

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

На правах рукописи



БОКОВА Ольга Романовна

**ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ
АРХИТЕКТУРНО-СВЕТОВОЙ СРЕДЫ ГОРОДА В АСПЕКТЕ
ВИЗУАЛЬНО-ОБРАЗНОГО КОМФОРТА
(на примере Челябинска)**

Специальность 2.1.12

Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной
деятельности

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата архитектуры

Челябинск – 2024

Работа выполнена в ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»
на кафедре «Архитектура»

Научный руководитель
доктор архитектуры, профессор
Шабиев Салават Галиевич

Официальные оппоненты:

Дуцев Михаил Викторович
доктор архитектуры, доцент,
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ), заведующий кафедрой «Дизайн архитектурной среды»
(г. Нижний Новгород)

Быстринцева Наталья Владимировна
кандидат архитектуры,
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» (НИУ ИТМО), доцент Института дизайна и урбанистики (г. Санкт-Петербург)

Ведущая организация
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (г. Владивосток)

Защита состоится «20» июня 2024 года в 11.00 часов на заседании Диссертационного совета 24.2.329.01 на базе ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт (государственная академия)» по адресу: 107031, г.Москва, ул. Рождественка, д. 11/4, корпус 1, строение 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт (государственная академия)» и на сайте <https://www.marhi.ru/>

Автореферат разослан «17» мая 2024 года

Ученый секретарь
Диссертационного совета



С.В. Клименко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Архитектурный облик зданий и сооружений в дневное время веками предсказуемо менялись движением небесного светила, определяя цветоцветовой образный ключ архитектурных объектов условиями естественного освещения в утренние, дневные или вечерние часы при разнообразии погодных условий. Условия ночного времени предполагали отсутствие идентификации цвета и формы и, иногда, даже силуэта архитектурных объектов. Потребность в ориентирах для безопасного перемещения в тёмное время суток легла в основу развития технологий освещения пространства.

Сегодня городская жизнь, не замирающая и даже нарастающая вечером и ночью, не представима без искусственного света. Парадигма визуального **комфорта и безопасности** восприятия архитектурных объектов открытого городского пространства в вечерне-ночное время традиционно связывается с регламентацией нормативных параметров светового климата и высоким уровнем утилитарного освещения. Однако создание полноценной визуальной среды в темное время суток уже не может ограничиваться рамками **узко** инженерной области по проектированию и эксплуатации наружного освещения, поскольку новые материалы, виды технологического и инженерного оборудования в области световой архитектуры, светодизайна создают **дополнительные** инструменты эмоционального воздействия на человека в городской среде. **Условия** зрительного восприятия архитектурного объекта в его статусе **первоосновы** искусственной световой среды города, в вечерне-ночное время **изменились**. Они определяются в значительной мере **рядом новых факторов**, связанных со светотехническими инновациями в **разных** сферах городской жизни (медиафасады, интерактивная реклама, цветоцветовые проекции, декоративная иллюминация, светодизайнерские опоры светофоров, и др.). В этой связи создание образно-художественной выразительности архитектурных объектов в условиях искусственного освещения на современном этапе предполагает **учёт** их знаково-ориентирующей функции, контекста места в городе, утилитарного и светодизайнерского средового наполнения.

Порядок согласования архитектурно-градостроительного **облика** объекта капитального строительства установлен нормативно-правовой базой. Однако, **визуально-образный** комфорт человека при пространственном осмыслении им архитектурного объекта в искусственной вечерне-ночной среде города не имеет

соответствующего аппарата **критериальных оценок**, а скорость появления **новых факторов** в некоторых случаях опережает процесс их своевременного изучения, научного обоснования и разработки требований в нормативно-правовом поле. Отсутствие единой, однозначно межведомственно трактуемой терминологии в нормативной базе, чёткого разграничения зон ответственности специалистов для решения междисциплинарных задач может способствовать искажению роли световых акцентов в неравномерности светоцветовой морфологии архитектурных объектов и систем, повышению риска стихийной светоцветовой саморегуляции, привести к нарушению визуально-образного комфорта человека и требований безопасности для его базовых функциональных процессов, что в целом не соответствует государственному приоритету формирования благоприятной, комфортной городской среды.

Степень научной разработанности темы. Теоретической основой исследования послужили научные работы следующих авторов:

– по общефилософским и мировоззренческим вопросам: Аристотеля, М.П. Витрувия, Г Гадамера, К. Зитте, Р Дж. Колингвуда, В.В. Лебедева, Ю.М. Лотмана, А.П. Раппопорта, Л.О. Штомпеля, М.Н. Эпштейна.

– по вопросам организации и восприятия архитектурных объектов в городской среде, пространственного поведения в ней человека: Р. Арнхейма, Е.Л. Беляевой, Я.Гейла, З. Гидиона, В.Л. Глазычева, А.Э. Гутнова, К. Дзя, А.В. Иконникова, В.О. Курт-Умерова, И.Г. Лежавы, А.В. Крашенинникова, С.М. Михайлова, Л.Н. Орловой, И.И. Сердюк, К. Фремптона, С.А. Хасиевой, В.Т. Шимко, З.Н. Яргиной;

– по вопросам психологии и психофизиологии восприятия человеком среды: Д.Д. Гибсона, Р.Л. Грегори, Е.П. Крупника, А.В. Кудряшова, К. Линча, А.Л. Титова, И.В. Ткаченко, П.Д. Спрейреджина, В.А. Филина, А.С. Шамаевой, К. Юнга, А.Л. Ярбуса, рассматривались практикующими мастерами Р. Келли, Р. Нарбони, И. Маурером, П. Спотти, К. Винкельсом;

– по методологии формирования искусственной световой среды: Н.В. Быстрянцева, Н.М. Гусева, Г.В. Каменской, В.Г. Макаревича, А.Б. Матвеева, В.В. Мешкова, Н.В. Оболенского, Н.И. Щепеткова;

– по вопросам эстетического и художественного восприятия формы в пространстве и цвета: Т. Андо, Ж. Агостона, Б.А. Базыма, И. Гёте, М.В. Дуцева, А.В. Ефимова, И. Иттена, В. Келера, В. Лукхарда, Ле Корбюзье, А. Франчини, С.Г. Шабиева;

– по нормативной базе в области искусственного освещения городской среды: Е.В. Долина, О.В. Сперанского, научных коллективов ВНИСИ, МАРХИ, НИИСФ;

– по вопросам восприятия средовых объектов в контексте функции движения: Ван Бомеля, В.А. Городкина, Т.П. Литвиненко, И.В. Ткаченко, Е.М. Лобанова, О.В. Рябовой, М.В. Манохина, А.С. Сардарова, Н.Ю. Шевелиной;

– по региональным особенностям, влияющим на формирование визуального восприятия: В.В. Аклеева, Е.В. Александрова, В.П. Гриценко, О.Е. Железниковой, В.А. Колясникова, А.С. Костаревой, Т.А. Марченко, А.Т. Овчаровой.

В современной архитектурной науке специального рассмотрения междисциплинарного аспекта визуального и образного комфорта в искусственной светоцветовой среде города с архитектурными объектами не выявлено. Новации в развитии светотехники изучаются архитектурной наукой преимущественно с позиций эстетики. Воздействие на многие физиологические процессы не только человеческого организма, но и всего биоценоза городской среды (А.И. Байтелова, В.М. Ковальзон, А.В. Кудряшов и др.) не связывается с архитектурными решениями.

Методология комплексного формирования искусственной световой среды города впервые рассматривается в трудах Н.И. Щепеткова. В настоящей работе используются введённые им термины «светопространство», «световой ансамбль», «светоформа» и «человеческий фактор среды».

Представленные в научной литературе исследования (М.Н. Булыгина, И.Н. Бутыревская, Н.Л. Корзун, Е.М. Хоровецкая и др.) выявили композиционные, архитектурно-художественные, светодекоративные характеристики искусственной среды открытых городских пространств в тёмное время суток. Научные работы А.Г. Батовой, М.М. Червякова конкретизировали принципы проектирования световой архитектуры. Г.С. Матовников исследовал искусственную светоцветовую среду пешеходных улиц в ракурсе человеческого фактора. Диссертационные работы И.С. Агавелян, Н.В. Быстрянцева, В.Е. Карпенко и С.А. Степановой позволили расширить методологическую базу создания световой архитектуры вечерне-ночного времени и на примерах городов Еревана, Владивостока, Москвы и Хабаровска создать основу образных решений городских территорий.

Цель исследования – научно обосновать принципы формирования искусственной световой среды с архитектурными объектами города в аспекте визуально-образного комфорта.

Задачи исследования:

1. Изучить средоформирующую роль архитектурных объектов в искусственной световой среде города.

2. Проанализировать терминологию и понятия, связанные с визуально-образным комфортом в нормативной базе искусственной архитектурно-световой среды города.

3. Провести оценку светокомпозиционных характеристик архитектурных объектов и среды города Челябинска

4. Выявить условия визуально-образного комфорта субъектов восприятия искусственной архитектурно-световой среды города Челябинска.

5. Разработать методические основы и принципы формирования искусственной архитектурно-световой среды города в аспекте визуально-образного комфорта.

6. Предложить научно обоснованные рекомендации для междисциплинарного взаимодействия при формировании искусственной архитектурно-световой среды города в аспекте визуально-образного комфорта.

Объект исследования – искусственная световая среда с архитектурными объектами города.

Предмет исследования – закономерности формирования искусственной архитектурно-световой среды города (ИАССГ), в пространствах транспортного и пешеходного движения, отвечающей требованиям визуально-образного комфорта человека.

Границы исследования: *временные* – только для общего теоретического обзора общемировые объекты с древнейших времён по настоящее время; *для натурных исследований* – архитектурные и средовые объекты в условиях искусственного освещения, которые могли быть реально восприняты с 2000 по 2023 гг.; *территориальные* – архитектура зданий и сооружений, средовые объекты открытых, общедоступных одноуровневых пространств в природно-климатических условиях города Челябинска; *социально-ролевые* – выделены условия зрительного восприятия водителей транспортных средств и пешеходов. За границами исследования остаются: архитектура и среда дворовых и рекреационных пространств в тёмное время суток; слепящее действие автомобильных фар, вопросы незрительного воздействия искусственного света, суть метеорологических явлений,

влияющих на зрительное восприятие человека в условиях искусственного освещения.

Методология и методы исследования. Методологической основой исследования является комплексный подход. В работе использованы общенаучные методы (анализ, синтез и др.); изучение текстов различных источников и документов, практические вопросы наружного освещения, в том числе с использованием цифровых технологий др.; конкретно-научные (изучение нормативно-правового, методического обеспечения архитектурной деятельности в условиях искусственного освещения); изучение и обобщение практического опыта по внедрению инновационных технологий в области световой архитектуры; анкетирование и интервьюирование, натурное обследование с измерениями яркостных и световых характеристик прибором RADEX LUPIN, графической и фотофиксацией, в том числе в программе Fotolux архитектурных объектов искусственной световой среды; графический анализ схематизированных фрагментов среды города Челябинска; компьютерное графоаналитическое моделирование и расчёты; эксперимент в виде реального, учебного и экспериментального проектирования.

Гипотеза исследования. Искусственная архитектурно-световая среда города может трактоваться как совокупность фрагментов визуально-образного восприятия субъектами при искусственном освещении. Гипотетически могут образоваться интегральные образы этой среды, поскольку зрительный аппарат человека при дальних расстояниях в вечерне-ночное время городские архитектурные и средовые объекты воспринимает в целом и плоско, а главенствующую роль занимает недостаточно изученное в искусственной среде формообразующее действие цветоцветовой полихромии. Визуально-образные иллюзии могут подменять предметно-пространственный облик архитектурных и средовых объектов, создавая дискомфорт восприятия и нарушение ориентации в пространстве, особенно в узловых точках города, где требования к зрительному комфорту не всегда согласованы межведомственно, а кульминация зрительного внимания и напряжения максимальна. Исследование светокомпозиционных особенностей архитектурных объектов в зависимости от их местоположения в искусственной световой среде города позволит выявить принципы формирования ИАССГ в аспекте визуально-образного комфорта.

Научная новизна: впервые изучена релевантная нормативно-правовая база, регулирующая взаимодействие искусственной световой среды с архитектурными объектами в аспекте визуально-образного комфорта; проведен анализ светопространств города, показавший особенности визуального восприятия среды, где компоненты её структуры создают единое пространство – ИАССГ; сформулировано определение визуально комфортного восприятия субъектами архитектурных объектов ИАССГ; определена процедура выявления светокомпозиционных факторов и условий зрительного восприятия ИАССГ, вызывающих визуальный дискомфорт человека и влияющих на функциональную безопасность; разработаны принципы и приёмы свето-композиционного моделирования на основе ансамблевой трактовки ИАССГ в зависимости от местоположения архитектурных объектов; предложен алгоритм нормативно-организационного сопровождения при реализации принципов и приёмов свето-композиционного формирования (коррекции) ИАССГ.

На защиту выносятся:

- оценка светокомпозиционных характеристик объектов архитектуры и условия формирования визуально-образного комфорта (на примере Челябинска);
- принципы формирования искусственной архитектурно-световой среды города в аспекте визуально-образного комфорта;
- научные основы формирования визуально-образного комфорта в процессе восприятия архитектурных объектов в искусственной световой среде города.

Практическое и теоретическое значение работы. В результатах исследования могут быть заинтересованы научно-исследовательские и проектные организации; специалисты в области архитектуры и светодизайна, образовательные учреждения; светотехнические организации; службы муниципального управления; органы законодательной власти. Предложенные теоретические и практические основы разработки ИАССГ в аспекте визуально-образного комфорта могут быть использованы в профессиональной деятельности архитектора и светодизайнера.

Степень достоверности, внедрение и апробация. Результаты исследования опубликованы в 41 публикации, в том числе, 7 статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 3 статьи - в изданиях, входящих в международную базу данных Scopus, а также глава в коллективной монографии. Итоги исследований нашли отражение в докладах автора на следующих конференциях: II международная научно-техническая конференция «Строительство, архитектура и техносферная

безопасность», 26–28 сентября 2018 г., Челябинск; Международная научно-техническая конференция «Пром-Инжиниринг», конференция «Городское освещение-сегодня и завтра», 3 октября 2014 г., Санкт-Петербург; Международная научно-практическая конференция «Огни большого города: инвестиционная привлекательность современного мегаполиса» 18–19 апреля Челябинск, 2012 г.; Международная специализированная выставка «Дорога 2018», конференция «Комфортная световая среда городов» 16–18 октября 2018 г., Казань; 64–73 Научно-практические конференции ППС ЮУрГУ, Челябинск, 2012–2022 гг.

Результаты исследований были использованы автором в материалах ФЦП «Исследование эффективности и безопасности для здоровья светодиодных источников света» (Государственный контракт № 14.516.11.0091 от «01» июля 2013 г.), в ходе разработки концепции светодизайна для главного корпуса Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск), световой среды Нового Художественного театра (г. Челябинск) и др.

Структура и объём работы: диссертация состоит из двух томов.

Первый том объемом 188 стр. включает введение, три главы с выводами по каждой, общие выводы и рекомендации, библиографический список (260 наименований). Второй том объемом 113 стр. состоит из приложения, включающего графические материалы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе – «Архитектурные объекты в искусственной световой среде города» – рассматривается генезис искусственного освещения зданий и сооружений: от начального этапа, ассоциированного с неподвижным очагом (костром) в качестве источника света и детерминированного базовыми потребностями выживания человека до последнего – комплексной интеграции источников электрического света с архитектурой и пространством города при анализе визуального восприятия данных составляющих в вечерне-ночное время. Свет, служащий ориентации и безопасности в темном окружающем пространстве, сопровождает процессы увеличения и дифференциации путей сообщения, вплоть до целенаправленного устройства многофункциональных узлов¹ планировочной структуры города с максимальным типологическим разнообразием архитектурных

¹Под данным термином понимаются места пересечения транспортных и пешеходных потоков, где наблюдается коммерческая, функциональная, социальная активность человека

объектов, интегрируясь в среду (Приложение 1).

Теоретический анализ становления современной искусственной световой среды с архитектурными объектами отечественных и зарубежных городов позволил выделить группы внешних факторов, влияющих на процесс визуального восприятия архитектурных и средовых объектов в ИАССГ: ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ (цикличность сезонная и суточная, погодные условия); АНТРОПОТЕХНОГЕННЫЕ (загрязнение световое, техногенные коллапсы); ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ (гипермасштаб, круглосуточность освещения); АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ (значительное типологическое разнообразие при разной ведомственной принадлежности); КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ (конструктивное и дизайнерское разнообразие элементов осветительных установок, инновационные разнотипные источники света); СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЕ (неоднородность интенсивности и направления световых потоков, сложное тенеобразование и спектр излучения); СВЕТОПЛАНИРОВОЧНЫЕ (множественность световых объектов разной ведомственной принадлежности, отсутствие светопланировочного распределения акцентов и доминант в пространстве города, визуальное нарушение масштабной иерархии и др.); СВЕТОКОМПОЗИЦИОННЫЕ (высокие яркостные и цветовые контрасты среды разной функциональной принадлежности, композиционно не связанный светодизайн архитектурных и средовых объектов разной ведомственной принадлежности, динамичный свет и светочет, виртуальные световые проекции на фасадах и дорожных поверхностях), СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ (проблема социального заказа, потребность в нормативно-правовом регулировании) (Приложение 2).

Следует отметить, что на последующих этапах развития световой среды города наблюдается возникновение и встраивание в структуру зданий светоизлучающих рекламно-информационных конструкций (сооружений), медиа-поверхностей, занимающих место исконных типологических элементов архитектурного объекта и его ближайшего окружения: фасада (медиафасады), венчающей части и силуэта (надстройки с экранами или освещаемыми вывесками), витрин (проекционные плёнки, «видеостены»), уличной мебели (малые «светоформы»). Имеет место также увеличение площадей и усложнение геометрии светопрозрачных ограждающих конструкций современных зданий, что создаёт в вечерне-ночное время эффект светящегося, а иногда слепящего объекта. Всё

перечисленное выше приводит к визуальному кризису, становится фактором, разрушающим целостность восприятия. Указанные явления усиливаются с возрастанием многофункциональности основных узловых точек (перекрёстков, площадей), сопровождаемых уличными каньонами высокоплотной застройки. В ряде случаев имеют место морфологические «тёмные пятна», дискомфортная для визуального восприятия неравномерность световой среды – как утилитарного освещения, так и ансамблевого, архитектурно-художественного, отсутствие целенаправленно заданной роли зданий как акцентов, обозначающих границы планировочных узлов города в протяжённой световой монотонности проезжих частей.

К общей насыщенности фасадных плоскостей здания искусственным светом добавляется также излучение от спонтанного отражения поверхностей в случаях выпадения осадков, которое создаёт светоконпозиционную иллюзию увеличения масштаба объектов, трансформацию образа через включение «планшета» земли в общую композицию отдельного здания. Возросшее множество разрозненных световых объектов, являющихся постоянным фоном для архитектурных объектов в области пересечения пешеходного и транспортного движения, ведёт к неконтролируемым и непрогнозируемым оптическим эффектам (например, отмеченное в ходе анализа замещение восприятия цвета светофора восприятием светового элемента), ухудшающим условия визуально-образного комфорта, нарушающим основы функциональной безопасности.

В контексте перечисленных выше факторов *средоформирующая роль архитектурных объектов* в искусственной световой среде города трансформировалась и не может быть представлена вне непрерывного, развёрнутого в пространстве и времени процесса, преимущественно со светотехническим компонентом, и в дальнейшем искусственную световую среду с архитектурными объектами города представляется целесообразным трактовать как целостность. **Искусственная архитектурно-световая среда города (ИАССГ)** – окружающее человека пространство природно-антропогенного характера с включенной в него совокупностью архитектурных и средовых объектов, воспринимаемых при искусственном свете.

Однако, ИАССГ как целостность, включающая обязательный аспект визуально-образного комфорта и безопасности, имеет пробелы в кодификации целого ряда базовых положений в нормативно-правовой базе. В качестве

отправного пункта решения поставленной в главе задачи рассматривается релевантная нормативная база разных иерархических уровней. Выявлено, что многие факторы риска, связанные с действием искусственного освещения в вечернем городе (распознаваемость объектов, слепимость и др.), *по отдельности* нормируются в документах, обращенных различным профессиональным областям (градостроительству, санитарно-гигиеническому контролю, светотехнике, экономике и др.). Анализ нормативной базы ИАССГ показал: *зоны ответственности специалистов* за итоговую светоцветовую концепцию светового ансамбля (отдельного архитектурного объекта), не имеют чётких границ. Не уточнён специалист, отвечающий за общий итог работы. Объекты некапитального строительства² с пониженным уровнем ответственности, могут проектироваться без участия архитектора, что создаёт риск непрофессионального решения при разработке светоцветовых решений. К факторам среды обитания человека, оказывающим вредное воздействие на человека, отнесены различные виды физических излучений³, однако отдельно световое излучение видимого спектра как фактора дискомфорта не указывается.

Отсутствует закреплённая документально общепринятая терминология для всех видов архитектурного освещения. 1) Определяется следующее подразделение наружного освещения: утилитарное, архитектурное, ландшафтное, рекламное, спортивное, производственное, охранное⁴. В то же время в при формировании индекса качества городской среды⁵ появляется термин «архитектурная подсветка». 2) Не предусмотрен единый перечень санитарно-гигиенических рекомендаций (требований) к интегральным параметрам комплекса искусственного освещения всей среды (совокупной светлоте, направлению световых потоков, отражениям, блёскости, уровню колористического «загрязнения» и др.), особенностей и последствий их совместного функционирования в пределах расчётного фрагмента поля зрения человека. 3) В законодательной базе совмещены термины «витрина» и «витраж» без четкого определения каждого из понятий и требований к общему концептуальному решению по применению искусственного освещения. 4) Демонстрация изображений в темное время суток на медиафасадах с использованием динамических эффектов запрещена, что по факту сложно

² [по Градостроительному кодексу Российской Федерации]

³ [по ФЗ №52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»]

⁴ [по ГОСТ Р 56228–2014 «Освещение искусственное. Термины и определения»]

⁵ [по Указу Президента РФ «Методика определения качества городской среды»]

контролируемо, поскольку отсутствует само определение данных «эффектов». 5) Нормируются расчётные светоотражающие характеристики отделочных материалов архитектурных объектов, но не учитываются вторичные средовые альбедо, отражающие характеристики мокрого асфальта, учитывая его большой объём в пространстве города. 6) Термин «визуальный комфорт» более широко используется органами местного самоуправления уже для городского пространства в документах регионального уровня. Понятие визуально-образного комфорта ИАССГ в нормативно-правовом поле, регулирующем среду города в вечерне-ночное время, не артикулируется, хотя этого со всей очевидностью требуют возросшая сложность искусственно-светового сопровождения архитектурных объектов при максимальной интенсивности их эксплуатации в тёмное время суток.

Выводы по первой главе. Исследование условий формирования архитектурных объектов в статусе первоосновы искусственной световой среды города позволило определить четыре основных фактора, создающих риск зрительного дискомфорта: неравномерность цветоцветового акцентирования архитектурных объектов многофункциональных узлов; множественность разрозненных цветоцветовых объектов как неотъемлемый фон для архитектурных объектов; цветоколористическая конкуренция между элементами ИАССГ; свойства поверхностей архитектурных и средовых объектов, создающие в вечерне-ночное время ослеплённость или дискомфортные визуально-образные иллюзии. Анализ мирового опыта, выявленных факторов современного формирования ИАССГ, нормативно-правовой базы в данной области позволяет сделать следующие выводы: наиболее сложной для рассмотрения является структура архитектурно-световой среды многофункциональных узлов города, где пересекаются интересы разных ведомств и индивидуальных застройщиков; инновационная составляющая процесса создания и эксплуатации искусственного освещения усложнилась, что требует объединённой стандартизации искусственной архитектурно-световой среды с общепринятой терминологией, иерархическим пониманием места её элементов в каждой из областей.

Указанная кризисная ситуация рассматривается в дальнейшем как предпосылка к формулированию приёмов и принципов целенаправленного цветокомпозиционного формирования ИАССГ, максимально исключающего ощущения непредсказуемости, дискомфортной хаотичности за счёт повышения визуально-образного комфорта средствами архитектуры и светодизайна.

Вторая глава – «Условия функционирования искусственной архитектурно-световой среды города (на примере Челябинска)» – центрируется на определении совокупности условий визуально-образного комфорта человека в ИАССГ (на примере Челябинска) как технической предпосылки для выработки принципов её формирования.

Выделенные в исследовании первой главы внешние факторы среды проходят процесс интерпретации зрительным аппаратом человека, включающий сложные психоэмоциональные механизмы, реализация которых зависит от масштаба восприятия. Три основных масштаба восприятия объектов световой архитектуры и дизайна в городской среде – «ландшафтный», «ансамблевый» и «камерный» – можно соотнести с категориями городских улиц и площадей «А», «Б» и «В», каждая из которых соответствует нормируемым требованиям⁶ к применению утилитарного искусственного и архитектурного освещения зданий. Визуальное восприятие внешних факторов и параметров ИАССГ в каждом из масштабов определялся угловыми размерами объектов в поле зрения, условиями адаптации глаза, удаленностью наблюдателя от освещаемого объекта и его яркостью, положением субъекта в пространстве по отношению к земле, скоростью перемещения в пространстве, целевой установкой зрительного поиска субъекта»⁷.

Явные ограничения в применении нормативной платформы при выявлении условий визуально-образного комфорта побудили к проведению натурного обследования среды вечерне-ночного Челябинска с использованием программы Fotolux. Были обследованы архитектурные объекты четырёх административных районов города в общей сложности 188 позиций (видовых точек). Объектом подробного обследования стали перечисленные выше свойства материальной и нематериальной основы, проявленные элементами, находящиеся в поле зрения при восприятии архитектурных объектов человеком в городе при искусственном освещении. Полученные данные были сведены в итоговую таблицу, в соответствии с местоположением (объекты многофункциональных узлов города, рядовые, прочие) каждого исследуемого здания (сооружения) и его категорией, как освещаемого объекта городской среды. По результатам полевого исследования ИАССГ Челябинска отмечается возникновение и встраивание в архитектурную среду множества разрозненных светоцветовых объектов, действующих

⁶ [по СП СП52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»]

⁷ [по Щепеткову Н.И. Световой дизайн города]

одновременно на ограниченном пространстве, неоднородность яркостных характеристик, создающая в рядовой застройке светокомпозиционные «провалы». Всё это ведёт к неконтролируемым и непрогнозируемым оптическим эффектам, визуальному и хаотическому перенасыщению, усиливается при восприятии архитектурных объектов многофункциональных узлов города, где значительно превышающие действующие нормативные показатели соотношение яркостей фасадов. Именно здесь необходимо обеспечить тесную связь функциональной безопасности и благоприятных (комфортных) условий для зрительного восприятия.

Предметом условий визуально-образного комфорта, исходя из вышеизложенного, становятся как свойства непосредственно самого источника света, его места расположения, строительной субстанции (отражающей или пропускающей свет), так и эффекты от падающего на неё искусственного света, первичными источниками которого считаются: утилитарное освещение, освещение зданий и сооружений (наружное и внутреннее, но видимое снаружи), подсветка ландшафта, световые реклама, вывески и информация, медиа-экраны, праздничная иллюминация, арт-объекты, малая пластика и иные объекты предметно-пространственной среды с использованием прямого и отражённого светового цвета, так и нематериальной субстанции – подвижных световых проекциях на фасадах и дорожных поверхностях.

Исходя из поставленных в работе задач были выделены для проведения исследования водители личных транспортных средств (с закрытой кабиной) и пешеходы, здоровые физически и психически. Названные выше субъекты осуществляют различные сценарные действия, воспринимая светопространство и световые формы в узловых точках города. Отмечается, что водители (при сравнении с пешеходами) имеют большую зрительную нагрузку, связанную с визуальным восприятием архитектурно-художественных качеств архитектурных и средовых объектов.

Как показали исследования, в пространстве многофункциональных узлов совокупность разрозненных фрагментов восприятия субъектами при искусственном освещении максимально может интегрироваться в визуально-образные иллюзии. Проведённые далее дополнительные поэлементные исследования архитектурных объектов многофункциональных узлов в количестве 39 видовых точек (Приложение 3) с позиции субъектов восприятия (отдельно пешеходов и водителей) позволили выявить ряд базовых аспектов ИАССГ, в отношении которых должны в первую очередь быть

определены критерии, регламентирующие визуально-образный комфорт: 1. Количество видимых элементов в поле зрения человека – отражает долю так или иначе освещённых вертикальных поверхностей архитектурных объектов, со всеми попадающими средовыми элементами, при известном значении угла зрения пешехода в вертикальной плоскости 60° и 20° – водителя. 2. Учитывая постулаты инженерной психологии с некоторым обобщением, в работе предполагается, что с увеличением объёма видимой освещённой части фасада в поле зрения растёт и объём воспринимаемой информации. По итогам изучения примеров отечественной и мировой практики и натурного исследования, предлагается условно разделить степень видимость архитектурного объекта на три группы: при видимости до 30 % вертикальной плоскости – это малый объём информационной нагрузки, до 60 % – умеренный, свыше 60 % – большой. 3. Были выявлены яркостные «провалы» и «пересвет», неоправданно излишняя или недостаточная акцентировка архитектурных объектов светового ансамбля в условиях темновой адаптации узловых точек города, где есть светокомпозиционная потребность в архитектурной доминанте. 4. Иллюзорно-зрительная конкуренция между цветоцветовыми сигналами светофора и светящимися объектами многофункциональных узловых точек в общем объёме исследования была выявлена на 3,9 % позиций, в том числе: 3,12 % приходится на случаи с медиаэкранами, 0,78 % – на повседневную иллюминацию. 5. Дискомфортные отражения поверхностями фасадов на обследованных пространствах были выявлены на 2,3 % позиций.

Анализ поведенческих паттернов человека в процессе дальнейших натуральных наблюдений в вечерне-ночное время позволил выявить некоторые особенности. Количество пешеходов, оценивающих окружающее архитектурно-световое пространство в ожидании разрешающего сигнала светофора составляет 32,6 %, такое же количество наблюдающих за светофором: 32,6 %. Число смотрящих в гаджет как в дневное, так и в вечерне-ночное время превышает показатели в первых двух группах: 34,8 %. Столь большая виртуальная составляющая визуального восприятия субъекта (в данном исследовании пешехода), позволяет говорить об увеличении нагрузки на зрительный аппарат, а также *об уменьшении времени наблюдения ИАССГ*. Установлено, что для обеспечения визуально-образного комфорта и связанной с ним функциональной безопасности субъектов зрительного восприятия ИАССГ необходимы следующие условия: упорядоченность и достоверность неконкурирующей визуальной информации функциональных процессов; ясность и однозначность ориентации в пространстве; согласованность с

местными особенностями алгоритма технико-временного регулирования передвижения субъектов; учёт психофизиологических особенностей процесса восприятия среды; реализация эстетических потребностей индивида.

Кроме того, проведённое анкетирование и интервьюирование горожан (2013, 2017, 2023 гг.), а также предварительные наблюдения среды города Челябинска (2000–по настоящее время) показали разницу визуального восприятия и трактовки визуально-образного комфорта и безопасности ИАССГ пешеходами и водителями, позволили выявить наиболее сложные для зрительной интерпретации участки Челябинска. Так, работники транспортной сферы отметили, что в вечерне-ночное время слишком яркая и информационно перегруженная элементами архитектурно-световая среда – источник опасности на дороге не только для самих водителей, но и для пешеходов (96,6 % работников транспортной сферы указали на данный факт). В 2023 году этой группой респондентов были названы архитектурные объекты города при искусственном освещении, не удовлетворяющие зрительному комфорту и влияющему на безопасность. Анализ полученных ответов дал исследовательский материал для последующего моделирования названных респондентами архитектурных объектов.

Вопросы анкетирования, в частности, касались следующих аспектов: эмоциональная реакция на светоцветовое наполнение среды вечернего города, степень удовлетворённости её качеством, предложения респондентов по улучшению условий визуального восприятия ИАССГ. Анкетирование показало, что по-прежнему, большинство респондентов не удовлетворено уровнем освещённости города (59,2 %). Однако, процесс *улучшения* качества ИАССГ Челябинска подтвердили 60,8 % опрошенных. Сравнивая искусственную архитектурно-световую среду Челябинска и других крупных российских городов, 36,9 % респондентов ответили, что она такая же, как в большинстве мегаполисов нашей страны. Близость процентных показателей достоверно подтверждает целостность восприятия респондентами всего разнообразия составляющих среды вечернего города (Приложение 4).

Выводы по второй главе. Данные, полученные в ходе натурного обследования архитектурных объектов Челябинска в условиях искусственного освещения, позволяют сформулировать **базовые условия** визуально-образного комфорта восприятия человеком ИАССГ (критерии оптимальности) как предпосылки к нормирующей деятельности по этому вопросу, а именно:

а) светокомпозиционные решения, позволяющие акцентировать светом и цветоцветом архитектурные объекты многофункциональных узлов города, учитывая средоформирующую роль архитектурного объекта в искусственной световой среде города; б) регламентация количества освещаемых (светящихся) элементов, одновременно находящихся в поле зрения человека; в) минимизация цветоцветовой конкуренции между элементами ИАССГ в поле зрения и возможных зрительно-образных иллюзий, иного происхождения; г) учёт интегральных свойств поверхностей архитектурных и средовых объектов (оптическое альbedo, самосветящиеся поверхности).

Таким образом, в отношении современного состояния ИАССГ Челябинска, как и многих других отечественных городов-миллионников, справедливо констатировать визуальный кризис, вызванный, с одной стороны, переизбытком нерелевантной цветоцветовой информации, с другой – недостатком информации наиболее значимой для адекватной ориентации и возможности комфорта. Устойчивые цепочки цветоцветовых впечатлений, трансформируемых в определённые образы сложным зрительным механизмом, нуждаются в тщательном междисциплинарном исследовании. В контексте данного исследования автор использовал понимание *комфорта визуально-образного* восприятия как условие зрительного восприятия человеком объективной реальности искусственной архитектурно-световой среды города, создающее психофизиологическую и эстетическую удовлетворённость.

Глава 3. «Научные основы формирования искусственной архитектурно-световой среды города в аспекте визуально-образного комфорта». Определение и анализ дискомфортных факторов при визуальном восприятии человеком искусственной световой среды с архитектурными объектами, как в мировой практике, так и в результате исследования закономерностей её функционирования и изучения тенденций развития в региональных условиях (на примере Челябинска), позволили выработать ряд принципов, которые разделены на группы.

Первая группа светокомпозиционных принципов определяет визуально-образный комфорт, влияющий на функциональные основы безопасности человека, и представлена четырьмя принципами

Принцип *масштабной иерархии* цветоцветовой композиции комплекса архитектурных объектов непосредственно исходит из условий функциональной безопасности, фиксируют комплекс организационных, проектных и

исследовательских мер, связанных с полным циклом проектирования. В частности, приём использования медиафасада в качестве ведущего композиционного элемента может быть использован при строгом регламентировании параметров габаритной яркости, дополненном анализом восприятия его с разных точек городского пространства (особенно в части многофункциональных узлов) на предмет безопасности.

Светокомпозиционное акцентирование объектов многофункциональных узлов представляет собой наиболее ответственный и сложный для реализации принцип, поскольку наибольшее количество элементов фасада и окружающей его среды выявляется в местах наиболее интенсивного пересечения движения пешеходов и водителей. Использование приёмов композиционного обобщения и последующей дифференциации светоцветовых элементов откроет возможность создания светоформ, соответствующих общей концепции.

Принцип *светодинамической устойчивости архитектурного объекта в условиях инновационного развития* следует понимать как стратегию корректировки непрерывного процесса трансформации ИАССГ, учитывая скорость развития светотехнических технологий. Данный принцип предполагает введение комплексного критерия оценки параметров светодинамической части и фасада и объёма здания в целом – видимость с разных точек, размерность, яркость, коэффициент пульсации и т.д. Кроме того, пластические особенности светодинамической части не должны вызывать негативных образных ассоциаций. Принцип *светокolorистической оптимальности* тесно связан с предыдущим, и имеет прямую связь с движущимся в вечерне-ночном пространстве человека. Наиболее важные условия для его реализации – отсутствие световых пятен, повторяющих по колористике разрешающие и запрещающие цвета объектов дорожного регулирования, конкурирующих с ними, отсутствие негативных светоцветовых иллюзий, имеющих образное соответствие негативным архетипам стихийных бедствий.

Вторая группа принципов определяет визуально-образный комфорт зрительного восприятия, связанный с эстетической удовлетворённостью средой.

Сложность реализации принципа *визуальной целостности элементов светового ансамбля* заключается и в многообразии элементов в общей картине восприятия человека. Иерархическая связанность, целостность, единство – принадлежность светового ансамбля и основа комфорта визуального восприятия

отдельных архитектурных объектов в его составе. Реализация принципа базируется на использовании приёмов обобщения образа в формализованных экспериментальных моделях; вычисления соотношения яркостных характеристик и освещения в программном комплексе; учёте контекста застройки.

Принцип *«ключи» преемственности культурно-исторического развития* предполагает введение понятия-маркера – «ключи преемственности» следует понимать как устойчивость целого, сохранение положительных свойств существующих элементов при появлении новых инновационных разработок, учитывая связи между новыми явлениями в процессе развития. Реализовать принцип представляется возможным приёмами функциональной универсальности, минимализм и «мимикризация» всех осветительных приборов в цвет исходной поверхности, сценарность с регулированием цветности и цветовой температуры источников света, согласованность проектных действий с правовым зонированием территории.

Приоритет средоформирующей роли архитектурного объекта. Реализация данного принципа находится в непосредственной связи с выявленным ранее принципом *визуальной целостности* совокупности элементов ИАССГ, визуально воспринимаемой и ощущаемой как целостность, логически и продолжает его. Светодизайн проникает в области, где ранее не использовался (обрамление цветным светом опор столбов утилитарного освещения и светофоров, внедрение в планшеты земли, дизайнерские фары автотранспорта повышенной габаритной яркости) и создаёт весомую световую массу. Приёмы комплексного анализа городской среды, включающие предпроектный анализ территории в ночное время, светотехнических составляющих, компьютерного моделирования позволят ещё на стадии проектирования создать запоминающийся, высокохудожественный образ архитектурного объекта, комфортный для зрительного восприятия.

Иерархия светокомпозиционной ярусности архитектурного объекта.

Данный принцип достигается использованием ряда приёмов: композиционного выделения светом, цветоцветом первого, *приземного*, яруса, соответствующего области входа в иное, интерьерное пространство. Приём цветоцветового выделения *венчающего яруса*, верхней части здания, позволяет визуально идентифицировать масштаб самого здания в окружающей среде вечерне-ночного города и соответствует ландшафтному и ансамблевому масштабам зрительного восприятия. Для выделения этого яруса, как правило, используется приём контурного освещения. Искусственное

архитектурно-художественное освещение для реализации конкретного образного решения *среднего* яруса имеет свою специфику в масштабно-стилистическом разнообразии объектов. Так, применение архитектурно-художественного освещения жилых зданий имеет свою санитарно-гигиеническую специфику и представляет собой *фоновый* ярус.

Обе группы принципов необходимо соотносить с нормируемыми светотехническими и санитарно-гигиеническими показателями дискомфорта. Для реализации этой задачи выделен принцип междисциплинарной и терминологической согласованности, который дополняет и создаёт нормативно-правовую основу для каждого из перечисленных выше принципов.

Выявленные принципы визуально-образного комфорта явились основой для разработки комплексной модели процесса формирования ИАССГ. Предлагаемая к рассмотрению комплексная модель включает ряд последовательных действий (Приложение 5):

– в соответствии с местоположением в световой среде вечерне-ночного города (объект многофункциональных узлов, рядовой застройки, парков или скверов) определяется категория принадлежности архитектурного объекта городскому пространству (объекты освещения общегородского, районного, местного значения). Таким образом, выявляются базовые модели классификационной матрицы, условно обозначенные А1, А2, А3, Б1, Б2, Б3, В1, В2, В3 (Приложение 6.)

– после определения принадлежности рассматриваемого архитектурного объекта к базовой модели классификационной матрицы, проводится графическое отображение проекции области поля зрения человека на плоскость фасада. В данном исследовании рассматривается в том числе, графическое отображение проекции области поля зрения на плоскость фасада архитектурных объектов многофункциональных узлов, включающее и светоцветовые сигналы светофора. Для

расчётов площади проекции используется формула:
$$S_{\varphi} = \frac{1}{2} \pi x_3 y_3 + (x_3 + x_4) \cdot h.$$

Расчёт позволит определить также проекцию отражений архитектурного объекта при дожде на планшете земли, что в зоне перекрёстка (площади) многофункциональных узлов послужит выявлению визуальный дискомфорта, затрудняющего функцию движения.

– выявления дискомфортных условий визуального восприятия включает поэлементный анализ объекта с использованием описанного в процессе натуральных

исследований поэлементного перечня.

– перечисленные выше расчёты при разработке светодизайнерского проекта позволят «прицельно» выявить те элементы фасада и среды, которые попадают в поле зрения, что позволит далее произвести анализ по критериям, определяющим комфорт/дискомфорт и опасность/безопасность визуального восприятия: а) наличие/отсутствие светокolorистической конкуренции (в неё может входить и сложное тенеобразование); б) дифференциация множественности световых элементов в поле зрения человека; в) наличие/отсутствия оптического альбедо, учёт в композиционном анализе возможных отражений, которые можно учесть.

– рассматривается соответствие характеристик ИАССГ действующей нормативно-правовой базе области искусственного освещения, а именно: а) наличие/отсутствие утилитарного освещения; б) отсутствие дискомфортных светотехнических параметров, существующий баланс освещения и яркостных характеристик искусственной световой среды и расположение здания относительно автомагистрали в соответствии с нормативными требованиями.

– уточняется ведомственная принадлежность объекта и возможность соотнесения положений светового дизайн-кода с концептуальной разработкой /корректировкой ИАССГ.

– итог является процесс компьютерного моделирования (в данной работе в программах DIALux) конкретных архитектурных объектов в искусственной световой среде с её составляющими (Приложение 7-8).

Выводы по третьей главе.

Определены принципы формирования ИАССГ. Первая группа светокomпозиционных принципов определяет визуально-образный комфорт, влияющий на функциональные основы безопасности человека, и представлена следующими принципами: масштабная иерархия световой композиции; светокomпозиционное акцентирование архитектурных объектов многофункциональных узлов; светокolorистическая оптимальность; светодинамическая устойчивость.

Вторая группа принципов определяет визуально-образный комфорт зрительного восприятия, связанный с эстетической удовлетворённостью средой, включает: визуальная целостность элементов светового ансамбля; «ключи» преемственности культурно-исторического развития; приоритет средоформирующей роли архитектурного объекта; иерархия светокomпозиционной

ярусности архитектурного объекта.

Принцип междисциплинарной и терминологической согласованности создаёт нормативно-правовую основу для каждого из перечисленных выше принципов.

Метод дифференцированной оценки визуально-образного комфорта включает разработку процедуры базовых и комплексной модели процесса формирования ИАССГ.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Отмечена трансформация средоформирующей роли архитектурных объектов, представленная непрерывным, развёрнутым в пространстве и времени процессом, преимущественно со светотехническим компонентом, связанная с появлением группы факторов, влияющих на визуально-образный комфорт восприятия ИАССГ человеком.

2. Необходимость качественного переопределения ИАССГ и анализ нормативной базы в этой области показали необходимость создания общепринятой терминологии для всех видов искусственного освещения, особенностей и последствий их совместного функционирования. Уточнено современное понятие искусственной световой среды с архитектурными объектами, трактуемое в данной работе как целостность, – окружающее человека пространство природно-антропогенного характера с включенной в него совокупностью архитектурных и средовых объектов, воспринимаемых при искусственном свете.

3. Конкретизировано понятие визуально-образного комфорта зрительного восприятия ИАССГ, понимаемого автором как *условие зрительного восприятия человеком объективной реальности ИАССГ, создающее психофизиологическую и эстетическую удовлетворённость*; На этой основе выявлена взаимосвязь факторов (параметров) ИАССГ и психофизиологических особенностей визуального восприятия её субъектами.

4. Определены критерии визуально-образного комфорта восприятия ИАССГ: а) регламентация количества элементов, одновременно находящихся в поле зрения человека; б) минимизация цветоцветовой конкуренции между элементами ИАССГ и образного соответствия негативным архетипам; в) учёт при проектировании интегральных свойств поверхностей архитектурных объектов (оптическое альbedo, самосветящиеся поверхности).

5. Предложены методические основы формирования искусственной архитектурно-световой среды города, включающие алгоритм моделирования

ИАССГ на основе ряда принципов светокомпозиционного и междисциплинарного формирования ИАССГ в аспекте визуального комфорта и безопасности. Первая группа светокомпозиционных принципов определяет визуально-образный комфорт, влияющий на функциональные основы безопасности человека в ИАССГ, представлена следующими принципами: масштабная иерархия световой композиции; светокомпозиционное акцентирование архитектурных объектов многофункциональных узлов; светоколористическая оптимальность; светодинамическая устойчивость. Вторая группа принципов определяет визуально-образный комфорт зрительного восприятия, связанный с эстетической удовлетворённостью средой, включает следующие принципы формирования искусственной архитектурно-световой среды города: визуальная целостность элементов светового ансамбля; «ключи» преемственности культурно-исторического развития; приоритет средоформирующей роли архитектурного объекта; иерархия светокомпозиционной ярусности архитектурного объекта.

Отдельно выделен принцип междисциплинарной и терминологической согласованности, который дополняет и создаёт нормативно-правовую основу для каждого из перечисленных выше принципов.

6. Выработан метод дифференцированной оценки уровня светоцветового дискомфорта и безопасности визуального восприятия, с разработкой базовых и комплексной модели процесса формирования ИАССГ, что сделает нормативную базу действующим инструментом проектирования для последующей регуляции и правоприменения. Предложенный алгоритм моделирования архитектурных объектов позволит создавать сценарии последовательного формирования ИАССГ.

Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы

Результаты проведённого исследования позволяют внедрить научно-обоснованные рекомендации для дальнейшей разработки аспекта визуально-образного комфорта в световом дизайн-коде города, дополнительного индикатора качества визуально-образного комфорта в документ Федерального уровня «Методика формирования индекса качества городской среды». Предложенную методическую базу можно использовать как основу для дополнения нормативных документов, регламентирующих визуально-образный комфорт световой архитектуры, медиа-архитектуры и средового светодизайна. Дальнейшая разработка

темы может происходить в экспериментальном проектировании для зданий и сооружений разной типологической принадлежности.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в рецензируемых журналах и изданиях, определенных ВАК при Минобрнауки России:

1. Бокова, О. Р. Визуально-образный комфорт восприятия архитектурной среды в условиях искусственного освещения (на примере г. Челябинска) / О. Р. Бокова // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2023. – Т. 13, № 4. – С. 739–750. (К2)

2. Тектоническое «прочтение» архитектуры неоклассицизма в вечерне-ночное время г. Челябинска / С. Г. Шабиев, Е. Г. Прилукова, В. Г. Чудинова, О. Р. Бокова // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2021. – Т. 11, № 2. – С. 398–407. (2/10).

3. Бокова, О. Р. Двойственность процессов трансформации архитектурно-световой среды в эпоху «информационного общества» / О. Р. Бокова // Вестник Южно-Уральского госуд. ун-та. Серия: Строительство и архитектура. – 2015. – Т. 15. – № 4. – С. 5–10.

4. Бокова, О. Р. Проектирование световой архитектуры мегаполиса с учетом требований энергоэффективности и безопасности / О. Р. Бокова // Академический Вестник УралНИИпроектРААСН. – 2013. – № 3 – С. 66–69.

5. Бокова, О. Р. Светодизайн города – не просто украшение / О. Р. Бокова, О. А. Гизингер, М. В. Осиков, Е. Г. Прилукова, В. Г. Чудинова // Светотехника. – 2012. – № 6. – С. 60–61. (0,5/2).

6. Бокова, О. Р. Стратегии исследований в области безопасности освещения / О. Р. Бокова, О. А. Гизингер // Вестник Южно-Уральского гос. университета. Серия: Энергетика. – 2012. – Вып. 18. – № 37. – С. 26–29. (2/4).

7. Бокова, О. Р. Психологические аспекты архитектурной реконструкции с учетом техногенной безопасности / О. Р. Бокова // Вестник Волгоградского государственного Архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2007. – Вып. 8 (27) – С. 137–139.

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, входящих в международную базу данных Scopus:

8. Bokova, O. R Window display in formation of safe perception of urban light and colour environment / O. R. Bokova // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. – 2018. – Vol. 451. – № 1. – 012155 /Scopus.

9. Possibilities of Architectural Lighting to Create New Style / V. G. Chudinova, O. R. Bokova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2017. – Vol. 262. – № 1. – 012147 /Scopus (1/6).

10. A comparative analysis of the influence artificial illumination on behaviour of laboratory animals / M. V. Osikov, O. G. Gizinger, O. I. Ogneva, O. R. Bokova and V. G. Chudinova // Light & Engineering. – Vol. 25. – № 2. – 2017. – P. 94–102 / Scopus (2/9).

Глава в монографии:

11. Медико-биологические аспекты использования светодиодных источников освещения в архитектурно-световой среде / М. В. Осиков, О. А. Гизингер, О. И. Огнева, В. В. Зимич, С. Г. Шабиев, А. С. Шаракшанэ, О. Р. Бокова. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2016. – 112 с. (22/112).

Публикации в других изданиях:

12. Бокова, О. Р. Научные основы проектирования световой архитектуры главного корпуса Южно-Уральского государственного университета / О. Р. Бокова, С. Г. Шабиев, А. В. Сорокина // Архитектура, градостроительство и дизайн. – 2022. – № 4 (34). – С. 3–11. (4/9).

13. Бокова, О. Р. Психофизиологические особенности восприятия архитектурно-световой среды города / О. Р. Бокова, А. С. Шаракшанэ, Е. Г. Прилукова // Архитектура, градостроительство и дизайн. – 2022. – № 3 (33). – С. 39–46. (2/8).

14. Бокова, О. Р. Световая архитектура в зелёных рейтинговых системах / О. Р. Бокова, Е. А. Девесилова // Архитектура, градостроительство и дизайн. – 2020. – Т. 1. – № 2 (24). – С. 47–55. (4/9).

15. Бокова, О. Р. Результаты исследования восприятия человеком архитектурно-световой среды перекрёстков г. Челябинска / О. Р. Бокова, Е. В. Девесилова, М. А. Насырова, А. К. Николаева // Сб. материалов 72-й научной конференции профессорско-преподавательского состава. – Челябинск: ЮУрГУ. – 2020. – № 4. – С. 76–79. (1/4).

16. Бокова, О. Р. Архитектурно-световая среда в действующем нормативно-правовом поле Российской Федерации / О. Р. Бокова, А. Г. Буров // Архитектура, градостроительство и дизайн. – 2020. – № 3. – С. 37–46. (5/10).

17. Бокова, О. Р. Светодизайн торговой витрины в городской среде (на примере городов Калининграда и Челябинска) / О. Р. Бокова, И. В. Захарова // Архитектура, градостроительство и дизайн. – 2019. – № 1 (19). – С. 30–38. (5/9).

18. Бокова, О. Р. Расчёт площади зоны видимости в условиях светоколичественной конкуренции на перекрёстках / О. Р. Бокова // Вестник ВИЭСХ. – 2018. – Т. 4 (33). – С. 120–125. ВАК.

19. Девесилова, Е. А. Аквапанель® Цементная плита в цветоцветовом образе архитектурного фасада / Е. А. Девесилова, О. Р. Бокова, В. В. Зимич // КНАУФ в мировом строительном комплексе: международная научно-практическая конференция: сборник докладов / Южно-Уральский государственный университет. – Челябинск: Пирс, 2018. – 2018. – Т. 1. – С. 82–86.

20. Трубицына, Ю. И. Исследование архитектурно-световой среды бассейна «Строитель» в г. Челябинске / Ю. И. Трубицына, О. Р. Бокова // Молодой исследователь: материалы 4-й выставки-конференции научно-технических и творческих работ студентов. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ. – 2017. – С. 19–26.

21. Бокова, О. Р. Мифопоэтические корни светодизайна / О. Р. Бокова // Наука ЮУрГУ: материалы 67-й научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и сотрудников / отв. за вып. С. Д. Ваулин; Юж.-Урал. гос. ун-т. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ. – 2015. – С. 203–206.

22. Бокова, О. Р. Особенности формирования архитектурно-световой среды Южного Урала / О. Р. Бокова // НТЖ Вестник ТюмГАСУ. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ. – 2015. – № 3. – С. 6–10.

23. Бокова, О. Р. Проблемы социального заказа в области архитектурно-световой среды / О. Р. Бокова // Современная светотехника. – 2014. – № 4. – С. 76–79.

24. Бокова, О. Р. Анализ состояния архитектурно-светового цвета среды

г. Челябинска по материалам социологических исследований / О. Р. Бокова // Сборник Наука ЮУрГУ, материалы 66-й научной конференции. – Челябинск: ЮУрГУ. – 2014. – С. 282–286.

25. Бокова, О. Р. Освещение в формировании масштабной иерархии среды / О. Р. Бокова, А. А. Сергеева, А. В. Панфутов // Архитектура, градостроительство и дизайн. – 2014. – № 2. – С. 32–34. (1/3).

26. Бокова, О. Р. Проблема формирования цветоцветового пространства человека в мегаполисе / О. Р. Бокова // Вестник КазГАСА. Серия: Архитектура и дизайн. – 2013. – № 3 (49). – С. 5–11.

27. Бокова, О. Р. Некоторые аспекты использования современных светодиодных технологий с динамически управляемым светом / О. Р. Бокова, О. А. Гизингер, Е.В. Долин, М. В. Осиков, Л. Ф. Телешева, В. Г. Чудинова и др. // Вестник КазГАСА. Серия: Естественные науки. – 2013. – № 3 (49). – С. 128–137. (2/10).

28. Методология исследований в области безопасности освещения / О. А. Гизингер, М. В. Осиков, О. Р. Бокова и др. // Современная медицина: актуальные вопросы. – 2013. – № 19. – С. 46–51. (1/6).

29. Организация межвузовского мониторинга безопасности использования светодиодного освещения в условиях мегаполиса / Л. Ф. Телешева, О. А. Гизингер, М. В. Осиков, О. Р. Бокова и др. // Вестник Челябинского государственного университета. Серия: Биология. – 2013. – Вып. 2. – № 7. – С. 197–198. ВАК (0,5/2).

30. Гизингер, О. Влияние спектра излучения различных источников света на организм человека / О. Гизингер, М. Осиков, Л. Телешева, О. Огнёва, О. Бокова, Е. Долин // Полупроводниковая светотехника. – 2013. – № 5. – С. 40–42. (0,5/3).

31. Бокова, О. Р. Архитектурное освещение: стратегия безопасности / О. Р. Бокова // Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии: сб. материал. V международной научно-практич. конференции: в 2-х т. / под ред. А. И. Сидорова. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2012. – Т. 1. – С. 278–281.

32. Обсуждение вопросов, поднятых в статье Н. И. Щепеткова «О концепции создания единой цветоцветовой среды города Москвы» / А. Г. Батова, О. Р. Бокова, Д. В. Буров и др. // Светотехника. – 2012. – № 6. – С. 52–61.

33. Медико-биологические и санитарно-гигиенические аспекты инновационных технологий уличного, интерьерного и промышленного освещения / О. Р. Бокова, О. А. Гизингер, М. В. Осиков, В. Г. Чудинова и др. // Известия высших учебных заведений. – 2012. – № 4. – С. 181–187. ВАК (1/7).

34. Бокова, О. Р. Некоторые аспекты безопасности в области городского освещения / О. Р. Бокова // Огни большого города: инвестиционная привлекательность современного мегаполиса: сборник докладов международной научно-практической конференции / под ред. проф. С. Г. Шабиева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. – 2012. – С. 53–56.

35. Бокова, О. Р. Элементы дизайна городской среды как средства художественной выразительности / О. Р. Бокова, Д. И. Нестеров, М. В. Ледкова // Проблемы архитектуры, градостроительства и дизайна (наука и практика): материалы I междунар. научно-практ. конференции. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. – 2011. – С. 204–211. (3/8).

36. Бокова, О. Р. Концепция цветоцветовой среды центральной площади г. Куса Челябинской области / О. Р. Бокова, М. А. Лебедева // Современные проблемы дизайна архитектурной среды: сб. научн. статей. – Челябинск: ЮУрГУ. – 2010. – С. 129–138. (5/10).

37. Бокова, О. Р. Перспективы светового дизайна в урбанизированной среде / О. Р.

Бокова // Наука ЮУрГУ: материалы 61-й юбилейной научной конференции. Секции технических наук: сборник статей.– Челябинск: ЮУрГУ. – 2009. – С. 183–186.

38. Бокова, О. Р. Психологические аспекты светодизайна в техногенной среде / О. Р. Бокова // Сборник докладов I конференции аспирантов и докторантов ЮУрГУ. – Челябинск: ЮУрГУ. – 2009. – С. 42–46.

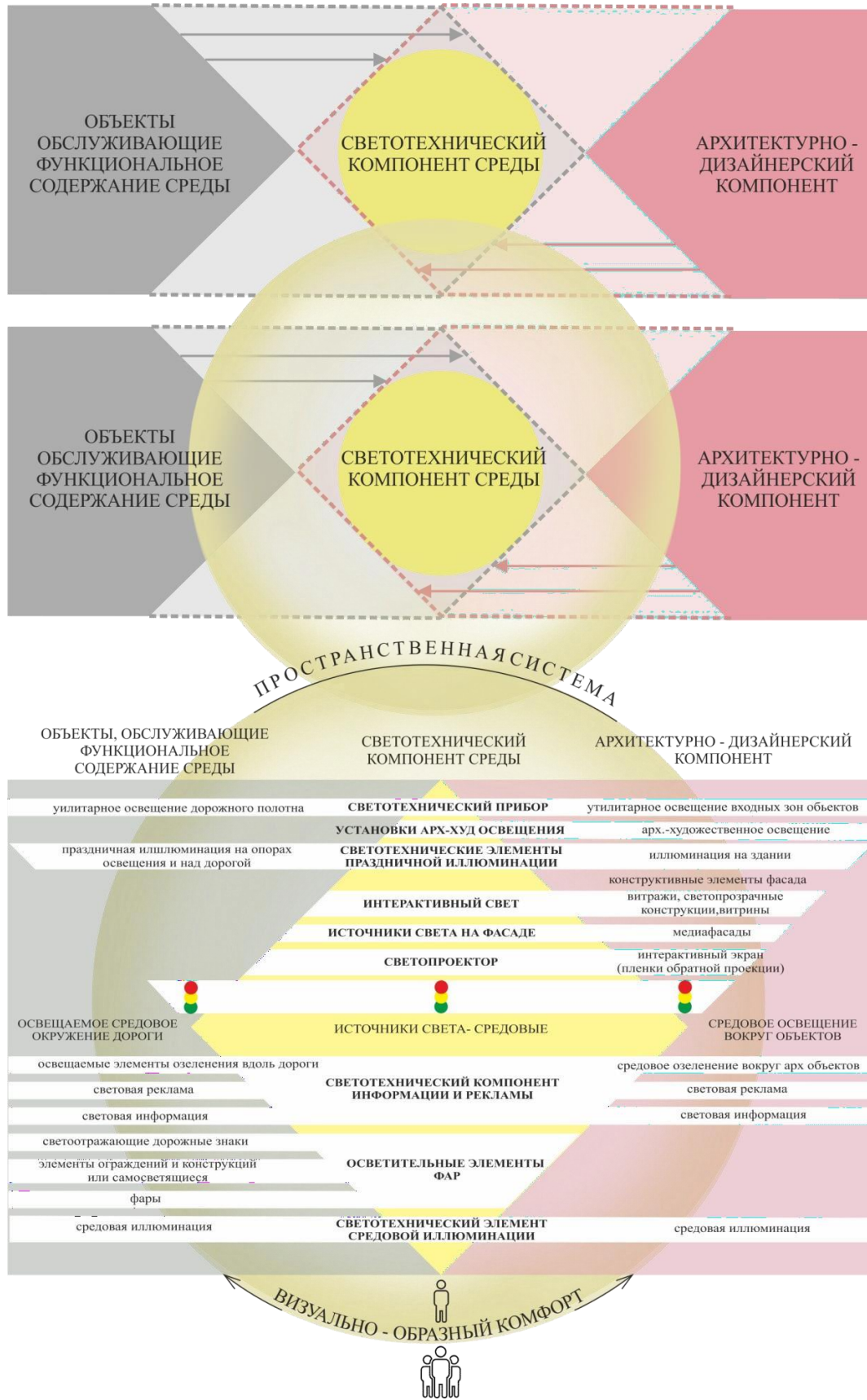
39. Бокова, О. Р. Выявление реальных и потенциальных рисков при проектировании архитектурных объектов / О. Р. Бокова // Проблемы архитектуры, градостроительства и дизайна (наука и практика): тематический сборник научных трудов /под ред. проф. С. Г. Шабиева. – Челябинск, ЮУрГУ. – 2008. – С. 139–141.

40. Бокова, О. Р. Принципы учета природной и техногенной безопасности при формировании архитектурных объектов / О. Р. Бокова // Механика и процессы управления: труды XXXVI Уральского семинара. – Екатеринбург: УрО РАН. – 2006. – Т. 2. – С. 330–333.

41. Бокова, О. Р. Архитектурно-дизайнерское проектирование с учетом экологической и техногенной безопасности / О. Р. Бокова // Города России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии: сб. матер. VIII международной научно-практической конференции / под ред. проф. Ю. И. Вдовина. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2006. – С. 19–20.

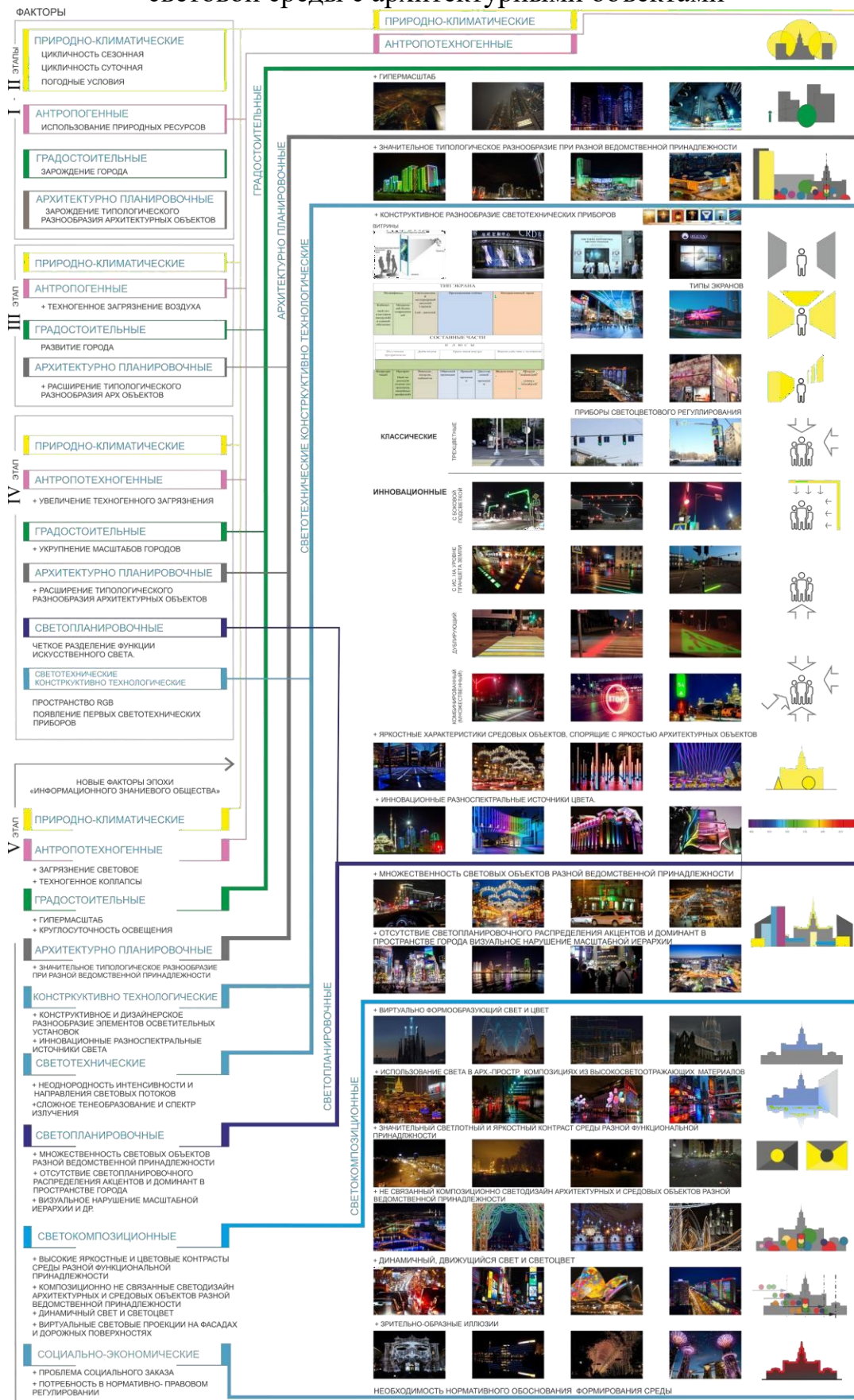
Приложение 1

Интеграция архитектурных и средовых компонентов вечерне-ночного города



Приложение 2

Внешние факторы, влияющие на визуальное восприятие искусственной световой среды с архитектурными объектами

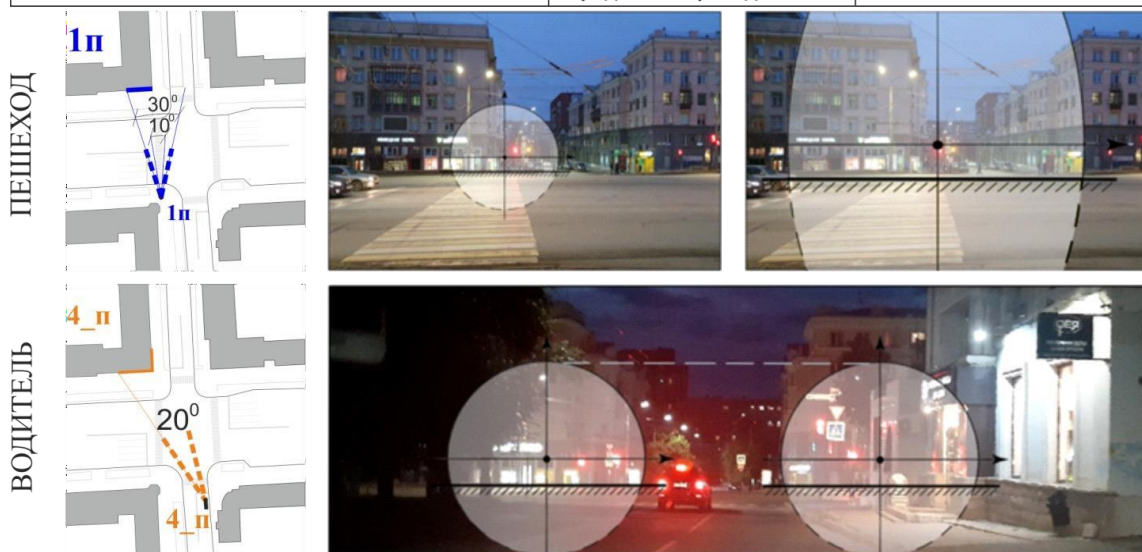


Приложение 3

Фрагмент исследования объектов архитектуры со средовыми элементами многофункционального узла ИАССГ (Челябинска)

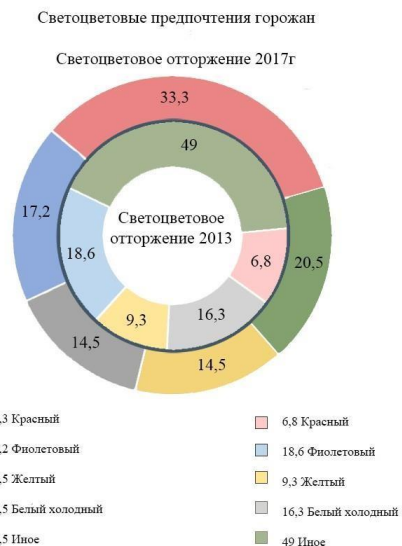
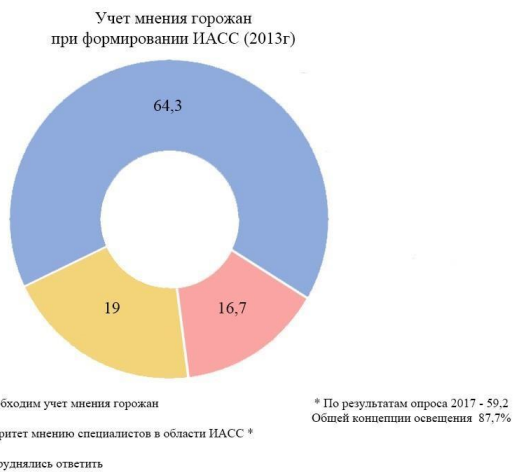
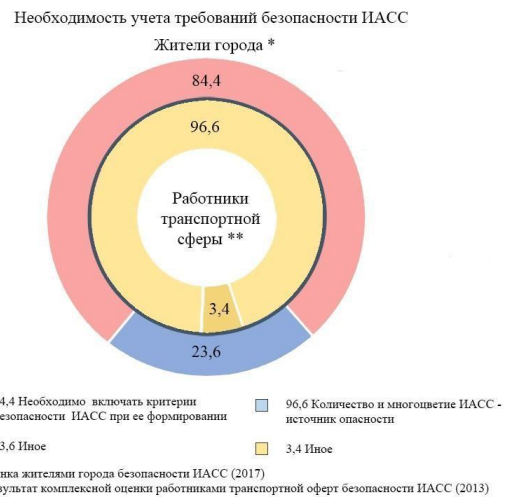


| Элементы в поле визуального восприятия человека | Пешеход | Водитель |
|--|---|---|
| Конструктивные элементы фасада | | |
| витражи, в том числе иные светопрозрачные конструкции; | + | косвенно видно |
| витрины | + | косвенно видно |
| элементы медиафасадов | - | |
| интерактивные экраны | - | |
| Расположенные на фасаде | | |
| световая реклама | + | косвенно видно |
| световая информация | + | косвенно видно |
| элементы повседневной или праздничной иллюминации | - | |
| Средовое окружение фасада, попадающее в область эффективной видимости | | |
| арт-объекты, малая пластика и иные объекты предметно-пространственной среды с использованием прямого, либо отражённого света, в том числе имеющего цветность | билборд | косвенно видно |
| Светофоры | | |
| светоотражающие дорожные знаки | - | - |
| освещаемые зелёные насаждения | - | - |
| элементы ограждений и иных конструкций среды, имеющих высокий коэффициент отражения | отражение в стекле | - |
| фары машин | не доминируют в световой среде без перепада высот | не доминируют в световой среде без перепада высот |



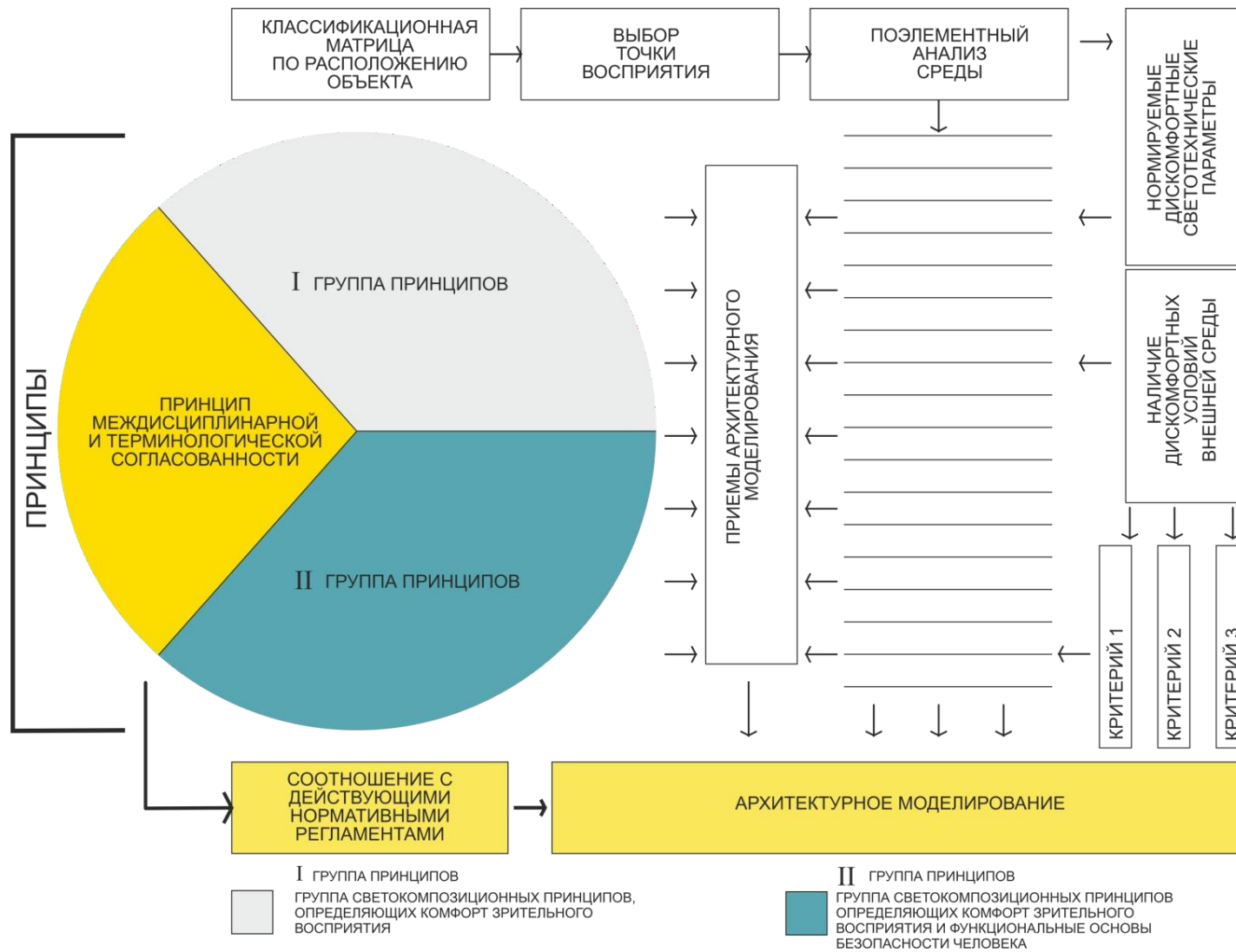
Приложение 4

Диаграммы исследования мнения жителей о состоянии искусственной архитектурно-световой среды города Челябинска



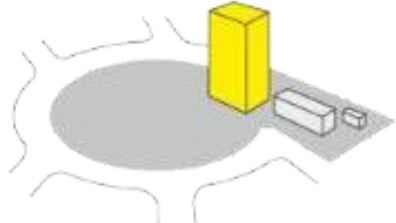
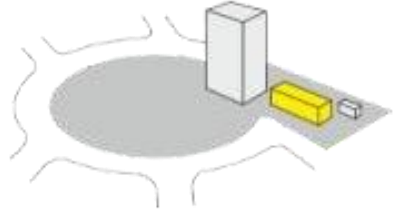
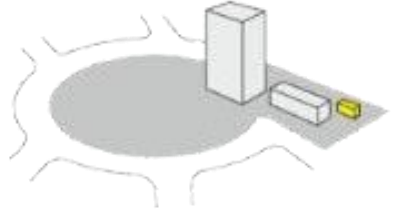
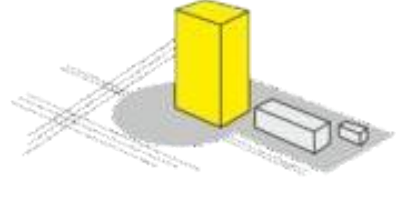
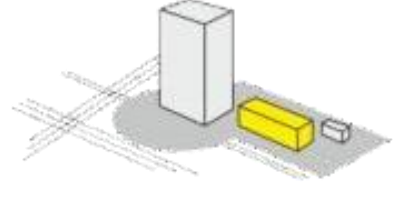
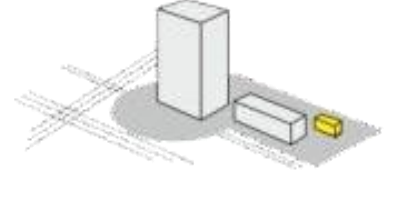
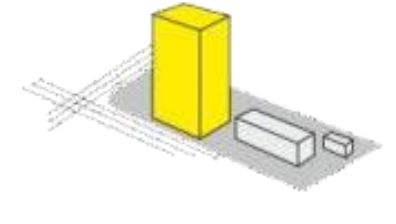
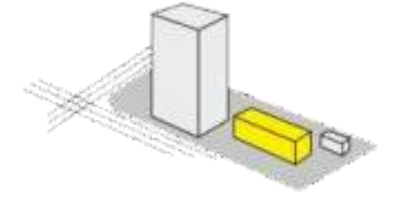
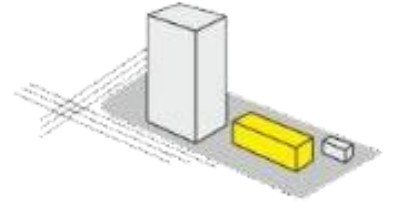
Приложение 5

Комплексная модель процесса формирования ИАССТ в аспекте визуально-образного комфорта



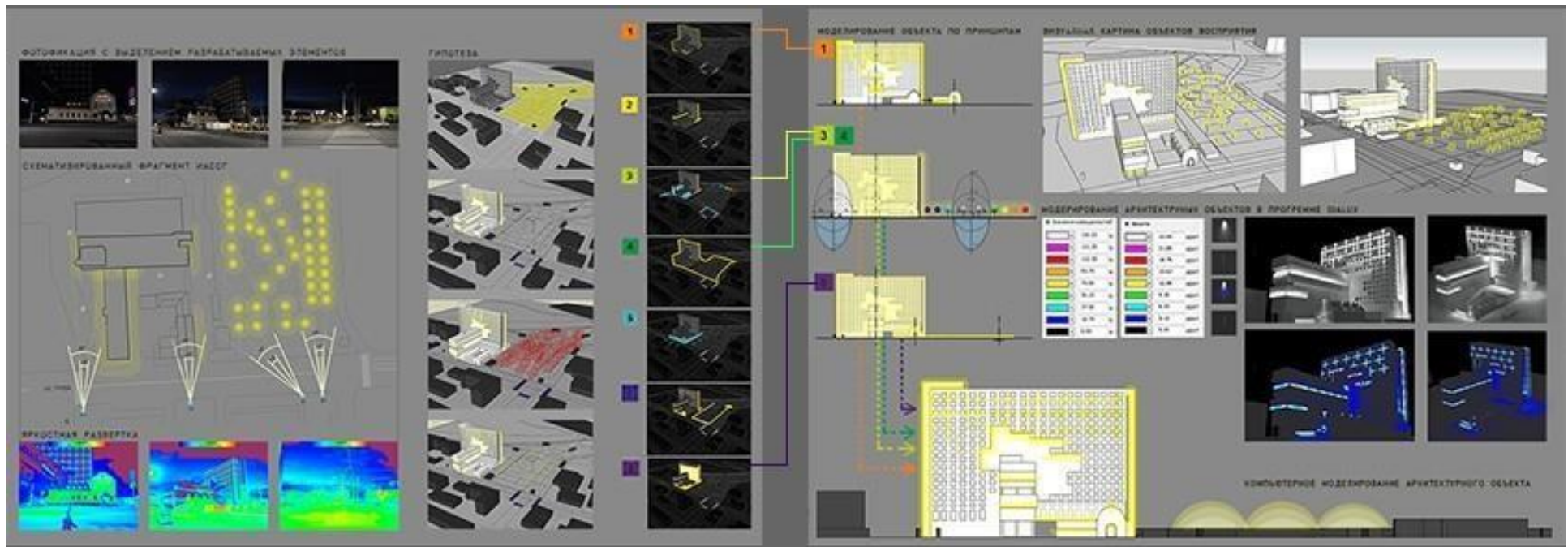
Приложение 6

Базовые модели по местоположению архитектурных объектов в ИАССГ

| КАТЕГОРИИ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА | | МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ (точки визуального восприятия на плане) | | |
|-----------------------------------|--|---|---|---|
| | | АРХИТЕКТУРНЫЕ ОБЪЕКТЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЗЛОВ ГОРОДА | АРХИТЕКТУРНЫЕ ОБЪЕКТЫ РЯДОВОЙ ЗАСТРОЙКИ | АРХИТЕКТУРНЫЕ ОБЪЕКТЫ ИНЫЕ |
| «А» | ОБЪЕКТЫ ОСВЕЩЕНИЯ ОБЩЕ-ГОРОДСКОГО ЗНАЧЕНИЯ | <p>А-1</p>  | <p>А-2</p>  | <p>А-3</p>  |
| «Б» | ОБЪЕКТЫ ОСВЕЩЕНИЯ РАЙОННОГО ЗНАЧЕНИЯ | <p>Б-1</p>  | <p>Б-2</p>  | <p>Б-3</p>  |
| «В» | ОБЪЕКТЫ ОСВЕЩЕНИЯ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ | <p>В-1</p>  | <p>В-2</p>  | <p>В-3</p>  |

Приложение 7

Пример светокомпозиционного моделирования архитектурных объектов



Приложение 8

Апробация результатов исследования в реальном проектировании

