм» – физическое явление, которое связано с воздействием ультрафиолетового света, «термохромизм» происходит под действием изменения температуры, а «электрохромизм» – явление, происходящее под действием изменения электрического напряжения. Перечисленные происходящие фотохимические процессы изменения цвета смарт-стекла являются обратимыми, т.е. при изменении потока света, возвращении температуры и падении электрического напряжения до прежнего уровня цвет частиц приобретает свой первоначальный окрас или становится прозрачным. В основном управление уровнем прозрачности построено на способности поляризуемых частиц под воздействием электричества упорядочивать свои ряды. Упорядочивание рядов открывает проникающим лучам света возможности для беспрепятственного прохождения сквозь поляризуемые частицы [176].

Появление самоочищающихся стекол, реагирующих на погодные явления (дождь, солнце, ветер), запрограммированных на автоматический подогрев, открытие и закрытие, включение солнцезащитных функций, представляет для

архитекторов и дизайнеров не только практический интерес, но и может выступать средством художественной эстетики в процессе организации современного средового дизайна. Например, исследователи из Китая разработали вид «умного стекла», способного выполнять 3 функции: 1) аккумулировать энергию; 2) контролировать освещенность помещения (путем изменения прозрачности); 3) контролировать температуру помещения [140, с. 88].

В перспективе формирования дизайна архитектурной среды необходимо рассматривать более широкое применение смарт-стекла как художественной составляющей, способной благодаря своим техническим возможностям проецировать видео, статичные и динамичные изображения, использование стекол-динамиков, воспроизводящих звуковые волны, а также сенсорных стекло-панелей тачскрин (англ. Touchscreen), реагирующих на прикосновение.

Технические возможности смарт-стекла используется всюду: в смартфонах, электронных планшетах, ноутбуках, дисплеях, в наружной и внутренней рекламе, в дизайне интерьеров, на фасадах зданий, а также в других электронных и интерактивных формах, опосредованно связанных с архитектурой. Электронные интерактивные формы архитектуры создают живое взаимодействие между внутренним и внешним пространством, обладают свойством отражения информационных потоков, состоящих из сети сенсоров, наночастиц и микроэлементов [137]. Тактильное взаимодействие человека с интерактивными материалами, как средство передачи информации, может влиять на трансформацию архитектурных сооружений и объектов.

Преобразование электрического тока в световое излучение позволило создать твердотельное светодиодное освещение различных цветов (1962 г. – красный, 1993 г. – синий и белый), что привело к возможности применения этих цветосветовых свойств как средства художественной выразительности в современном дизайне. Применение светодиодных технологий как художественных составляющих организации средового дизайна выражается в использовании их свойств в создании медиафасадов.

Применение смарт-технологий в создании медиафасадов открывает огромные возможности архитекторам-дизайнерам, позволяет решать свои творческие задачи, превращая фасады в изобразительное информационное поле архитектурного пространства. Технологический процесс создания огромных медиафасадов заключается в компоновке большого количества светодиодных блоков в один большой экран-фасад. Техническая поддержка светодиодных экранов состоит в применении высококлассной системы программного обеспечения, мощности компьютерных процессоров, централизованного интерактивного оборудования, универсальных электронных датчиков, сенсоров, видеокамер и т.д. Такое обеспечение позволяет транслировать на медиафасадах мультимедийные изображения рекламных роликов, отражать конкретные события, происходящие в реальном времени, в интерактивном режиме.

Технологии художественных технологий медиафасадов развиваются на основе использования кластерных систем, на модульных диодах-шайбах и модульных линейных диодах, которые могут применяться при сборке жестких и гибких каркасов-экранов. Мультимедийные гибкие светодиодные бескаркасные медиафасады имеют свои преимущества в нестандартной архитектурной среде. Они могут монтироваться по любой изогнутой форме архитектурного объекта, быть вогнутым или выпуклым экраном, при этом, не теряя своих демонстрационных характеристик. Сегодня медиафасады – не просто дополнительные рекламные площади, а своеобразный вклад в общий архитектурный стиль города [126].

Появление твердотельных светодиодных источников нового поколения, обладающих более совершенными возможностями цветопередачи и контрастности, позволяет транслировать сверхчеткие изображения, независимо от вечернего или дневного времени суток. Одной из таких разработок, нашедшей применение в дизайне архитектурной среды, стали сверхъяркие светодиоды, которые дали возможность увеличению медиаэкранов до очень больших размеров. Открытие новых характеристик твердотельных источников света расширило возможности их использования как составляющей светового дизайна

для обеспечения создания уникального художественного выразительного образа в архитектуре как средства разнообразия облика города, информационной коммуникаций и эстетического воздействия.

В качестве примера, можно привести использование информационных материалов в пространстве дизайна архитектурной среды светодиодного углового экрана-фасада на автовокзале в Нью-Йорке и медиафасада нового концертного зала HARPA в Рейкьявике, строительство которого после длительной паузы в 2011 году было окончательно завершено. Этот проект концертного зала в Рейкьявике был разработан датской архитектурной фирмой Х. Ларсена и знаменитым художником О. Элиассоном, прославленным мастером фантастического объединения науки, искусства, природных явлений и активного сенсорного восприятия зрителем (Иллюстрация 9) [116].

Новый этап взаимодействия современных интерактивных материалов и информационных технологий, обладающих уникальными возможностями применения, происходит в процессе создания художественных форм современного дизайна архитектурной среды. Такое взаимодействие информационных технологий, интерактивных смарт-материалов и художественных произведений изобразительного искусства может прослеживаться в создании 3D-форм скульптурного моделирования, суперграфических (англ. supergraphics) изображений, монументальных медиа трансляций и т.д. Происходит удивительный процесс соединения реальной предметной и интерактивной визуальной составляющей в архитектуре и художественной культуре средового дизайна.

Еще одной интересной и важной проблемой организации интерактивного пространства стало внедрение цифровых технологических возможностей в создание кинетических устройств и конструкций.

Задумываться о вопросе применения кинетических (греческое κίνησις – движение) конструкций в архитектуре и зарождающемся дизайне начали архитекторы Советской России начала XX века, когда среди зодчих формируются футуристические идеи создания движущейся архитектуры. Они считали, что

движение в архитектуре может быть произведено механическим путем с помощью двигателей либо путем использования людей, воздуха, воды и других кинетических сил.

Известный русский художник, представитель авангарда В.Е. Татлин (1885–1953 гг.) в 1920 году создает футуристический проект из стекла и стали башни III Интернационала, состоящей из трех геометрических фигур, закрепленных на вращающейся конструкции в соотношении с наклоном Земли. Высота башни – 400 метров, кратная земному меридиану (1 : 100 000) (Иллюстрация10) [162].

Интерактивные конструкции «подвижной» архитектуры.

Идея В.Е. Татлина по созданию движущейся и меняющейся в пространстве архитектуры архитектурно-дизайнерских форм заложила основу направления кинетизма или кинетического искусства мирового дизайна. «Кинетизм» являлся новой формой изобразительного искусства в дизайне и представляет цветографические техноскульптуры, связанные с движением в пространстве. Изучением кинетического искусства в России занимался известный архитектор и художник, профессор Московского архитектурного института (МАИ, МАРХИ) В.Ф. Колейчук (1941–2018), который дал свое определение современному кинетическому направлению как виду творчества, в основе которого лежит идея движения формы не просто как физического перемещения объекта, а любого его изменения. Акцентируя наше внимание на новейших технических средствах, кинетизм, в тоже время, стимулирует художников на переоценку роли и возможностей традиционных для художественной практики материалов и технологий [30, с. 47]. Свои кинетические разработки В.Ф. Колейчук представил в своем альбоме «Кинетизм».

Характерный признак интерактивных кинетических конструкций – это их способность изменять пространственные характеристики зданий, архитектурных объектов, художественных форм дизайна, управляемых с помощью информационных технологий программирования. Здания, в которых применены интерактивные конструкции-трансформеры, способны меняться в объеме и форме, создавать различные комбинации при перестроении разных его частей

вплоть до смены их местоположения. В конструкциях, в которых применен принцип мобильных кардинальных или частичных изменений архитектурных форм, используются алгоритмы взаимодействия между человеком, интерактивным дизайном и окружающей средой.

В проектировании архитектуры и дизайна окружающей среды появляются проекты с применением интерактивных кинетических конструкций для адаптивности зданий и сооружений, к которым относятся изменяемые кровельные покрытия. Интерактивные динамические кровельные конструкции-трансформеры крыш являются самым распространенным типом данной категории. Это различные спортивные сооружения: стадионы, бассейны, теннисные корты с крышами, которые открываются и закрываются в зависимости от погодных условий. Например, аналогичная методика была применена в 2013 году при строительстве сценического пространства культурного центра театра-студии Gang O'Donnell's города Рокфорд штата Иллинойс в США, где режиссеры могли открывать крышу в нужный момент. Кинетические центральные секции открываются вверх, как лепестки цветка в спиральном порядке, так, что каждый лепесток крыши перекрывает своего соседа (Иллюстрация 11) [181].

Появление интерактивных кинетических конструкций дало возможность архитекторам применять более современные инженерные элементы, которые способны двигаться относительно друг друга, вращаться, складываться, трансформироваться, изменяя конфигурацию и архитектурно-художественный образ объекта, одновременно решая различные функциональные задачи. Интересно отметить, что визуальная трансформация конструктивных особенностей кинетических интерактивных элементов архитектуры не скрыта, а доступна для созерцания, и тем самым, помогает решать новые уникальные эстетические задачи современной архитектуры.

С использованием в своей основе идей русских художников-дизайнеров футуристов на современном этапе создаются архитектурно-дизайнерские формы, для осуществления которых применяются интерактивные трансформируемые конструкции в двух направлениях: сегментно-шарнирные и сетчатые элементы.

Первое направление – сегментно-шарнирное.

Использование элементов такой конструкции заключается в возможности применения объемов-сегментов основной конструкции в трансформации составной ее части в единое целое и обратно в создании художественной составляющей в интерактивном дизайне. Основой соединения таких сегментов между собой являются специальные шарниры, которые дают возможность им двигаться относительно друг друга как элементам всей архитектурно-дизайнерской конструкции. Элементы таких конструкций приводятся в действие с помощью механических устройств через сенсорное компьютерное или автоматическое взаимодействие при помощи индивидуального программного обеспечения. Примером таких механизмов являются лебедки, домкраты, поршни, рычаги, приводящиеся в действие электронными устройствами, такими как температурные датчики, реагирующие на климатические изменения, на движение, свет, различного рода сенсоры, видеокамеры, онлайн-технологические устройства и т.д. По принципу использования интерактивных сегментно-шарнирных технологий в решении задач синтеза искусства, дизайна и архитектуры разработано довольно много конструкций. Примером использования сегментно-шарнирных технологий является павильон Венесуэлы на Expo-2000 в Ганновере. Павильон разработан известными архитекторами Б. Хэпполдом (B. Happold) и Д. Дурэном (J.I. de L. Duren). Гигантские листья экзотического цветка с помощью шарниров и поршневой системы время от времени то раскрываются, то вновь закрываются в купол, изменяя весь внешний облик экспозиции. Цветочные лепестки действовали согласно погоде: когда лил дождь, закрывали крышу, и помещение здания оставалось сухим, а в ясные дни позволяли солнцу проникать внутрь павильона (Иллюстрация 12) [96].

Еще одним ярким примером применения сегментно-шарнирных конструктивных решений является проект по созданию уникального интерактивного дизайна здания выставочного центра, разработанный в 2012 году калифорнийскими архитекторами компании amphibian Arc в городе Чанша (КНР), предназначенный для штаб-квартиры машиностроительной компании Zoomlion.

Уникальным аспектом этого проекта является способность здания буквально изменять свою форму или трансформироваться, изменять свой художественный образ путем превращения движущейся наружной оболочки в имитацию некоторых форм живого мира. Шарнирные стальные и стеклянные панели, напоминающие крылья стрекозы, на обоих концах здания установлены на гидравлических кронштейнах, что позволяет им открываться и закрываться (Иллюстрация 13) [174]. Это здание-трансформер – проект калифорнийского архитектурного бюро amphibian Arc, в котором художники, дизайнеры и архитекторы предлагают и другие варианты художественной составляющей конструкции, например, превратить сооружение сначала, на северном фасаде, в орла или бабочку, а на юге в плавающую лягушку. Критерии проектирования художественного образа дизайна здания обеспечиваются уникальными интерактивными и механическими разработками сегментно-шарнирных конструкций выставочного центра.

Второе направление – сетчато-шарнирное.

В основу сетчато-шарнирных интерактивных трансформируемых конструкций заложен принцип создания художественного образа на основе кинетических сетчатых поверхностей с возможностью более гибкой и сложной трансформации геометрии поверхностей и архитектурных форм. Как и в сегментных интерактивных, так и в сетчатых конструкциях технологии дают возможность элементам дизайна двигаться относительно друг друга. Варианты применения сетчатых интерактивных конструкций в формообразовании очень велики и разнообразны. Можно сделать шарнирными узловые соединения несущих элементов жесткими, можно ввести шарниры в сами элементы, увеличивая, тем самым, количество степеней свободы «сетки» в целом [135]. Эти конструкции позволяют архитектору-дизайнеру реализовать самые сложные кинетические художественные идеи в организации архитектурного пространства. В качестве примера применения интерактивных трансформируемых конструкций сетчатых поверхностей на шарнирных соединениях можно назвать пешеходный мост Хеликс (Helix), открытие которого состоялось в Сингапуре в 2010 году.

Мост был создан архитектурными компаниями COX Group (Австралия), Architects 61 (Сингапур), ARUP (Австралия) по мотивам молекулы ДНК, полностью из нержавеющей стали. Ночью мост футуристично подсвечивается (Иллюстрация 14) [93]. Художественный образ этого сооружения создан за счет применения кинетических свойств современного технологического дизайна, и с этой точки зрения, представляет искусствоведческий интерес, как пример использования эстетических норм хай-тек стиля в архитектурно-инженерном направлении.

Интерактивные конструкции кинетических фасадов.

Интерактивные конструкции дизайна в архитектуре позволяют решать уникальные художественно-архитектурные задачи, в первую очередь, за счет принципа кинетизма. Современные интерактивные технологии позволяют не только трансформировать архитектурные формы в зависимости от перемены их функций назначения, но и адаптировать их к изменениям климатических условий данной местности. Например, природно-климатические условия создают проблемы микроклимата помещений, которые заключаются в отсутствии системной регуляции солнечного света в помещениях, необходимости защиты от условий внешней среды [100, с. 114].

Кинетические электронные ограждающие оболочки-конструкции модульной системы фасадов «подвижной» архитектуры, состоящей из интерактивных панелей, позволяют решать одновременно как функциональные задачи в архитектуре, так и художественные видоизменяющие облик фасада здания. Такие фасады должны реагировать на смену времен года и суток, регулировать температуру и кондиционирование воздуха, подстраиваться под изменения погодных условий (солнце, ветер, дождь), накапливать электроэнергию внутри здания в автоматическом режиме, при этом, оказывать влияние на визуальное художественное восприятие архитектурного пространства.

Примером решения приспособляющейся к изменениям погодных условий оболочки может служить кинетический фасад офисного здания Kiefer Technic Showroom, разработанный в 2007 году компанией Ernst Giselsbrecht+Partner.

Кинетический фасад здания Kiefer Technic Showroom меняет свою структуру для оптимизации внутреннего климата помещений, позволяя персонализировать локальные пространства с помощью пользовательских элементов управления (Иллюстрация 15) [184]. Функции художественного облика и кинетических составляющих интерактивного фасада здания Kiefer Technic Showroom обеспечены механическими приводящими в движение сегментами конструкции (пневматические поршни) и электронными реагирующими на окружающую среду устройствами (различного рода датчики и сенсорные системы), управляемыми с помощью информационных технологий.

Архитектурное и художественное решение кинетических цифровых ограждающих оболочек-конструкций зависит от климатических условий конкретной местности. Состав и количество материала ограждающих конструкций варьируется от массивности до легкости и мобильности в зависимости от степени агрессивности климатических факторов [56, с. 252]. Например, самые большие в мире компьютеризированные интерактивные фасады зданий-башен Аль Бахар (Al Bahar) были построены в 2012 году на территории Абу-Даби (араб. ابوظبي [v'bu'ð'abi]) Объединенных Арабских Эмиратов. Архитекторы из Aedas Architects работали над решением задачи сохранения прохладной температуры внутри комплекса в период летних месяцев без применения огромного числа кондиционеров, для чего фасады этих зданий были облицованы интерактивными кинетическими элементами-блоками, созданными на основе стекловолокна. Уникальность кинетических интерактивных возможностей фасадов кроется в конструктивных особенностях крепления, которое позволяет отдельным элементам автоматически менять свое направление в связи с условиями жаркого климата, реагируя на активность потоков солнечных лучей. На рассвете фасадные элементы остаются закрытыми, а на восточной стороне здания – открытыми, на закате все происходит в обратном порядке. Башни Аль Бахар – хороший пример сочетания современных технологий и древних арабских традиций строительства и архитектуры (Иллюстрация 16) [122]. С эстетической точки зрения это архитектурно-конструктивное и одновременно

художественное дизайнерское решение можно рассматривать как динамично изменяющееся декоративное архитектурное украшение.

В рассмотрении примеров применения кинетических свойств интерактивных фасадов необходимо отметить их влияние на составляющую создания нового нетрадиционного облика «живого» видоизменяющегося художественного образа зданий.

Интерактивные конструкции архитектурных форм.

К художественным арт-объектам дизайна, можно отнести 3D кинетические формы скульптурного моделирования, цветографические информационные установки, интерактивные фонтаны и скамейки и др., обладающие адаптивными пространственными свойствами и взаимодействующие с потребителем и окружающей средой.

Интерактивные арт-объекты представляют собой симбиоз кинетических конструкций, собранных на основе современных интерактивных композитных материалов и информационных технологий и связаны с созданием цифровых изображений и световым дизайном, которые применяются как новые формы в создании художественного образа архитектурного пространства. Это могут быть конструкции из сварного полипропилена, оснащенные акселерометрами и светодиодами, которые, к примеру, были применены в создании инсталляции Swing Time в Бостоне. Бюро Howeler+Yoon Architecture в 2014 году установило на лужайке перед выставочным центром 20 кольцевых качелей, светящихся изнутри разными оттенками и меняющих цвет в зависимости от положения. В спокойном состоянии объект дает мягкое белое свечение, а в движении цвет плавно меняется на ярко-фиолетовый (Иллюстрация 17) [151].

Интерактивные конструкции интерьеров.

Интерактивная архитектура связана со зданиями, которые специально спроектированы для адаптации к окружающей среде, к их обитателям, к объектам внутри их, автоматически или в результате вмешательства человека [192]. Это может происходить на уровне дизайнерских решений и часто связано с цифровыми технологиями. Интерактивные адаптивные кинетические

конструкции применяют для трансформации размеров и внутренних объемов зданий и изменения художественного облика пространства. Один из вариантов применения таких конструкций представляет «ящичный» дизайн, который позволяет перемещать части здания, уменьшая или увеличивая в размере внутреннее пространство. Примером использования кинетических конструкций, предназначенных для создания квартир-трансформеров, способных преобразовывать внутреннее художественное и жизненное пространство, может служить дом-трансформер Sharifi-ha House, который был разработан в 2014 году группой архитекторов иранского архитектурного бюро Nextoffice и построен в центре Тегерана. Интерьеры-трансформеры Sharifi-ha house с выдвигающимися в летнее время консолями из основной конструкции здания позволяют увеличивать пространство внутренних помещений. Зимой же эти деревянные блоки сворачиваются внутрь, уменьшая размеры интерьеров. Эти блоки установлены на специальных вращающихся платформах, которые используются также на театральных сценах и автомобильных выставках (Иллюстрация 18) [136].

Интерактивные конструкции, в организации внутренних помещений – это воплощенная мечта многих людей, которым время от времени хочется изменить свое жизненное пространство. К таким конструкциям относятся межкомнатные перегородки, обладающие кинетическими свойствами. Например, Р. Колхас (R. Koolhaas) со своей фирмой «ОМА», осуществили оригинальное решение реконструкции помещения Koolhaas Floriac House, находящегося на юго-западе Франции, используя перегородки, которые, опускаясь, исчезают в полу здания. Эта была гениальная идея – создать комнату, которая может вертикально перемещаться по дому, создавая пространственный динамизм, постоянно меняя пространство офиса, в котором она останавливается (Иллюстрация 19) [179].

Архитектором М. Ченом (M. Chen) и дизайнером Б. Колдуэллом (B. Caldwell) были предложены варианты применения интерактивных конструкций перепланировки интерьеров многоквартирного дома на Манхэттене в квартиры-студии. Они сконструировали и добавили в комнату дополнительную интерактивную стену-перегородку, снабженную автоматизированным

передвижным устройством для трансформации ее пространства. Когда хозяева готовятся ко сну, стена сдвигается к центру комнаты, а напротив нее появляется раскладная кровать. Если кровать сложить обратно в стену, открывается проход к гардеробной. Если передвижную стену оставить в исходном положении, можно получить гостиную, а раздвижные двери в стенах скрывают компьютер и рабочее пространство с письменным столом и книжными полками (Иллюстрация 20) [120].

Необходимо отметить, что интерактивные адаптивные интерьеры, в связи с изменяющимися конфигурацией и объемами, особенно нуждаются в тщательной эргономической проработке архитектурно-дизайнерского проектирования помещений, его оборудования по отношению к человеку. Этому вопросу проектирования эргономичного пространства с учетом «человеческих факторов» уделяют внимание многие архитекторы и дизайнеры современности. В своей работе «Эргономика и оборудование интерьера» известный советский и российский дизайнер В.Ф. Рунге рассматривает эргономические факторы, связанные с проектированием дизайна городских средовых пространств. Автор приводит конкретные справочные материалы, в которые входят цели проекта, альтернативы целям, организационная структура, вероятность переделок, описание деятельности потребителей, социокультурные характеристики, критерии оценки окружающей среды, транспортные потоки, планировка площадей, организация пространства, факторы планирования. По мнению В.Ф. Рунге, проектная деятельность базируется на интуиции и спонтанности (область искусства), информации и методологии (наука и техника). Она характеризуется балансированием между фактом и искусством [58, с. 75].

Принципиальных схем устройства трансформируемых объемов столь же много, сколько и механизмов, придуманных человечеством за всю свою историю. Поэтому в этой области открывается бескрайнее поле для конструктивного и художественного архитектурного творчества. Надо отметить, что процесс архитектурного художественного творчества непременно происходит под влиянием общекультурных особенностей данной эпохи, которые выражаются

через научные открытия и новаторские идеи в сфере технических, гуманитарных и естественно-научных дисциплин [170].

Внедрение интерактивных материалов и кинетических конструкций как художественной составляющей в дизайн архитектурной среды постепенно становится новой реальностью архитектурного пространства. Трансформации пространств интерьеров и экстерьеров за счет создания новых кинетических конструкций влияет на формирование новых форм дизайна, а значит, и на художественную их составляющую.

Художественная составляющая в условиях интерактивного архитектурного пространства должна приобрести такие новые изобразительные свойства, которые в процессе организации архитектурной среды могут развить свою эстетическую нагрузку.

Вывод. Исследованы интерактивные материалы, конструкции и информационные технологии в современной архитектурной среде. Определено, что создание, современной художественной архитектурной среды невозможно без формирования интерактивного дизайна, опирающегося на использование смарт-материалов, адаптивных кинетических конструкций-трансформеров и информационных технологий.

1.3 Информационные технологии интерактивного дизайна

Использование в дизайне информационных технологий дает возможность формирования совершенно уникальных современных художественных свойств в проектировании 3D пространственных структур и всего интерактивного пространства [144, с. 134]. В процессе создания современных форм дизайна

архитектурной среды трудно обойтись без использования кинетических инженерных конструкций, материалов, обладающих интерактивными «умными» свойствами. Как известно, к таким материалам относятся интерактивные стекла-динамики, стекла-панели, мультимедиа-панели и т.д., для управления которыми требуется разработка специального компьютерного программного обеспечения.

Понятие «программное обеспечение» в контексте взаимодействия пользователя с интерактивной архитектурой средового дизайна подразумевает создание электронной системы обработки информации, используемой в процессе решений пространственных, художественных и эстетических задач. В данном случае, работа программиста состоит в обеспечении творческого коллектива художников, дизайнеров и архитекторов, уникальными компьютерными программами, позволяющими использовать информационные технологии в процессе проектирования взаимодействия интерактивных материалов и конструкций с окружающей средой и человеком. Разработка таких программ имеет ряд специфических особенностей. Для ее осуществления необходимо построить алгоритмы процесса работы над организацией пространственной среды, создания интерактивных архитектурно-дизайнерских форм.

Термин «программное обеспечение» существует с начала 1960-х годов. Согласно определению современного энциклопедического словаря, программное обеспечение – это совокупность программ системы обработки данных и программных документов, необходимых для реализации программ на электронной вычислительной машине [152, с. 616]. Возникновение необходимости разграничения команд, управляемых компьютером, положило начало становлению отрасли разработок программ информационного обеспечения.

При разработке программного обеспечения интерактивного взаимодействия элементов дизайна и архитектуры необходимо учитывать задачу его мгновенного взаимодействия с пользователем. Интерактивный дизайн представляет собой не только взаимодействие пользователя с «интеллектуальной» архитектурой, но и

применение широких возможностей электроники как художественно-эмоциональной составляющей.

Использование в дизайне архитектурной «умной» среды программирования интерактивных форм позволяет с помощью датчиков управлять системой освещения, колористикой, трансляцией текстовых сообщений, графикой, анимацией, видео, трансформированием кинетических форм, скульптурных объектов и других художественных составляющих архитектурного пространства.

Программное обеспечение предназначено для управления пространственными конструкциями, трансформациями архитектурных кинетических, интерактивных установок, взаимодействующих с человеком, тем самым способных изменять архитектурное пространство. К пространственным объектам можно отнести также архитектурные цветографические формы и их художественные составляющие, управление которыми зависит от специфических задач, заложенных архитектором-дизайнером.

С 60-х годов, начинается становление интерактивной архитектуры и интерактивного средового дизайна, начинаются новаторские научные творческие исследования в области применения интерактивных художественных средств информационных технологий в архитектурном пространстве. Интерактивность становится своеобразным стилевым явлением современности, а не только техническим новаторством [130].

В это время идут разработки новой размерности, так называемой «гибкой» среды, связанной с информационными цифровыми технологиями» в архитектуре. Например, в своей книге «Медийный город» австралийский ученый С. Маккуайр описывает внедрения цифровых процессов в городское пространство, исследует взаимовлияние технологий и пространственных составляющих в городской среде и человека в ней [37].

Архитекторы и дизайнеры вместе с учеными активно проводят новые исследования в цифровых технологиях по созданию комфортной среды обитания человека, ставя перед собой задачу выработку критериев комфортности, связанных с информационными технологиями, не только для городского

пространства, но и конкретного жилища. Критерии комфортности современного жилища – это результат его эволюции от идей функционализма к идеям феноменологии [143]. Всеобщая компьютеризация, создание информационной среды постепенно становятся главными приоритетами развития комфортного предметного городского пространства. Несомненно, что критерии комфортности связаны с информационными технологиями, ориентированными на художественные, эстетические, социальные, экономические и экологические аспекты. Современные представления о комфорте предмета или о предметно-пространственной среде все чаще связывают с их интерактивностью – способностью на «диалог» с человеком [40, с 34].

Проникновение информационных технологий в общество произошло на всех уровнях. Нет сомнения, что население часть своего времени проводит, общаясь через компьютер или через интерактивные цифровые технологии. Практически нет такого человека, у которого нет электронного устройства. Общения людей в реальном времени между собой происходит через электронные устройства-девайсы (англ. device – сложное устройство, прибор), которые уже стали повседневным атрибутом современного человека. Самым ярким событием в XXI в. это создание смартфона - продукта, у которого раньше не было «прототипа» формы. Совмещение сенсорных и интерактивных технологий в процессе пользования смартфоном - это расцвет эпохи цифрового общества [66, с. 40].

К девайсам можно отнести работающие на использовании информационных технологий автономные устройства, графические планшеты, ноутбуки, и другие мобильные устройства, которыми мы пользуемся в повседневной жизни. Расширение функциональных возможностей информационных технологий привело к тому, что электронные девайсы не только позволяют удовлетворить информационные потребности, но и предоставляют доступ к различным сервисам [119].

Одним из достижений развития интерактивных электронных бытовых приборов, связанным с комфортностью современного жилища, являются

технологии «интернет вещей» (IoT), которые в настоящее время привлекают внимание средовых дизайнеров с точки зрения проектной организации дизайна архитектурного пространства. В наше время применение электроники затронуло все сферы деятельности, она пришла в наш быт, мы впустили ее в наши дома и создали системы комплексного контроля [107]. Исходя из этого, можно констатировать, что цифровые формы дизайна, архитектура, интерактивные предметы быта и современные информационные технологии в своей совокупности могут представлять огромную ценность в художественном осмыслении пространственных решений архитектурного дизайна жилого пространства.

Архитекторы-дизайнеры создают все больше и больше интерактивных форм предметного мира, непосредственно связанного с архитектурой. В этом архитектурно-дизайнерском контексте возрастает актуальность определения роли цифровизации, разработок информационных моделей жизнедеятельности градостроительных структур на разных уровнях территориальной организации [19, с 72]. Из этого следует, что дизайн архитектуры интеллектуальных городских пространств, комфортной жизни человека связан с необходимостью создания среды высокой степени интерактивности. Решение таких задач непосредственно зависит от совершенствования технологий информационного программирования. Создание интерактивных форм говорит о начале формирования цифрового пространства, создании новых парадигм проектирования среды. Масштаб применения интерактивности, как составляющей части городского пространства, зависит от возможностей разработок компьютерных программ информационных технологий для взаимодействия обширного круга пользователей.

Развитие интерактивного дизайна архитектурной среды началось с тех пор, как стали развиваться технологии Human-computer interaction (HCI), что в переводе с английского языка означает «Человеко-компьютерное взаимодействие» (ЧКВ). Исследование этого взаимодействия было связано с развитием в области совершенствования методов создания интерактивного дизайна. Такое исследование включает изучение:

- виртуальной реальности (англ. virtualreality), а также современных игр 3D-миров на PC (англ. Personal computer game);
- специализированных компьютерных мультиплатформ;
- создания информационной интерактивной «умной» архитектурной среды;
- применения контекстуальной (долговременной) памяти;
- технологии когнитивного поиска (лат. cognitio – познание, осознание);
- компьютерных геолокаций (англ. Geolocation, географическое местоположение) и дополнительной реальности (англ. augmented reality).

Последние достижения развития интерактивного дизайна в архитектуре лежат в области исследований информационных устройств, взаимодействия их с экосистемой «умных» зданий, «умных» городов.

Необходимой составляющей взаимодействия человека и компьютера в сложном процессе управления системой интерактивных форм дизайна занимает разработка интерфейсов. Интерфейс представляет совокупность средств и методов, при помощи которых пользователь взаимодействует с различными, чаще всего сложными, элементами, машинами и устройствами [131].

Применение информационных технологий в визуальном искусстве, использование интерфейса, как посредника между пользователем и окружающей предметной средой, дает толчок к интерактивному взаимодействию художественных средств и информационных технологий. В этом процессе взаимодействия важную составляющую играет разработка интерфейса, которая требует хорошего понимания «контекста» работы с пользователями. Именно контекст определяет список функций, которыми должна обладать информационная система [86, с. 724].

Интерфейс, созданный для управления процессом взаимодействия интерактивных художественных форм, дизайна, архитектурной среды и человека через цифровой инструментарий, расширяет возможность решать многие творческие задачи, способствующие созданию архитектурной среды.

Начало разработок интерфейсов относится к середине XX в., когда в 1960 г. Д.К. Энгельбарт (D.C. Engelbart, 1945–2013) представил первую интерактивную программу SAGE (англ. Semi-Automatic Ground Environment Computer). Разработанный им интерфейс был простым электронным многооконным приспособлением с системой управления, обладающим курсором.

Следующий шаг развития интерфейсов связан с изобретением в 1973 г. персонального компьютера (PC). Это был первый интерфейс, разработанный на фирме Xerox Palo Alto Research Center, оснащенный всплывающими окнами и графическими символами.

Массовое появление цветных мониторов повлияло на развитие графических интерфейсов, основные элементы которых мы используем сейчас (window, icon, menu), не только с функциональной стороны, но и с точки зрения эстетики.

Широко известны операционные системы прошлого времени компании Microsoft: Windows 95, Windows 7, Windows 10 и другие. Современные персональные компьютеры в большей степени, ориентируются на подключение многоканальных «шин» внешних интерфейсов, таких как Bluetooth, USB, IrDA, FireWire. Обязательные условия для работы интерфейса – его скорость и функциональность.

Появление современных многофункциональных интерфейсов дало возможность для развития программного обеспечения, предназначенного для совершенствования управления художественными формами интерактивного дизайна. При разработке такого интерфейса, необходимо учитывать то, что он должен быть прост в управлении и понятен любому пользователю. Обычному человеку сложно постичь и контролировать то, что происходит в его компьютере, где электронные узлы ведут бесконечные расчеты и передачу битов информации друг другу [11, с. 14].

Совершенствование технологий программного обеспечения привело к дальнейшему развитию цветографических интерактивных архитектурных форм, «умных» интерьеров, кинетических конструкций динамических фасадов, а значит, к новому прочтению художественного образа дизайна архитектурной среды. В то

же время происходил процесс обратного взаимодействия, который привел на новый уровень развитие программного обеспечения посредством команд, передаваемых при помощи звуковых сигналов, тактильных действий и перемещений в пространстве, за счет эволюции разработок интерактивных художественных форм дизайна. Взаимодействие человека с интерактивными формами дизайна постепенно становится повседневной неотъемлемой составляющей архитектурного пространства. Общение человека с искусственной средой обитания, изменения ее запрограммированного художественного наполнения посредством использования цифровых мобильных устройств, является новым шагом в интерактивном дизайне. Основой для интерактивного общения может служить как само информационное поле, так и художественно-эстетическое взаимодействие внутри этого поля.

Так как девайсы являются технологичными электронными приборами взаимодействия с другими объектами, то существует необходимость разработок интерфейсов программного обеспечения для произведения необходимых настроек и введения параметров интерактивного управления. К ним относится разработка многоканальных «шин» («шины» – передача информации на основе двоичных кодов) интерфейсов интерактивного программного обеспечения девайсов, позволяющих осуществлять быстрое взаимодействие пользователя с интерактивными формами архитектуры и дизайна. Говоря о значении применения технологий многоканальных «шин» интерфейсов в организации архитектурной среды, необходимо обозначить их применения в процессе управления цифровой интерактивной художественной составляющей. При помощи специально разработанных систем, загруженных в девайсы, можно будет осуществлять взаимодействия с архитектурными художественными формами, такими как: интерактивные скульптуры, интерактивные стены, медиафасады, кинетические интерактивные конструкции цветографических установок и другими архитектурно-дизайнерскими арт-объектами, обладающими обратной связью. Человечество всегда уделяло внимание художественной составляющей

формирования среды, и несомненно, что современные цифровые технологии вносят свое новое эстетическое качество в создание форм средового дизайна.

О художественной составляющей в архитектуре пишет специалист в области информационных технологий и визуального искусства, профессор Ф. Сенгер (Ph. Sengers). Она считает очень важным то, что архитектурой занимаются специалисты – архитекторы-художники. Представьте себе мир, где здания строят только инженеры, они, несомненно, воздвигли бы безупречные строения, но все равно чего-нибудь бы не хватало. «Людам будет не хватать богатства архитектуры и создаваемой ею связи с их жизнью, историей и культурой» [183, с. 14].

В современном мире архитекторы сталкиваются с повсеместной компьютеризацией, в которой интерактивный дизайн претерпевает технологические изменения. Технологические изменения в интерактивном дизайне представляют человеко-компьютерное взаимодействие, одним из видов которого является диалог, означающий взаимодействие пользователя с программно-аппаратной системой [48, с. 107]. Интерактивный диалог – составляющая взаимодействия человека с архитектурной средой, где первый, используя свои технологические, информационные возможности визуального искусства, способствует созданию и трансляции интерактивного художественного образа в архитектуре. Под понятием термина «Визуальное искусство» подразумеваются не только устоявшиеся на протяжении многих веков его традиционные формы, такие как стенопись, мозаика, витраж, скульптура и т. д., но и его современные цифровые информационные направления: цветографические инсталляции, цифровая анимация, видеоарт, голографическое моделирование, 3D-инсталляции и другие.

Новые технологии изобразительного искусства вносят в архитектурную среду ощущения современного художественного мира, его технологического прогресса, новых составляющих духовного и эстетического содержания и визуального восприятия. В своем труде «Искусство и визуальное восприятие» знаменитый американский теоретик изобразительного искусства Р. Арнхейм

(R. Arnheim, 1904–2007) писал: «Если бы искусство означало лишь воспроизведение вещей в природе и ничего больше, то вряд ли можно было понять ту почетную роль, которая ему отводится на любой стадии развития общества» [1, с. 383]. Изречения Р. Арнхейма, подтверждается на уровне составляющей визуального искусства, являющейся не просто отражением вещей, но и высокотехнологической возможностью создания художественного образа в архитектуре на современной стадии развития общества. Процесс взаимодействия информационных технологий, художественных составляющих, цифрового визуального искусства и человека в архитектурной среде осуществляется по информационной коммуникации «пользователь-компьютер». Примером взаимодействия человека и интерактивной архитектурной среды в процессе создания художественного изображения является инсталляция фасада торгового офисного здания Luminous в Сиднее.

Цветографическая инсталляция фасада «Luminous» была разработана в 2011 году дизайнером по свету Б. Рамусом (B. Ramus). Своеобразие этого интерактивного фасада состоит в том, что огромное изображение формируется не как обычно, на медиаэкранах из пикселей, а состоит из светящихся разным цветом 557 окон. Так как фасад технологически интерактивен, то посетители этого центра, находящиеся внутри его, через специально предоставленный сенсорный интерфейс могут передать звуковую информацию или изобразительный видеоряд. Свет, помещенный в основание каждого окна здания, в совокупности формирует захватывающий условный цифровой художественный холст, на котором посетители могут играть в игры в режиме реального времени или создавать уникальные картины с помощью света (Иллюстрация 21) [189].

Интерактивный фасад Luminous обеспечивается энергией от солнечных батарей, которые установлены на крыше комплекса. Ночью огромный экран светится разноцветными огнями. Происходит процесс медиаконвергенции, то есть взаимодействия медиатехнологий, функции которых позволяют осуществлять обмен данными в виртуальном пространстве, изменять коммуникационные

процессы, в результате чего появляются новые способы взаимодействия между субъектами и объектами [119].

Продолжая исследовать медиаконвергенцию в интерактивном дизайне, необходимо было провести анализ применения информационных технологий и материалов, обладающих мультимедийными свойствами, на примере «интерактивной стены» (Iwall). Интерактивная стена представляет собой большого размера высокотехнологичную мультимедийную смарт-панель, на которой при помощи движения рук и тела можно создавать различные визуальные эффекты, просматривать фотографии и видеоматериалы, писать текст, рисовать, выходить во всемирную сеть Интернет [111]. Информационные технологии создания интерактивных стен могут применяться как художественная составляющая интерактивного дизайна интерьеров и экстерьеров организации архитектурной среды.

Примером применения информационных технологий интерактивной стены в архитектурной среде, является проект Gamelan Playtime, находящейся на Hungerford террасе в южной части Лондона. Созданная студентами А. Кастелло (A. Castello) и М. Монгиат (M. Mongiat) интерактивная стена, представляет многофункциональную сенсорную панель, меняющую свою архитектурную форму в зависимости от взаимодействия с окружающей средой и человеком. Вслед за движением рук проходящего человека сенсоры воспроизводят музыкальные записи со звуками необычных инструментов, человеческих голосов и песен (Иллюстрация 22) [113]. В ней используются сенсорные датчики, видеозэкраны, смарт-технологии и программное обеспечение, способные увеличивать и уменьшать изображения, рисовать, разговаривать, реагировать на движение и т.д.

Интерактивная стена представляет собой синтез самых передовых технологий в конструировании пространства и новых средств художественной выразительности дизайна. Iwall, «живая» стена – стена с обратной связью, создает форму общения человека с архитектурой в реальном времени. Интерактивные приемы трансформации представляют собой самоорганизующуюся систему, в

которой вследствие взаимодействия человека с окружающей его средой происходит внешняя или внутренняя трансформация архитектурной оболочки [121, с. 78].

Термин «четвертая стена» пришел из театрального искусства древних времен и означал условную стену, отделяющую зрителей от актеров. В современном дизайне архитектурной среды понятие «четвертая стена» можно трактовать как прямое общение человека с интерактивной пространственной «начинкой» и, в некотором смысле, означает разрушение четвертой стены. Такой процесс взаимодействия интерактивного дизайна предполагает применение высоких цифровых технологий с обратной связью.

Говоря об информационных технологиях в интерактивном дизайне архитектурного пространства, нельзя не остановиться на Flash-технологиях (Flash – вспышка). Это разработки интерактивной веб-анимации, которые были начаты еще в 90-х годах XX века, которые сочетают в себе множество технологических решений в области организации мультимедийного художественного пространства. Одна из особенностей Flash-технологий – встроенный язык программирования ActionScript. Именно ему flash-элементы обязаны высокой интерактивностью [110]. Инструментарием применения информационных технологий в интерактивном дизайне являются графические и центральные процессоры (graphics processing unit (GPU), central processing unit CPU), являющиеся основой для построения компьютерной растровой и векторной анимации, трехмерной визуализации и видеотрансляций.

Важно остановиться на Flash-технологиях, потому что Web-анимация, является необходимой частью визуального искусства интерактивного дизайна в формировании художественного архитектурного пространства.

Говоря о Flash-технологиях, необходимо обратиться к векторной графике в интерактивном средовом дизайне, имеющей ряд технологических преимуществ, которые через использование математических формул позволяют создавать более качественные электронные изображения, занимать в памяти компьютера меньше места. Flash-технологии обладают возможностями неограниченного увеличения

изображений, что является очень важным при их демонстрации на больших экранах, в то же время они являются средством передачи «картинки» с одной электронной платформы на другую, что делает их универсальными с точки зрения применения в формировании других электронных программ.

Интерактивные Flash программы позволяют создавать не только покадровую, но и автоматическую анимационную раскладку цифровых изображений. Это свойство анимационных технологий необходимо применять как составную часть создания декоративных цветографических установок в архитектурном пространстве, где пользователь может в реальном времени работать с изображениями: вставлять информационные тексты, работать со слоями, трансформировать форму и ее положение в пространстве, менять цвет, звуковые сопровождения, к примеру, на медиаэкранах интерактивных стен.

Применение Flash-технологий как средства изобразительного искусства в создании интерактивных форм дизайна архитектурной среды имеет сложную двухформатную информационную технологию. Первый состоит в возможности независимого от Web-браузера просмотра Flash-фильмов, второй заключается в конвертировании Flash-фильмов в другие форматы [139]. Например:

- просмотр интерактивных Flash анимационных рекламных фильмов на медиаэкранах фасадов будет более удобным, если его перед просмотром сначала конвертировать в GIF- формат одним файлом;

- программное обеспечение для создания и редактирования файлов с помощью Flash-технологий архитектурного дизайна будет лучше работать через загрузку файлов формата FLA;

- при просмотре видео анимационных рекламных роликов при помощи WEB-браузера необходимо сначала конвертировать их в расширение SWF, которое предназначено для работы в web-браузерах Google Chrome, Opera, Safari и др.

Взаимодействие между человеком, изобразительными формами искусства интерактивного дизайна и архитектурой осуществляется с помощью применения

сенсорных датчиков и других «умных» приборов, созданных на основе электромеханических свойств, управляемых с помощью программного обеспечения. Художник, дизайнер, архитектор прогнозирует определенное поведение человека, которое должно, через интерактивные технологии, повлиять на изменение пространственной среды. Для этого снимаются данные с сенсоров и затем полученная информация обрабатывается и посылается на приборы, которые в свою очередь через обратную связь трансформируют окружающую среду, придавая ей новые качества. Такой алгоритм оказывает многостороннее эмоциональное воздействие на человека. Информационные технологии с интерактивной обратной связью раскрывают более широкие возможности в организации архитектурного интерактивного пространства.

Новые цифровые технологии определяют принципы работы с интерактивной средой в архитектуре и представляют гибридный дизайн, в котором происходит сочетание соединенных в единую информационную сеть синтеза компьютерных технологий, традиционного изобразительного и современного визуального искусства. Отныне наше восприятие пространства влияет на его репрезентацию посредством современной проектной практики архитектуры, дизайна и урбанизма [163].

Для дальнейшего исследования принципов создания интерактивного дизайна необходимо рассмотреть связь между живой природой, искусственной средой, цифровыми технологиями и человеком, используя новые художественно-эстетические идеи, внося, тем самым, новое дополнение к трактовкам понятий: синтез науки, компьютерное изобразительное искусство, современный информационный инструментарий и архитектура.

Вывод. Исследованы информационные технологии в дизайне, представляющие самые передовые технические достижения и участвующие в создании интерфейсов, разработке сложного программного обеспечения, Flash-технологиях, «интернете вещей», цифровом визуальном искусстве и в изобразительных интерактивных формах архитектурной среды, обладающие новыми свойствами художественной выразительности в архитектуре.

Выводы по 1 главе:

1. Проведено исследование процесса становления интерактивного дизайна, которое показало, что его возникновение является исторически обоснованным результатом развития технического прогресса и, как следствие, участия информационных технологий художественных средств в формировании архитектурного пространства. Понятие интерактивного дизайна архитектурной среды сформулировано как создание архитектурно-дизайнерских художественных форм, непосредственно взаимодействующих с человеком в окружающем пространстве в настоящем времени, представляющих сочетание информационных технологий, элементов визуальных художественных средств, формирующих новую архитектурно-изобразительную эстетику как форму организации архитектурного пространства. Определены место и роль интерактивного дизайна в формировании качественно новой архитектурной среды, которые состоят в использовании информационных и художественных возможностей организации городского пространства.

2. Исследованы интерактивные смарт-материалы, разработки адаптивных кинетических конструкций трансформеров, созданных на основе информационных технологий, позволяющие формировать уникальный современный художественный образ архитектурной среды средствами «интеллектуального» интерактивного дизайна.

3. Исследованы информационные технологии интерактивного дизайна современной архитектурной среды, являющиеся необходимой составляющей применения передового технического инструментария. Это применение сложного программного обеспечения, интерфейсов, «Интернета вещей», цифрового визуального искусства, Flash-технологий, обладающих мультимедийными свойствами как новыми художественными средствами создания интерактивных форм архитектурной среды.

Глава 2

Интерактивный дизайн как художественная концепция при формировании архитектурной среды

2.1 Интерактивный дизайн в синтезе пластических искусств, информационных технологий и архитектуры

Человеку изначально свойственно создавать свое собственное окружение, постоянно формировать новые пространственные структуры и этим вносить новое в организацию пространства в целом [70, с. 1]. В результате этой деятельности происходит постепенный процесс вытеснения естественно-природного обитания человека и замена его на искусственную среду. Организация окружающего пространства обитания становится неотъемлемой частью художественного творчества, которое занимает свое достойное место в изобразительном творчестве, в синтезе искусств, выраженном в понятии дизайн архитектурной среды.

Художественное изобразительное творчество в сочетании с архитектурной средой проявляется во всех составляющих синтеза с архитектурой: это дизайн интерьеров жилых и производственных зданий, дизайн экстерьеров отдельных архитектурных художественных форм, разработка фасадов, городской дизайн, включающий в себя многие аспекты жизни человека, в том числе и объекты благоустройства и т.д.

К художественной организации дизайна пространственной среды необходимо также отнести малые архитектурные формы, такие как киоски, объекты транспортной инфраструктуры и т.д., а также декоративно-художественные составляющие в городской среде: рекламные установки, световой дизайн, колористический дизайн, ландшафтный дизайн и другие. Цветографическими средствами художники, дизайнеры и архитекторы изменяют эстетический облик городского пространства, проводят реконструкции архитектурных объектов, разрабатывают сценарии праздников, организуют жилое пространство.

Городской дизайн претерпевает постоянные изменения, среда становится все более сложной по структуре, требует нетрадиционных методов решения как художественных, так и общих проектных задач. Современным архитекторам-дизайнерам в связи с появлением цифровых информационных технологий стало возможным новое «прочтение» дизайна архитектурного пространства для формирования многочисленных современных урбанистических структур, создания новых архитектурно-дизайнерских цветографических форм в соответствии с требованием времени в процессе организации жизни общества.

Развитие информационных технологий, в том числе применение их возможностей в сфере художественного творчества, несомненно, дало толчок к развитию архитектурного дизайна. Одними из свидетельств формирования синтеза изобразительного искусства, информационных технологий и архитектуры являются современные интерактивные формы дизайна. Интерактивный дизайн, используя свои оригинальные возможности, формирует качественно новое направление взаимодействия художественных технологий, архитектурной среды и человека, позволяет ставить и решать новые эстетические задачи в синтезе новых форм изобразительного искусства и архитектуры.

Создание интерактивных форм как части средового дизайна – сравнительно новая составляющая в архитектурно-художественном творчестве и непосредственно связана с развитием информационных технологий, электронных систем программного обеспечения, современных каркасных и интерактивных

материалов, обладающих уникальными возможностями применения их в процессе взаимодействия с другими компонентами организации современного архитектурного пространства. В эту категорию входит новая трактовка дизайна как взаимодействия художественно-эстетической визуальной составляющей изобразительного искусства с кинетическими конструкциями, объединенными цифровыми свойствами в архитектуре. Такое взаимодействие между физическим и цифровым миром представляет собой не только индивидуальное взаимодействие, как в случае с персональным компьютером, но и взаимодействие с целыми группами или даже целой городской средой [194].

Взаимодействие изобразительного искусства, дизайна, обладающего интерактивными свойствами и информационными технологиями, создает новый эмоциональный художественный образ среды обитания человека и определяется понятием синтеза искусств в архитектуре.

Понятие «синтез искусств» подразумевает создание качественно нового художественного явления, не сводимого к простой сумме составляющих его компонентов [62, с. 231]. Под синтезом изобразительного искусства и архитектуре подразумевается творческий процесс объединения различных его видов в единый художественный комплекс, ограниченный определенным архитектурным пространством, составляющий композиционное целое, приобретающее, при этом, новую собственную ценность. Надо отметить, что само взаимодействие художественных произведений не просто составляет механическое соединение их в архитектурном пространстве – они должны быть обязательно объединены одной идейной концепцией, нести определенную новую эстетическую пространственную компоненту. Специфика окружающего пространства является определяющей основой подбора и размещения художественных составляющих и отдельных ее частей в общем процессе формирования построения архитектурной композиции.

Существенное место в синтезе традиционного изобразительного искусства и городской архитектуры занимают монументально-декоративные произведения,

в первую очередь, флорентийская и римская мозаики, витражи, рельефы, круглые скульптурные формы и т.д. Синтез художественной составляющей дизайна с архитектурой, влияет на содержание и форму монументального искусства. Включенность его в архитектуру обуславливает большие размеры изображения, особенности его конфигурации и членений [132].

Задача использования этих видов художественного творчества в синтезе с архитектурой заключается в создании уникального художественного образа конкретного городского пространства. В истории искусства архитектурно-художественный синтез раскрывается как взаимодействие пространственных пластических форм декоративно-прикладных направлений, а также станковых произведений живописи, скульптурного рельефа, объемной скульптуры и т.п., которые могут быть в различном соотношении между собой, исходя из общего композиционного решения, и подразумевает создание художественной концепции, усиливающей выразительность многогранного художественно-эстетического образа. Художественная концепция трактует городское пространство как интегральное произведение искусства, которое формируется по закону синтеза искусств на базе архитектуры [109].

К классическим средствам изобразительного искусства, участвующим в синтезе организации архитектурной среды относятся такие, как масштаб, ритмическое взаимодействие, пластика, пропорциональность, соотношение объемов, общее колористическое решение в виде цветовой обработки архитектурных элементов.

Несмотря на перечисленное количество составляющих видов изобразительного искусства архитектурной среды, их художественные характеристики, главным в синтезе является целостное композиционное гармоничное сочетание всех его составляющих. Результатом синтеза искусств является достижение цели создания архитектурно-художественного замысла и, в конечном итоге, возникновение нового художественно-эстетического архитектурного образа, где его составляющие взаимозависимы и не обладают той самостоятельностью, которая свойственна отдельному произведению живописи,

скульптуры или декоративно-прикладному искусству [149]. Историю синтеза изобразительного искусства и архитектуры как художественной составляющей можно проследить, начиная с росписей периода создания усыпальниц фараонов, например Хеопса (2589–2566 г. до н. э) и Нефертити (1370–1330 до н. э) в Египте, греческих храмов, византийской культуры, на примере собора святой Софии в Константинополе (324 г.), готических средневековых соборов Европы конца XII, начала XVI века, таких как Шартрский собор (1194–1220 гг.), а также, продолжая список примеров, в него можно включить интерактивные формы конца XX начала XXI вв.

В современном искусствоведении синтез изобразительного искусства и архитектуры приобретает новые трактовки, связанные с развитием художественных технологий. Например, в своей монографии «Концепция художественной интеграции в новейшей архитектуре» доцент кафедры архитектурного проектирования Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета М.В. Дuceв рассматривает проблему современного понятия синтеза искусств как модель художественной интеграции в новейшей архитектуре, которая показывает систему интеграционных «полей» в ее многомерной целостности. Таким образом, по его мнению, искусство в архитектуре следует закону художественной интеграции, а архитектор применяет архитектурно-художественный синтез как разновидность комплексного интеграционного метода архитектурной деятельности [17, с. 25]. В своей концепции интеграции изобразительного искусства в современную архитектурную среду он вводит понятие «полей», определяя их как пространственно-временные поля, художественные поля, персонально-личностные поля. Из этого следует, что изобразительное искусство и архитектура гармонично синтезируются в единый художественно-архитектурный континуум (от лат. *continuum*– «непрерывное, сплошное») пространственно-временных «полей», приобретая, при этом, индивидуальные эстетические качества.

Продолжая исследование синтеза изобразительного искусства и архитектуры, необходимо рассмотреть интерактивный дизайн художественных

форм в развитии пластических искусств с точки зрения применения информационных технологий. Надо отметить, что интерактивные формы сами по себе являются сложной системой дизайна, включающей в себя художественную, архитектурную, инженерную, компьютерную видео и анимационную составляющие архитектурного пространства. Из этого следует, что процесс создания интерактивных форм уже на самом первом этапе проектирования требует привлечения проектировщиков-специалистов разных профилей: архитекторов, программистов, инженеров, конструкторов, звукооператоров и видеооператоров, художников, скульпторов, свободно владеющих информационными технологиями 3D-моделирования. Привлечение разнопрофильных специалистов уже само по себе говорит о происходящем в процессе проектирования синтезе всех его составляющих в архитектурном пространстве между собой. Результатом работы группы по проектированию должно быть не только создание медиафасадов, 3D цветографических установок, кинетических современных скульптурных инсталляций, опирающихся на информационные технологии, но и их гармоничное соединение, синтез всех внутренних компонентов адаптивных пластических форм искусства в интерактивном цифровом архитектурном пространстве. Информационные технологии кардинально меняют художественно-пространственные характеристики интерактивных цветографических форм дизайна, в которых все элементы должны быть не только гармонично соединены по функциональным параметрам, но и нести эстетическую нагрузку, создавать свой собственный уникальный художественный образ.

Применение информационных технологий в современном дизайне расширяет трактование понятия «синтез искусства в архитектурном пространстве» за счет включения в него интерактивных цветографических форм, что означает естественный, цивилизационный путь развития взаимодействия, взаимовлияния архитектурно-пространственных и художественных составляющих, симбиоз старого и нового, классического и интерактивного, стационарного и кинетического. Возникает вопрос: как добиться максимального

композиционного сочетания пространственных классических форм скульптуры и интерактивных цветографических объемов, декоративного искусства с их визуальными цифровыми аналогами, классическими архитектурными объектами и кинетическими конструкциями как составляющих элементов дизайна архитектурной среды. Как найти в этом сочетании максимальную художественно-архитектурную выразительность создания нового художественного образа организации конкретной архитектурной среды и информационных технологий. Надо отметить, что такое взаимодействие носит вполне определенный художественный эстетический характер, который достигается формированием особой синтезированной среды идейно-художественного содержания архитектурного ансамбля. Основы архитектурного ансамбля определяют закономерная пространственная композиция, единый масштаб, ритм и модуль [65, с.316]. Расширение понятия композиционно-пространственного синтеза информационных технологий и новых интерактивных художественных форм в дизайне архитектурной среды заключается в дальнейшем осмыслении их пространственного ансамблевого взаимодействия.

Интерактивный дизайн как синтез изобразительного творчества и архитектуры необходимо рассматривать с позиции взаимодействия традиционных видов художественных пластических форм с новыми видами 3D цифрового искусства, обладающими информационными изобразительными средствами в организации архитектурных ансамблей. Примером такого применения информационных изобразительных средств синтеза дизайна как формы архитектурной среды, может служить 3D скульптурная интерактивная инсталляция, созданная бруклинскими дизайнерами группы Young Projects и Match-Maker – «Влюбленный Таймс-Сквер», стоящая на Манхэттене Нью-Йорка. Эта скульптурная форма представляет собой активную по цвету, состоящую из специально изготовленных изогнутых труб композицию, находящуюся в центре площади. Интерактивность этой инсталляции состоит в том, что если заглянуть в одну из труб, можно увидеть того, кто в это же время заглядывает в случайный перископ с другой стороны и, возможно, является вашей второй половинкой

(Иллюстрация 23) [89]. Именно эта необычная художественная форма красно-розового цвета является композиционным связующим центром окружающей архитектуры, завешанной хаотичной и пестрой рекламой.

Еще одним интересным примером синтеза архитектуры и современных художественных форм дизайна может служить световая скульптура-инсталляция «Добро пожаловать в будущее». Этот проект, позволяющий изобразительными средствами синтезировать архитектурное пространство, создали две проектные арт-группы «Sober Industries» и «Studio Rewind» перед зданием Rotterdam Museumnacht в 2011 году (Роттердам, Южная Голландия). Скульптуры освещают ночные улицы невероятным светом, который передается на их деревянные поверхности при помощи прожекторов (Иллюстрации 24) [186].

Современные художественные информационные технологии, выраженные в интерактивности изобразительных форм, дают возможность дизайнеру с помощью цветографических композиций и инсталляций синтезировать изобразительное пространство, визуально изменять его параметры, цветосветовые и другие характеристики. Для этого команда специалистов участвующих в процессе синтеза интеллектуального дизайна в формировании художественного архитектурного пространства использует технологические мощности процессоров компьютерных микросхем, способных считывать, накапливать, хранить, а также анализировать, изменять и передавать информацию, взятую с интерактивных датчиков, находящихся в окружающей среде. Современные информационные технологии позволяют создавать программы, способные реагировать на движение человеческой фигуры, сканировать параметры объемов, изменять форму в режиме реального времени транслировать 2D и 3D изображения, что расширяет визуальные художественные изобразительные возможности интерактивного дизайна. Сам человек, его действия становятся составной частью процесса синтеза интерактивного художественного пространства архитектуре.

Надо отметить, что синтез художественных свойств информационных технологий и архитектуры в процессе интерактивного взаимодействия находит широкое применение в рекламном дизайне. К визуальным художественным

средствам интерактивной рекламы относятся шрифтовые и мультимедийные видео, используемые в витринах и интерьерах супермаркетов, в презентациях автосалонов, на выставочных площадках ярмарок. Синтез художественных информационных технологий наиболее ярко выражается в организации современных экспозиционных пространств исторических и других профильных музеев, которые все больше оснащаются не только реальными экспонатами, но и мультимедийными цифровыми материалами в интерактивной форме, а также виртуальными голографическими изображениями.

Одним из таких примеров, где в качестве художественной составляющей в формировании интерактивного пространства был использован синтез виртуальных экспонатов, может быть представлена мультимедийная экспозиция музея «Вселенная воды» Петербургского Водоканала. Выставочное пространство динамично, оно постоянно меняется: только что рядом с вами били фонтаны, но вот они уже сменились чудесными водопадами или реками (Иллюстрация 25) [133].

Современное виртуальное визуальное искусство цветографических интерпретаций в архитектуре, создаваемое на разных технологических и художественных уровнях с помощью современных информационных технологий позволяет разрабатывать более совершенные художественные изобразительные приемы, решать дополнительные эстетические задачи, синтезировать интерактивные формы с реальными объектами дизайна.

Важную составляющую в процессе синтеза современных художественных интерактивных форм дизайна представляет применение технологий трансляции цветографических цветовых интерпретаций визуальных изображений электронными средствами на медиафасадах. Медиафасады, как носители художественных информационных средств, представляют различные по электронным и электрохимическим свойствам светодиодные модули-экраны, соединенные в одну большую видеопанель, предназначенную для трансляций изображений через подключенную операционную систему интерактивных видеоплатформ в режиме онлайн.

Технологически для сборки цветографических, художественных модулей медиафасадов существует несколько вариантов: во-первых, сборка медиафасадов на каркасных реечных или линейных трубках-диодах, диодах-шайбах, относящихся к традиционным видам конструкций. Далее идут трубчатые бескаркасные гибкие экраны, предназначенные для построения сложных форм. И в-третьих – медиафасады-сетки, состоящие из светодиодов, способные принимать абсолютно любые формы. Одними из представителей медиафасадов являются гибкие «медиаперетяжки» – это огромные мультимедийные системы, способные транслировать любые фотографические и художественные изображения, в том числе, передавать анимационные ролики, цветографические изображения, видеоблоки, шрифтовые композиции в городском пространстве. Светодиодный медиафасад – это светодиодный дисплей, состоящий из реек, панелей или модулей, который в отличие от светодиодного видеозэкрана имеет сетчатую структуру, пропускающую свет сквозь себя [148].

Применение информационных технологий в создании изображений на медиафасадах позволяет дизайнерам-архитекторам активно влиять на синтез архитектурного пространства, изменять его художественный облик, формировать эстетическое содержание. Именно светодиодные технологии позволяют создавать высокого качества художественные изображения, как составную часть средового интерактивного дизайна.

Новую трактовку в синтезе интерактивного дизайна и архитектуры приобретает понятие «свет». При исследовании феномена света как составной художественной части интерактивного дизайна, представляющей технологии дополнительных возможностей совершенствования качества транслирования изображений, необходимо обратить внимание на лазерное проецирование.

Лазерные проекции в синтезе дизайна и архитектурного пространства – это современный инструмент дизайнеров, способствующий созданию специальных эффектных световых изображений, проецируемых на уже существующую архитектуру зданий, на водяные и дымовые экраны и т.д., придающую им новую эстетику художественного прочтения.

Примером использования художественных изображений на основе информационных технологий в архитектурной среде может служить мультимедийное лазерное архитектурное шоу демонстрации 12 новелл в 2014 году на фасаде Исаакиевского собора во время проведения «Фестиваля света» в Санкт-Петербурге. На световом фестивале зрители увидели на стенах храма проекции изображений персонажей из произведений Ф. Достоевского и Н. Гоголя, сюжеты из истории строительства русского флота. Проекция световых картин превратили здание в мультимедийный интерактивный экран-собор. В процессе создания 3D-инсталляций дизайнеры применили динамические световые приборы и архитектурную подсветку – в общем количестве свыше 200 единиц, а также 30 мультимедиа-проекторов мощностью не менее 20 000 lm (Иллюстрация 26) [166].

Важным пунктом в исследовании феномена световых передовых интерактивных технологий синтеза цифрового искусства в организации архитектурной среды является применение архитекторами и дизайнерами в своей работе голографических лучевых и лазерных технологий – голограмм.

Голограмма – это объемное трехмерное изображение, создаваемое специальным электронным прибором – лазером. Голография, как часть визуального искусства в синтезе с архитектурой имеет уникальные художественные возможности, поскольку этот способ передачи является самым перспективным в процессе проецирования изображения в пространстве. Голографические технологии были открыты венгерским ученым Д. Габором (D. Gabor, 1900–1979), получившим за это изобретение в 1971 году Нобелевскую премию по физике. «Все просто, вы буквально видите реальный объект, который на самом деле является объемной картинкой» [101].

Голографические способы передачи изображения в архитектурных ансамблях принципиально отличаются от существующих технологий 3D-дисплеев. Для голографического изображения сначала делается специальная

световая запись, а затем она транслируется в любом необходимом для этого месте, как например, на огромных фасадах зданий.

Креативный директор мужской линии Louis Vuitton В. Абло (V. Ablo) совместно с главным автором визуальности LV, дизайнером Ф. Маклеодом (F. McLeod) установили психоделическую голографическую скульптуру на «Пятой авеню» города Нью-Йорка (Иллюстрация 27) [92].

Голографическое лучевое шоу – одно из мощных средств синтеза организации художественного архитектурного пространства, при помощи которого создаются спецэффекты передачи иллюзии объема: это скульптурные изображения, проецирование произведений живописи и анимационной объемной рекламы, голограмм известных представителей шоу бизнеса и т.д.

В отличие от лазерных шоу проекций, в процессе синтеза цифрового интерактивного экспозиционного художественного пространства использование голографических пирамид представляет прозрачную геометрическую форму, внутри которой находится электронно-световое – лазерное объемное цветное изображение, трудно отличимое от реального объекта. О голографической пирамиде в Танаисе знают все ученые мира. Парящие в воздухе женские головы – очень эффектное зрелище. Информация о том, какие художественные изделия (серьги и диадемы) носили сарматки и боспорянки воспринимается намного ярче и интереснее. Голографическая пирамида находится в здании музея исторического костюма [97].

Открытие голографических технологий, обладающих возможностью постоянной и быстрой перезаписи изображения в реальном времени, связано с именем ученого из Аризонского университета США профессора Н. Пейгамбаряна (N. Peughambarian) [193]. Открытая профессором технология «Голографическое телеприсутствие» (holographic telepresence) позволяет за счет прямой скоростной перезаписи и передачи одновременно со всех сторон транслировать «живое реальное» изображение в движении. Такая голографическая «живая» трансляция человека, интерактивных художественных форм и предметов предполагает новое

представление о синтезе реалистических и голографических составляющих архитектурного пространства.

Перспективное направление развития синтеза интерактивных голографических технологий и художественных изобразительных средств дизайна архитектурной среды связано с созданием трехмерных дисплеев. Трехмерные голографические дисплеи, являются передовой формой передачи визуальных изображений искусства. В этом случае перед группой проектировщиков стоит задача создания алгоритмов синтеза, проецирования иллюзий объемных голографических художественных виртуальных изображений музейных экспозиций и экспонатов, демонстраций визуальных шоу-программ и т.д. в реальном архитектурном пространстве. В осуществлении таких сложных голографических задач в синтезе виртуальных художественных составляющих архитектурного пространства необходимо применение новых технологий записывающих голографических световых устройств, с помощью которых можно будет передавать огромные объемы данных. Такие технологии передачи светового изображения динамических голограмм называются пространственными модуляторами света (SLM). Это маленькие, похожие на телевизоры устройства отображения голограмм с помощью отражения лазерного света [169].

Современные 3D голографические художественные технологии позволяют проецировать статичные и динамичные изображения в реальном архитектурном пространстве, которые отличаются превосходным качеством и яркостью. Такие голограммы можно применять на сцене, подиуме, в павильонах магазинов и торговых центрах при проведении других мероприятий: выставок, презентаций, конференций, шоу-программ и прочего [146, с. 40].

Синтез традиционных и цифровых художественных средств визуального искусства в организации архитектурного пространства, является главной составляющей интерактивного дизайна, где одно из ключевых ролей принадлежит инструментарию информационных технологий. Синтез современного изобразительного искусства и медиа технологий при формировании интеллектуальной архитектурной среды представляет новый виток

художественного развития в архитектуре и дизайне. Именно пространствообразующая функция синтеза составляет его исходную качественную определенность, что позволяет рассматривать синтез искусств как целостно-структурированную пространственную систему [32, с. 5].

В этой системе пространствообразующей функции синтеза искусства, дизайна и архитектуры еще предстоит выработать свой творческий метод, правила и законы создания цветографических художественных форм будущего на основе достижений современных цифровых технологий. Новое понимание синтеза изобразительного искусства и информационных технологий в интерактивном дизайне позволяет создавать оригинальное архитектурное пространство, рассчитанное на массовое восприятие. Это пространство можно трактовать с позиции формирования новой визуальной среды, включающей в себя цифровые цветографические формы, поэтому понятие «интермедальность» приобретает новый исторический более глубокий смысл «взаимодействие искусств», обнаруживает желание культуры породить сложные художественные структуры, адекватные многомерности мира [42, с. 55].

Синтез современных цветографических цифровых произведений визуального искусства и информационных систем интерпретирует классические, а также формирует новые уникальные средства художественной выразительности в процессе творческого осмысления художественной концепции архитектурного пространства.

Вывод. Рассмотрен интерактивный дизайн в синтезе пластических искусств, информационных технологий и архитектуры, который приобретает новую изобразительную наполненность в связи с необходимостью решения задачи гармонизации в единый пространственный ансамбль классических и ранее не существовавших цифровых художественных составляющих организации пространства. К таким художественным составляющим относятся кинетические скульптурные формы, интерактивные цветографические композиции, лазерные и голографические проекции.

2.2 Визуальные средства художественной выразительности и их современная интерпретация в интерактивном дизайне

Существуют устоявшиеся основные понятия средств художественной выразительности в архитектуре, такие как: пропорции, тектоника, масштабность, контраст, нюанс, ритм, ряд и другие. Эти средства выразительности неразрывно связаны между собой единой композицией организации архитектурно-дизайнерского пространства в различных сочетаниях. Варьируя эти сочетания, архитектор может, так или иначе, менять эмоциональную выразительность формы в соответствии со своим замыслом [138]. В полной мере эти устоявшиеся понятия также относятся и к художественным интерактивным составляющим средового дизайна. К ним, как и в традиционных средствах выразительности, относят архитектурные пропорции – это соразмерность всех частей сооружения между собой как по отдельности, так и по отношению ко всему целому. В зодчестве, а значит, соответственно, и в дизайне архитектурной среды, исследование процессов формообразования как средств художественной выразительности занимает одно из важных мест на протяжении всего исторического развития до настоящего времени. Об этой проблеме формообразования пишет в своей монографии «Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве» теоретик архитектуры А.В. Иконников (1926–2001). В ней он изложил свой авторский взгляд на проблему формотворчества как одной из важных составляющих организации архитектурных и градостроительных объектов. По его мнению, в пределах пространственных искусств выявляется закономерность последовательности выработки новых принципов формообразования от изобразительного искусства и прикладных видов творчества, при их непосредственном и косвенном влиянии, к архитектуре [26, с.253].

Ритмические чередования одинаковых или подобных форм дизайна среды представляют единую структуру, составляющую архитектурный ряд. Термин «тектоника» (от греч. – относящийся к строительству) – одно из наиболее сложных в архитектуре и средовом дизайне средств выразительности и организации формы. Тектоника выражает единство конструкций и архитектурно-художественных форм [171].

Среди универсальных визуальных средств художественной выразительности, используемых в процессе разработки и подачи композиций в архитектуре и дизайне, необходимо обозначить, прежде всего, линию, штрих, фактуру, соотношение пропорций и другие изобразительные составляющие – все те элементы, которые архитектор-дизайнер, как художник, использует при создании своего произведения. К ним также относятся линейная и воздушная перспектива, светотеневая моделировка.

Из всех приведенных примеров универсальных визуальных средств художественной выразительности дизайна архитектурной среды в организации архитектурного пространства занимает цвет – одно из самых сильных физических явлений, воздействующих на человека. Цветом можно выявить тектоническую структуру сооружения, подчеркнуть пластику, создать дополнительные ритмы, внести декоративные акценты [138]. С помощью использование цвета как средства художественной выразительности можно решать не только задачи гармоничных или контрастных сочетаний в визуальном пространстве архитектуры и дизайна, но и отображать этническую, а также религиозную символику места. С точки зрения климата можно наблюдать применение цветовых характеристик организации архитектурной среды и ее дизайна в зависимости от природных условий, места строительства сооружений. Например, в северных странах, где большее время года преобладает холодная погода, цвет более сдержан, а в Испании и Италии применяется преимущественно яркая, контрастная цветовая палитра. Применяя различные цветовые сочетания, художник-архитектор, архитектор-дизайнер может создавать определенное настроение, создавать эмоциональные образы, вызывать различного рода

ассоциации, например, торжественности или умиротворения, связанные с функцией сооружения или всей архитектурной пространственной композиции.

Появление инструментария новых информационных технологий положило начало развитию цифровых интерпретаций традиционных визуальных средств художественной выразительности. Цифровые интерпретации выводят классические средства художественной выразительности на более высокий визуальный уровень, дополняют и расширяют их возможности в процессе организации архитектурной среды. Взаимодействие традиционных визуальных средств и их цифровых интерпретаций предполагает возникновение новых средств художественной выразительности в построении интерактивных изобразительных форм.

Средства художественной выразительности в традиционном и интерактивном дизайне являются основой процесса создания цветографического изображения, а их цифровые интерпретации дают возможность усиливать новыми средствами эмоциональную составляющую восприятия.

Средовые виртуальные эффекты в интерактивном пространстве, воздействующие на психофизиологические состояния человека, являются визуальными средствами выразительности, связанными с информационными технологиями. Дополненная реальность совмещает реальный и виртуальный миры, дополняет реальный мир и расширяет его восприятие [25, с. 91]. Новые формы цифрового визуального искусства выступают как средства художественной выразительности дополнительной реальности в архитектуре и дизайне. Художественный процесс цифрового формообразования в интерактивном дизайне связан с информационными средствами его визуализации. Применение компьютерных средств визуализации предоставляет функциональные возможности интерактивной работы с цифровой моделью и выполнению геометрических преобразований [87].

Визуальные средства в интерактивном дизайне содержат, традиционные средства художественной выразительности и их цифровые интерпретации, к которым относятся композиция, пропорции, тектоника, масштабность, контраст,

цвет, нюанс, ритм, ряд, линия, цветовое пятно, фактура, свет, сила света. Информационные технологии позволили не только расширить диапазон художественных средств выразительности за счет их цифровых интерпретаций, но и выявить совершенно новые, такие как трансформация, голограмма, проекции видеомэппинга, метеорологические поля.

Визуальное средство художественной выразительности интерактивного дизайна, как трансформация, воздействует на изменение визуально-пространственных характеристик архитектурно-дизайнерских форм. Ее необходимо рассматривать как инструмент изменения пространства вокруг формы или самой формы внутри пространства, а также как динамику движения пространственно-временных композиций.

Изменение контуров кинетических форм во времени можно трактовать с точки зрения художественной выразительности, аналогичную «живой» линии в рисунке. Визуальный эффект линии контура формы зависит от ее возможности менять свое направление, становиться прямой или изогнутой, вертикальной или наклонной, широкой или узкой, светлой или насыщенной, от смены ритма ее движения в пространстве. «Живая» линия-контур интерактивной формы в данном случае может рассматриваться как элемент художественной выразительности интерактивного дизайна в организации архитектурного пространства.

Одним из самых значимых современных визуальных средств художественной выразительности в дизайне, воздействующим на человека и связанным с архитектурой, является свет. В архитектуре свет, чаще всего, использовался в качестве искусственного освещения в темное время суток. Вечернее искусственное освещение обладает активными по эмоциональному воздействию свойствами, поэтому ночная архитектура оставляет в памяти людей яркое и запоминающееся впечатление [38, с. 76]. Однако работа с вечерним освещением является только составной частью использования света в дизайне архитектурной среды. Развитие информационных технологий, обладающих возможностями изменения традиционных световых характеристик, дало возможность дизайнерам формировать новое визуальное восприятие городского

жизненного пространства. Развитие информационных и светодиодных технологий явилось важной составляющей интерпретации использования новых возможностей света как цифровых возможностей нового средства художественной выразительности в архитектуре и легло в основу становления нового направления – светодизайн.

«Световой дизайн» понимается как проектирование искусственной световой среды, а «световая архитектура» подразумевает взаимоотношение света, естественного и искусственного, с архитектурной формой [73, с. 3]. Развитие светодизайна, использование света как средства художественной выразительности можно рассматривать, с одной стороны, как новое комплексное направление развития наружного освещения, однако светодизайн, в отличие от утилитарного освещения, представляет собой не просто освещение улиц, площадей, зданий и сооружений, а их художественное переосмысление.

Формирование новых интерпретаций световых средств художественной выразительности направления организации архитектурного пространства требует выявления световых композиционных закономерностей и, как следствие, приобретения опыта проектных разработок и реализаций их решений. Рассматривая применения света в городской среде как средства выразительности в сочетании с различными видами художественной деятельности, надо отметить, что светодизайнер, как художник, должен стремиться к созданию особого состояния, определяющего уникальный визуальный образ архитектурного пространства.

Без применения искусственного света в дизайне архитектурного пространства невозможно представить художественную составляющую современные города. Примером использования информационных технологий, как визуальных световых средств выразительности может служить организация интерактивной среды художественного пространства в Лас-Вегасе. Об этом пишет в своей статье «Мировой центр развлечений и виртуального туризма Лас-Вегас» доктор архитектуры, профессор Ю.П. Бочаров. В Лас-Вегасе «интеллектуализация» распространена не только на «умные здания», но и на

архитектурную подсветку зданий, фонтанов и водоемов, на парковые светильники, оснащенные компьютеризированной осветительной системой» [5, с. 49].

Еще одним из световых параметров визуальных средств художественной выразительности виртуального цифрового дизайна является сила света, которая получила свое новое прочтение в связи с развитием информационных технологий. Световые композиционные художественные возможности могут быть выражены языком расчетных светотехнических величин – яркостей, яркостных контрастов соотнесенных со светлотными с учетом яркости адаптации, градиентов яркости, цветовыми характеристиками [72, с. 334]. Отсюда следует, что сила воздействия света влияет на его восприятие человеческим глазом, на освещенность в пространстве, на поверхности объектов, формирующих архитектурную среду, а значит, его необходимо рассматривать как одно из важных составляющих организации визуальных средств художественной выразительности. Художественная организация световых элементов композиции может достигаться средствами и приемами, учитывающими специфику восприятия света и визуальных структур [27, с. 82]. Применение силы света зависит от уровня масштаба, начиная от самого крупного общего градостроительного решения, затем, переходя на средний уровень архитектурных ансамблей, и далее к индивидуальному освещению отдельно стоящих сооружений и художественных форм.

Сила света в составляющей цифрового дизайна архитектурной среды, достигается за счет информационных автоматизированных систем управления освещением, дающих возможность световым эффектам усиление цветовых характеристик композиций художественных форм дизайна. Применение силы света в дизайне как средства художественной выразительности необходимо рассматривать в единой композиционной системе гармоничного взаимодействия с другими составляющими архитектурного пространства.

Технологии управления силой света в цифровом средовом дизайне применяются при создании голографических изобразительных проекций,

лазерных шоу-инсталляций на архитектурных объектах и сооружениях, на медиафасадах, а также в виде художественных концепций в корреляции архитектуры, дизайна и визуального искусства в качестве альтернативных объемно-пространственных композиций [28, с. 64]. Для достижения создаваемого светового художественного образа светодизайнер должен решать комплексную композиционную задачу организации объемно-пространственных и плоскостных визуальных составляющих архитектурной среды.

Наряду с зарубежным опытом, свет как средство художественно-визуальной выразительности в дизайне приобретает широкое распространение в центральных и крупных региональных городах России и используется в цифровых трансляциях изображений и в лазерных световых проекциях. Примером использования информационных технологий в создании «световой архитектуры» на территории России может служить уже раньше описанное мультимедийное проекционное шоу «Ожившая история» на фасаде Исаакиевского собора во время проведения «Фестиваля света» в Санкт-Петербурге [166].

Свет как средство художественной выразительности в визуальной составляющей интерактивного виртуального дизайна используется в голографических изображениях - голограммах. Голограммы 3D-объектов – это производные голографии, обладающие универсальной возможностью изменения своей формы в пространстве и времени, обладающие уникальными специфическими средствами визуального искусства в интерактивном дизайне. Применение голографических изобразительных средств интерактивного дизайна визуальных составляющих, связанных с информационными технологиями расширяют возможности в комплексном решении задач художественной выразительности в создании архитектурно-художественного образа организации пространства.

Интерактивные художественными формы в дизайне могут быть статичные, кинетические, а также транслируемые визуальными средствами в виде лазерных и голографических проекций изображений настолько точно, что их трудно отличить от реальных. Голограмму в интерактивном дизайне необходимо

рассматривать как имитацию изображений отдельных частей или целой художественной цветографической формы, постоянно меняющей свои параметры. Визуальные средства выразительности голографических проекций, интерактивного дизайна в архитектурной среде находятся в развитии их художественного становления.

К новым средствам визуальной художественной выразительности можно отнести проекции видеомэппинга. Видеомэппинг (video – видео, mapping – отражение, проецирование) представляет собой особое направление в современном цифровом искусстве средового дизайна и архитектуры. Средством художественной выразительности видеомэппинга является проецирование динамических или статических световых изображений на различные объекты окружающей среды в пространстве, которое способно полностью изменять визуальные характеристики облика архитектурного объекта. Здесь необходимо отметить, что визуальные проекции как средства художественной выразительности существуют в пространстве так же, как временные искусства, то есть, изображение или другая видеoinформация отображается только в определенный промежуток времени. Использование технологий видеомэппинга, смены одного изображения или видеоряда на последующие другие создает художественно-визуальный выразительный образ «живой архитектуры». Постоянное совершенствование цифровых технологий проекций интерактивных цветографических инсталляций произведений дизайна на архитектурных объектах способствует созданию более сложных и качественных изображений.

С помощью искусственного света можно создавать новые реальности в вечернем городе: монументальную архитектуру, скульптуру и живопись, созданную из света [35, с 16]. Создание проекций электронных изображений как светового визуального средства художественной выразительности получило широкое распространение в рамках цифрового искусства, позволило изменять архитектурную среду без прямого вмешательства в ее структуру.

Развитие информационных технологий приводит к открытиям новых специфических средств художественно-визуальной выразительности в области

архитектуры и дизайна. К таким специфическим средствам можно отнести эксперименты, проводимые в области экологических систем, которые стали возможными благодаря последним разработкам электротехники и технологиям, осуществляющим тесную связь с архитектурой [59, с. 53]. Таким открытием является новое направление интерактивного дизайна архитектурной среды «новая волна», где основой средства художественной выразительности интерактивных архитектурных объектов являются метеорологические поля. Эксперименты с управляемыми метеорологическими полями, создаваемыми искусственными атмосферными явлениями в интерактивном дизайне как составной частью формирования архитектурной среды стали проводить с начала 2000-х годов XXI века.

Метеорологические поля как средство художественной выразительности надо рассматривать в процессе синтеза искусственно создаваемых свойств изменения направления воздушных масс, атмосферных явлений, архитектуры и интерактивных средств визуального искусства. Первые эксперименты с метеорологическими полями в метеорологическом дизайне были проведены на основе превращением воды в пар с искусственным изменением температуры воздуха и создания тумана для проецирования на него различного рода цветowych лазерных подсветок и изображений. Примером такого эксперимента создания метеорологической художественной инсталляции в дизайне архитектуры стал проект павильона Blur Building. Этот проект был создан для экспозиции в Швейцарии Swiss Expo 2002. Американские архитекторы Э. Диллер (E. Diller) и Р. Скофидо (R. Scofidio) на Невшательском озере (Lac de Neuchâtel) использовали метеорологические интерактивные медиаустановки «мозговых дождевиков» (braincoats), которые реагировали друг на друга цветом и светом, помогая находить дорогу в искусственно созданном тумане, одновременно взаимодействуя с конструкцией (Иллюстрация 28) [161].

К новой области применения пространственно-временных визуальных цифровых художественных средств выразительности относятся цветографические мультимедийные презентации цифровых информационных медиатехнологий,

применяемых в интерактивной рекламе в архитектурном пространстве. Такие технологии позволяют более ярко, более эффектно создавать текстовую и визуальную информацию, при этом, визуальный образ должен раскрывать ключевые смыслы рекламного текста, чтобы тот отвечал критериям информативности, выразительности и запоминаемости (Иллюстрация 29) [57, с. 152].

В мультимедийных презентациях дизайна архитектурного пространства используются различные интерпретации средств художественной выразительности, такие как цифровые линии, цифровые цветовые пятна, цветовые шрифтовые псевдообъемы. А.А. Зырянова считает, что «Пользовательская» и «Зрительская» модели формообразования мультимедийной презентации – «Эти «атомарные» элементы складываются в «молекулы» изображений шрифтов, текстов, мелодий, фильмов» [24. с, 116]. Таким образом, можно констатировать, что визуально-временные средства выразительности, используемые в мультимедийных презентациях интерактивного дизайна, способны изменять художественные характеристики восприятия архитектурной среды.

Обработку поверхностей архитектурных форм можно рассматривать в рамках традиционных визуальных средств художественной выразительности: фактура (от лат. *factura* – обработка, строение) и текстура, осуществляемая на основе того или иного строительного материала. Камень или дерево, современный пластик или композит – архитектор всегда собирает твердые и неизменные конструкции, с помощью которых организует создаваемую им среду [167]. Понятие «тактильная текстура» связано с непосредственным взаимодействием потребителя с материальными формами и зависит от изменения фактуры поверхности.

О материалах и их значении в архитектуре пишет в своем исследовании N. Coleman. Проводя многомерное исследование материалов и материальности, он утверждает что тактильные свойства представляют такое же значение, как визуальные и изобразительные характеристики [76].

Появление интерактивных форм дизайна в архитектуре изменило это устоявшееся традиционное представление о применении средств художественной выразительности – фактуры и текстуры. В интерактивном дизайне фактура и текстура могут быть имитированы визуальными средствами, такими как цифровые проекции изображений, способные быстро изменять зрительное восприятие поверхности с помощью информационных средств, управляемые электронными сенсорными датчиками. Поиски оптимального визуального направления для облегчения взаимодействия с компьютером художники и дизайнеры постепенно пришли к распространенному сегодня приему имитации реальных материалов [45, с. 187].

Современный архитектор-дизайнер должен оперировать самым передовыми цифровыми средствами художественной выразительности, инструментарием информационных технологий в решениях проектирования пространства и его форм визуализации. Современные интерпретации классических визуальных средств художественной выразительности, а также ее новые выявленные цифровые средства могут быть широко использованы в создании интерактивных композиционных решений пространственных задач дизайна архитектурной среды. Они могут быть применены в организации как всего пространства современной городской среды, связанной, например, с проведениями массовых мероприятий, так и в определенном историческом месте, в поле зрения которого находятся сооружения архитектуры, художественные объекты и формы.

Вывод. Определены визуальные средства художественной выразительности интерактивного дизайна архитектурной среды, к которым относятся как традиционные составляющие: композиция, пропорции, тектоника, масштабность, цвет, контраст, нюанс, ритм, ряд, линия, пятно, фактура, свет, сила света, так и их цифровые интерпретации. Выявлены и изучены новые средства художественной выразительности, такие как трансформация, голограмма, проекции видеомэппинга, метеорологические поля. Информационные технологии

позволили расширить диапазон классических средств художественной выразительности за счет их цифровых интерпретаций, а также выявить новые.

2.3 Творческий цифровой художественный инструментарий проектирования интерактивного дизайна

Цифровой художественный инструментарий информационных технологий стремительно интегрируется в процесс проектирования интерактивных форм дизайна архитектурного пространства. В настоящее время необходимо определить и оценить степень применения творческого компьютерного инструментария проектирования интерактивного дизайна как художественной составляющей в деятельности художника, дизайнера, архитектора. Несмотря на то, что художники-дизайнеры нашли широкое применение компьютерного инструментария в своем творчестве, тем не менее, остается невыясненным вопрос о направленности развития и характере методов, наработанной практики архитектурного проектирования на основе компьютерных технологий [8, с. 5]. Вопрос выбора цифрового инструментария, учитывая его специфику и методы применения в процессе проектирования художественных форм интерактивного дизайна в архитектурном пространстве, является весьма востребованным.

В современной культуре проектирование художественных цветографических форм, связанных с интерактивным дизайном, необходимо рассматривать как процесс адаптации и внедрения информационных технологий с точки зрения комплексной организации окружающего пространства. Использование цифровых технологий в работе над формированием художественной составляющей интерактивного дизайна архитектурной среды,

применение современных графических программ построения пространства и его 3D-моделирования дает новый импульс творческому процессу проектного творчества, позволяет решать дизайнерам-архитекторам передовые уникальные творческие задачи. Архитектура и математика составляют достойную пару, стоящую у рождения цифровой архитектуры и дизайна. Они и прежде были близки, и шли рука об руку, однако, в наше время торжества информационных технологий союз художественного и технического представляет поле новых возможностей [145, с. 9].

Применение информационных технологий, внедрение их в процесс архитектурного проектирования изменяет сложившиеся правила традиционного формообразования, совершенствует современный язык творческого мышления в процессе построения интерактивного дизайна. В своей книге «Современный язык архитектуры» Б. Зеви (B. Zevi) формулирует принцип семи «антиправил», определяющих новый язык архитектуры. Он выдвигает принципы диссонанса, динамики многомерного видения и независимого взаимодействия элементов инженерии и дизайна, проводя идеи инновации в создании постмодернистской архитектуры. Б. Зеви решительно выступает за декомпозиционный диалог между архитектурой и историографией, проводит поиск элементов современного языка архитектуры [84].

Влияния цифровых технологий в проектировании новой интерактивной архитектурной среды исследует преподаватель Юго-Западного государственного университета Т.А. Ефанова. В работе «Проблемы взаимодействия цифровых технологий и современной архитектуры» автор анализирует процессы интерактивного проектирования современных художественных форм [20]. Интерес вызывает современный подход к специфике технологий проектирования дизайна у ведущих педагогов Московского архитектурного института (МАРХИ) Г.Б. Минервина, В.Т. Шимко. В своем иллюстрированном словаре-справочнике авторы предлагают формулирование терминологий, определяющих современные тенденции и особенности современного дизайна как нового искусства и архитектуры, собранных в энциклопедической форме. Авторы дают определение

виртуальной реальности в проектировании, определяя ее как тактильное моделирование средовых объектов и ситуаций с помощью компьютеров, максимально воспроизводящих ощущения подлинности происходящего [16, с. 169].

Как видно, процесс проектирования архитектурного пространства интересует многих архитекторов, ученых-исследователей интерактивного дизайна, во главе которого находится определение творческого цифрового инструментария. Наступает глобальный переход проектирования дизайна архитектурной среды от его традиционных к новым цифровым изображениям, таким как компьютерная визуализация и создание интерактивных кинетических форм.

Введение современного цифрового инструментария информационных технологий в творческий процесс проектирования интерактивного пространства и создания художественных интерактивных форм дизайна архитектурной среды подвергает сам процесс проектирования определенным изменениям на разных уровнях, начиная от формирования проектной идеи до фактической ее реализации. Однако, информационные технологии необходимо рассматривать как средство формирования не только художественной предметно-пространственной среды, но и образа жизни, сценариев поведения, как катализатор перемен в социокультурной сфере в эстетических и этических нормах современного общества [29, с. 17]. Например, Ч. Гир (C. Gere), профессор Ланкастерского института современного искусства рассматривает историю развития информационных технологий в современном обществе, определяя ее как «цифровая культура». Свое видение цифровой культуры он представляет с позиции использования информационных технологий как процесса социального развития общества, в том числе искусства и дизайна [78]. Цифровые технологии стали неотъемлемой частью во все сферах культуры и искусства жизненного пространства человека.

Современное проектирование связано с совершенствованием использования компьютерного инструментария информационных технологий и качественным

развитием цифровых программ художественной составляющей визуализаций интерактивного дизайна. Таким образом, при проектировании интерактивной архитектурной среды необходимо включать новые архитектурные «системы взаимодействия» – это должен быть проект, обладающий возможностями адаптации электроники, программного обеспечения и архитектуры [50, с. 172].

Наряду с высокой степенью освоения специалистами владения проектными и графическими компьютерными программами, необходимо отметить, что до сих пор существует разрыв между использованием технологий и теоретическими знаниями архитектурного проектирования, а также художественного конструирования, необходимыми для создания современных архитектурных и дизайнерских проектов [10, с. 234]. Это особенно просматривается в связи с целью определения роли, значения и развития опыта в проектировании художественных форм интерактивного архитектурно-дизайнерского пространства. Для решения этой проблемы необходимо выявить новые теоретические направления в проектировании, проследить цепочку с самого начала творческого замысла до современного использования информационных технологий в процессе создания интерактивного пространства. Поиск новых путей применения цифрового инструментария как художественной составляющей интерактивных форм в архитектуре и теоретических основ проектирования пространства лежит в плоскости развития их взаимодействия между собой, а также, ставит вопрос о новой творческой роли дизайнера в этом процессе. Дизайнер, закладывая в процессе проектирования теорию создания художественных интерактивных форм, предполагает взаимодействие их с пользователем в реальном времени.

Неотъемлемой частью профессиональной деятельности в работе современного дизайнера архитектурной среды при проектировании художественных форм интерактивного дизайна с помощью информационных технологий является программное обеспечение. О важности подготовки и методов получения знаний в этой области рассказывает в своей работе «Дизайн игр для архитектуры» А. Westr, преподаватель Школы архитектуры Университета

Миннесоты, специалист по созданию программного обеспечения для архитекторов и дизайнеров, где пошагово описывает процесс создания электронных инструментов для выполнения задач проектирования, используя технологии игровой формы дизайна [196].

В XXI веке разработка индивидуального программного обеспечения для интерактивного дизайна стало частью проектной деятельности. Нельзя не отметить тот факт, что от характеристик программного обеспечения напрямую и косвенно зависит художественная составляющая проекта. Примером предоставления высокого качества разработки в создании интерактивных форм 3D-моделирования в дизайне, является автоматизированная программа CASE (англ. computer-aided software engineering), служащая для разработки программного обеспечения и систем с использованием компьютерной поддержки [182]. Важная составляющая использования высококачественного продукта CASE-технологий состоит в том, что без ее применения нельзя создать продукт интерактивных художественных форм дизайна, создать цифровую среду архитектурного пространства.

Существование скриптов, плагинов и утилит (как официальных, так и разработанных самостоятельно) дает возможность пользователю осуществлять определенного рода действия для настройки оборудования в программной среде. Такие настройки позволяют значительно быстрее и удобнее решать поставленные художественные задачи, передавая новые качественные характеристики пространственных связей, объединенных принципами организации пространства, общих свойств и качества формы [190].

Для образного решения в проектировании интерактивного дизайна необходимо определение цифрового инструментария для процесса создания его художественных составляющих. К таким художественным составляющим относятся: создание цветографических интерпретаций визуализации живописи, компьютерное моделирование скульптурных интерактивных форм, мультимедиа технологии, компьютерный информационный творческий инструментарий. Все они непосредственно связаны с выявлением специфики территории проектной

архитектурной среды, в которой они находятся. Художественное творчество – это всегда уникальная интерпретация пространства, поскольку неповторимые особенности каждого места стимулируют образно-эмоциональный отклик человека [172, с. 357].

Специфика проектирования дизайна интерактивного пространства архитектурных форм предполагает создание творческой группы, в которую совместно с художником, дизайнером и архитектором должны входить инженер-проектировщик, программист, а также специалист, владеющий компьютерным инструментарием создания визуализаций. При проектировании необходимо учитывать методы и приемы организации пространства, накопленные на протяжении прошедших эпох, в которых современные информационные технологии надо рассматривать в единой системе построения интерактивного дизайна, способного интерпретировать изменения художественного развития. Информационные технологии дают преимущество работы группы специалистов по проектированию художественной составляющей форм дизайна, которое состоит в возможности ее удаленного доступа и в том, что эта работа интерактивна и позволяет одновременно в реальном времени вести творческий диалог. Это может быть обмен файлами, использование библиотек, сохранение информации в «облаке», запоминание наработанных вариантов и других инструментов и приемов информационных технологий дизайна, как универсальной системы создания художественного образа в сочетании «живой» архитектуры и «холодной» технической эстетики.

Работа дизайнера-архитектора в проектировании интерактивных художественных форм дизайна представляет использование некоторых видов программных продуктов и базы данных информационных систем. Если информационные технологии мы рассматриваем как ряд последовательных действий в организации дизайна архитектурной среды, то информационные системы – как инструментальный, с помощью которого хранится, обрабатывается и передается информация. Электронные инструменты компьютерного моделирования информационных систем, необходимых при работе над

проектированием цифрового архитектурного пространства, представляют программы Autodesk InfraWorks, Autodesk AutoCAD, ArchiCAD, интерактивных художественных форм дизайна и дальнейшей визуализация готовых проектных разработок в 3ds Max. Графические разработки осуществляются в таких программах, как Corel Draw, Paint.NET, GIMP, Cinepaint, Pixia, Pixer, Splashup, Adobe Photoshop, ChocoFloр и т.д.

Программа Autodesk InfraWorks предназначена для разработок проектных предложений формирования городского архитектурного пространства и быстрого его 3D-моделирования. В этой программе находится встроенный обширный каталог малых архитектурных форм, в котором даны 3D-модели небольших строений, скамеек, уличных фонарей, растительных объектов и другого оборудования [178, с. 424].

ArchiCAD представляет собой программу для BIM информационного моделирования (Building Information Modeling), где взаимодействие всех его компонентов, вплоть до чертежей, автоматически связано между собой. ArchiCAD позволяет пользователю создавать проекты интерьера и экстерьера, проектную документацию (планы, фасады, разрезы, развертки и т.д.), пользоваться встроенной библиотекой материалов и текстур. При проектировании в программе ArchiCAD используются различные инструменты, скрипты и утилиты, позволяющие пользователю создавать разной сложности конструкции элементов здания, в том числе и художественных форм дизайна.

Примером использования информационных технологий, инструментов компьютерного проектирования информационных систем в программе ArchiCAD при разработке художественных форм интерактивного дизайна может служить созданный в Италии комплексный проект коммуны Печчоли Parco Degli Angeli. В этот эскизный проект, помимо собственно парка, входят интерактивные скульптурные инсталляции, музей культуры этрусков, центр тосканских вин и гастрономии, открытый амфитеатр на 800 человек и центр музыки (Иллюстрация 30) [157].

Аналитическое изучение этого проекта показывает специфику применения информационных технологий цифрового моделирования в проектировании интерактивных дизайнерских объектов в рамках поставленных архитектурно-художественных задач. Трибуны амфитеатра с интерактивной крышей, крытая площадь, отдельно стоящая сцена, скульптурные инсталляции – все это пространство, по замыслу архитектора Хани Рашида, должно быть насыщено электроникой «умных» технологий, адаптивных материалов и сложных инженерных конструкций.

Применение информационных «операционных систем» в проектировании интерактивных художественных форм дизайна можно проследить на примере многофункциональной программы Autodesk 3ds Max. Эта программа обладает высокими технологическими возможностями рабочего процессора и набором цифрового художественного инструментария, которые позволяют проектировать и редактировать трехмерные 3D компьютерные модели, соответствующие замыслу автора проекта.

Творческое применение компьютерного инструментария программ ArchiCAD и Autodesk 3ds Max способствует упрощению решения задач в процессе проектирования интерактивных форм. Для облегчения работы в данных программах имеются готовые библиотеки, в которых находятся готовые конструктивные элементы, помогающие дизайнеру составлять проектную документацию (планы, разрезы, фасады, узлы и т.д.).

Одна из важных задач использования художественного компьютерного инструментария информационных технологий в проектировании дизайна архитектурной среды – это создание реалистических изображений будущих проектируемых художественных форм, внедрение информационного инструментария компьютерных средств визуализаций в процесс проектирования. В 3ds Max проектировании применяются высококачественные фотореалистичные системы рендеринга (визуализации). V-Ray – высококачественный фотореалистичный визуализатор, созданный в качестве плагина для 3ds Max и

других программ, имеет собственные материалы, камеры, источники освещения и эффекты (Иллюстрация 31) [180].

Необходимо отметить, что для увеличения производительности компьютера при проектировании сложных интерактивных художественных форм в пространстве и сокращения времени просчета определенных программных процессов, выполнения тех или иных задач существует возможность подключения нескольких компьютеров в одну сеть для рационального распределения информационных ресурсов. Сетевое подключение позволяет организовать совместную работу нескольких проектировщиков-дизайнеров над одним проектом одновременно. Обновление программ компьютерного моделирования в архитектуре и дизайне связано с постоянным совершенствованием эффективности работы многоядерных процессоров и созданием более качественного алгоритма взаимодействия программы и пользователя.

Применение визуальных средств компьютерного проектирования художественных форм интерактивного дизайна, созданных с помощью инструментария информационных технологий может выступать в качестве разработки колористического алгоритма, выстраивающего цветовой сценарий 3D-изображений в пространстве. Информационные технологии интерактивного дизайна позволяют дизайнерам-разработчикам решать художественные задачи на разных уровнях проектирования интерактивных форм дизайна за счет применения компьютерных инструментов дополненной и виртуальной реальности цифровых программ. К цифровому художественному инструментарию виртуальной реальности относятся электронные инструменты, предназначенные для создания эффективного контента для анимации и анимированных переходов в мобильных приложениях, микровзаимодействий или анимационных программ, работающих на основе скроллинга (прокрутки содержимого).

Творческая художественная составляющая приложений для дополненной реальности AR (Augmented reality) и виртуальной реальности VR (Virtual reality) представляет собой различные программы с набором 3D-инструментов,

предназначенные для создания проектных предложений интерактивного дизайна. Это, прежде всего, платформа дополненной реальности Spark AR Studio, предназначенная для работы в операционных системах Mac и Windows, онлайн-инструменты 3D-дизайна быстрого и интеллектуального моделирования Vectary, которая поддерживает разработку проектов дополненной и виртуальной реальности. Программа Spark AR Studio представляет собой аналог Photoshop или Sketch, но только предназначена для AR. С помощью VR, AR и 3D-приложений программы Amazon Sumerian можно создавать и встраивать захватывающие и интерактивные сцены без каких-либо дополнительных навыков, таких как специализированное программирование и опыт работы с 3D-графикой [160].

Программа рендеринга виртуального моделирования объектов V-ray позволяет создавать изображения высокой степени фотореалистичности. Виртуальное моделирование относится как к традиционному компьютерному проектированию, предназначенному для создания фотореалистичных изображений, так и к созданию интерактивных художественных форм архитектурной среды. Настройки V-ray позволяют создавать реалистичное освещение (прямой солнечный свет, рассеянный свет, искусственное освещение, неоновое свечение и т.д.), неограниченный спектр визуальных спецэффектов, например, позволяет настроить любой существующий и несуществующий в природе материал (простой материал дерева и сложный материал извергающейся лавы).

В разделе цветных ресурсов информационных программ можно выбрать инструменты с художественными характеристиками выбора цвета, определения цвета, захвата цвета, инструменты дизайна для создания цветовой комбинации, которые приведут к успешному решению колористических задач.

В проектировании интерактивных форм рекламы дизайна архитектурной среды играют цифровые художественные инструменты для работы со шрифтами, необходимые в процессе формирования графических композиций. Для этого, дизайнерами используется генератор шрифтов, дающий возможность эффективно и быстро создавать электронные текстовые композиции. К шрифтовому

инструментарии относятся программы расширения для браузера, загружаемые шрифты, менеджеры шрифтов, такие как: Adobe Fonts, Google Fonts, Google Webfonts Helper, Font Pair, Typeface [156].

В наше время совершенствуются и создаются новые программы 3D-визуализации художественной составляющей проектирования, на данный момент являющиеся основными конкурентами V-ray, такие, например, как Corona Renderer. Интерес представляет использование технологий HDRI (High Dynamic Range Image) – изображения, предназначенные для создания высококонтрастных «сцен», а также достижение эффектов яркости, в качестве источника света в проектировании интерактивного дизайна, позволяющие создать уникальное художественное освещение.

Современное продуктивное взаимодействие в профессиональной среде художников, дизайнеров и архитекторов, во время процесса проектирования происходит в режиме реального времени при помощи программ «Discord», «Whatsapp», «Zoom» и т.д. В этом случае цифровой инструментарий информационных технологий в проектировании можно использовать в виртуальном пространстве. Качество такого проектирования должно быть очень высоким, так как участниками этого процесса могут быть специалисты и эксперты самого высокого уровня необходимых профессий, а также непосредственно заказчики, проживающие не только в других городах, но и разных странах. Использование одинакового цифрового художественного инструментария компьютерных программ в интерактивном пространстве позволяет двум или нескольким дизайнерам, находящимся в виртуальном контакте единого информационного поля удаленного режима, проектировать один и тот же объект одновременно, в настоящем времени, несмотря на разделяющее их расстояние. При этом инструментарий 3D компьютерного моделирования позволяет в интерактивной форме демонстрировать как весь проект целиком, так и его составляющие по отдельным фрагментам с разных сторон.

Интернет проектирование через online-сотрудничество позволяет расширять деловые и экономические связи с коммерческими фирмами, производить подбор мебели, «умных» бытовых приборов и техники, произведений изобразительного искусства, формируя художественное пространство дизайна интерьера, в том числе и интерактивного. Все вышесказанное означает, что не только само направление формирования окружающей среды и художественной его части развивается в сторону создания интерактивных форм дизайна, но и сам процесс общения специалистов в проектировании становится все более интерактивным.

Составляющей использования творческого художественного инструментария проектирования интерактивных форм, отдельных его деталей и фрагментов, является 3D-печать макетов в масштабе через специальную компьютерную программу на 3D-принтере. Применение инструментария 3D компьютерного моделирования позволяет дизайнеру в процессе проектирования интерактивного пространства определять трехмерные геометрические характеристики художественных форм.

Составляющие информационного художественного инструментария в проектировании интерактивных составляющих дизайна архитектурного пространства являются цифровые редакторы, предназначенные для создания видеороликов. Это уже представленная ранее программа 3ds Max с визуализатором V-ray, а также видеоредакторы Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Avidemux DaVinci Resolve, mp3DirectCut, VSDC Free VIDEO Editor, приложение Magix Music Maker и другие. Создание демонстрационных роликов, необходимо для полного представления трансформации в пространстве интерактивных цветографических художественных форм, кинетических конструкций, реагирующих на погодные условия, смену дня и ночи, смену изображений интерактивной рекламы и т.д. Видеоклип дает наиболее полное представление демонстрации интерактивных решений в проектном предложении, наглядно раскрывает художественные и конструктивные возможности. Видеовизуализация демонстрирует интерактивные художественные формы дизайна в «живой» среде без которой трудно понять картину проектного решения

адаптивного архитектурного пространства в целом, взаимодействие человека с интерактивной окружающей средой в пространстве. Подвижные элементы в городе, люди и их деятельность столь же существенны как и неподвижные материальные части архитектурного объекта. Мы – не только зрители этого спектакля, мы сами – его участники [34, с. 15].

Визуальные информационные технологии компьютерного инструментария можно рассматривать, как виртуальный международный профессиональный язык интерактивных информационных технологий для общения художников, дизайнеров, программистов и архитекторов. Этот универсальный язык позволяет совместно применять компьютерный художественный инструментарий графических платформ и редакторов, совершенствовать творческое применение цифровых инструментов, приобретать навыки работы с актуальными программами визуализаций, предназначенными для интерактивного дизайна и медиа-арта, проектировать цифровое архитектурное пространство, напрямую связанное с созданием интерактивных форм средового дизайна.

Внедрение постоянно развивающегося передового компьютерного инструментария в процесс подготовки специалистов высших учебных заведений дизайна и архитектуры является неотъемлемой составляющей развивающегося информационного проектирования, в том числе его составляющей в создании художественных интерактивных форм. В высших школах, художественный цифровой инструментарий получил развитие как инновационная подготовка специалистов интерактивного дизайн-продукта, такого как креативный дизайн цифровой анимационной графики, дизайн flash-баннеров, flash-презентаций, технологий 3D-визуализации, векторной анимации, мэт-пэинтинга, экранного дизайна и т. д. [112].

Полученные молодыми специалистами знаний по использованию творческого цифрового художественного инструментария проектирования интерактивных форм дизайна позволяют создавать многовариативные индивидуальные реалистичные 3D-визуализации, делать высококачественные анимации, фотореалистичные изображения. В тоже время, несмотря на всю

технологизацию процесса проектирования, применение единого информационного художественного инструментария не препятствуют специалисту-дизайнеру создавать свою стилистику, отражать принципиальные взгляды своего мировоззрения, свои эстетические предпочтения, выражать свою творческую личность в процессе организации архитектурного пространства.

Современные художественные концепции в проектировании интерактивного дизайна архитектурной среды совершенствуются за счет внедрения нового цифрового инструментария, а также формирования нового способа мышления, опирающегося на информационные технологии. В динамике развития проектной культуры происходит периодическая смена методов развития проектного мышления. В сложном соотношении с нормативными методиками, не исключая, а дополняя их, дизайн-проектирование ломает стереотипы, выходит навстречу актуально формируемым потребностям [3, с. 31]. Такое развитие новой модели проектного мышления описано в монографии доктора архитектуры и кандидата искусствоведения И.А. Добрицыной «От постмодернизма к нелинейной архитектуре». Нелинейность архитектуры, с позиции И.А. Добрицыной, представляет радикальную смену основных принципов проектирования, от академического до интерактивного, учитывая, при этом, тенденцию все большего использования в архитектурном творчестве информационных технологий. Нелинейное (иначе – топологическое, техногенное, дигитальное) направление приводит архитектуру в согласие с современной моделью мира, утверждает эстетику свободной формы, развивается в тесном союзе с новейшими техниками компьютерного моделирования [108]. Особую значимость нелинейное проектирование играет в процессе создания художественного образа, связанного с возможностью формирования динамического восприятия архитектурной среды. Нелинейное проектирование – это использование новейших цифровых технологий и компьютерных программ, позволяющих моделировать динамические криволинейные архитектурные объекты, открытые к адаптациям и трансформациям формы [22, с. 50]. Введение компьютерного программирования в процесс нелинейного проектирования

современных архитектурных, дизайнерских и интерактивных форм ускоряет и повышает качество технической их проработки, позволяет принимать промежуточные решения на разных стадиях проектирования [8, с. 50].

Нелинейная архитектура в рамках использования информационных технологий может быть параметрической, что представляет алгоритмическое компьютерное проектирование по заложенным параметрам в пространстве. Применение параметрического (алгоритмического) моделирования стало возможным с возникновением новых информационных технологий (Иллюстрация 32) [52, с. 82]. Параметрическая архитектура вместе с художественной составляющей интерактивного дизайна развиваются на основе применения современных технологий цифрового инструментария и представляет одну из самых современных составляющих архитектурно-дизайнерского проектирования пространства. Результат использования параметрического проектирования приводит к размыванию физических границ архитектурного объекта, появлению зданий-экранов, приспособленных для того, чтобы на них проецировалось изображение, «параморфы», «жидкая архитектура», «дигитальная архитектура» [6, с. 52].

Интеллектуальный уровень цифрового инструментария проектирования архитектурной среды растет, а область создания интерактивных художественных композиций, в большинстве случаев, находится на стадии творческой интуиции, поэтому возникает необходимость использования объективных научных знаний, которые следует подвергнуть систематизации, классификации и типизации в архитектуре. Возникла необходимость разработки классификации адаптивных цветографических художественных форм интерактивного дизайна, создания алгоритмов применения информационных технологий в процессе проектирования архитектурной среды.

Вывод. Изучен современный творческий цифровой инструментарий проектирования интерактивного дизайна архитектурной среды, к которому относятся такие программы как Corel Draw, Paint.NET, GIMP, Cinpaint, Pixia,

Pixen, Splashup, Adobe Photoshop, ChocoFloп, ArchiCAD, Autodesk 3ds Max, V-ray, AutoCAD и др.

Определен художественный цифровой инструментарий программ для 3D-моделирования скульптурных интерактивных форм дополненной и виртуальной реальности AR, VR, обмена файлами, использования библиотек, сохранения информации в «облаке», видеоредакторов, программ для виртуального общения.

Выводы по 2 главе:

1. Рассмотрен интерактивный дизайн в синтезе пластических искусств и архитектуры в контексте современной трактовки этого понятия, которое приобретает новую изобразительную наполненность в связи с задачей гармонизации в единый пространственный ансамбль классических и ранее не существовавших цифровых художественных составляющих. Процесс синтеза художественных составляющих цифрового искусства и архитектуры опирается на интерактивные фасады, кинетические скульптурные формы, интерактивные цветографические композиции, лазерные и голографические проекции, при помощи которых формируется восприятие окружающего пространства.

2. Определены традиционные устоявшиеся понятия визуальных средств художественной выразительности интерактивного дизайна архитектурной среды, к которым относятся пропорции, тектоника, масштабность, цвет, контраст, нюанс, ритм, ряд, линия, пятно, фактура, свет, сила света, так и их цифровые интерпретации. Выявлены и изучены новые цифровые средства художественной выразительности, такие как трансформация, голограмма, проекции видеомэппинга, метеорологические поля, которые позволяют решать более сложные пространственные и эстетические задачи в архитектурной среде.

3. Изучен творческий и технологический инструментарий проектирования интерактивного дизайна архитектурной среды на основе применения информационных технологий, к которым относятся инструменты графического построения пространства Corel Draw, Paint.NET, GIMP, Cinепaint, Pixia, Pixen, Splashup, Adobe Photoshop, ChocoFloп, V-ray, а также полигональный инструментарий программ ArchiCAD и Autodesk 3dsMax. Выявлен цифровой

инструментарий программ 3D художественного моделирования скульптурных интерактивных форм. Рассмотрены функции программ дополненной и виртуальной реальности AR, VR, а также обмена файлами, использование электронных библиотек, сохранения информации в «облаке», видеоредакторы, технологии для создания анимационных роликов, flash-баннеров, flash-презентаций и др. Определены программы виртуального общения.

Глава 3.

Классификация художественных форм интерактивного дизайна и перспективы инновационного развития архитектурной среды

3.1 Классификация художественных форм интерактивного дизайна по масштабу

Информационные технологии становятся наиболее передовой неотъемлемой частью проектирования интерактивных художественных форм дизайна архитектурного пространства. Изобразительное искусство, интерактивный дизайн и архитектура все больше сближаются друг с другом. Это связано с изменениями к проектным требованиям организации визуального архитектурно-дизайнерского пространства, созданием его цифровых художественных форм, отношением человека к предметно-пространственной среде. Художественные составляющие интерактивного дизайна в проектировании архитектурной среды кроме визуальных функций несут еще дополнительные социальные, информационные, эстетические составляющие в процессе организации пространства жизнедеятельности людей. В отличие от проектирования традиционного дизайна интерактивные его формы связаны с внедрением в жизнь конкретных людей и общества в целом новых предметных организаций, создающих неравновесную ситуацию в предметном мире [41, с. 252].

Применение новых информационных технологий в процессе проектирования интерактивного дизайна связано с использованием языка электронного программирования для формирования новых обладающих

кинетическими свойствами интеллектуальных художественных форм и объектов, способных в реальном времени реагировать на окружающую среду, менять свои пространственные характеристики, вступать в «диалог» с человеком. В этом случае происходит процесс синтеза не только интеллектуального архитектурного пространства и интерактивных форм дизайна, наполняющих его, но также синтез применений разнообразных художественных приемов используемого информационного обеспечения. Интеллектуальное архитектурно-дизайнерское пространство представляет единую систему информационного поля интерактивного взаимодействия всех его составляющих. Например, в организации цифрового архитектурного пространства могут быть использованы технологии «интернет вещей» вычислительной сети физических предметов, включающие встроенные микропроцессоры, которые обеспечивают общение между объектами дизайна, интерактивное общение с пользователем через информационные сообщения, посылаемые друг другу. Немецкая компания «Сименс» (Siemens) сейчас производит такие системы коммуникаций, насчитывающие до 60 тыс. компонентов. Происходит динамичное, поступательное внедрение «интернета вещей» и интерактивных объектов дизайна в архитектурное пространство.

С помощью информационных технологий и программного обеспечения объекты дизайна способны к изменению пространственных и визуальных характеристик. Интерактивность в дизайне позволяет говорить о возможности решения определенных эстетических задач за счет использования современных художественных приемов, построенных на применении информационных технологий, связанных с архитектурными объектами. Интерактивный дизайн и интерактивная архитектура вступают в технологическое и художественное взаимодействие между собой. В этом случае необходимо констатировать тот факт, что информационные технологии интерактивного дизайна активно интегрируются в процессы построения архитектурного пространства, и, поэтому, возникает вопрос проведения научного анализа и выявления способов

художественного конструирования интерактивных пространственных объектов, их структурирования и систематизации.

Термин «систематизация» происходит от греческого слова «systema» и означает нечто целое, состоящее из частей – мыслительная деятельность, в процессе которой изучаемые объекты организуются в определенную систему [49, с. 259]. Для проведения систематизации изучаемой сферы деятельности на первоначальном этапе необходимо провести анализ, сравнение, обобщение накопленного материала, изучить причинно-следственные связи, определить общие принципы, что позволит рассматривать данный определенный объект как часть единой системы. Одной из основных частей единой системы систематизации в проектной части архитектурного пространства является классификация, строящаяся по принципу сравнения, подобия или различия между исследуемыми объектами как необходимая часть исследования современных интерактивных форм дизайна. Классификация дизайна в основном может определяться его проектной направленностью, связанной с той или иной мерой обобщения, что подтверждается существующей практикой дизайна [155, с. 98].

Необходимость классификации интерактивных средовых объектов связана с определением их системной взаимосвязи, сходств и различий, дополнений друг друга, с рассмотрением средовых объектов как особенного инструмента проектирования, используемого при формировании архитектурного пространства в работе дизайнера-архитектора.

Для классификации объектов интерактивного дизайна в организации современного архитектурного пространства, а также для решения архитектурно-дизайнерских задач в процессе проектирования, на наш взгляд, прежде всего, необходимо объединить все разрозненные интерактивные формы в одну общую систему, во-первых, по масштабу. Рассмотрение интерактивных объектов дизайна по масштабу и создание на этом основании их классификации – важная исследовательская задача. В процессе проектирования необходимо использовать классификацию, отражающую единую систему средовых объектов, которая с единой технологической и художественной позиции описывает свойства и

характеристики всех интерактивных форм относительно их масштаба по отношению к архитектурным объектам, сооружениям, человеку.

Термин «классификация» происходит от латинского *classis*, что в переводе означает разряд, особый случай применения логической операции делением объема понятия, представляющий собой некую совокупность делений (деление некоторого класса на виды, деление этих видов и т.д.) [67, с. 247].

В нашем случае классификацию можно толковать как логическое построение по размеру или архитектурному масштабу разного вида интерактивных архитектурных объемов, включающих в себя составляющие деления их в определенном последовательном порядке по определенной системе, предназначенной для использования в архитектурно-художественном проектировании.

Система классификации интерактивных форм по масштабу означает исследование, группировку и расстановку объектов в соответствии с их размерами и общими признаками. Еще одним достоверным способом анализа и объективного описания классификации объектов интерактивного дизайна в процессе архитектурно-дизайнерского проектирования окружающей среды является типология родственных средовых объектов или систем, описывающая каждый фрагмент среды через общие принципы его построения (структуры) и характеристики составляющих [142]. Для определения объектов интерактивного дизайна как по размеру в целом, так и отдельных его частей, а также интерактивных объектов по отношению к человеку в общей системе их классификации необходимо уточнить понятия масштабности и масштаба.

Масштабность – одно из самых сильных выразительных средств в языке объемно-пространственной композиции, что доказывается опытом всего мирового зодчества [127]. Определение реальных размеров, реальной величины сооружений, объектов, предметов возникает только в случае сравнения и взаимодействия их между собой. Термин «масштабность» подразумевает соразмерность здания, сооружения, объекта и т.д. по отношению к человеку в архитектурном пространстве или окружающей природной среде. Поэтому все

предметы, строения, интерактивные и другие объекты при проектировании архитектурной среды должны быть соразмерны человеку, где масштабность является одним из основных, главных средств композиционного решения. Сам термин и понятие масштабности в дизайне архитектурной среды является важной характеристикой построения величины рассматриваемого предмета и напрямую связан с человеческим восприятием. Отклонение от этого вызывает внутренний протест, а, вместе с ним, и эстетическую неудовлетворенность. Истоки этого, как считают многие исследователи, в свойственном сознанию человека внутреннем «мериле» величин [125].

Современные художники, архитекторы и дизайнеры пользуются масштабностью как композиционным приемом в проектировании архитектурных объектов малых форм и других составляющих, располагая их в архитектурном пространстве с учетом функциональной, эстетической, социальной и др. значимости. Также, как и в классическом проектировании, в цифровом дизайне понятие масштабности, ее значимость и законы, применяемые при построении архитектурно-дизайнерских, художественных форм, визуальных изобразительных средств в интерактивном пространстве, сохраняются в полной мере. Поэтому необходимо учитывать особенности понятия масштабности в новых условиях организации цифровых художественных форм интерактивного дизайна, в построении выставочных пространств, проведении лазерных шоу, построении интерактивных голографических структур.

Архитектурный масштаб – это категория не размерная, а композиционная, и от правильного его применения зависит художественное качество архитектурного произведения [124]. Определение масштаба в архитектуре является одним из основных критериев в построении пространственных структур объектов интерактивного дизайна, на основе которого формируется его художественный образ взаимодействия с архитектурой. В архитектурном проектировании масштаб является важной художественно-композиционной составляющей. В процессе определения классификации интерактивные объекты необходимо рассматривать в зависимости от масштаба определяемых размеров, применяемых архитектурных

форм и их визуальной выразительности. Классификация построения интерактивных объектов по масштабу выражается не только в пропорциональном соотношении между составными частями объекта, но и по их композиционной значимости. Использование критериев архитектурного масштаба в проектировании фактических размеров интерактивных объектов зависит от их назначения, решения художественно-эстетических задач, применения используемых интерактивных материалов и конструкций в процессе создания современного художественного образа.

Архитектурный масштаб рассматривается как важная составляющая проектирования современных интерактивных форм дизайна. Проектирование интерактивных архитектурных объектов дизайна и их классификация связаны с такой архитектурной характеристикой, как пропорциональность и модульные размеры. В первом случае объекты неподходящего масштаба могут создать дисбаланс пропорций общего архитектурно-пространственного решения. Во втором случае необходимо констатировать, что появление модульных размеров связано с появлением «стандартных чисел», которые были приняты для унификации размеров машин и технической аппаратуры в период после завершения первой мировой войны на территории Франции и в Америке. За исходную размерность была принята обычная для европейских стран единица длины – метр, а в Америке – 40 дюймов (примерно 1 м, точнее 1,016 м) [47, с. 36]. Несмотря на введение модульных размеров и «стандартных чисел», истинные размеры архитектурного масштаба можно определить, только если они сопоставимы с человеком. Человек является мерилем масштаба, отсюда и вводится в профессиональное архитектурное сообщество термин «человеческий масштаб».

На сегодняшний день понятие «человеческий масштаб» широко вошло в научный обиход в теории архитектурной композиции. Термин «человеческая фигура» как мерило масштаба или «человеческий масштаб» подчинен композиционным и эстетическим законам восприятия архитектурно-пространственной среды и служит для создания выразительного архитектурного

образа, а сам термин прочно вошел в профессиональную терминологию. Понятие «человеческой фигуры» как мерила масштаба становится особенно актуальным в связи с появлением новых кинетических интерактивных форм дизайна в архитектурном пространстве. Это связано с тем, что интерактивные, обладающие кинетическими свойствами архитектурно-дизайнерские объекты способны изменять свой объем, трансформировать свои параметры в окружающей архитектурной среде. Такие свойства можно рассматривать как часть современного архитектурного направления, называемого «параметризм» и представляющего научный и практический интерес в развитии теории и практики современного средового дизайна и архитектуры. Надо отметить, что параметрическая или алгоритмическая архитектура развивается в рамках авангардного дизайна, но только в последнее время это направление стало претендовать на роль ведущего стиля, стиля новой «цифровой» эпохи [43, с. 53].

Параметрическое проектирование интерактивных архитектурных объектов дизайна стало возможным только благодаря новейшим достижениям цифровых технологий и информатизации. Одновременно параметризм несет с собой и новую визуальную образность архитектурных форм, которая проявляется, так или иначе, в признаках архитектурной композиции, в том числе и в архитектурной масштабности [128].

Систематизация и классификация художественных архитектурных интерактивных форм дизайна позволяет определить уровни в зависимости от масштаба. Необходимо провести ранжирование этих уровней, от больших художественных интерактивных объектов последовательно к более мелким. Такую последовательность по масштабу в проектировании художественных форм архитектурного пространства мы выстроили в таком порядке: художественные интерактивные фасады, художественные интерактивные стены, художественные интерактивные цветографические установки и художественные интерактивные модуль-панели. Интерактивный модуль в нашем случае является самым мелким фрагментом в составе архитектурной среды, элементом, участвующим в создании всех форм и объектов с изменяемыми цветографическими свойствами. Из этого

следует, что представляемая нами классификация художественных архитектурных интерактивных форм дизайна по масштабу представляет расстановку их в соответствии с размерами и типологическими признаками.

Классификация художественных интерактивных форм дизайна интерактивной архитектурной среды по масштабу (Приложение 1, Рисунок 1):

- художественные цветографические интерактивные фасады;
- художественные цветографические интерактивные стены;
- художественные цветографические интерактивные установки;
- художественные цветографические интерактивные панели.

Сформулированная классификация художественных форм интерактивного дизайна по масштабу, связанная с информационными технологиями и архитектурной средой, в зависимости от масштаба, делится на уровневые составляющие.

Художественные цветографические интерактивные фасады.

Интерактивные фасады представляют собой полноцветные объединенные в системы блоки светодиодных экранов, закрепленные на фасадах зданий. Светодиодный экран – это устройство отображения визуальной информации через дисплей, в котором изображение передается с помощью полупроводниковых светодиодов. Интерактивный светодиодный медиафасад предназначен для трансляции сложных изображений, анимации, в которых применяются матричные светодиодные экраны, каждый пиксель которых должен содержать как минимум нескольких десятков светодиодов, объединенных в отдельном светоизолированном корпусе. Матричные светодиодные экраны представляют собой объединенные в единое целое кластеры и управляющую плату – матрицу. Технологические особенности коммутирующей электроники светодиодных экранов зависят от их размера. Медиафасады могут быть также интерактивными, где любой желающий посетитель может «вступить в контакт» с

ними при помощи приложения для смартфона, специальных интерфейсов, выведенных на модуль панели.

Интерактивные фасады могут быть представлены не только в виде светодиодных экранов, но и в виде лазерных проекций, воспроизводящих световые системы, способные проецировать цветографические изображения на архитектурные объекты. Современные технологии, с помощью которых выполняются проекции изображений, достаточны для того, чтобы изображения могли быть огромных размеров и четко видны на большом расстоянии.

Лазерные проекции можно разделить на две группы: beam show (лучевые) и graphics show (графические). Beam show – проекция изображения в пространстве лазером, визуализированная с помощью генераторов дыма, тумана или на реальных объектах. Graphics show – проецирование изображений или мультимедийного векторного видеоряда на специальной просветной ткани или реальных архитектурных объектах. Интерактивные лучевые проекции на фасадах зданий выполняют цветографическую изобразительную и информационную функцию, создаваемую художниками по специальным программам в виде слайд- и видеотрансляций.

Интерактивные фасады-трансформеры «подвижной» архитектуры представляют собой кинетические электронные модульные конструкции, собираемые в цветографические системы, состоящие из цифровых панелей. Фасады-трансформеры позволяют решать не только функциональные задачи в архитектуре, но и декоративные, меняющие художественные облик фасада здания, оказывая влияние на визуальное эстетическое восприятие архитектурного пространства.

Комбинирование уровней в различных сочетаниях при создании художественных интерактивных фасадов позволяет проектной группе архитекторов, дизайнеров и художников наиболее полно выполнить поставленную функциональную и творческую визуальную задачу.

**Уровни художественных цветографических интерактивных фасадов
(Приложение 1, Рисунок 2):**

- светодиодные экраны;
- лазерные проекции;
- фасады-трансформеры;
- комбинированные.

Художественные цветографические интерактивные стены.

Следующей составляющей интерактивного дизайна в архитектуре является интерактивная стена. Интерактивная стена представляет собой стационарную или кинетическую конструкцию, меняющую форму за определенный период времени, архитектурный объект, созданный из компонентов, способных фиксировать, запоминать, передавать визуальную информацию, ощущать присутствие человека, реагировать на его, извлекать из окружающего пространства параметры скорости и направление ветра, изменения температурного режима, искусственного и суточного освещения и т.п.

Создание интерактивной стены требует оснащения множеством встроенных датчиков и мощной компьютерной начинкой, позволяющей реагировать на происходящее вокруг, вступать во взаимодействие со своими потребителями. Интерактивная стена – это сложная архитектурно-дизайнерская система с обратной связью, способная изменять свои параметры и трансформировать форму.

**Уровни художественных цветографических интерактивных стен
(Приложение 1, Рисунок 3):**

- реагирующие на окружающую среду;
- меняющие форму и объем;
- взаимодействующие с пользователем;
- комбинированные.

Художественные цветографические интерактивные установки

Далее, как составную часть организации архитектурного пространства необходимо рассмотреть цветографические декоративные архитектурные

стационарные и кинетические объемные установки, обладающие интерактивными свойствами, которые способны нести как самостоятельную художественно-эстетическую функцию, так и выполнять визуальную информационную задачу. Например, интерактивная конструкция, изменяя свою форму, одновременно или последовательно, демонстрирует на экранах слайд-шоу, видео, графическую и текстовую информацию. Периодически трансформируясь в пространстве, интерактивная установка не только несет архитектурно-художественную и информационную функции, но и формирует динамику взаимодействия ее с окружающей средой и человеком. Цветографическая интерактивная установка способна во время дождя «самостоятельно» закрывать пространство специальными панелями, а во время солнцепека – солнцезащитными козырьками. Интерес представляет функция диалога с интерактивной средой, где посетитель может подключиться к интерактивному информационному полю и получать нужные ему данные или вести беседу с другими интерактивными пользователями. Интерактивные цветографические установки могут быть не только реальными, но и в виде голографических проекций. Голографические проекции, выполненные в 3D-программах, используются как трехмерные виртуальные изображения предметов, парящих в пространстве, обладающих виртуальными художественными цветографическими свойствами.

Голографические интерактивные объекты представляют собой объемное реалистичное изображение, возникающее в пространстве словно ниоткуда, любой величины и высокого качества. В большинстве случаев они предназначены для применения в организации музейных пространств, в рекламе, в организации архитектурной среды, используя синтез реальных объектов и 3D голографических иллюзий.

В решении пространственных и художественных задач как в экстерьере, так и в интерьере наиболее эффективны комбинированные по уровням интерактивные цветографические установки.

Уровни художественных цветографических интерактивных форм (Приложение 1, Рисунок 4):

- стационарные;
- кинетические;
- голографические;
- комбинированные.

Художественные цветографические интерактивные панели

Художественные цветографические интерактивные модуль-панели представляют самую мелкую составляющую интерактивного дизайна, в электронную основу которой положены фотохимические свойства информационного смарт-стекла (Smart Glass) с изменяющимися свойствами. Оно обладает изобразительными визуальными характеристиками интерактивного дизайна, предназначенными для записи, хранения и трансляции информации, представляемой на дисплее. Фотохимические технологии смарт-стекла вызывают интерес как художественной составляющей интерактивных форм дизайна и могут быть представлены в виде цифровых модуль-панелей.

Уровни художественных цветографических интерактивных модульных панелей (Приложение 1, Рисунок 5):

- проекционная;
- звуковая;
- сенсорная;
- комбинированная.

Проекционная модульная панель (вывод изображения) обладает свойствами, построенными на основе диффузных технологий. Поверхность звуковой модуль-панели является динамиком с функциями поддержки голосового управления. Сенсорная модуль-панель обладает тактильными свойствами и реагирует на прикосновение. Комбинированная модуль-панель включает в себя свойства всех мультимедийных панелей и является универсальной составляющей интерактивных форм дизайна цифровой архитектурной среды.

Таким образом, объекты интерактивного дизайна архитектурной среды были классифицированы по масштабу от наибольшего размера с переходом к более мелкому:

1) Самыми большими по масштабу являются художественные цветографические интерактивные фасады;

2) Затем по масштабу следуют художественные цветографические интерактивные стены, которые могут являться как самостоятельными объектами, так и элементами фасадов;

3) Далее по масштабу идут отдельно стоящие художественные цветографические интерактивные установки, которые могут собираться в блоки как элементы стены;

4) Последним, самым мелким элементом по масштабу являются художественные цветографические интерактивные модуль-панели, которые могут быть представлены как часть элемента цветографической установки, интерактивной стены и интерактивного фасада.

Постоянное обновление электронного инструментария и совершенствование программного обеспечения является ключевым моментом в процессе изучения разработок дизайн-проектов в архитектуре и моделировании отдельных его объектов в создании искусственной среды. Несомненно, что совершенствование информационных технологий и электронного инструментария является важным звеном осуществления архитектурного дизайнерского замысла, разработки и передачи идеи проектных предложений профессиональной творческой деятельности.

Вывод. Разработана классификация художественных интерактивных форм дизайна архитектурной среды по масштабу от большого размера к более мелкому: художественные цветографические интерактивные фасады, художественные цветографические интерактивные стены, художественные цветографические интерактивные установки, художественные цветографические интерактивные модуль-панели.

3.2 Метод проектирования художественных форм интерактивного дизайна на комплексной основе

Сегодня организация архитектурного пространства, связанная с многоуровневым проектированием на комплексной основе, выдвигает принципы взаимодействия дизайн-пространств с архитектурными пространствами: «архитектура в дизайн-пространстве» в виде художественной стилистики формообразования [39, с. 8]. Художественная стилистика может определяться как одно из важных объединяющих факторов проектирования дизайн-пространства в целом.

В своей монографии «Многоуровневое проектирование объектов архитектурно-дизайнерской среды на основании категории «стиль»» профессор, доктор архитектуры С.Б. Поморов рассматривает архитектуру и дизайн как синкретические области, соединяющие в себе различные виды не только материального, но, прежде всего, духовного производства, находящиеся на стыке науки, инженерии и искусства [51, с. 3].

Этот автор предлагает методику комплексного многоуровневого сквозного проектирования, рассматривая ее на примере производственного предприятия и его архитектурной среды, с точки зрения взаимодействия двух направлений архитектуры и дизайна. С позиции автора, методика многоуровневого проектирования должна основываться на разработке единого комплексного стиля, включая создание экстерьера фасада, а также его интерьеров, благоустройство территории.

Предлагаемая методика проектирования архитектурной и архитектурно-дизайнерской среды производства, в основу которой как связующей элемент положен фирменный стиль, рассматривается С.Б. Поморовым как универсальная категория, где «стиль» может быть не только результатом эволюции, но и быть

заранее продуманным как составная часть процесса проектирования. В заключении С.Б. Поморов пишет, что «категория «стиль» и «фирменный стиль» могут трактоваться как эффективный инструмент проектирования сложноорганизованной архитектурной среды» [51, с. 148].

Применение фирменной стилистики комплексного многоуровневого проектирования форм современного дизайна архитектурной среды должно соответствовать не только техническим средствам, но и художественным составляющим формирования среды проживания человека. Сейчас наблюдаются тенденции стилового переосмысления форм и содержания дизайнерской деятельности, уничтожения границ между визуальной, функциональной, композиционной и стилистической сторонами проектного творчества [64, с. 233]. Этот процесс можно рассматривать как основу для дальнейших проектных разработок организации городского пространства, в том числе и интерактивного. Проектирование интерактивных форм дизайна на комплексной основе, прежде всего, предполагает глубокий анализ и выявление закономерностей функционального развития городской среды, ее отдельных частей, экономического, социального, культурного значения, взаимодействия и развития, а также определения наиболее важных территориальных особенностей. Более того, при проектировании интерактивного дизайна в архитектурном пространстве необходимо проанализировать все составляющие проекта и установить взаимосвязь между различными его аспектами. Исходя из этого, интерактивный архитектурный подход можно рассматривать как разновидность контекстной (contextualism) архитектуры, где contextualism означает точку зрения, которая фокусируется на конкретных особенностях места, чтобы использовать их в дизайне [80, с. 331]. При решении проектной задачи необходимо рассмотреть взаимосвязь между различными социальными группами людей, являющуюся не только ментальной моделью, которую члены общества используют для ориентации, взаимодействия, обсуждения, категоризации и интерпретации своего текущего местонахождения, но и реальной городской средой, в которой локализуются различные жизненные сценарии [117, с. 2]. Несомненно, изучение

реальных ситуаций городского пространства является неременной составляющей частью для проектирования, что можно проследить на примере архитектурного, социологического и антропологического методов проведенного исследования двух площадей города Сан-Хосе в Центральноамериканском государстве Коста-Рика, изложенного в книге S.M. Low Palace [36]. При проектировании необходимо рассмотреть градостроительный аспект создания облика города, его площадей.

При анализе пространства площадей одним из важных вопросов проектирования становится проблема шума и тишины в современном городском мире. Проблему архитектурного пространства «тишины» рассматривают в своей работе «Место тишины. Архитектура» М. Дорриани Х. Какалис («The Place of Silence. Architecture», M. Dorrian, Ch. Kakalis). В этом труде проанализированы практические исследования многих ученых в проектировании «тихий» пространств городской среды. Авторы формулируют проблему звука и значения тишины в архитектуре, определяет их культурные значения [82].

Доктор искусствоведения, исследователь проектного творчества и архитектурного наследия В.Л. Глазычев подробно анализирует развитие городов современного периода с архитектурной и градостроительной, социально-экономической, экологической, социально-культурной стороны. В введении своей книги автор замечает, что только теперь мы начинаем присматриваться к миру городской культуры изнутри. Только теперь обнаруживается заново смысл древней поговорки «что город, то нор» [12, с. 12].

Проектирование дизайна предметной среды в организации городского пространства раскрывает в своей работе «Дизайн-проектирование: средовой объект дизайна» Е.А. Вязникова, где она анализирует ситуации проектируемого пространства, определяет образный смысл вещей, носящий в дизайне не только утилитарный характер [9].

При выборе методов проектирования художественных форм, организации урбанистического пространства необходимо учитывать сложные социальные процессы, протекающие и взаимодействующие между собой в городской среде.

Исследование городских процессов позволяет архитектору-дизайнеру на их основе формировать новую эстетику и художественный образ жизненного пространства, определять его векторы социального развития. Эту проблему исследует известный французский философ А. Лефевр (A. Lefebvre), который в своей работе «Производство пространства», предлагает свою концепцию «право на город», рассматривая ее с точки зрения социальных процессов и современной урбанистики. В своей концепции А. Лефевр представляет городскую среду как сложный процесс взаимодействия исторического, культурного, социального и ментального пространства. По его мнению, производство пространственного устройства города характерно для каждого конкретного общества с его монументализмом и убранством [33, с. 11]. Здесь необходимо отметить, что многочисленность аналитических исследований, описания протекания сложных городских процессов с различных сторон создает проблему, состоящую в отсутствии единой концептуальной схемы рассмотрения ее многоаспектности.

Когнитивную урбанистику как одну из ключевых задач инновационного проектного решения, интерпретации социальной культурной среды дизайна интерактивного архитектурного пространства, формирования понятий, логики, восприятия, памяти, воображения в составляющей части проектирования интерактивных форм дизайна, необходимо рассматривать в процессе решения проблемы взаимодействия человека с городской архитектурной средой. В этих городских процессах взаимодействия, порождаемых урбанизацией, изменяются виды коммуникативных связей, которые, в свою очередь, постепенно переходят в виртуальное пространство, что требует трансформаций организации городов, обуславливает потребность создания новых форм интерактивного дизайна. Происходит качественный информационно-урбанистический скачок развития города, требующий новых подходов к проектированию интерпретаций форм интерактивного дизайна цифровой архитектурной среды.

Когнитивное восприятие и переработка внешней информации в процессе интерпретации интерактивного дизайна предполагает различные формы системных подходов к исследованию измерения «социального пространства»,

«общественного пространства», в котором измерение всегда сопряжено с выбором содержательных действий – событий, то есть необходимо найти метод выявления ключевых признаков средового поведения, входящих в определение всего проектного замысла. Проблемы проектирования в цифровую эпоху связаны с интерактивной урбанизацией городской средой, а когнитивное моделирование интерактивного городского пространства помогает выработать необходимые инструменты ее организации. В этом смысле дизайн необходимо рассматривать как художественное проектирование процессов визуальной коммуникации, активности субъектов посредством культурных, спортивных, досуговых, политических и иных мероприятий для отдельных групп граждан и населения в целом [2, с. 76]. Информационные технологии существенно влияют на урбанистику городского пространства и, как следствие, определяют новую задачу способов его современного художественного проектирования.

Путь к созданию проектного замысла пролегает через поиск и интерпретацию «когнитивных моделей» и формирование и трансформацию «архитектурных прототипов» [118]. Одна из таких когнитивных моделей была рассмотрена Б. Хиллером (B. Hillier) и Д. Хансоном (J. Hanson) в книге «Цифровая культура» («Digital Culture»). В своем труде авторы проводят анализ синтаксиса урбанистического пространства (space syntax analysis), разрабатывают математическую модель, формулируя пространственные паттерны (шаблоны проектирования) для использования их в построения общественных архитектурных городских пространств [79].

Важным моментом в развитии проектирования интерактивного пространства и его художественных составляющих стала возможность применения многочисленных датчиков, устройств слежения, наличие цифровых хранилищ, в результате чего произошло повышение уровня оперативного интерактивного мониторинга и сбора информации в условиях городского пространства, а также использование новых энергетических возможностей для расширенного применения в виртуальном пространстве. Проблему мониторинга городского пространства смешанной реальности, в том числе использования

энергетических данных рассматривает доцент архитектуры Сиракузского университета из США А. Bartosh [74]. В статьях «Визуализация городских данных в смешанной реальности» и «Виртуальная среда для анализа дизайна» профессор описывает различные стороны виртуального пространства, использования преобразования интегрированных городских данных в доступную информацию, а также использование энергетических данных для архитектурного проектирования виртуального пространства в процессе эффективности их применения [75]. А. Bartosh рассматривает энергетические данные в процессе интерактивной и иммерсивной визуализации проектных решений в соответствии с их пространственно-временным характером. В своих исследованиях автор показывает, как с помощью методов визуализации интерактивными инструментами виртуальной реальности можно совершенствовать принятие проектных решений.

Также изучена информация, взятая из «Глобальной истории архитектуры сэра Банистера Флетчера», в которой собрано огромное количество рисунков, чертежей, планов, фотоматериала в хронологическом порядке [81].

При проектировании интерактивных художественных форм дизайна в архитектурной среде мы опирались на требования законодательных актов, нормативные документы и т.д., таких как:

- 1) Конвенция Совета Европы о ландшафтах. Договор № 176, направленный на поощрение государственных органов к принятию политики и мер на местном, региональном, национальном и международном уровнях для защиты, управления и планирования ландшафтов по всей Европе [115].

- 2) Конвенция об охране архитектурного наследия Европы [114].

- 3) СП 136.13330.2012. Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения [153].

- 4) СП 82.13330.2016. Свод правил благоустройство территории. Утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации [154].

5) Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» [165].

6) Федеральный закон «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации» [164].

7) Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая). Авторское право. Статья 1256. Действие исключительного права на произведения науки, литературы и искусства на территории Российской Федерации [102].

На основании проведенного исследования и сделанных обобщений разработан и предлагается метод организации архитектурной среды художественными средствами интерактивного дизайна. Данный метод имеет многоуровневую организацию.

1-й уровень. Разработка художественной концепции интерактивной цветографической архитектурной среды со ссылкой на сенсорные каналы:

- Этап 1. Разработка цветографического кода.
- Этап 2. Разработка светового дизайна.

2-й уровень. Проектирование художественной интерактивной цветографической архитектурной среды, ориентированной на зрительные каналы восприятия:

– Этап 1. Разработка художественного объемно-пространственного решения:

- шаг 1 – разработка в целом художественной интерактивной цветографической архитектурной среды;
- шаг 2 – разработка фрагмента художественной интерактивной цветографической архитектурной среды;
- шаг 3 – разработка художественных интерактивных цветографических установок.

– Этап 2. Разработка плоскостного решения:

- шаг 1 – разработка художественных интерактивных цветографических фасадов;

– шаг 2 – разработка художественных интерактивных цветографических стен.

3-й уровень. Проектирование художественной интерактивной цветографической архитектурной среды, ориентированной на слуховые и тактильные каналы восприятия:

- Этап 1. Разработка тем музыкальных композиции.
- Этап 2. Разработка художественных интерактивных цветографических модулей среды в контексте тактильных каналов.

Внедрение метода организации архитектурной среды художественными средствами интерактивного дизайна на комплексной основе

Опираясь на изученную аналоговую информацию проектирования архитектурного пространства и разработанную классификацию художественных форм интерактивного дизайна по масштабу, на законодательные акты и другие нормативные документы, а также на направление увеличения самостоятельности творческой составляющей в высшем региональном образовании, мы приступили непосредственно к инновационной разработке своего замысла. В институте архитектуры и дизайна Алтайского государственного технического университета (АлтГТУ) им. И.И. Ползунова увеличение самостоятельности творческой составляющей в проектировании определено руководителем направления, директором института, профессором С.Б. Поморовым и рассматривается как право на проведение эксперимента и апробации результатов научно-исследовательской и творческой деятельности [53, с. 27].

Основная идея инновационной организации пространства площади Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова состояла в разработке пространства с дополнением его интерактивными кинетическими художественными формами цифрового дизайна, отвечающего техническим достижениям и современному образовательному профилю учебного заведения высшего технического образования. Работа над проектированием

площади Алтайского государственного технического университета проводилась в три этапа.

Первый, подготовительный этап работы над проектом был посвящен его исследовательской части: сбору информации по истории вуза, определению границы территории, фотографированию площади, проведению анализа мирового и отечественного опыта проектирования цифрового пространства адаптивной интерактивной архитектуры, объектов дизайна, обладающих кинетическими компьютерными свойствами, изучению современных смарт-технологий и материалов. Была изучена и проанализирована литература и источники по теме проекта, сформулирована проблема, задачи и способы ее решения, определен инструментарий компьютерного проектирования цифровых интерактивных форм дизайна (Приложение 2).

Рассмотрев площадь в существующей ситуации, было сделано заключение о том, что ее функции развивались относительно стихийно, Художественная информационная составляющая ограничена бегущей строкой на козырьке над центральным входом, тема технического вуза недостаточно отражена.

На основе исследования нами было сделано обоснованное заключение, что площадь перед техническим университетом недостаточно отвечает современной художественной организации архитектурного пространства образовательного направления и не может на данном этапе являться центром интересов проведения досуга молодежи:

- отсутствие наружной цветографической вузовской символики университета;
- несоответствие современным требованиям художественной организации зоны отдыха студенческой молодежи;
- недостаточно сформирована зона проведения торжественных и других важных мероприятий для студентов;
- отсутствие на площади изобразительного информационного интерактивного обеспечения студентов;

– отсутствие художественных интерактивных цветографических форм в организации площади.

Из анализа стало очевидно, что организация территории площади не отвечает художественному образу современного технического вуза, и назрела необходимость проведения ее модернизации. Этот проект должен соответствовать уровню образования передовой молодежи, организации интерактивного пространства, создания художественных цветографических форм современного дизайна на основе использования информационных технологий.

На втором этапе была разработана схема проектирования доминирующих уникальных составляющих, художественных интерактивных архитектурно-дизайнерских форм как компонентов организации площади, в основу которых была положена разработанная нами классификация их по масштабу. Она выражалась в построении цветографических установок от самого крупного по размеру интерактивного фасада к более мелкому – интерактивной стены, соподчиненной по масштабу относительно фасада, масштаба интерактивной цветографической установки, соподчиненной по масштабу относительно интерактивной стены, и интерактивной модульной панели, соподчиненной по масштабу относительно цветографической установки. Все составляющие элементы площади, вместе и по отдельности, соразмерны к общему масштабу площади.

Далее были выявлены место и взаимосвязи размещения интерактивных и кинетических художественных форм, медиафасадов, определена технология светодиодных панелей, функций применения смарт-экранов в проектируемой архитектурной среде, помогающих решать информационные и эстетические задачи. Особое внимание необходимо было уделять композиционному соотношению всех пространственных элементов в масштабе по отношению к человеку.

Третим этапом проектного решения интерактивной архитектурной среды площади И.И. Ползунова по нашей классификации являются конкретные разработки художественных интерактивных информационных цветографических

форм, которые представляют собой стационарные или кинетические объемные установки, способные нести как самостоятельную художественно-эстетическую функцию, так и выполнять визуальную информационную задачу.

Начало проектирования заключалось в разработке художественных 3D-элементов в ручной прорисовке. При проектировании интерактивных художественных форм дизайна необходимо было учитывать возможность применения в них цифровых технологий интерактивных материалов и определенных ранее визуальных средств художественной выразительности архитектурной среды. При проектировании были использованы как традиционные средства художественной выразительности, такие как композиция, пропорции, тектоника, масштабность, цвет, контраст, нюанс, ритм, ряд, линия, пятно, фактура, свет, сила света, так и их цифровые интерпретации, а также выявленные в процессе исследования новые цифровые средства художественной выразительности, расширяющие изобразительный диапазон проектирования интерактивных форм.

В разработку конкретных интерактивных архитектурно-дизайнерских художественных форм, расположенных на площади, вошло применение интерактивной модульной панели как универсального элемента для использования ее во всех составляющих цветографических установках в соответствии с их функциями: интерактивная видео модуль-панель, интерактивная звуковая модуль-панель и мультисенсорная модуль-панель интерфейса программного обеспечения. Далее были рассмотрены технологии создания современных кинетических конструкций, существующих композитных материалов, смарт-технологий, обладающих интерактивными свойствами.

В связи с сформулированными критериями классификации художественных интерактивных объектов по масштабу и определению их по уровням, были разработаны художественные цветографические интерактивные кинетические формы-установки на основе применения информационных технологий в соответствии с предназначением площади им. И.И. Ползунова, расположенной перед техническим вузом:

1) Разработка художественного цветографического интерактивного медиафасада университета.

2) Разработка художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена».

3) Разработка художественной интерактивной цветографической информационной установки «Куб».

4) Разработка художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера».

Решение проектирования художественных пространственных задач было связано с созданием единого современного стиля интерактивной архитектурной среды площади и применением передовых информационных технологий проектного инструментария:

1) Применения компьютерного полигонального проектирования интерактивных художественных форм дизайна архитектурной среды в программе 3ds Max.

2) Визуализации интерактивных художественных форм площади дизайна архитектурной среды в программе 3ds Max V-Ray.

3) Создания анимационного демонстрационного видеоролика художественных форм в программе Lumion.

(Приложение 3).

Разработка художественного цветографического интерактивного медиафасада

Согласно сформулированным интерактивным уровням нами проведена разработка художественного цветографического интерактивного медиафасада центрального входа в здание университета. Разработка художественного интерактивного медиафасада представляет конструкцию, состоящую из трех частей стационарного полимерного устройства, изготовленного по принципу светодиодного медиафасада, что позволяет превратить внешнюю оболочку входа в огромный экран из движущегося изображения, света и звука. Длина трех экранов составляет 28,169 метров, а высота – 4,5 метра. Светодиодная матрица

собирается из отдельных секций на алюминиевом профиле, аналогично центральной установки. Устройство конструкции позволяет экранам смещаться по вертикали вверх и вниз в зависимости от влияния внешних факторов, контролируемых чувствительными датчиками либо в соответствии с решением действующей электронной программы, синхронизирующей положение панелей с особенностью изображений, транслирующихся на них. Каждая панель способна двигаться независимо от остальных, либо, при необходимости, совместно, поочередно или же в более сложных ритмических сочетаниях, предусмотренных программным обеспечением. Все подвижные элементы установки приводятся в действие электромоторами. Каждая отдельная панель может передавать отдельное изображение, также они могут объединяться в группы и работать все вместе как единое целое по воспроизведению единой информации. Автоматизированная система управления позволяет интерактивным кинетическим устройствам козырька реагировать на атмосферные осадки, перекрывать солнечные лучи, а также регулировать потоки воздуха в зависимости от его направления. Светодиодный козырек медиафасада центрального входа университета может использоваться как средство выразительного оригинального дизайнерского освещения входа в здание.

В целом художественный цветографический интерактивный медиафасад может применяться в виде наружной электронной рекламы для трансляции информационных видеопрограмм массовых мероприятий, проведения фестивалей и т.д., а также представлять современный, с эстетической точки зрения, уникальный архитектурный цветографический объект дизайна.

Процесс проектирования художественного цветографического интерактивного медиафасада центрального входа в здание технического университета проходил в следующей последовательности (Приложение 4):

– первоначальный поисковый набросок разработки общего вида художественного интерактивного медиафасада университета (Рисунок 1);

– набросок разработки навесной части конструкции художественного интерактивного медиафасада университета (Рисунок 2);

– набросок разработки шарнирных креплений для навесной части конструкции художественного интерактивного медиафасада университета (Рисунок 3);

– чертеж общего вида художественного интерактивного медиафасада здания университета (Рисунок 4);

– чертеж фрагмента художественного интерактивного медиафасада здания университета (Рисунок 5);

– чертеж блока кинетической конструкции художественного интерактивного медиафасада для крепления светодиодных панелей на здание университета (Рисунок 6);

– чертеж центральной части кинетической конструкции художественного интерактивного медиафасада для крепления светодиодных панелей на здание университета (Рисунок 7);

– чертеж левой части кинетической конструкции художественного интерактивного медиафасада для крепления светодиодных панелей на здание университета (Рисунок 8);

– чертеж правой части кинетической конструкции художественного интерактивного медиафасада для крепления светодиодных панелей на здание университета (Рисунок 9);

– визуализации 3D-моделирования цветографического изображения на медиафасаде здания университета (Рисунок 10);

– фрагмент трансляции видеоролика на художественном медиафасаде университета (Рисунок 11).

Разработка художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена»

Основная идея разработки художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» заключается в том, чтобы

создать ряд интерактивных архитектурно-дизайнерских форм блоков-трансформеров, собирающихся в одну общую систему и соединить информационные технологии в интерактивной художественной форме для комфортного места отдыха студенческой молодежи.

Полученная художественная многофункциональная цветографическая установка «Интерактивная стена» должна соответствовать требованиям в части информационных технологий, креативного дизайна и техническим достижениям. На основе сформулированных уровней классификации интерактивная стена должна отображать новые художественные свойства дизайна, реагировать на окружающую среду, изменять свою форму, обладать способностью к интерактивному взаимодействию с пользователем.

Разработка художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» является составной центральной частью проекта площади им. И.И. Ползунова, состоящей из стационарного блока и включающей в себя основную кинетическую конструкцию, в верхней части которой находятся видеокамеры, отслеживающие движения людей и камер, проецирующих видеоизображения. Также в верхней части находится выдвигающийся тент, который носит функцию «проницаемой, живой движущейся оболочки», выполненной из композитных материалов. Геометрия этой кровли будет состоять из интерактивных сегментов, реагирующих на погодные условия и время суток. Чтобы обеспечить интерактивную тент-крышу энергией подсветки, в каждый ее сегмент будут вкраплены фотоэлектрические элементы. В центральной части интерактивной стены находится светодиодный проекционный экран, который обладает различными мультимедийными свойствами и обеспечивает высокое качество изображения. Нижняя часть художественной установки представляет собой интерактивные сиденья в стиле Hi-tech с подключением Wi-Fi, предназначенные для работы в интернете. Разработанные модули интерактивной стены собираются в четыре больших блока, состоящих из шести сегментов с каждой стороны площади, составляющих единую композицию.

Электроника художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» позволяет создать уникальный с художественной и технологической точки зрения архитектурно-дизайнерский объект, пользователь которого, вступая в «диалог» с программой интерактивной стены, имеет возможность подключиться к единому информационному полю и получать нужные ему данные, а также вести диалог с другими пользователями. Нижний ряд панелей, благодаря интерактивным информационным технологиям, при прикосновении может быть использован как сенсорная многофункциональная информационная система выбора приложений, как в образовательной сфере, так и общей информации.

Процесс проектирования художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» на площади технического университета проходил в следующей последовательности (Приложение 5):

– карандашный набросок разработки художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» (Рисунок 1);

– карандашный набросок разработки художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» и плана центральной части площади (Рисунок 2);

– чертеж конструкции интерактивной многофункциональной художественной установки «Стена» на центральной части площади (Рисунок 3);

– чертеж конструкции блока художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» центральной части площади (Рисунок 4);

– визуализация 3D-моделирования 2-х блоков художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» центральной части площади (Рисунок 5);

– визуализация 3D-моделирования 4-х блоков художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» центральной части площади (Рисунок 6);

– визуализация художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» (Рисунок 7);

– фрагмент видеоролика 3D-моделирования 4-х блоков художественной многофункциональной цветографической установки «Интерактивная стена» центральной части площади (Рисунок 8).

Разработка художественной интерактивной цветографической информационной установки «Куб»

Разработанная художественная интерактивная цветографическая информационная установка «Куб» способна менять свою форму, объем и одновременно показывать на экранах слайды, видео, графическую и текстовую информацию, а также транслировать звуковой информационный блок.

В проектной разработке была заложена возможность трансформации интерактивной установки в пространстве, поэтому она несет не только художественную и информационную функции, но и формирует динамику взаимодействия ее с окружающей архитектурной средой и человеком.

Динамическая художественная интерактивная цветографическая информационная установка «Куб» является своего рода техно-скульптурой, состоящей из смарт-панелей, воспроизводящих изображения с постоянно меняющимися цветовыми, световыми и звуковыми эффектами. В основе установки заложен металлический каркас, обладающий кинетическими интерактивными свойствами, на который крепятся все остальные составляющие установки.

Цветографическая художественная установка техно-скульптура «Куб» представляет собой интерактивный 4-уровневый блок с независимыми сегментами вращения как по горизонтали, так и по вертикали, обеспечиваемых сенсорными датчиками и электронными аппаратами управления

электродвигателями. Каждый сегмент состоит из 16 модулей, закрепленных на центральной оси.

С визуальной точки зрения цветографический «Куб» имеет ряд преимуществ перед плоскостным экраном, а именно, его сегменты видео смарт-панелей собраны в один трехмерный экран, на котором изображение должно транслироваться со всех сторон. Также художественная установка интерактивный «Куб», изменяя форму и меняя информационное содержание, одновременно способна считывать и отражать информацию, получаемую из среды окружения. Интерактивная техно-скульптура «Куб» представляет «живую», энергичную, наполненную «эмоциями» установку, которая соединила в себе художественную и техническую составляющую. Техническое оснащение модулей техно-скульптуры «Куб» обеспечивают смарт-технологии, состоящие из композитных и других материалов, таких как проекционное стекло, звуковое стекло, в котором вся поверхность является динамиком, сенсорное стекло, снабженное тактильными датчиками, реагирующими на прикосновение.

Процесс проектирования художественной интерактивной цветографической информационной установки «Куб» (техно-скульптуры) на площади технического университета проходил в следующей последовательности (Приложение 6):

- карандашный набросок разработки кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Куб» (Рисунок 1);
- план кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Куб» (Рисунок 2);
- чертеж левого фасада кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Куб» (Рисунок 3);
- чертеж правого фасада кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Куб» (Рисунок 4);
- визуализация кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Куб» в стационарном состоянии (Рисунок 5);

- визуализация кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Куб» в динамике (Рисунок 6);
- фрагмент видеоролика кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Куб» (Рисунок 7).

Разработка художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера»

Еще одним проектным предложением применения современных интерактивных свойств дизайна по нашей классификации в составе сформированной общей концепции площади им. И.И. Ползунова является разработка интерактивной кинетической цветографической художественной установки «Сфера». Так же, как и художественная интерактивная установка «Куб», художественная интерактивная цветографическая информационная установка «Сфера» представляет собой техно-скульптуру. В проектировании художественной интерактивной кинетической техно-скульптуры «Сфера» применены достижения современных гибких светодиодных технологий и смарт-стекла с изменяющимися цветовыми и световыми цветографическими изображениями, поддерживаемые интерактивным программным обеспечением.

В основу установки заложен интерактивный, обладающий кинетическими возможностями металлический каркас, на который крепятся все остальные составляющие. Художественная интерактивная цветографическая информационная установка «Сфера» в статическом положении представляет 3 горизонтальные несущие рамы, которые крепятся на вертикальном стержне. Эти оси способны вращаться в горизонтальной и вертикальной плоскости независимо друг от друга, кроме того, при вращении внешняя рама с поясом из электронных панелей способна передавать изображения с круговым обзором восприятия.

Центральной частью цветографической установки является многофункциональный шар-экран, который выполнен из высокотехнологического материала на основе гибких светодиодных и смарт-технологий. Техническое

сопровождение обеспечено большим количеством сенсорных устройств, электромеханическим преобразователем, солнечными батареями.

Функции интерактивной установки «Сфера» разнообразны: от простого информационного табло до высокого, эстетического уровня художественной современной техно-скульптуры.

Процесс проектирования художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера» (техно-скульптуры) на площади технического университета проходил в следующей последовательности (Приложение 7):

- поисковый набросок конструктивного решения кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера» (Рисунок 1);

- план кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера» (Рисунок 2).

- чертеж левого фасада кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера» (Рисунок 3);

- чертеж правого фасада кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера» (Рисунок 4);

- вариант визуализации поиска общей конструкции кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера» (Рисунок 5);

- вариант визуализации кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера», вид сверху (Рисунок 6);

- вариант визуализации кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера» в архитектурном пространстве площади (Рисунок 7);

- фрагмент видеоролика 3D-моделирования кинетической художественной интерактивной цветографической информационной установки «Сфера» (Рисунок 8).

Интерактивная универсальная модульная панель художественных установок

Универсальная модульная панель представляет собой основной элемент, так называемый «первокирпичик», применяемый в создании художественных установок интерактивного дизайна с изменяемыми цветографическими свойствами, из которых собираются все ключевые фрагменты архитектурной среды: художественный интерактивный фасад, художественная интерактивная стена, художественная интерактивная цветографическая установка. В тоже время, универсальную интерактивную модуль-панель как элемент дизайна в классификации организации художественной составляющей интерактивного пространства площади им. И.И. Ползунова, необходимо рассматривать как многофункциональную комбинированную сенсорную панель взаимодействия с интерактивными установками. С помощью нее пользователь может задавать колористку, изменять освещение, включать и выключать звуковое сопровождение, пролистывать видеоматериалы, просматривать телеканалы, передавать информацию визуального искусства, выходить во всемирную сеть Интернет.

Использование интерактивных модульных панелей в формируемой городской среде для создания декоративных цветографических художественных установок, составляющих светового дизайна, видеосопровождения, для структурирования информационных смарт-панелей, позволило получить более современное пластическое решение, объединяющее отдельные части и элементы в одно композиционное целое.

Применение интерактивных технологий стало важной частью художественного концептуального проектирования интерактивных форм дизайна на площади им. И.И. Ползунова технического университета в г. Барнауле. В существующих процессах архитектурного проектирования, опирающегося на взаимодействие с новыми электронными интерактивными технологиями, применение разработок объектов дизайна в зависимости от их масштаба, позволяет изобразительной составляющей занять особое место при создании

современного художественного образа и формировании новой эстетики архитектурной среды.

Вывод. Разработан авторский комплексный метод проектирования художественных форм интерактивного дизайна. На основе предложенной классификации и авторского метода были разработаны:

- цветографический художественный интерактивный медиафасад здания ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»;
- многофункциональная художественная интерактивная стена на центральной части площади;
- кинетическая интерактивная художественная цветографическая установка «Куб»;
- кинетическая интерактивная художественная цветографическая установка «Сфера»;
- создана видеопрезентация композиции концептуального проекта художественных интерактивных установок архитектурного пространства площади.

3.3 Инновации и перспективы развития художественной составляющей интерактивного дизайна в процессе формирования современной архитектурной среды

Процесс организации художественного интерактивного пространства опирается на применение новых возможностей информационных технологий, в котором цифровая изобразительная составляющая дает возможность создавать

современный уникальный архитектурный образ, формировать новые элементы городской эстетики.

Термины «интерактивная архитектура», «интерактивный дизайн», «информационные технологии» заняли свое место в современных направлениях художественной организации архитектурной среды в мировом зодчестве. Профессиональный термин – «интерактивный средовой дизайн», обозначающий взаимодействие изобразительного искусства, информационных технологий, архитектурных форм между собой и окружающим пространством, окончательно сформировался во второй половине XX века.

Этому процессу способствовало стремительное развитие визуального художественного инструментария информационных технологий, исследования в физике производства материалов нового типа с интерактивными свойствами, разработки программного обеспечения для совершенствования искусственного интеллекта в области дизайна архитектуры среды. Обозначенные инновации предоставляют совершенно фантастические возможности становления интерактивного дизайна как художественной составляющей организации архитектурной среды в проектировании. Возможность создания художественных цветографических сложных форм дизайна означает наступление нового периода синтеза архитектурного пространства.

Открытие нового цифрового художественного инструментария информационных технологий используется в создании интерактивных динамических цветографических форм, а также в проектировании средового дизайна для решения пространственных задач. Такие художественные информационные технологии можно рассматривать как инновации в создании дизайна архитектурной среды. Открытие цифрового художественного инструментария позволяет нам видоизменять архитектурное пространство, придавая новый смысл его формам. Настало время преодолеть телесность архитектуры, ее каменную незыблемую сущность [12, с.23].

Иновации

Интерактивные материалы

Иновационной составляющей формирования интерактивных художественных форм архитектурного дизайна, стала разработка современных композитных и строительных материалов, создаваемых на основе применения электрохимических свойств смарт-технологий. Так, например, американский архитектор Дорис Ким Сун экспериментирует с композитным материалом термо-биметаллом, который реагирует на температуру воздуха и освещенность, при необходимости защищая людей от солнца и обеспечивая вентиляцию [141].

Интерактивные конструкции

Необходимым компонентом в формировании художественного интерактивного пространства архитектурной среды становятся разработки инновационных конструкций, обладающих новыми кинетическими свойствами. Такие разработки инновационных интерактивных конструкций, предназначенные для проектирования художественных интерактивных цветографических форм, обладающих кинетическими свойствами должны обладать электронным интеллектуальным программным обеспечением.

Развитие интеллектуальных свойств сенсорных технологий, используемых при создании кинетических конструкций дизайна архитектурной среды, к которым относится передача видео, аудио информации, поддержание сети Интернет при помощи программного обеспечения, позволит художественным интерактивным цветографическим формам эффективно реагировать на действия человека.

Перечисленные иновации в создании более совершенных кинетических конструкций, предназначенных для формирования художественного интерактивного пространства, играют важную составляющую при проектировании современного интеллектуального архитектурного пространства.

Интерактивные визуальные средства

Иновационной художественной составляющей интеллектуального интерактивного дизайна архитектурной среды является развитие визуальных

изобразительных средств, основанных на цифровых технологиях. Расширение диапазона цифровых художественных технологий рассматривается не только в качестве нового инструментария, но и как творческая инновационная составляющая в применении визуального искусства средового дизайна. К современным инновационным художественным формам визуального искусства в построении разнообразных структур интерактивного дизайна в архитектуре, можно отнести использование инструментария информационных технологий в компьютерной графике, сетевом искусстве, анимации, видеоперформансе, медиаинсталляции, мэппинге, виджеинге, дивиджеинге, мультимедиа и т.д.

Применение информационных технологий в проектных предложениях организации художественной составляющей интерактивной пространственной среды можно рассматривать как инновационный эксперимент с изображением в формате визуального искусства. Например, применение разработок более совершенной видеопроекционной техники в процессе создания сложных построений компьютерных изображений, которые дают возможность художникам, дизайнерам и архитекторам строить новые алгоритмы проектирования интеллектуального архитектурного пространства. Как инновацию можно рассматривать организацию художественного видеопространства интерактивного архитектурного взаимодействия с информационными технологиями, строящихся на основе выявленных и сформулированных критериев структурирования архитектурных форм, определяемых в зависимости от масштаба.

Развитие информационных художественных визуальных средств в создании интерактивных форм позволяет архитекторам-дизайнерам сформировать цифровой изобразительный инновационный визуальный «язык» проектирования. Новый художественный «язык» проектирования интерактивного дизайна позволяет на цифровом уровне моделировать визуальный художественный образ архитектурного пространства за счет формирования в нем интерактивных цветографических форм дизайна, использования медиатехнологий и применения современной светотехники.

Современные художественные медиатехнологии как составляющие дизайна архитектурной среды позволяют архитекторам, дизайнерам, художникам и программистам совместно вырабатывать особую визуальную эстетику организации современного уникального цифрового пространства. Развитие современных инновационных цифровых визуальных технологий стало важной частью применения эстетической категории «прекрасного» как новой оценки художественных средств в дизайне архитектурной среды.

Голографические технологии

Как художественную составляющую формирования интерактивного дизайна архитектурного пространства можно рассматривать развитие и применение изобразительных лазерных и лазерно-голографических технологий видеопроекций. Необходимо отметить, что голографические технологии в создании современного художественного образа интерактивного дизайна представляют фантастическую возможность проецирования изображений непосредственно в пространстве и на архитектурные объекты. Интерес представляют инновационные эксперименты, проводимые проектировщиками интерактивного дизайна, которые при помощи голографических проекций представляют световые иллюзии реальных экспонатов в пространстве музеев. В экспозиционном художественном пространстве шоу-музеев исторические сюжеты при помощи голограмм могут быть представлены максимально эффектно, что позволит людям гораздо лучше и быстрее усваивать информацию [90].

Интернет вещей

Инновацией художественной составляющей в процессе формирования интеллектуального дизайна стало применение в нем информационных технологий – «интернета вещей». Использование художественных возможностей «интернета вещей» вызывает активный интерес среди высококлассных художников, дизайнеров, архитекторов, специалистов информационных технологий, работающих в области информационного поля организации интерактивных форм современного дизайна архитектурной среды. Любая вещь, попадая в информационное поле, подвергается интерпретации, а этих интерпретаций может

быть множество, и нельзя недооценивать использования в них художественных умений, художественных образов при создании той или иной информационной стратегии [15, с. 87].

Термин «интернет вещей» в цифровом пространстве стал применяться с начала 2010-х годов и трактуется как взаимодействие предметов, обладающих интерактивными свойствами друг с другом, с окружающей средой и человеком. В архитектуре и средовом дизайне информационные технологии «интернет вещей» представляют интерактивное взаимодействие архитектурных и дизайнерских форм между собой и имеющих художественные свойства.

«Интернет вещей» как составляющая часть архитектурной среды имеет две смысловые трактовки: первая формулировка происходит от англоязычного словосочетания «Building Internet of Things», что буквально можно перевести с английского: «building» как «здание» или «строительство» и «things» как «вещей».

Вторая трактовка представляет несколько другое словосочетание – «Industrial Internet of Things», где «Industrial» – это индустриальный или промышленный, а «Internet of Things» буквально звучит «интернет вещей». Обе эти формулировки по-своему отражают смысловую нагрузку специфики архитектурно-дизайнерского понятия термина «интернет вещей». В этом смысле «интернет вещей» и «интерактивная среда» представляют взаимодействия цифровых визуальных, цветографических, кинетических, 3D декоративных и скульптурных форм, составляющих единое виртуальное художественное пространство в архитектуре.

Применение инновационных художественных интерактивных цветографических технологий, взаимодействия «интернет вещей», голографических и лазерных проекций виртуального дизайна можно наблюдать в пространстве интерьера интерактивного музея цифрового искусства «Mori Building Digital Art Museum». Открытие полностью интерактивной художественной цветографической экспозиции музея состоялось в 2018 г. в Токио. Главной идеей создания цифрового музея является идея взаимодействия виртуального цифрового художественного пространства и человека. В основу

организации интерактивного музейного художественного пространства было заложено использование фантастических уникальных возможностей высокой изобразительной силы эмоционального воздействия на человека посредством применения информационных технологий. В процессе формирования уникального музея цифрового искусства, был применен эффект создания иммерсивного (от англ. immersive – захватывающий) виртуального пространства, способного через информационные интерактивные художественные технологии изменять восприятие реального мира посетителя. Для осуществления этого проекта была создана специальная группа специалистов-профессионалов в области изобразительного искусства, дизайна, информационных технологий, наложения звукового ряда, создания трехмерных проекций и т.д., общим числом около 400 человек из токийской группы TeamLab. Музей площадью более 10 тысяч кв. м разделен на пять пространств, в которых представлены 50 иммерсивных цифровых работ, реализованных мощностями 520 компьютеров и 470 проекторов (Иллюстрация 33) [91]. В основу интеллектуального управления экспозицией цифрового искусства в реальном времени легло сложное программное обеспечение организации высокоинтеллектуального цифрового художественного пространства интерактивного взаимодействия с человеком.

Проектирование художественного интеллектуального интерактивного архитектурного пространства

Применение художественного инновационного цветографического информационного инструментария в проектировании позволяет осуществлять новые идеи в процессе построения художественных форм интерактивного дизайна организации архитектурной пространственной среды. Используя инновационные информационные технологии, 3D-программы и визуализаторы, художники, архитекторы и дизайнеры получили возможность создавать совершенно уникальные проекты в своей области, позволяющие выстраивать их в виртуальном пространстве, демонстрировать на анимационных видеороликах, создавая при этом «живое» реалистические изображения. Широкое применение инновационные информационные технологии получили в проектном 3D

художественном моделировании, они позволяют через 3D-принтеры изготавливать сложнейшие макеты конструкций архитектурно-дизайнерских объектов, состоящих из сотен тысяч миниатюрных элементов, что значительно облегчает работу художникам инженерам, проектировщикам и дизайнерам [95].

Применением художественного цифрового инструментария в проектировании дизайна архитектурного городского пространства может служить футуристический проект городской застройки на конкурсе «23 места в Париже» – «Воздушный город», который был разработан на основе применения интерактивных технологий. Предложенный проект многофункционального комплекса состоит из серии связанных между собой капель с нарушенной обратной гравитацией, оторванных от земли (Иллюстрация 34) [191]. С инновационной эстетической точки зрения авторами был создан оригинальный художественный образ интерактивной архитектуры комфортной среды жилого района города. Надо отметить, что дизайн в XXI в. – это организация креативного комфортного пространства, а дизайнерское проектирование представляется способом гармонизации жизни человека в урбанистической архитектурной среде [55, с. 72].

Проектирование урбанистической архитектурной комфортной среды интерактивного дизайна будет опираться на художественную цифровую составляющую инновационного моделирования. Наиболее развивающимися направлениями современного компьютерного моделирования в архитектуре, а значит, и в интерактивной художественной среде являются параметрическое моделирование, моделирование на основе лазерного сканирования и симуляции воздействий внешних факторов [68, с. 74]. К таким инновационным технологиям можно отнести проектирование 3D лазерных голографических современных художественных форм дизайна и проекций изобразительного искусства.

Научные теоретические разработки в создании инновационных интерактивных художественных цветографических форм

Важную часть проектирования художественных составляющих интерактивного дизайна составляют научные теоретические разработки

инновационных технологий в процессе формирования архитектурного пространства. По этому поводу, заглядывая в будущее, профессор Московского архитектурного института В.Т. Шимко пишет: «Предстоит колоссальная исследовательская работа по определению эмоционально-пространственных законов взаимодействия инженерии и дизайна со средой, установления стандартов такого взаимодействия и наработка приемов их совместного использования» [69, с. 346].

Научная исследовательская работа, связанная с интерактивностью, должна опираться не только на технические возможности, а в первую очередь – на выработку идей и методов формирования цифровых художественных цветографических форм дизайна. Например, метод структурирования художественных форм изобразительного искусства в архитектурном пространстве, может позволить профессионалам в данной области выйти за границы привычных архитектурных образов [18, с. 7]. Инновационными можно считать разработки алгоритмов процесса формообразования интерактивных художественных цветографических форм, ранжирования составляющих их элементов, формулирование определенных правил, критериев, норм организации пространства искусственной реальности, как, например, в нашем случае структурирование по масштабу.

Инновационные поиски структурирования художественных интерактивных цветографических форм дизайна в архитектурной среде могут быть по параметрам:

а) использование художественных визуальных информационных средств в сочетании со световыми характеристиками пространственного компонента;

б) комбинирование современных интерактивных материалов в процессе художественного цветографического формообразования;

в) применение информационных интерактивных технологии в создании кинетических художественных форм скульптурного моделирования как составляющие новой трактовки композиционного решения архитектурного пространства.

Перспективы развития художественной составляющей интерактивного дизайна в процессе формирования архитектурной среды

Опираясь на диалектический материализм, можно полагать, что архитектура и дизайн архитектурной среды проходит путь формирования и дальнейшего исторического развития. Этот эволюционный процесс проходит художественная составляющая средового дизайна, начиная от своего становления, расцвета к стабилизации и далее к этапу, когда на его смену формируется новый, более современный стиль.

Опираясь на этот философский постулат, можно теоретически предположить перспективу дальнейшего развития художественной составляющей интерактивного дизайна архитектурной среды в предполагаемых, на наш взгляд, направлениях совершенствование интерактивных и голографических технологий, которые можно будет рассматривать по параметрам:

- развитие художественного инструментария интерактивных информационных цветографических технологий;
- совершенствование интерактивных визуальных средств изобразительного искусства;
- создание новых художественных технологий голографического дизайна;
- развитие компьютерного голографического проектирования.

Формирование новых художественных парадигм составляющих интерактивного дизайна в проектировании архитектурной среды будет зависеть от создания новых интерактивных композитных материалов, создаваемых на основе открытия ультрасовременных информационных технологий. Технические свойства интерактивных композитных материалов определяют перспективу развития более высокого уровня формообразования художественных цветографических форм в синтезе искусств организации дизайна и архитектурного пространства. Наряду с композитными материалами, на развитие интерактивного дизайна будет влиять электронный инструментарий информационных технологий, в создании более совершенных цифровых средств

художественной выразительности и конструирования, современных цветографических кинетических архитектурно-дизайнерских форм.

Возможность цифрового хранения большого количества информации, обладающей высокими качествами, обращает наше внимание на оптические системы, в частности, на голографические записывающие элементы с высокой скоростью доступа к данным [14, с. 93]. Применение электронных оптических систем лазерных и голографических технологий в развитии художественной цветографической составляющей становится основой предпосылки новых теоретических научных разработок, систематизаций и классификаций, определяющих дальнейшие инновационные пути совершенствования и развития приемов организации интерактивного дизайна в архитектурной среде.

В тоже время возникнет необходимость в формулировании новых теоретических креативных идей по отношению к устоявшимся в формировании голографических проекций, как новой изобразительной формы процесса решения пространственных задач интерактивного архитектурного информационного пространства.

Необходимо отметить, что с «прицелом» на будущее происходит постепенная смена требований к художественной составляющей дизайна, от цифрового проектирования интерактивных цветографических форм в архитектуре, позволяющих осуществлять задуманные идеи, к уникальным разработкам информационных голографических технологий. Материальная форма и функция перестают быть характеристиками архитектуры, ее части смогут состоять не только из физических компонентов, но и дополняться виртуальным миром [98, с.8].

Разработки применения художественного компьютерного инструментария в области архитектурного дизайна, на наш взгляд, будут представлять собой создание мощных специальных голографических установок, конструируемых на основе развития информационных технологий и способных, в отличие от полигонального проектирования, создавать изображения не только на экране монитора, но также демонстрировать иллюзии цветографических форм в

реальном пространстве. Учеными, художниками и дизайнерами, специалистами голографических технологий ведутся разработки применения новых трехмерных запоминающих устройств в моделировании изображений.

Хотя голографические технологии художественного проектирования непосредственно в пространстве пока еще не получили своего развития, тем не менее, перспективы его чрезвычайно велики. Такое проектирование художественных интерактивных цветографических составляющих в пространстве позволит художнику, дизайнеру и архитектору, сначала структурировать, а затем компоновать иллюзорные формы, менять их конфигурацию, корректировать колористку, изменять визуализацию освещения в реальном времени и пространстве. Окончательный результат проектного предложения голографической художественной цветографической композиции дает возможность в «реальном объеме», рассмотреть все его составляющие, а в связи с его интерактивностью, существует возможность передавать исходную проекцию в любую точку мира. Скоро будут не нужны экраны ноутбуков, телевизоры, проекторы, билборды, телефоны. Зачем нам физические экраны, если они могут быть голографическими: любого размера и количества, в любом месте и проецироваться нам прямо в глаза [187].

Одно из возможных направлений голографического проектирования дизайна архитектурной среды, на наш взгляд, будет развиваться на основе применения модульных интерактивных проекций. Такие модули-проекции могут собираться в многочисленные, разнообразные художественные цветографические иллюзии состоящих из отдельных частей, проектируемых на основе индивидуальных информационных программ комплексного обеспечения управления трансформациями всей голографической системы:

- 1) Модули-проекции с ограниченными возможностями, несущие функцию управления трансформациями объемов в пространстве, являющиеся стержневыми структурами, собираемые на основе голографических конструкций.

- 2) Проекция дополнительных голографических художественных цветографических модулей, обладающих возможностями более широкого

трансформирования формы, насыщенные визуальными и информационными элементами.

3) Модули-проекции соединительных блоков, с помощью которых собирается вся художественная голографическая конструкция в единую многофункциональную цветографическую интерактивную композицию или различные ее интерпретации.

Сближение изобразительного искусства, дизайна, архитектуры, массмедиа и потребителей, ведет к нивелированию границ между различными сферами новых и традиционных художественных составляющих архитектурной среды.

Цифровая революция, произошедшая на пороге XXI века, оказалась чрезвычайно значимым фактором для социального функционирования новой художественной культуры [147]. Появление информационных и голографических технологий в построении интерактивных художественных пространственных цветографических форм дизайна в архитектуре требует поиска новых идей в решении проектных задач их функционального назначения, а также современным эстетическим требованиям.

Вывод. Рассмотрены инновации и определены перспективы развития художественной составляющей интерактивного дизайна в организации современной архитектурной среды, к которым относятся:

- разработки современных композитных и интерактивных художественных материалов на основе их электрохимических свойств смарт-технологий;

- развитие интеллектуальных свойств сенсорных технологий, используемых при создании инженерных конструкций художественных цветографических форм;

- расширение информационных художественных цветографических технологий в цифровом изобразительном искусстве, компьютерной графике, анимации, видеоперформансе, медиаинсталляции, мэппинге, виджеинге, дивиджеинге, мультимедиа;

- развитие технологий художественной составляющей «интернет вещей»;
- расширение инновационного художественного информационного цветографического инструментария в проектировании интеллектуального дизайна;
- исследование инновационных научных теоретических разработок в области проектирования интерактивных художественных форм.
- экспериментирование в области лазерного и голографического проектирования художественных иллюзий интерактивного дизайна;

Выводы по 3 главе:

– Проведена классификация художественных интерактивных цветографических форм дизайна по масштабу от большого размера к более мелкому: художественный цветографический интерактивный фасад; затем следует масштаб художественной интерактивной стены, который может являться элементом фасада; далее идет масштаб отдельно стоящих художественных интерактивных цветографических установок, которые в свою очередь, могут рассматриваться как элементы стены; последним, самым мелким элементом по масштабу является универсальная художественная интерактивная модуль-панель, которая может быть представлена как часть элемента цветографической установки. Сформулировано разделение классификации художественных форм на соответствующие уровни, что позволяет более эффективно применять разработанную концепцию в процессе организации архитектурно-дизайнерского проектирования пространства на комплексной основе.

– Апробирован авторский метод организации архитектурной среды художественными средствами интерактивного дизайна на комплексной основе на примере организации архитектурно-художественного пространства площади им. И.И. Ползунова Алтайского государственного технического университета г. Барнаула. Главным элементом композиции является художественный цветографический интерактивный медиафасад здания университета; затем по масштабу идет художественная многофункциональная интерактивная стена на

центральной части площади; далее кинетические «скульптуры» – интерактивные художественные цветографические установки «Куб» и «Сфера».

– Проанализированы инновации, а также рассмотрены перспективы развития художественной составляющей интерактивного дизайна в организации современной архитектурной среды, обозначен авторский взгляд на вопросы совершенствования технологий проектирования художественных цифровых цветографических форм дизайна интерактивного архитектурного пространства, которые можно разделить на четыре части:

1) Разработка современных художественных композитных и «отзывчивых» материалов, создаваемых на основе «умных» технологий.

2) Расширение применения художественных информационных технологий в создании цифрового изобразительного искусства: компьютерной графики, анимации, видеоперформанса, медиаинсталляций, мэппинга и т.д.

3) Развитие информационных технологий:

– развитие «интеллектуальных» свойств сенсорных технологий, используемых при создании кинетических конструкций художественных форм дизайна;

– совершенствование художественной составляющей «интернет вещей»;

– расширение информационного художественного цветографического инструментария в проектировании;

– экспериментирование в области голографического проектирования художественных форм;

– развитие инновационных лазерных и лазерно-голографических трансляций.

4) Расширение теоретических разработок в области проектирования интерактивных художественных цветографических форм.

Заключение

В данной работе исследовательский интерес был направлен на историю становления интерактивного дизайна, его места и роли в практике формирования архитектурной среды, разработку классификации цветографических архитектурно-художественных форм на основе информационных технологий по масштабу и, на этой основе, на апробацию творческого метода проектирования цифрового архитектурно-дизайнерского пространства.

Исследование, целью которого является выявление особенностей интерактивного дизайна как художественной формы организации архитектурной среды, его творческих концепций, формулирование классификации и уровней создания архитектурных объектов по масштабу, определение их художественной выразительности, носит системный характер. Системный характер диссертации построен на принципах историзма как понимания истории становления интерактивного дизайна, части общего историко-культурного процесса. Применены теоретические методы исследования; эмпирического восприятия архитектурного пространства в теории архитектуры; выразительности и художественной образности в связи с назначением сооружений; логической рациональности; классификации методов исследования; построения пространственного формообразования и формоизменения архитектурных объектов. Комплексный подход позволил сформулировать классификацию критериев организации архитектурного интерактивного пространства и провести проектирование в нем объектов с точки зрения информационных технологий, визуально-изобразительных, конструктивных, функциональных решений.

Применение общенаучного метода историко-искусствоведческого анализа дало возможность исследовать эволюцию становления интерактивного дизайна архитектурной среды, результатом которого стало проведение кинетических

экспериментов в создании адаптивных конструкций, появление интерактивных материалов смарт-технологий, «отзывчивых» материалов, цифрового визуального искусства, применение информационных технологий в современной архитектурной среде, что соответствует поставленным задачам первой главы.

Рассмотрение художественных форм интерактивного дизайна в синтезе пластических искусств и архитектуры, определение новых качеств применения электронных визуальных средств художественной выразительности, в отличие от традиционных, выявление их специфических особенностей, позволило исследовать искусствоведческий метод. Метод сравнительного анализа лег в основу определения преимуществ электронного инструментария 3D компьютерного моделирования, необходимого для разработки интерактивных художественных форм дизайна над устоявшимся классическим инструментарием проектирования, что позволило решать задачи, поставленные нами во второй главе диссертации.

Для решения задач, поставленных в третьей главе, связанных с классификацией интерактивного дизайна по масштабу, разработки методов проектирования цифровых художественных форм на комплексной основе и определения перспектив их развития в организации современной архитектурной среды были применены аналитический, структурный, стилистический метод и метод графического сравнительного анализа. С помощью этих методов, сначала, была проведена классификация художественных форм и объектов интерактивного дизайна по масштабу, а потом, на основе этих разработок, сделано предложение метода проектирования интерактивного архитектурно-художественного пространства на комплексной основе. Затем, при переходе непосредственно к проектированию, с помощью этих методов были исследованы документы, воспоминания, труды ученых-преподавателей, связанные со становлением и развитием Алтайского государственного технического университета, выявлена специфика характерных признаков рассматриваемых интерактивных архитектурно-дизайнерских объектов, определена их стилистика. Для процесса проектирования интерактивных форм были определены художественные

особенности, индивидуальная выразительность, проработана общая планировка и расположение объектов на площади с точки зрения их художественной значимости и функционального назначения. В конце работы над диссертацией была апробирована классификация формирования интерактивных объектов по масштабу и их уровням в пространстве архитектурно-дизайнерской композиции, были структурированы соотношения пропорций, объемов в решении задач проектирования цифровой архитектурной среды площади им. И.И. Ползунова.

Проведенное исследование позволяет сформулировать основные выводы и результаты:

1. Рассмотрен исторический аспект становления интерактивного дизайна и его художественных свойств, а также хронологические границы, которые были определены периодом второй половины XX – начала XXI вв. Исследование интерактивного дизайна показало, что возникновение и формирование современного цифрового дизайна является результатом последовательного исторического развития архитектуры, инженерной мысли, изобразительного искусства и информационных технологий.

2. Проанализированы и определены историческое место и роль интерактивного дизайна как художественной формы организации архитектурного пространства инновационным контекстом и развитием информационных технологий.

3. Исследованы материалы как составляющие интерактивной художественной архитектурной среды на основе электрохимических свойств и твердотельных источников света, а также применение цифровых технологий в создании интерактивных художественных кинетических форм и конструкций «подвижной» архитектуры. К ней относятся интерактивные фасады, цифровые цветографические художественные формы дизайна, управляемые с помощью программного обеспечения информационных технологий.

4. Рассмотрены информационные технологии интерактивного дизайна в контексте взаимодействия пользователя и художественных объектов «умной» среды, позволяющие с помощью датчиков управлять системой освещения,

колористикой, трансляцией текстовых сообщений, графикой, анимацией, видео, трансформированием кинетических скульптурных форм. Определено понятие «интерактивный диалог» как взаимодействие человека и цифрового визуального искусства, мультимедийных Flash-технологий в создании интерактивной веб-анимации, «интернет вещей», в организации архитектурного пространства.

5. Проанализирован интерактивный дизайн в процессе синтеза информационных технологий, пластического искусства и архитектуры, в сочетании традиционных видов монументально-декоративного творчества, с видами 3D цифрового искусства, к которым относятся интерактивные фасады, кинетические скульптурные формы, интерактивные цветографические композиции, лазерные и голографические проекции.

6. Определены цифровые визуальные средства художественной выразительности интерактивного дизайна архитектурной среды, в которые входят как традиционные средства, такие как композиция, пропорции, тектоника, масштабность, контраст, цвет, нюанс, ритм, ряд, линия, цветовое пятно, фактура, свет, сила света, так и их цифровые интерпретации, а также новые средства: трансформация, голограмма, проекции видеомэппинга, метеорологические поля.

7. Рассмотрен творческий цифровой художественный инструментарий проектирования интерактивного дизайна архитектурной среды, к которому относятся графические «пакеты» CorelDraw, Splashup, Adobe Photoshop, ChocoFlor и др., программы 3D полигонального проектирования и моделирования скульптурных интерактивных форм ArchiCAD и Autodesk 3ds Max. Представлен дополнительный инструментарий проектируемых художественных объектов в программах визуализаций AR, VR, «Электронная библиотека», обмена файлами, сохранения информации в «облаке», видеоредакторов и др. Определены программы виртуального общения в проектировании «Discord», «Whatsapp», «Zoom».

8. Проведена классификация художественных форм интерактивного дизайна по масштабу. В процессе классификации были объединены интерактивные формы в общую систему с единой технологической и

художественной позицией, описывающей свойства и характеристики относительно их масштаба: от большего к более мелкому:

- художественный цветографический интерактивный фасад;
- художественная интерактивная стена;
- художественная интерактивная цветографическая установка;
- художественная интерактивная модуль-панель.

9. Разработан авторский метод организации архитектурной среды художественными средствами интерактивного дизайна и апробирован в проектировании цифровых художественных форм на примере площади им. И.И. Ползунова Алтайского государственного технического университета города Барнаула.

10. Определены перспективы развития художественных форм интерактивного дизайна в организации современной архитектурной среды, прогнозируемые на основе анализа проведенного исследования:

- создание программного обеспечения для совершенствования искусственного интеллекта, расширение научных и инновационных теоретических разработок;
- исследования в производстве художественных материалов нового типа с интерактивными свойствами;
- развитие художественного инструментария информационных технологий;
- развитие сенсорных технологий, используемых при создании кинетических конструкций художественных форм интерактивного дизайна архитектурной среды;
- развитие информационных технологий в создании цифрового изобразительного искусства: компьютерной графики, анимации, видеоперформанса и т.д.;
- совершенствование технологий художественной составляющей «интернет вещей»;

– экспериментирование в области голографического модульного проектирования в виде иллюзии объемного реального изображения, развитие инновационных лазерных и лазерно-голографических трансляций.

Список литературы и источников

1. Арнхейм, Р. Искусство и визуальное восприятие / Рудольф Арнхейм; пер. с англ. В.Н. Самохина ; общ.ред. и вст. ст. В.П. Шестакова. – Москва: Прогресс,1974. – С. 383.
2. Артемова, О.В. Качество городской среды: вопросы организации и социализации общественного пространства / О.В. Артемова, А.Н. Савченко // Векторы благополучия: экономика и социум. – 2021. – № 2(41). – С. 76.
3. Байрачная, Ж.Э. Творческое проектирование как профессиональная деятельность дизайнера / Ж.Э. Байрачная // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2010. – № 5. – С. 31.
4. Барсукова, Н.И. К вопросу о универсалиях в художественно-проектной деятельности / Н.И. Барсукова // Эргодизайн – 2021. – № 1. – С. 49.
5. Бочаров, Ю.П. Мировой центр развлечений и виртуального туризма Лас-Вегас / Ю.П. Бочаров // Academia. Архитектура и строительство. – 2009 – № 4. – С. 49.
6. Быстрова, Т.Ю. Специфика проектных концепций в архитектуре и дизайне / Т.Ю. Быстрова // Академический вестник УралНИИпроект РАССН. – 2011. – № 2. – С. 52.
7. Вентури, Р. Уроки Лас-Вегаса: забытый символизм архитектурной формы / Роберт Вентури, Дениз Скотт Браун, Стивен Айзенур ; пер. с англ. Иван Третьяков. – Москва: Strelka Press, 2015. – 211 с.
8. Волынский, В.Э. Структурирование архитектурного пространства и компьютерные технологии / В.Э. Волынский // Вестник ТГАСУ – 2008. – № 4. – С. 250.

9. Вязникова, Е.А. Дизайн-проектирование: средовой объект дизайна: учебно-методическое пособие / Е.А. Вязникова, В.С. Крохалев, В.А. Курочкин. – Екатеринбург : Архитектон, 2017. – 54 с.

10. Гавриленко, А.П. Формирование информационной культуры в системе профессиональной подготовки будущих архитекторов и дизайнеров / А.П. Гавриленко // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки – 2015. – № 5(68). – С. 234.

11. Галкин, Д.В. Цифровая культур: методологические вопросы исследования культурной динамики/ Д.В. Галкин// Международный журнал исследований культуры. – 2013. – № 3(8). – С. 14.

12. Глазычев, В.Л. Городская среда: технология развития: настольная книга / подгот. В.Л. Глазычев, М. Егоров, Т. Ильина [и др.]. – Москв : Ладыя, 1995. – С. 12.

13. Глебова, Е.В. Будущее в мечтах и проектах / Е.В. Глебова // Наука и жизнь. – 2016. – № 7. – С. 23.

14. Давыдова, С.В. Устройство и принципы действия систем оптической памяти на примере голографических запоминающих устройств / С.В. Давыдова, Д.А. Давыдов, С.А. Фоменков // Известие ВолгГТУ – 2007. – № 2(28). – С. 93.

15. Демшина, А Ю. Визуальные цитата как маркер в виртуализации культуры / А.Ю. Демшина // Труды СПбГИК. – 2009.– Том 186. – С. 87.

16. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник: учебное пособие по специальности «Дизайн архитектурной среды» для архитектурных и дизайнерских специальностей / под общ.ред. Г.Б. Минервина, В.Т. Шимко. – Москва: Архитектура-С. – 2004. – С. 169.

17. Дущев, М.В. Концепция «полей» художественной интеграции в новейшей архитектуре / М.В. Дущев // Вестник МГСУ. – 2013. – № 2. – С. 25.

18. Енютина, Е.Д. Трансформация художественных идей изобразительного искусства архитектурного пространства / Е. Д. Енютина // Вестник МГСУ – 2014. – № 4. – С. 7.

19. Есаулов, Г.В. «Умный» город в цифровой экономике / Г.В. Есаулов // *Academia. Архитектура и строительство*. – 2017. – № 4. – С. 72.
20. Ефанова, Т.А. Проблемы взаимодействия цифровых технологий и современной архитектуры / Ефанова Т.А. // *Актуальные проблемы региональной социологии: сборник научных статей преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов / отв. ред. А.П. Абрамов*. – Курск, 2019. – Вып. 3. – С. 156–160.
21. Ефимов, А.В. Дизайн архитектурной среды – архитектурная профессия / А.В. Ефимов // *Academia. Архитектура и строительство*. – 2019. – № 3. – С. 19.
22. Жуйков, С.С. Синергетический подход к изучению архитектурного процесса / С.С. Жуйков // *Академический вестник УралНИИпроект РААСН*. – 2011. – № 3. – С. 50.
23. Золотарев, Д.А. Интерактивные технологии в дизайне как инструмент качественного изменения информации / Д.А. Золотарев, Т.В. Белико // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2011. – Т. 13, № 2–2. – С. 478.
24. Зырянова, А.А. «Пользовательская» и «Зрительская» модели формообразования мультимедийной презентации / А.А. Зырянова // *Вестник Санкт-Петербургского университета*. – 2015. – Вып. 3. – С. 116.
25. Иванова, А.В. Технологии виртуальной и дополнительной реальности: возможности и препятствия применения / А.В. Иванова // *Стратегия решения и риск – менеджмент*. – 2018. – № 3(108). – С. 91.
26. Иконников, А.В. Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве / А.В. Иконников. – Москва: URSS, 2006. – С. 253.
27. Карпенко, Е.В. Световое проектирование городской среды / Е.В. Карпенко // *Вестник Инженерной школы ДВФУ* – 2016. – № 1(28). – С. 82.
28. Ковалева, Н.А. Инсталляция как жанр в искусстве XXI в. / Н.А. Ковалева, Л.Н. Вольская // *Творчество и современность*. – 2018. № 2(6). – С. 64.
29. Ковешникова, Н.А. Парадигмы проектной культуры / Н.А. Ковешникова // *Международный журнал исследований культуры* – 2016. – № 4(25). – С. 17.

30. Колейчук, В.Ф. Кинетиз : альбом / В.Ф. Колейчук. – Москва : Галарт, 1994. – С. 47.

31. Коротич, А.В. Архитектура как вид искусства: проблемы и перспективы / А.В. Коротич, Коротич М.А // Академический вестник УралНИИпроект РАССН. – 2008. – №1. – С. 86.

32. Кулененок, В.В. Архитектура и дизайн: синтез искусств как основа построения целостно-структурированной среды. История и современные тенденции / В.В. Кулененок // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F, Строительство. Прикладные науки. – 2011. – № 16. – С. 5.

33. Лефевр, А. Производство пространства / Анри Лефевр; [пер. с фр. Ирина Стаф]. – Москва: Strelka press, 2015. – 406 с.

34. Линч, К. Образ города / Кевин Линч; пер. с англ. В. Л. Глазычева. – Москва: Стройиздат, 1982. – С. 15.

35. Литвинова, А.А. Тенденции развития архитектурного дизайна на современном этапе: конспект лекций / А.А. Литвинова; Белорусский национальный технический университет. – Минск, 2013. – С. 16.

36. Лоу, С.М. Пласа. Политика общественного пространства и культуры / Сета М. Лоу ; [пер. с англ. Ю. Плискина]. – Москва: Strelka Press, 2016. – 348 с.

37. Маккуайр, С. Медийный город: медиа, архитектура и городское пространство / С. Маккуайр; пер. с англ. М. Коробочкина. – Москва: Стрелка, 2014. – 388 с.

38. Максимов, О.Г. Световая архитектура: новое направление в проектном творчестве (обзор диссертационных исследований) / О.Г. Максимов, Д.Л. Мелодинский, Г.Н. Черкасов // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2017. – № 4. – С. 76.

39. Михайлов, С.М. Дизайн города: основные этапы исторического развития / С.М. Михайлов // Вестник ОГУ. – 2014. – № 5(166). – С. 8.

40. Михайлов, С.М. Постиндустриальный дизайн: предпосылки, признаки, стили / С.М. Михайлов, А.С. Михайлова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 5. – С. 34.

41. Москаева, А.С. Дизайн / А.С. Москаева, Е.П. Зенкевич // Советская энциклопедия: в 30 т. / гл. ред. А.М. Прохоров. – Москва, 1972. – Т. 8.- С. 252.

42. Мышьякова, Н.М. Опыт интермедиального анализа (музыкальность лирики А.А. Фета) / Н.М. Мышьякова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2002. – № 6. – С. 55.

43. Надыршин, Н.М. Параметризм как стиль в архитектурном дизайне/ Н.М. Надыршин // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 53.

44. Наумова, В.И. Культурно-историческое наследие архитектурно-художественных школ и региональные особенности развития архитектурного образования / В.И. Наумова, В.В. Степанский // Мир науки, культуры, образования. – 2016. – № 5(60). – С. 73.

45. Некрасов, Д.Ю. Сквоморфизм в цифровых интерфейсах и художественных программах / Д.Ю. Некрасов // Театр. Живопись. Кино. Музыка: альманах ГИТИС. – 2015. – № 2. – С. 187.

46. Новикова, А.Н. Творческие союзы в архитектурной практике. Метод «Парного проектирования» / Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2013. – № 4(26). – С. 71.

47. Нойферт, Э. Строительное проектирование/ Э. Нойферт ; пер. с нем. К.Ш. Фельдмана, Ю.М. Кузьминой ; под ред. З.И. Эстрова, Е.С. Раевой. – 2-изд. – Москва: Стройиздат, 1991. – С. 36.

48. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б. М. Бим-Бад; ред. кол.: М.М. Безруких, В.А. Болотов, Л.С. Глебова [и др.] – Москва: Большая российская энциклопедия, 2003. – С. 107.

49. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б.М. Бим-Бад; ред. кол.: М.М. Безруких, В.А. Болотов, Л.С. Глебова [и др.] – Москва: Большая российская энциклопедия, 2003. – С. 259.

50. Поморов, С.Б. Концептуальная интерактивная интерпретация архитектурной среды (на примере площади И.И. Ползунова АлтГТУ в

г. Барнауле) / С.Б. Поморов, С.А. Прохоров, Н.С. Прохоров // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – № 7, ч. 6. – С. 172.

51. Поморов, С.Б. Многоуровневое проектирование объектов архитектурно-дизайнерской среды на основе категории «стиль»: научная монография. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – С. 3, 148.

52. Поморов, С.Б. Терминология нелинейной архитектуры и аспекты ее применения / С.Б. Поморов, Х.Д.А. Исмаил // Вестник ТГАСУ. – 2014. – № 3(44). – С. 82.

53. Поморов, С.Б. Региональное высшее образование: архитектурно-дизайнерская школа на Алтае: становление, контекст, перспективы / С.Б. Поморов // Архитектура и строительство России. – 2017. – № 4 (224). – С. 27.

54. Прохоров, С.А. Интерактивный дизайн и дисциплина «Цветогографические преобразования в проектной культуре» / С.А. Прохоров, А.В. Шадулин // Символ науки. – 2016. – № 3. – С. 141.

55. Птицына, Л.М. Роль дизайна в формировании среды обитания человека в условиях современного города: культурологический аспект / Л.М. Птицына // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств – 2010. – № 4(24). – С. 72.

56. Радулова, Я.И. Влияние природно-климатических факторов на взаимовлияние внутреннего и внешнего пространства в архитектуре малоэтажного жилища / Я.И. Радулова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т. 18. – № 1(2). – С. 252.

57. Рожин, А. Средства и приемы визуальной выразительности в раскрытии ключевых смыслов рекламного текста / А. Рожин // Региональное управление: модели, технологии, коммуникации: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 25–27 апреля 2013 г.: в 3 частях / Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт государственного управления и предпринимательства, Департамент маркетинговых коммуникаций и брендинга. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – Ч. 1. – С. 152.

58. Рунге, В.Ф. Эргономика и оборудование интерьера: учебное пособие / В.Ф. Рунге. – Москва: Архитектура-С, 2004. – С. 75.

59. Сапрыкина, Н. А. Инновационные подходы и современные тенденции развития в создании среды обитания будущего / Сапрыкина Наталья Алексеевна // Инновации в науке. – 2014. – № 30, ч. 2. – С. 53.

60. Семантический аспект средового включения визуальных иллюзий в архитектурный контекст / С.В. Ильвицкая, Д.Г. Горбачев, А.В. Смирнов, К.С. Иванова // Социально-гуманитарное обозрение. – 2018. – № 3. – С. 98.

61. Серебренникова, Т.А. Типология информационных пространств в архитектуре, как основа организации творческого процесса / Т.А. Серебренникова // Известия КГАСУ. – 2016. – № 4 (38) – С. 131.

62. Синтез искусств // Популярная художественная энциклопедия: архитектура, живопись, скульптура, графика, декоративное искусство: [в 2 кн.] / гл. ред. В.М. Полевой. – Москва: Советская энциклопедия, 1986. – Кн. 2: М – Я. – С. 231.

63. Словарь русского языка. В 4 томах. Том 1. А – Й / Российская Академия наук, Институт лингвистических исследований; гл. ред. А.П. Евгеньева. – 3-е изд., стер. – Москва: Русский язык. – 1985. – С. 47.

64. Смекалов, И.В. О роли живописи в формировании эстетической модели средового дизайна / И.В. Смекалов // Вестник МГУКИ. – 2009. – № 3(29). – С. 233.

65. Строительство / гл. ред. Г.А. Караваев, В.А. Кучеренко. – Москва: Советская энциклопедия, 1964–1965. – 1 т. – С. 316.

66. Тихов, В.Г. От «прототипного» к «беспрототипному» проектированию в дизайне / В.Г. Тихов // Творчество и современность. – 2021. – № 1(14). – С. 40.

67. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Политиздат, 1991. – С. 247.

68. Чистяков, А.В. Интерактивное виртуальное прототипирование в архитектурном проектировании / А.В. Чистяков // Вестник ЮУрГУ. – 2017. – № 4. – С. 74.

69.Шимко, В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Дизайн архитектур. Среды» направления подготовки «Архитектура» / В.Т. Шимко. – Москва: Архитектура-С, 2006. – С. 346.

70.Шубенков, М.В. Человек и пространство / М.В.Шубенков // Architecture and Modern information Technologies. – 2009. – № 2(7). –С. 1.

71.Шулика, Т.О. Система координат – базовые ориентиры проектного творчества / Т.О. Шулика // Дизайн ревью. – 2016. – С. 98.

72.Щепетков, Н.И. История и явь Московского светодизайна / Н.И. Щепетков // Architecture and Modern information Technologies. – 2017. –2(39) –С. 334.

73.Щепетков, Н.И. Световой дизайн города: учеб. пособие / Н.И. Щепетков. // – Москва: Архитектура-С, 2006. – С. 3.

74.Bartosh, A. Mixed Reality Visualizations of Urban Data / Amber Bartosh, Laura Clark // Technology Architecture + Design. – 2019. – Vol. 3, is. 1. – P. 89–101.

75.Bartosh, A. Virtual Environment for Design and Analysis (VEDA). Interactive and Immersive Energy Data Visualizations for Architectural Design / Amber Bartosh, Bess Krietemeyer // Technology Architecture + Design. – 2017. – Vol. 1, is.1. – P. 50–60.

76.Coleman, N. Materials and Meaning in Architecture. Essays on the Bodily Experience of Buildings / Nathaniel Coleman. – London: Bloomsbury Visual Arts, 2020. – 336 p.

77.Fry, T. Remaking Cities. An Introduction to Urban Metrofitting / Tony Fry. – London: Bloomsbury Academic, 2017. – 246 p.

78.Gere, C. Digital Culture / Charlie Gere. – London: Reaktion, 2002. – 222 p.

79.Hillier, B. The social logic of space / Bill Hillier, Julienne Hanson. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988. – XIII, 281 p.

80.Parsaee, M. Interactive architectural approach (interactive architecture). An effective and adaptive process for architectural design / Mojtaba Parsaee, Parinaz Motealleh, Mohammad Parva // HBRC Journal. – 2016. – № 12. – P. 331.

81. Sir Banister Fletcher Glossary / ed. Murray Fraser. – London: Bloomsbury Academic, 2019. – 1423 p.

82. The Place of Silence. Architecture / Media / Philosophy / ed.: Mark Dorrian, Christos Kakalis. – London: Bloomsbury Visual Arts, 2020. – 304 p.

83. Wiberg, M. Interaction design meets architectural thinking / Mikael Wiberg // Forum interaction and architecture. Interactions. – 2015. – February. – P.60.

84. Zevi, B. The modern language of architecture / Bruno Zevi. – Seattle: University of Washington Press, 1978. – XIV, 241 p.

Электронные ресурсы:

85. Аморфная конструкция музея Кунстхаус в Граце (Австрия). – 2021. – URL: <https://www.kudatotam.ru/pages/2309-amorfnaya-konstruktsiya-muzeya-kunsthau-v-gratse-avstriya.html> (дата обращения: 14.06.2021).

86. Асатрян, Г.С. Интерактивный дизайн как инструмент коммуникации с пользователем / Г.С. Асатрян // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2016. – № 12. – С. 724. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnyy-dizayn-kak-instrument-kommunikatsii-s-polzovatelem> (дата обращения: 10.06.2021).

87. Бабич, В.Н. Аспекты математизации архитектуры в постнеклассический период / В.Н. Бабич, А.Г. Кремлёв // Архитектон: известия вузов: электронный журнал. – 2016. – № 53. – URL: http://archvuz.ru/2016_1/2 (дата обращения: 19.01.2021).

88. Больше чем голый бетон: как узнать бруталистское здание. – 2017. – URL: <https://birdinflight.com/ru/mir/20170529-brutalism.html> (дата обращения: 13.02.2021).

89. Бролинская, Е. Влюбленный Таймс-Сквер / Екатерина Бролинская // The Architect : портал. – 2014. – URL: https://thearchitect.pro/ru/news/5369-Vljublennuj_TajmsSkver (дата обращения: 19.01.2021).

90. Брызгалова, В. Голограммный спектакль / Валерия Брызгалова // Science Pop : [сайт]. – 2017. – URL: <https://sciencepop.ru/gologrammnyj-spektakl/> (дата обращения: 25.02.2021).

91. В Японии открыли первый в мире интерактивный музей цифрового искусства // Big Picture. ru: [сайт]. – URL: <https://bigpicture.ru/?p=1064158> (дата обращения: 22.01.2021).

92. Варенников, Д. Вирджил Абло создал инсталляции для Louis Vuitton / Д. Варенников // Interior+Design: [сайт]. – URL: <https://www.interior.ru/design/5387-virdzhil-ablo-sozdal-installyatsii-dlya-louis-vuitton.html> (дата обращения: 19.01.2021).

93. Ватман, А. Прогулки по Сингапуру / Антон Ватман // Watman.ru: [сайт]. – URL: <http://watman.ru/travel/arhitektura-singapura> – Дата публикации: 22.01.2014.

94. Власов, В.Г. Дизайн-архитектура и XXI век / В.Г. Власов // Архитектон: известия вузов: электронный журнал. – 2013. – № 41. – URL: http://archvuz.ru/2013_1/0/ (дата обращения: 19.01.2021).

95. Волошина, М. Создание архитектурных макетов: новые реалии, новые возможности / Мария Волошина. – URL: <https://klona.ua/blog/3d-modelirovanie/sozдание-arhitekturnyh-maketov-novye-realii-novye-vozmojnosti>. – Дата публикации: 25.05.2016.

96. Всемирная выставка в Германии, Ганновер, 2000 // Студопедия: [сайт]. – URL: https://studopedia.su/5_55067_vsemirnaya-vistavka-v-germanii-gannover-.html (дата обращения: 14.02.2021).

97. В музее-заповеднике Танаис. – URL: https://donovedenie.ru/blog/v_muzei_zapovednike_tanais/2013-11-28-341 (дата обращения: 24.05.2021).

98. Гагарина, Е.С. Архитектурные эксперименты в контексте интерактивности и информационных технологий / Е.С. Гагарина // Architecture and Modern Information Technologie : электронный журнал. – 2015. – № 4. – С. 8. – URL: <https://marhi.ru/AMIT/2015/4kvart15/gagarina/gagarina.pdf> (дата обращения: 14.01.2021).

99. Галкин, Д.В. От взгляда к присутствию: интерактивная архитектура в современной цифровой культуре / Д.В. Галкин // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2013. – № 9. – С. 262. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/ot-vzglyada-k-prisutstviyu-interaktivnaya-arhitektura-v-sovremennoy-tsifrovooy-kulture> (дата обращения: 10.06.2021).

100. Гатин, Т.Н. Тенденции формирования трансформаций в архитектуре общественных зданий / Т.Н. Гатин // Ноэма. – 2020. – № 2. – С. 114. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-formirovaniya-transformatsiy-v-arhitekture-obschestvennyh-zdaniy> (дата обращения: 22.03.2021).

101. Голограмма // Hi-News. ru: [сайт]. – URL: <https://hi-news.ru/tag/gologramma> (дата обращения: 19.01.2021).

102. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 N 230-ФЗ (ред. от 11.06.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2021). Глава 70. Авторское право. Статья 1256. Действие исключительного права на произведения науки, литературы и искусства на территории Российской Федерации. – Москва. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/8de289f9f127f87e4195dbfb40e9b18bf22b156b/ (дата обращения: 4.08.2021).

103. Дизайн архитектурной среды // ARHPLAN: [сайт]. – 2015. – URL: <http://www.arhplan.ru/history/overview/design-of-architectural-environment> (дата обращения: 23.02.2021).

104. Дизайн архитектурной среды // Академик: [сайт]. – URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1299207> (дата обращения: 23.02.2021).

105. Дизайн архитектурной среды: учебник для вузов / А.В. Ефимов, Г.Б. Минервин, А.П. Ермолаев, В.Т. Шимко [и др.]. – Москва: Архитектура-С, 2006. – С. 26.–URL: <http://194.44.152.155/elib/local/r599.pdf> (дата обращения: 14.01.2021).

106. Дизайн архитектурной среды в системе видов художественного творчества // ARHPLAN: [сайт]. – 2015. – URL: <http://www.arhplan.ru/history/overview/environment-in-kinds-of-artistic-creativity> (дата обращения: 23.02.2021).

107. Дизайн интерфейсов управления // Artinstall.ru: [сайт]. – URL: <http://www.artinstall.ru/ru/info/stati/62-dizajn-interfejsov-upravleniya> (дата обращения: 23.02.2021).
108. Добрицина, И.А. От постмодернизма – к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии / И.А. Добрицына. – Москва: Прогресс-Традиция, 2004. – 416 с. – URL: <http://tehne.com/library/dobricyna-i-ot-postmodernizma-k-nelineynoy-arhitekture-arhitektura-v-kontekste-sovremennoy-filosofii-moskva-2004> (дата обращения: 20.01.2021).
109. Дущев, М.В. Архитектурно-художественное формирование открытых городских пространств (на примере европейских городов) / М.В. Дущев // Архитектон: известия вузов: электронный журнал. – 2012. – № 40. – URL: http://archvuz.ru/2012_4/4/ (дата обращения: 22.02.2021).
110. Ермолин, К. ФЛЭШ. Что это такое и почему некоторые его не любят / Кондратий Ермолин, Алексей Валугин // Анима : [сайт]. – URL: <https://conanima.ru/show.asp?id=10493> (дата обращения: 18.01.2021).
111. Интерактивная стена: [сайт]. – URL: <https://ddevelopment.ru/interaktivnaya-stena> (дата обращения: 23.02.2021).
112. Интерактивный дизайн и медиа-арт: программа бакалавриата // Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова: [официальный сайт]. – URL: <https://www.rea.ru/ru/org/faculties/makfak/programms/Pages/2019/bak-proekt-iskusstvo.aspx> (дата обращения: 23.02.2021).
113. Керешун, А.И. Возможности «интерактивной» архитектуры / А.И. Керешун. – URL: http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz14_pril/22/template_article-ar=K21-40-k28.htm (дата обращения: 23.02.2021).
114. Конвенция об охране архитектурного наследия Европы. Документ о присоединении СССР к Конвенции сдан на хранение Генеральному секретарю Совета Европы 13 ноября 1990 года. Российская Федерация присоединилась к Конвенции (постановление Совета Министров СССР от 26

сентября 1990 года N 973). Вступила в силу для Российской Федерации 1 марта 1991 года. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901746444> (дата обращения: 25.02.2021).

115. Конвенция Совета Европы о ландшафтах. Договор №176. Справка № 176. Флоренция 20.10.2000. Вступление в силу 01.03.2004 (10 ратификаций). – URL: <http://base.garant.ru/4089574/> (дата обращения: 19.07.2021).

116. Концертный зал «Харпа» – URL: https://www.votpusk.ru/country/dostoprим_info.asp?ID=22959 (дата обращения: 15.02.2021).

117. Крашенинников, А.В. Социально-пространственная структура пешеходного пространства / А.В. Крашенинников // Architecture and Modern Information Technologies : электронный журнал. – 2012. – № 4. – С. 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-prostranstvennaya-struktura-peshehodnogo-prostranstva/viewer> (дата обращения: 25.02.2021).

118. Лютомский, Н. Homo sciens: когнитивная архитектура образовательных учреждений / Николай Лютомский // ПРОЕКТ РОССИЯ : [сайт]. – URL: <https://prorus.ru/interviews/homo-sciens-kognitivnaya-arhitektura-obrazovatelnyh-uchrezhdenij>. – Дата публикации: 11.06.2020.

119. Макшакова, А. С. Особенности влияния медиаконвергенции на процессы политической коммуникации / А.С. Макшакова. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/32339/1/klo_2015_192.pdf (дата обращения: 25.01.2021).

120. Малогабаритная квартира-трансформер, на которой поместилось сразу 5 комнат // Novate.Ru: [сайт]. – URL: <http://www.novate.ru/blogs/290117/39855/> (дата обращения: 23.02.2021).

121. Марченко, Ю.В. Интерактивное архитектурное пространство / Ю.В. Марченко, Д.С. Сколкова, Е.И. Барышева // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования: материалы V Международного научного форума молодых ученых, студентов и школьников, 26–29 апреля 2016 г. / под общ.ред. Д.П. Ануфриева. – Астрахань: Астраханский

государственный архитектурно-строительный университет, 2016. – С. 78. – URL: https://xn--80aai1dk.xn--p1ai/images/files/forum5/forum5_77-80.pdf (дата обращения: 10.06.2021).

122. Мастерок. Движущиеся башни Аль-Бахар (Al Bahar) / Мастерок // ЖЖ: блог. – 2013. – URL: <https://masterok.livejournal.com/863008.html> (дата обращения: 24.02.2021).

123. Мастерок. Небоскребы Китая: Grand Lisboa в Макао / Мастерок // ЖЖ: блог. – 2015. – URL: <http://masterok.livejournal.com/2179187.html> (дата обращения: 14.01.2021).

124. Масштаб архитектурный // Estate Line: портал. – URL: <http://estateline.ru/termin/8003> (дата обращения: 25.01.2021).

125. Масштабность // Dizayne.ru: [сайт]. – URL: www.dizayne.ru/txt/3sozd0109.shtml (дата обращения: 25.01.2021).

126. Медиафасады: технология будущего: [сайт]. – URL: <https://www.outdoor.ru/formats/mediafasady-tekhnologiya-budushchego/> (дата обращения: 14.01.2021).

127. Мелодинский, Д.Л. Архитектурная масштабность как система: эволюция понятия / Д.Л. Мелодинский // Архитектон: известия вузов: электронный журнал. – 2015. – № 1. – URL: http://archvuz.ru/2015_1/2/ (дата обращения: 22.02.2021).

128. Мелодинский, Д.Л. «Человеческий масштаб» (Я. Гейл – И. Араухо) и масштаб внечеловеческий (З. Хадид – П. Шумахер) / Д.Л. Мелодинский // Elima.ru: [сайт]. – URL: <https://elima.ru/articles/?id=94> (дата обращения: 25.02.2021).

129. Михайлов, С.М. Интерактивность как определяющий признак дизайна постиндустриального общества / С.М. Михайлов // Дизайн-ревью. – 2010. – № 1. – С. 6–23. – URL: <https://design-review.net/index.php?show=article&id=225&year=2010&number=1> (дата обращения: 23.03.2021).

130. Михайлова, А.С. Интерактивная среда в окружении человека / А.С. Михайлова, А.М. Галиева // Дизайн-ревью. – 2012. – № 1. – С. 86–95. – URL: <https://design-review.net/index.php?show=article&id=279&year=2012&number=1> (дата обращения: 23.03.2021).
131. Михайлова, А.С. Интерактивные объекты дизайна в пространственной среде города / А.С. Михайлова, А. Р. Валиуллина / Design-Review. – 2011. – № 1. – URL: <http://design-review.net/index.php?show=article&id=244&year=2011&number=1> (дата обращения: 23.02.2021).
132. Монументальное искусство // Краткий словарь по эстетике: [сайт]. – URL: <https://esthetiks.ru/monumentalnoe-iskusstvo.html> (дата обращения: 23.02.2021).
133. Музей «Вселенная Воды» – URL: <https://mos-holidays.ru/spb/muzei/muzej-vselennaya-vody/> (дата обращения: 20.03.2021).
134. Нака, К. Ито: архитектура не должна быть «застывшей музыкой» / Ксения Нака // РИА Новости: [сайт]. – 2013. – URL: <https://ria.ru/culture/20130318/927804768.html> (дата обращения: 13.01.2021).
135. Новиков, А.А. Игры с «трансформерами» / А.А. Новиков // Форма: архитектура и дизайн для тех, кто понимает: портал. – URL: http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/t_006/main.shtml (дата обращения: 14.01.2021).
136. Оригинальный дом-трансформер от иранских архитекторов. – URL: <https://novate.ru/blogs/010814/27179/> (дата обращения: 24.02.2021).
137. Орзунова, О.Э. Виртуальная архитектура. Оболочка будущего / Орзунова Ольга Эдуардовна // Архитектон: известия вузов: электронный журнал. – 2010. – № 30, приложение. – URL: http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz30_pril/014/014.htm (дата обращения: 24.02.2021).
138. Основные понятия об архитектурной композиции, средства художественной выразительности // Строй-справка.ру : [сайт]. – URL:

spravka.ru/article/osnovnye-ponyatiya-ob-arkhitekturnoi-kompozitsii-sredstva-khudozhestvennoi-vyrazitelnosti (дата обращения: 19.01.2021).

139. Основные составляющие Flash-технологии: векторная графика, анимация, звуковое сопровождение, интерактивные элементы // Life-prog.r : [сайт]. – URL: https://life-prog.ru/2_73147_osnovnie-sostavlyayushchie-Flash-tehnologii-vektornaya-grafika-animatsiya-zvukovoe-soprovozhdenie-interaktivnie-elementi.html. – Дата публикации: 06.08.2015.

140. Отческих, К.А. «Умное стекло» в современной архитектуре / К.А. Отческих // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 88. – URL: <https://moluch.ru/archive/51/6513/pdf> (дата обращения: 24.02.2021).

141. Петровская, Е. Адаптивная архитектура: простота для сложных решений / Е. Петровская // UrbanLook: сайт. – 2021. – URL: <http://urbanlook.ru/adaptivnaya-arhitektura-prostota-dlya-slozhnyx-reshenij/> (дата обращения: 22.01.2021).

142. Понятие о типологии видов и форм среды // ARHPLAN.ru: [сайт]. – URL: <http://www.arhplan.ru/buildings/objects/concept-typology-of-types-and-forms> (дата обращения: 25.01.2021).

143. Попова-Знаменская, С.Е. Эволюция критериев качества в архитектуре социального жилища / Попова-Знаменская Светлана Евгеньевна. – URL: http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz30_pril/09/09.htm (дата обращения: 25.01.2021).

144. Прохоров, С.А. Электронные технологии и художественная составляющая в проектировании интерактивного дизайна архитектурной среды / Прохоров Сергей Анатольевич, Шадури Александр Владимирович, Прохоров Никита Сергеевич // Манускрипт. – 2018. – № 5. – С. 134. – URL: <https://doi.org/10.30853/manuscript.2018-5.30> (дата обращения: 10.06.2021).

145. Рочегова, Н.А. На волнах цифровой архитектуры. Опыт отечественной проектной мастерской / Н.А. Рочегова // Architecture and Modern Information Technologies: электронный журнал. – 2013. – № 4. – С. 9. – URL:

<https://marhi.ru/AMIT/2013/4kvart13/rochegova/rochegova.pdf>] (дата обращения: 14.01.2021).

146. Рябухина, Е.А. Голограммы – так мечты становятся реальностью / Рябухина Екатерина Андреевна, Литвинова Виктория Леонидовна // Молодежный научный форум: технические и математические науки: электронный сборник статей по материалам XII международной студенческой заочной научно-практической конференции. – Москва, 2014. – Вып. 5. – С. 40 – URL: 5(12).pdf (дата обращения: 19.01.2021).

147. Савинова, Е.А. Курируя искусство новых медиа / Е.А. Савинова // Художественная культура: электронный журнал. – 2012. – № 4. – URL: <http://artculturestudies.sias.ru/2012-4/yazyki/778.html> (дата обращения: 25.01.2021).

148. Светодиодный медиафасад. – URL: <http://advreklama.ru/node/svetodiodnyu-mediafasad> (дата обращения: 10.01.2021)

149. Синтез искусств в архитектуре // Словарь архитектурно-строительных терминов. – URL: <http://arx.novosibdom.ru/node/1241> (дата обращения: 19.01.2021).

150. Словарь строительных и архитектурных терминов // Perekos.net: [сайт]. – URL: <https://perekos.net/sections/view/523> (дата обращения: 23.02.2021).

151. Современная мебель для города: 5 примеров новых технологий // Archspeech.com: [сайт]. – URL: <https://archspeech.com/article/sovremennaya-mebel-dlya-goroda-5-primerov-novyh-tehnologiy> – Дата публикации: 25.05.2016.

152. Современный Энциклопедический словарь // BooksCafe.net: электронная библиотека. – С. 616. – URL: https://bookscafe.net/read/enciklopediya-sovremennuyu_enciklopedicheskiy_slovar-154971.html#p616 (дата обращения: 19.01.2021).

153. СП 136.13330.2012. Здания и сооружения. общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения = Buildings and structures. Common design regulations of accessibility for physically handicapped persons: свод правил: утвержден приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25.12.2012 г.

№ 112/ГС и введен в действие с 1 июля 2013 г.: дата введения 2013-07-01 / подготовлен к утверждению Управлением градостроительной политики. – Москва. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102572> (дата обращения: 13.01.2021).

154. СП 82.13330.2016. Свод правил благоустройствотерритории. Territories Improvement. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. Дата введения 2017-06-17. Утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. № 972/ введен в действие 17 июня 2017 г. Зарегистрирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП 82.13330.2011 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054208> (дата обращения: 19.01.2021).

155. Степанова, Т.М. Классификация дизайна как теоретическая проблема / Т.М Степанова, А.В. Степанов // Академический вестник Урал НИИ проект РААСН. – 2011. – № 4. – С. 98. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-dizaynakak-teoreticheskaya-problema> (дата обращения: 27.02.2021).

156. 175 лучших инструментов дизайна на все случаи жизни // Infogra. ru : [сайт]. – URL: <https://infogra.ru/design/175-luchshih-instrumentov-dizajna-na-vse-sluchai-zhizni> (дата обращения: 20.01.2021).

157. Тарасова, Н. «Парк ангелов»/ Настя Тарасова // Archi. ru : [сайт]. – URL: <https://archi.ru/world/55711/park-angelov>. – Дата публикации: 23.06.2014.

158. Тойо Ито / Arcitetime. ru: [сайт]. – 2021. – URL: https://architetime.ru/architects/a_toyo_ito.htm (дата обращения: 14.01.2021).

159. Токио: Ginza и Shibuya // ELLE: [сайт]. – 2010. – URL: <https://www.elle.ru/stil-zhizni/puteshestviya/tokyo-ginza-shibuya/> (дата обращения: 24.02.2021).

160. Топ 18 SDK для работы с AR // Design Glory: [сайт]. – URL: <https://vc.ru/design/125017-top-18-sdk-dlya-raboty-s-ar> – Дата публикации: 15.12.2019.

161. Туманный павильон: в облако сходил миллион человек // RusAdvice.Org: [сайт]. – URL: http://rusadvice.org/science/researches/tumanniy_pavilon_v_oblako_shodil_million_chelovek.html (дата обращения: 20.01.2021).

162. Умные дома без электроники, кинетическая архитектура и живые здания // Geektimes: [сайт]. – URL: <https://geektimes.mirtesen.ru/blog/43697519604/Umnyie-doma-bez-elektroniki,-kineticheskaya-arhitektura-i-zhivyi>. – Дата публикации: 20.09.2017.

163. Устиченко, Е.В. Роль дизайна в формировании инновационной среды города / Устиченко Е.В. – URL: http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz26_pril/48/template_article-ar=K21-40-k40.htm (дата обращения: 20.01.2021).

164. Федеральный закон от 17 ноября 1995 года № 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации». Принят Государственной Думой 18 октября 1995 года.(В редакции Федерального закона от 22.08.2004 № 122-ФЗ). – Москва. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8344/ (дата обращения: 19.03.2021).

165. Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» Принят Государственной Думой 24 мая 2002 года, одобрен Советом Федерации 14 июня 2002 года. – Москва. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/ (дата обращения: 4.09.2021).

166. Фестиваль света в Санкт-Петербурге собрал 400 тысяч зрителей // Event-forum : [сайт]. – URL: <http://www.event-forum.ru/news/festival-sveta-v-sankt-peterburge-sobral-400-tysyach-zriteley-0> (дата обращения: 23.01.2019).

167. Хайман, Э. Архитектура полей: живые стены и цифровые города / Э. Хайман // Theory&Practice: [сайт]. – 2011. – URL:

<https://theoryandpractice.ru/posts/1478-arkhitektura-poley-zhivye-steny-i-tsifrovye-goroda> (дата обращения: 19.01.2021).

168. Хай-тек // Артишок: [сайт]. – URL: http://artishock.org/style_a/hay-tek (дата обращения: 13.01.2021).

169. Хель, И. 6 фактов о голографии, которых вы могли не знать / Илья Хель // Hi-News. ru : [сайт]. – URL: <https://hi-news.ru/technology/6-faktov-o-golografii-kotoryx-vy-mogli-ne-znat.html>. – Дата публикации: 26.05.2015.

170. Холодова, Л.П. Концепты современной теории архитектуры / Холодова Людмила Петровна // Архитектон: известия вузов: электронный журнал. – 2010. – № 3. – URL: http://archvuz.ru/2010_3/1/. – Дата публикации: 29.09.2010.

171. Художественные средства архитектурной композиции // Студопедия : [сайт]. – URL: <https://studopedia.org/13-37092.html> (дата обращения: 15.02.2021).

172. Цорик, А.В. Архитектурно-художественная идентичность городов. Новые идеи нового века / Цорик А.В., Холодова Л.П., Швец А.В. // Новые идеи нового века: международный форум. – 2016. – № 1: Вопросы теории и истории в градостроительстве, архитектуре и дизайне. – С. 357. – URL: https://www.academia.edu/23293769/ARCHITECTURAL_AND_ARTISTIC_IDENTITY_OF_CITIES (дата обращения: 15.02.2021).

173. Шевченко, А. Седрик Прайс: антиархитектор № 1 / Анна Шевченко // Русский журнал: ежедн. интернет-изд. – URL: <http://www.russ.ru/pole/Sedrik-Prajs-antiarhitektor-1>. – Дата публикации: 08.02.2013.

174. Штаб-квартира Zoomlion от амфибии Arc. – URL: <https://ru.furniturehomewares.com/2012-07-13-zoomlion-headquarters-exhibition-center-by-amphibianarc> (дата обращения: 19.01.2021).

175. Эксперименты в образовании, создавшие современную архитектуру // Archspeech.com: [сайт]. – URL: <https://archspeech.com/article/eksperimenty-v-obrazovanii-sozdavshie-sovremennuyu-arkhitekturu>. – Дата публикации: 05.11.2015.

176. Электрохромное умное смарт-стекло. Обзор его особенностей и областей применения // Окно у дома: [сайт]. – URL: <https://oknoudoma.ru/elektrohromnoe-umnoe-smart-steklo-obzor-ego-osobennostej-i-oblastej-primeneniya> (дата обращения: 14.01.2021).

177. Элькина, М. При чем тут Седрик Прайс? / Мария Элькина // ArtElectronics.ru: электронный журнал. – URL: <https://artelectronics.ru/posts/pri-chem-tut-sedrik-prajs> – Дата публикации: 17.11.2014.

178. Юсупова, А.Р. Опыт применения Autodesk InfraWorks 2014 и AutoCAD Civil 3D 2014 в моделировании крупных инфраструктурных объектов и градостроительстве // Наука, образование и экспериментальное проектировании: Тезисы докладов международной научно-практической конференции, профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. Москва, МАРХИ. – 2014.– С. 424. – URL: <https://marhi.ru/documents/order/tezis14.pdf> (дата обращения: 7.09.2021).

179. AD Classics: Maison Bordeaux / OMA | ArchDaily: [сайт]. – URL: <https://www.archdaily.com/104724/ad-classics-maison-bordeaux-oma> (дата обращения: 14.01.2021).

180. Autodesk 3ds Max Design 2014: [сайт]. – URL: <https://www.csoft.ru/catalog/soft/autodesk-3ds-max-design/autodesk-3ds-max-design-2014.html> (дата обращения: 20.01.2021).

181. Bengt Sjostrom Starlight Theatre / Studio Gang // ArchDaily: [сайт]. – URL: <https://www.archdaily.com/28649/bengt-sjostrom-starlight-theatre-studio-gang-architects> (дата обращения: 14.01.2021).

182. CASE-технологии [сайт]. – URL: https://studref.com/311821/informatika/case_tehnologii (дата обращения: 20.01.2021).

183. Culturally Embedded Computing / Phoebe Sengers, Joseph Kaye, Kirsten Boehner [et al.] // IEEE Pervasive Computing. – 2004. – Vol. 3. – P. 14 – URL: https://www.academia.edu/154050/Culturally_Embedded_Computing (дата обращения: 14.01.2021).

184. Evan_gcrn. Кинетические фасады / Evan_gcrn // ЖЖ: блог. – URL: <https://evan-gcrn.livejournal.com/911244.html> (дата обращения: 23.01.2021).
185. Haas, H. Wireless Data from Every Light Bulb / Harald Haas // TED: [сайт]. – 2011. – URL: <https://ischoolonline.berkeley.edu/blog/harald-haas-wireless-data-every-light-bulb/> (дата обращения: 25.01.2021).
186. Interactive Light Projections |Sober Industries and Studio – URL: <https://www.arch2o.com/interactive-light-projections-sober-industries-and-studio-rewind/> (дата обращения: 20.02.2021).
187. Kretsu, С. Когда голограммы войдут в повседневную жизнь / Christina Kretsu // Vc.ru: [сайт]. – 2017. – URL: <https://vc.ru/26828-kogda-gologrammy-voydut-v-povsednevnyu-zhizn> (дата обращения: 25.02.2021).
188. Leader Tower: [сайт]. – Санкт-Петербург. – URL: https://www.spb-guide.ru/leader_tower.htm (дата обращения: 14.01.2021).
189. Luminous at Darling Quarter – Ramus: [сайт]. – URL: <https://www.ramus.com.au/work/luminous-darling-quarter/> (дата обращения: 14.01.2021).
190. Ronchi, A. M. E-Culture: On cultural content in the Digital Age. / Alfredo M. Ronchi. – New York: Springer-Verlag, 2009. – 277p. –URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-01842-9_3 (дата обращения: 14.01.2021).
191. Sci, A. Париж, футуристический город будущего, еще один план по застройке общественной зоны Alex Sci // PRONITECH: [сайт]. – URL: <https://prohitech.ru/parizh-futuristicheskij-gorod-budushhego/> – Дата публикации: 01.09.2015.
192. Schnädelbach, H. Conceptual Framework of Adaptive Architecture. – URL: http://www.cs.nott.ac.uk/~pszhms/Holger_Schnadelbach_-_Research/Adaptive_Architecture.html (дата обращения: 14.01.2021).
193. Ssu-filipov. О новой технологии 3D-голографии в деталях // NanoNewsNet.ru: [сайт] – URL: <https://www.nanonewsnet.ru/articles/2010/o-novoi-tekhnologii-3d-golografii-v-detalyakh> – Дата публикации: 09.11.2010.

194. Tscherteu, G. Медиа-фасады: основные понятия и определения / Gernot Tscherteu, Wolfgang Leeb // Light Online : [сайт]. – URL: <https://lightonline.ru/svet/Architecture/Media%20fasads.html> (дата обращения: 18.01.2021).
195. Uniqa Tower: [сайт]. – URL: <https://www.barco.com/ru/customer-stories/2006/q2/2006-05-15%20-%20uniqa%20tower> (дата обращения: 20.01.2021).
196. Westre, A. Design Games For Architecture. Creating Digital Design Tools with Unity / Aaron Westre. – New York: Routledge, 2014. – 177 p.– URL: <https://www.bloomsburyarchitecturelibrary.com/encyclopedia?docid=b-9780203750179> (дата обращения: 10.06.2021).
197. Why Architects Matter. Evidencing and Communicating the Value of Architects / ed. Flora Samuel. – Abingdon: Routledge, 2018. – 237 p. – URL: <https://www.bloomsburyarchitecturelibrary.com/encyclopedia?docid=b-9781315768373> (дата обращения: 10.06.2021).

ИЛЮСТРАЦИИ



Иллюстрация 1 – Центр им. Ж. Помпиду. 1969–1977 гг. Р. Пьяно, Р. Роджерс.
Париж. Франция [94]

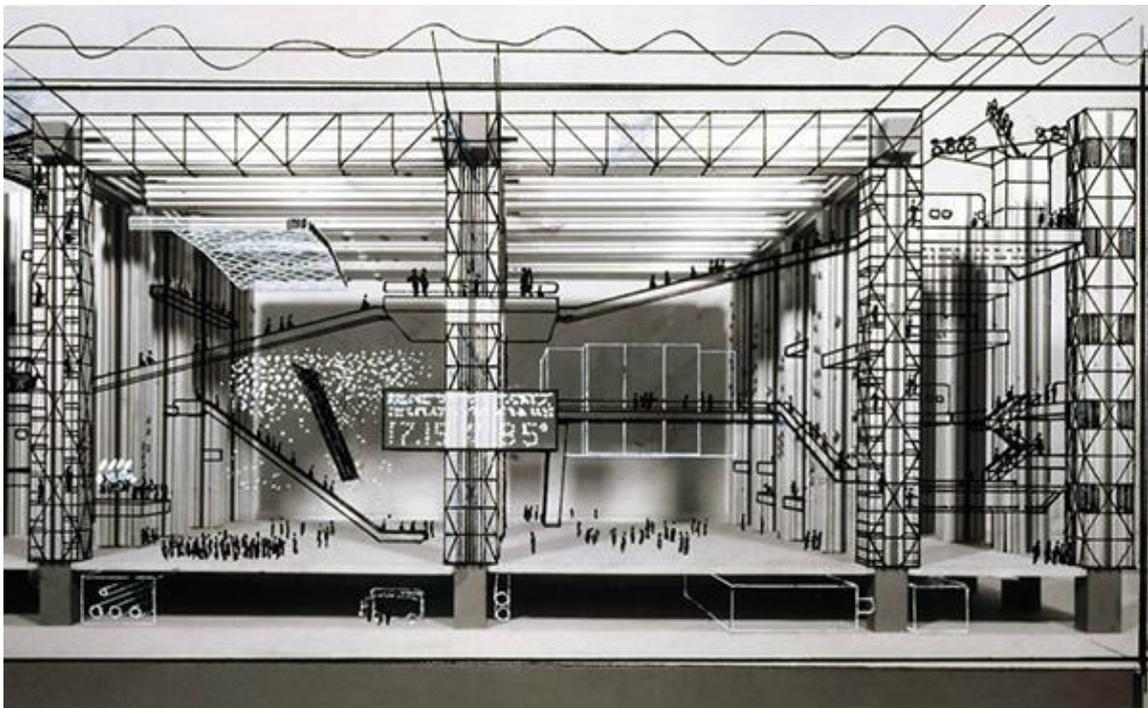


Иллюстрация 2 – Эскиз Дворца Развлечений. 1961–1966 гг. С. Прайс, Г. Паск.
Лондон. Великобритания [177]



Иллюстрация 3 – Башня Ветров. Т. Ито. 1986 г. Йокогама. Япония [158]



Иллюстрация 4 – Бутик Шанель Гинза. 1994 г. П. Марино. Токио. Япония



Иллюстрация 5 – Музей искусств Кунстхаус Грац. 2003 г. П. Кук,
К. Фурнье. Грац. Австрия [85]

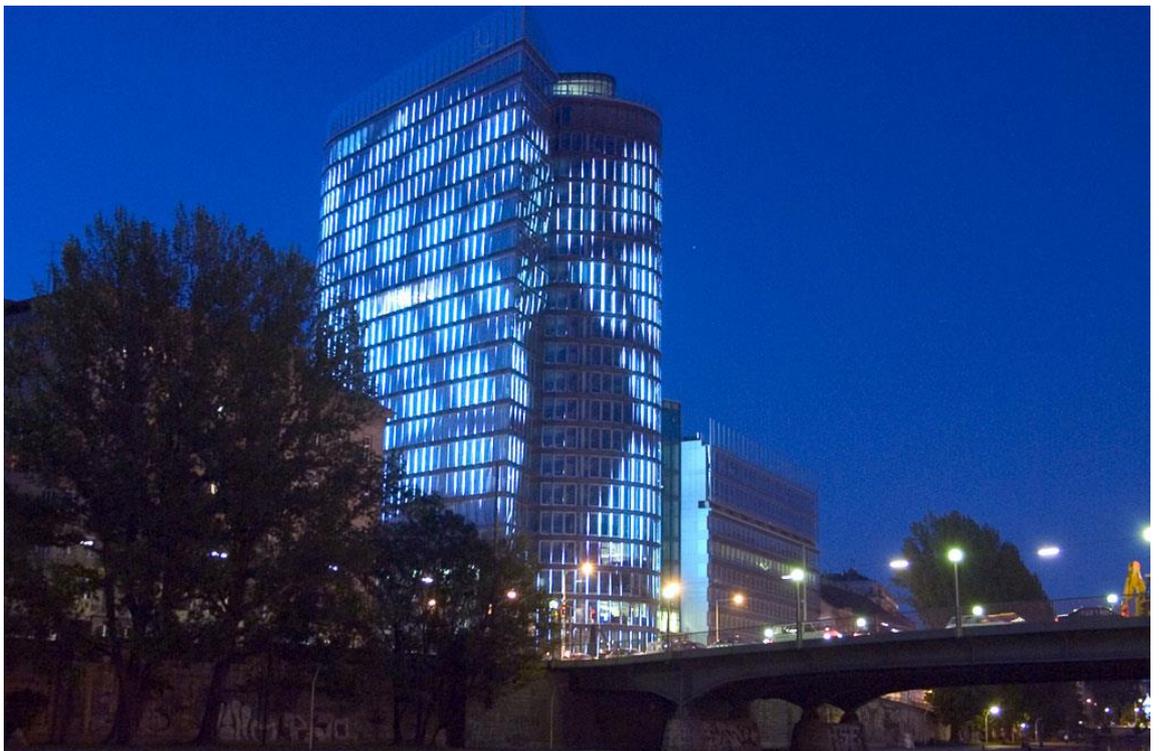


Иллюстрация 6 – Страховая компания Uniqa Tower. 2004 г. Х. Нойманн,
Х. Мадер, А. Штубублик, Х. Вирман. Вена. Австрия [195]

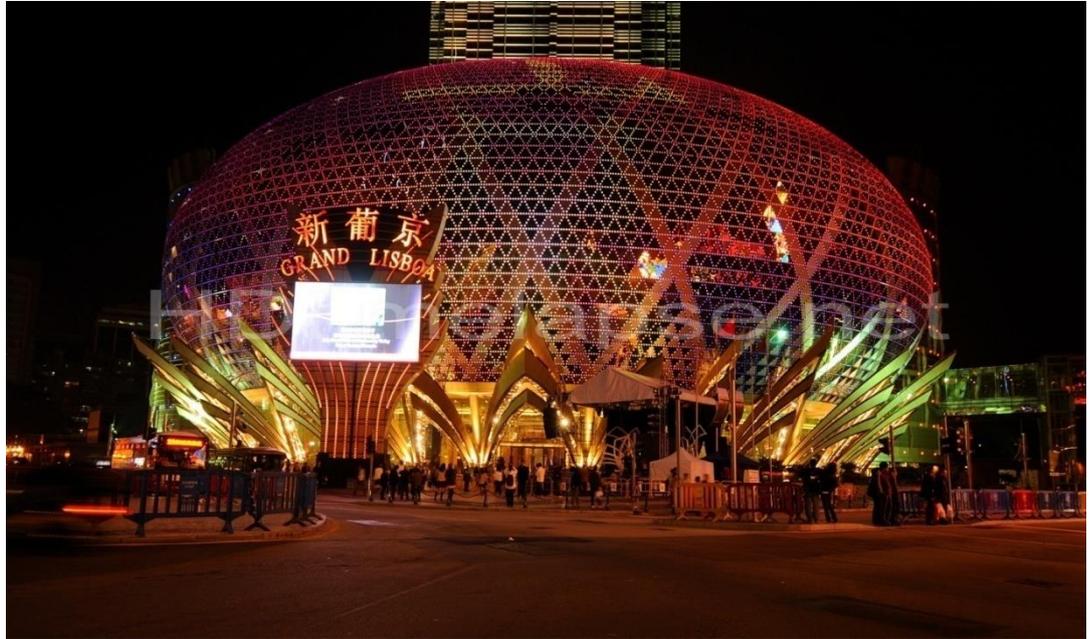


Иллюстрация 7 – Отель Grand Lisboa. 2008 г. Д. Лай, Н.Ч. Мэн. Макао.
Китай [123]



Иллюстрация 8 – Бизнес-центр Leader Tower. 2013 г. Проект ООО «Ремарк»
Санкт-Петербург. Россия [188]



Иллюстрация 9 – Медиафасад нового концертного зала HARPA.2011 г.
Х. Ларсен, О. Элиассон, Рейкьявик. Исландия [116]



Иллюстрация 10 – Макет Башни III Интернационала. 1920. В.Е.Татлин.
Петербург. СССР [162]



Иллюстрация 11–Театр-студия Gang O'Donnell's, Bengt Sjostrom Starlight Theater.
2003 г. Studio Gang Рокфорд. Иллинойс. США [181]



Иллюстрация 12 – Павильона Венесуэлы на Экспо-2000. 2000 г. Б Хэпполд,
Д. Дурэном Ганновер. Германия [96]



Иллюстрация 13 – Проект выставочного центра Штаб-квартиры Zoomlion.
2012 г. Бюро amphibian Arc. Чанша. Китай [174]



Иллюстрация 14 – Пешеходный мост Helix. 2010 г. COX Group (Австралия),
Architects 61 (Сингапур), ARUP (Австралия) Залив Марина. Сингапур [93]



Иллюстрация 15 – Конструкция интерактивного динамического фасада здания Kiefer technic. 2007 г. Бюро Ernst Giselbrecht+Partner. Штайермарк. Австрия [184]



Иллюстрация 16 – Адаптивный фасад башен Al Bahar. 2012 г. Бюро Aedas Architects. ОАЭ[122]



Иллюстрация 17 – Интерактивные качели. Инсталляция Swing Time. 2014 г. Бюро Howeler+Yoon Architecture. Бостон. США [151]



Иллюстрация 18 – Дом-трансформер. Бюро Nextoffice. 2014 г. Тегеран. Иран
[136]



Иллюстрация 19 – Koolhaas Florig House. 1998 г. Р. Колхас.
Бордо. Франция [179]



Иллюстрация 20 – Малогабаритная квартира-трансформер. М. Чен,
Б. Колдуэлл. Манхэттен. США [120]



Иллюстрация 21 – Интерактивный фасад торгового центра Luminous. 2011 г.
Б. Рамус. Сидней. Австралия [189]



Иллюстрация 22 – Интерактивная стена «Gamelan Playtime». А. Кастелло,
М. Монгиат. Лондон. Англия [113]



Иллюстрация 23 – Интерактивная инсталляция «Влюбленный Таймс-Сквер».
Бюро Young Projects. Нью-Йорк. США [89]



Иллюстрация 24 – Скульптура-инсталляция «Добро пожаловать в будущее».
2011 г. Бюро Sober Industries, Studio Rewind. Роттердам. Голландия [186]



Иллюстрация 25 – Интерактивная экспозиция «Вселенная воды». 2008 г.
Санкт-Петербург. Россия [133]



Иллюстрация 26 – Мультимедийное лазерное архитектурное шоу на Исаакиевской площади. 2014 г. Е. Галанова, DANCE OPEN, Cosmo AV. Санкт-Петербург. Россия [166]



Иллюстрация 27 – Голографическая инсталляция LouisVuitton. 2019 г.
Ф. Маклеод. Нью-Йорк. США [92]



Иллюстрация 28 – Павильон Blur Building. Swiss Expo. 2002 г. Э. Диллер,
Р. Скофидо. Невшательское озеро. Швейцария [161]



Иллюстрация 29 – Наружная интерактивная реклама.
Бродвей. Нью-Йорк. США [57]



Иллюстрация 30 – Проект комплекса Parco Degli Angeli (ArchiCAD). 2014 г.
Х. Рашид. Печчоли. Италия [157]



Иллюстрация 31– Проектирование в программе Autodesk 3ds Max. V-Ray [180]



Иллюстрация 32 – Параметрическое моделирование. Nordpark Railway Stations.
Заха Хадид. Инсбрук, Австрия [82]



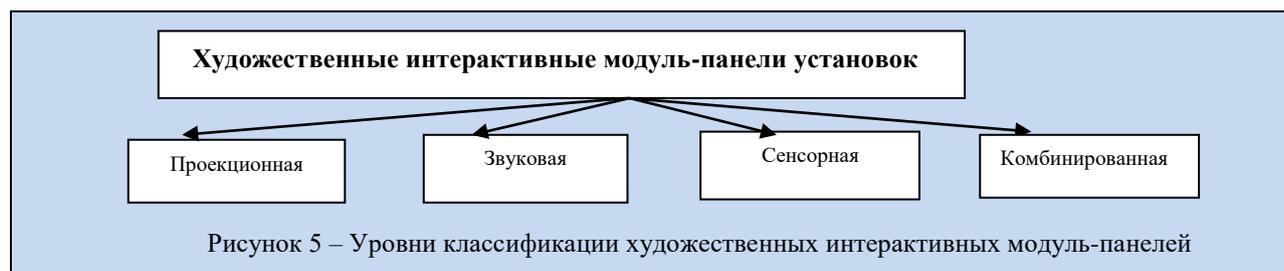
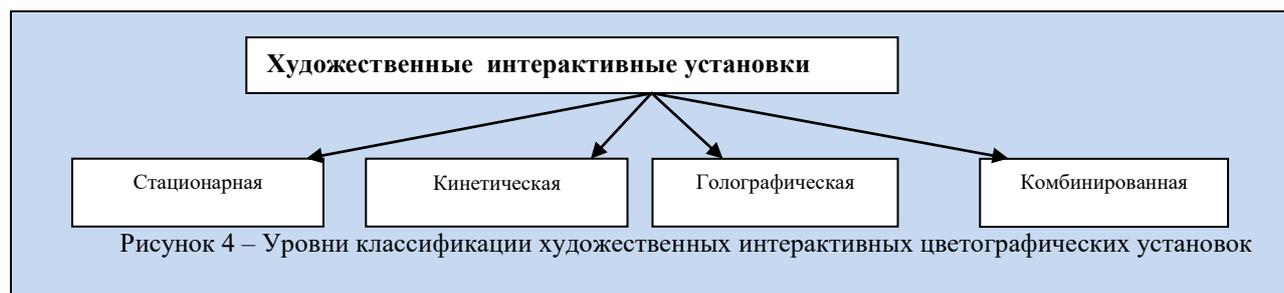
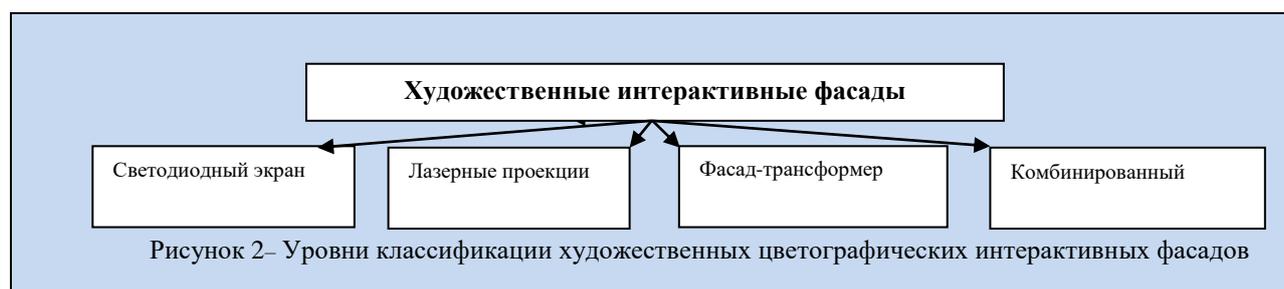
Иллюстрация 33 – Интерактивный музей цифрового искусства Mori Building Digital Art Museum. 2018 г. Бюро TeamLab. Токио. Япония [91]



Иллюстрация 34 – Футуристический проект конкурса городской застройки – «23 места в Париже». 2015 г. Воздушный город. Париж. Франция [191]

ПРИЛОЖЕНИЯ

Классификация художественных форм интерактивного дизайна архитектурной среды по масштабу



Исследовательская часть работы над проектированием интерактивных художественных форм дизайна архитектурной среды площади ФГБОУ ВО Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова

Первый, подготовительный этап работы над проектом был посвящен его исследовательской части: сбору информации по истории вуза, определению границы территории, фотографированию площади, проведению анализа мирового и отечественного опыта проектирования и строительства интерактивной архитектуры и дизайна в целом, изучению современных материалов, обладающих адаптивными свойствами. Была изучена и проанализирована литература и источники по теме проекта, сформулирована проблема, задачи и способы ее решения, определен инструментарий компьютерного проектирования и т.д., разработана основная концепция проектирования площади.



Примеры проектирования интерактивного дизайна архитектурной среды.



Интерактивные фасады

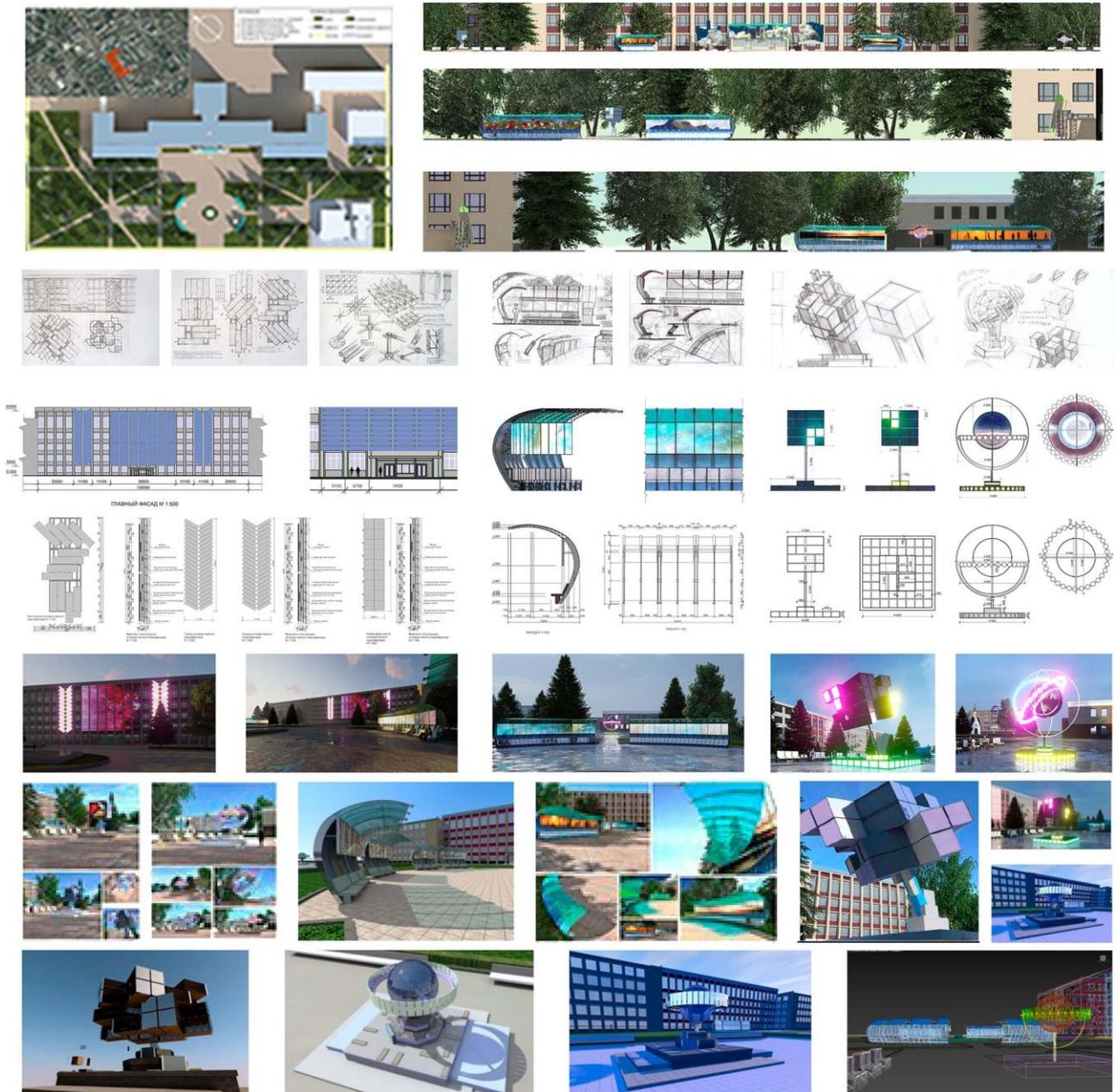


Интерактивные стены

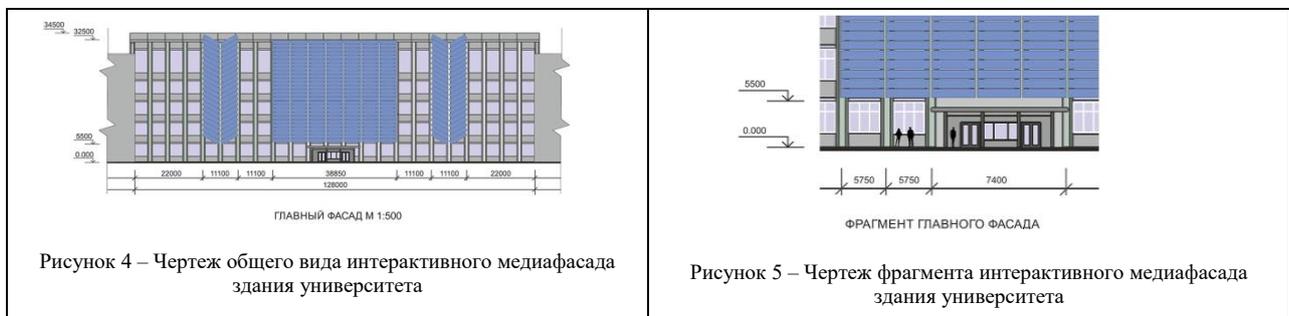


Интерактивные смарт-технологии

**Концепция проектирования художественных форм интерактивного дизайна
архитектурной среды площади ФГБОУ ВО Алтайского государственного технического
университета им. И.И. Ползунова**



**Разработка художественного цветографического интерактивного медиафасада здания
ФГБОУ ВО Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова**



**Разработка художественной цветографической установки «Интерактивная стена»
центральной части площади ФГБОУ ВО Алтайского государственного технического
университета им. И.И. Ползунова**

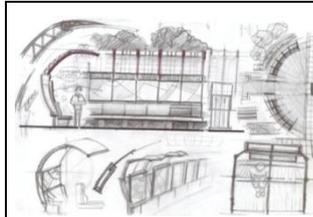


Рисунок 1 – Набросок разработки многофункциональной интерактивной установки-стены

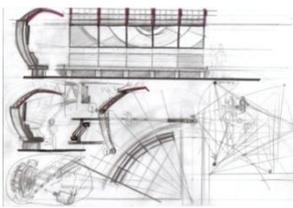


Рисунок 2 – Набросок разработки многофункциональной интерактивной установки-стены и плана центральной части площади

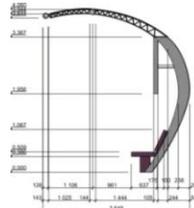


Рисунок 3 – Чертеж конструкции многофункциональной интерактивной установки-стены на центральной части площади

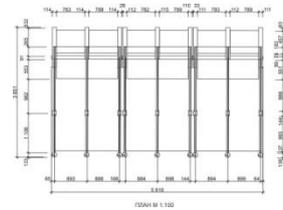


Рисунок 4 – Чертеж конструкции блока многофункциональной интерактивной установки-стены центральной части площади



Рисунок 5 – Визуализация 3D-моделирования 2 блоков многофункциональной интерактивной установки-стены центральной части площади



Рисунок 6 – Визуализация 3D моделирования 4 блоков многофункциональной интерактивной установки-стены



Рисунок 7 – Визуализация цветографической многофункциональной интерактивной архитектурной установки-стены

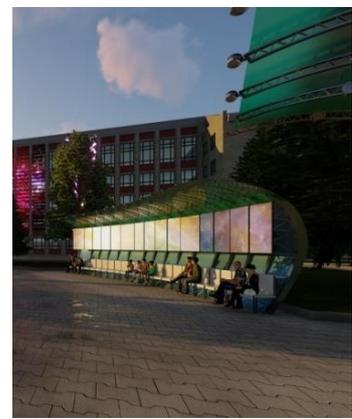
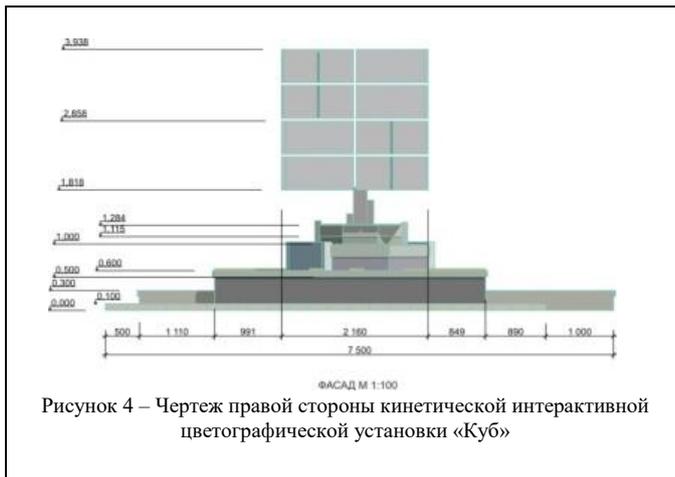
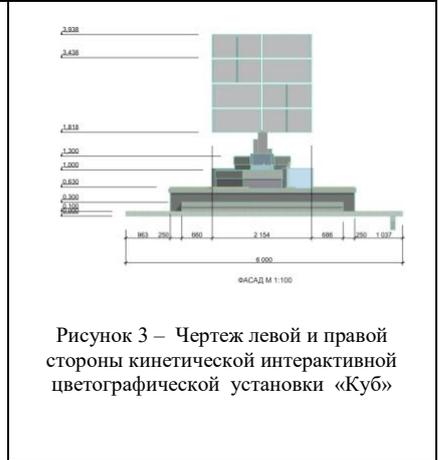


Рисунок 8 – Фрагмент видеоролика 3D-моделирования 4 блоков многофункциональной интерактивной установки-стены центральной части площади

**Разработка художественной цветографической установки интерактивного дизайна
«Куб» на площади ФГБОУ ВО Алтайского государственного технического университета
им. И.И. Ползунова**



**Разработка художественной цветографической установки интерактивного дизайна
«Сфера» на площади ФГБОУ ВО Алтайского государственного технического
университета им. И. И. Ползунова**

