



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

Инженерная школа

Кафедра архитектуры и градостроительства

Войлошникова Ольга Михайловна

**ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕЛЕННЫХ СТАНДАРТОВ В УСЛОВИЯХ ЮГА
ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(магистерская диссертация)**

по основной профессиональной образовательной программе
подготовки магистров
по направлению 07.04.01 Архитектура
Программа «Реновация городской среды»

**г. Владивосток
2018**

УТВЕРЖДАЮ
Директор Инженерной школы

Подпись _____
 ФИО. _____
 « ____ » _____ 201 г.

**В материалах данной выпускной квалификационной работы не
 содержатся сведения, составляющие государственную тайну,
 и сведения, подлежащие экспортному контролю.**

Уполномоченный по экспортному контролю
Казанцев П.А.
 Подпись _____
 ФИО. _____
 « ____ » _____ 201 г.

Автор ВКР _____

подпись

« 13 » июня 2018 г.

Руководитель ВКР профессор, профессор
 (должность, ученое звание)

_____ (подпись)

П.А. Казанцев
 (ФИО)

Руководитель ВКР доцент
 (должность)

_____ (подпись)

В.А. Савостенко
 (ФИО)

« 13 » июня 2018 г.

Назначен рецензент:
 директор ООО «Архфонд»
 (должность)

_____ (подпись)

А.Б. Юрченко
 ФИО

Защищена в ГЭК с оценкой

_____ *Отлично*

Секретарь ГЭК

_____ (подпись)

И.В. Пилипко-Осипович

И.О.Фамилия

« 29 » июня 2018 г.

«Допустить к защите»

Зав. кафедрой профессор
 (ученое звание)

_____ (подпись)

В.К. Моор
 (И. О.Фамилия)

« 13 » июня 2018 г.

_____ *Ков*

АННОТАЦИЯ

выпускной квалификационной работы студента группы М-3218 кафедры
Архитектуры и градостроительства Инженерной школы ДВФУ
Войлошниковой Ольги Михайловны на тему
«Принципы проектирования архитектурной среды с использованием зеленых
стандартов в условиях юга Приморского края»

Научные руководители: профессор кафедры архитектуры и
градостроительства Инженерной школы ДВФУ Казанцев Павел
Анатольевич; доцент кафедры архитектуры и градостроительства
Инженерной школы ДВФУ Савостенко Валерий Александрович.

Актуальность выпускной квалификационной работы. Устойчивая архитектура — это архитектура спроектированная и реализованная с учетом долгосрочных перспектив устойчивого социально-экономического и экологического развития. Понятие устойчивой архитектуры является многокомпонентной концепцией, обязательно охватывающей влияние архитектурной среды в четырех измерениях: социальном, экономическом, экологическом и временном. Понимание степени сложности и уникальности архитектурных объектов, их взаимосвязи и влияния на социально-экономическое и экологическое состояние и развитие, привело к осознанию необходимости создания интердисциплинарного научного подхода. Научный подход к изучению вопросов устойчивости архитектуры отличается от классического научного подхода «объект-субъект» тем, что фокусируется на сложном процессе взаимосвязи объекта-субъекта в динамико-временном измерении. Происходит постепенный отказ от классического научного подхода в связи с его неспособностью эффективно решать сложные динамические, развивающиеся во времени, проблемы и задачи современной архитектуры.

Цель выпускной квалификационной работы — выявление принципов проектирования устойчивой архитектуры, применимых к

региональным условиям Юга Дальнего Востока, на основе анализа международных зеленых стандартов проектирования и сертификации. Разработка экспериментального проекта.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- выявление основополагающих принципов формирования устойчивой архитектурной среды и зданий. Формулировка проектных критериев и выбор наиболее целесообразных и приемлемых для юга Дальнего Востока методов.

- систематизация и анализ методов проектирования, оценки и сертификации объектов устойчивой архитектуры для выявления закономерностей и степени важности отдельных качеств архитектуры. Исследование проблем, возможностей и решений в сложившейся градостроительной ситуации юга Дальнего Востока.

- систематизация и классификация приемов проектирования устойчивой архитектуры для достижения желаемых критериев и качеств архитектурных объектов.

- разработка принципов проектирования устойчивых зданий на основе полученных результатов.

- разработка экспериментального проекта.

Объект исследования: архитектурно-пространственная среда зданий как средство обеспечения социально-экономической и природно-экологической устойчивости.

Предмет исследования: особенности проектирования устойчивой архитектуры на основе различий, особенностей, существующих зеленых стандартов и доказательных практик их применения.

Методологические принципы и методы исследования:

- классификация и систематизация теоретических и статистических данных об устойчивых архитектурных объектах и методиках их проектирования, моделирования и сертификации.

- дедуктивный анализ целесообразности их применения к локальному контексту юга Дальнего Востока и выбранной впоследствии целевой типологии проектов.

Научная новизна. Изучены возможности и целесообразность применения лидирующих зеленых стандартов в условиях юга Дальнего Востока и предложена результирующая методика проектирования устойчивой городской среды в условиях региона.

Практическая ценность. Выявленные принципы формирования устойчивой архитектурной среды с использованием зеленых стандартов могут применяться при практическом проектировании городских и сельских поселений юга ДВ, обеспечивая сохранение природного потенциала региона.

Данные принципы проиллюстрированы в экспериментальном проекте полифункционального, общественно-делового центра в районе Снеговой пади в г. Владивостоке.

Работа представляет собой следующие разделы: введение, четыре главы, заключение, список использованных источников и приложения.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

Инженерная школа
Кафедра архитектуры и градостроительства

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель ОПОП канд арх., профессор



(подпись) В.К. Моор

« 19 » _февраля 2018 г.

Заведующий кафедрой канд. арх., профессор



(подпись) В.К. Моор

« 19 » _февраля 2018 г.

З А Д А Н И Е

на выпускную квалификационную работу

студенту Войлошниковой Ольге Михайловне, группа М3218

- 1. Наименование темы:** «Принципы проектирования архитектурной среды с использованием зеленых стандартов в условиях юга приморского края».
- 2. Основания для разработки:** Приказ на ВКР № Сд-37 от «14» марта 2018 г., Задание на проектирование
- 3. Источники разработки:** генеральный план развития г. Владивостока.
- 4. Технические требования:** площадь застройки 25 Га.
- 5. Дополнительные требования:** в соответствии с нормами СНиП, «Региональными нормативами проектирования в Приморском крае», «Правилами проектирования и землепользования» и др. нормативными документами
- 6. Перечень разработанных вопросов:** предпроектный анализ, архитектурно-градостроительное решение, объемно-планировочное решение, архитектурно-конструктивное решение, технико-экономические показатели

7. Перечень графических материалов:



1. Материалы предпроектного анализа
2. Ситуационный план
3. Генеральный план
4. Градостроительные развертки
5. Фасады
6. Видовые кадры
7. Аксонометрические изображения

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

№ этапа п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
1	Корректировка предшествующих материалов, разработка общей концепции проектируемого объекта	19.02.2018- 11.03.2018	
2	Разработка градостроительного решения	12.03.2018- 10.06.2018	
3	Разработка объемно-планировочного решения	02.04.2018- 10.06.2018	
4	Разработка и уточнение фасадов, планов, разрезов, и др. составляющих проекта)	23.04.2018- 10.06.2018	
5	Написание текстовой части ВКР	14.05.2018- 31.05.2018	
6	Изготовление презентации или видеофильма	01.06.2018- 20.06.2018	

Дата выдачи задания «19» февраля 2018 г.

Срок представления к защите «29» июня 2018 г.

Руководители проекта  подпись канд.арх., профессор П.А. Казанцев
учен.степень, учен. звание И.О. Фамилия
 подпись учен.степень, учен. звание В.А. Савостенко
И.О. Фамилия

Студент  О.М. Войлошникова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СИСТЕМ СЕРТИФИКАЦИИ ЗДАНИЙ ПО ЗЕЛЕНЫМ СТАНДАРТАМ.....	8
1.1. Оценка устойчивости в архитектуре.....	8
1.1.1 Аксиомы устойчивого развития.....	10
1.1.2. Понятия устойчивой архитектуры.....	13
1.2. Системы зеленых стандартов в архитектуре	15
1.2.1. Компоненты процесса сертификации.....	16
1.2.2. Особенности систем сертификации зданий по зеленым стандартам.....	20
ГЛАВА 2. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ЗДАНИЙ.....	28
2.1 Процессы проектирования в архитектуре.....	28
2.1.1 Традиционный процесс проектирования.....	28
2.1.2. Интегрированный процесс проектирования.....	34
2.1.3. Сравнительный анализ результатов проектирования с использованием традиционного и интегрированного процесса проектирования.....	33
2.1.4. Формирование критериев проектирования устойчивых зданий.....	39
2.2 Анализ устойчивых многофункциональных комплексов зданий на примере бизнес-парков.....	44
2.2.1. Одно-корпоративный приватный бизнес парк.....	44
2.2.2. Одно-корпоративный вариативной приватности бизнес парк.....	45
2.2.3. Много-корпоративный, смешанной приватности бизнес парк.....	46
2.2.4. Бизнес парк Google Park.....	48

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТА LBC НА ПРИМЕРЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДЕЛОВЫХ ЗОН.....	55
3.1. Зеленый стандарт Living Building Challenge (LBC) и его особенности.....	56
3.2. Принципы и особенности формирования устойчивых полифункциональных центров	61
ГЛАВА 4. ПРОЕКТНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДЕЛОВОЙ ЗОНЫ В Р-НЕ СНЕГОВОЙ ПАДИ.....	69
4.1. Анализ предпосылок и проблематики участка проектирования.....	69
4.2. Решение экологических и социально-экономических проблем участка в соответствии с выявленными принципами и критериями стандарта LBC.....	72
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	96
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	103
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	103
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	104
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	107
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	111
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	118

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность выпускной квалификационной работы. Устойчивая архитектура — это архитектура спроектированная и реализованная с учетом долгосрочных перспектив устойчивого социально-экономического и экологического развития. Понятие устойчивой архитектуры является многокомпонентной концепцией, обязательно охватывающей влияние архитектурной среды в четырех измерениях: социальном, экономическом, экологическом и временном. Понимание степени сложности и уникальности архитектурных объектов, их взаимосвязи и влияния на социально-экономическое и экологическое состояние и развитие, привело к осознанию необходимости создания интердисциплинарного научного подхода. Научный подход к изучению вопросов устойчивости архитектуры отличается от классического научного подхода «объект-субъект» тем, что фокусируется на сложном процессе взаимосвязи объекта-субъекта в динамико-временном измерении. Происходит постепенный отказ от классического научного подхода в связи с его неспособностью эффективно решать сложные динамические, развивающиеся во времени, проблемы и задачи современной архитектуры.

Внедрение принципов устойчивого развития в различные сферы жизни и деятельности человека лежит в интересах как всех правительственных и политических организаций, так и самого социума [1]. Согласно многочисленным исследованиям, в мире, архитектурный сектор потребляет наибольшее количество энергии и ресурсов, и производит большее количество выбросов даже в сравнении с транспортом и промышленностью. Данная ситуация усугубляется в сложных климатических условиях. В то же время выявлено что именно сектор архитектуры и градостроительства имеет наибольший потенциал по оптимизации энерго- и ресурсо-потребления в сравнении с остальными секторами, где возможности значительно ограничены.

Изученность проблемы и современное состояние вопроса. В современном мире архитектура неразрывно связана и непосредственно влияет практически на все аспекты человеческой жизни и окружающей реальности [2], при этом влияние способов и приемов формирования архитектурной среды на устойчивое социально-экономическое развитие юга Дальнего Востока, в целях сохранения и восстановления экологической системы региона, практически не изучено. Применяемые в регионе стандарты проектирования ориентированы на удовлетворение минимальных требований к архитектурной среде и не принимают во внимание многоаспектный характер развития и влияния архитектуры, ее социально-экономическое и экологическое влияние в долгосрочной перспективе. Применяемые на региональном уровне методы и стандарты уже не отвечают текущим потребностям человека и возможностям формирования устойчивости архитектуры, организации ее гармоничной связи с данными социальными, экономическими и экологическими системами. По этим причинам здесь есть колоссальные, недооцененные возможности для применения целостного подхода в целях многоаспектного формирования устойчивой архитектурной среды

Цель выпускной квалификационной работы — Выявление принципов проектирования устойчивой архитектуры, применимых к региональным условиям Юга Дальнего Востока, на основе анализа международных зеленых стандартов проектирования и сертификации. Разработка экспериментального проекта.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- выявление основополагающих принципов формирования устойчивой архитектурной среды и зданий. Формулировка проектных критериев и выбор наиболее целесообразных и приемлемых для Юга Дальнего Востока методов.
- систематизация и анализ методов проектирования, оценки и сертификации объектов устойчивой архитектуры для выявления закономерностей и степени важности отдельных качеств архитектуры.

Исследование проблем, возможностей и решений в сложившейся градостроительной ситуации юга Дальнего Востока.

- систематизация и классификация приемов проектирования устойчивой архитектуры для достижения желаемых критериев и качеств архитектурных объектов.
- разработка принципов проектирования устойчивых зданий на основе полученных результатов.
- разработка экспериментального проекта.

Объект исследования — Архитектурно-пространственная среда зданий как средство обеспечения социально-экономической и природно-экологической устойчивости.

Предмет исследования — Особенности проектирования устойчивой архитектуры на основе различий, особенностей, существующих зеленых стандартов и доказательных практик их применения.

Методы исследования. Классификация и систематизация теоретических и статистических данных об устойчивых архитектурных объектах и методиках их проектирования, моделирования и сертификации. Дедуктивный анализ целесообразности их применения к локальному контексту юга Дальнего Востока и выбранной впоследствии целевой типологии проектов.

Границы исследования. Территориальные границы юга Дальнего Востока. Информационные границы включают в себя исследование мирового опыта методологии проектирования устойчивой архитектуры на основе зеленых стандартов с поиском наиболее применимых и схожих по климатическим, ресурсным и прочим условиям исследований.

Научная новизна работы. Изучены возможности и целесообразность применения лидирующих зеленых стандартов в условиях юга Дальнего Востока и предложена результирующая методика проектирования устойчивой городской среды в условиях региона.

Практическое значение выпускной квалификационной работы.

Выявленные принципы формирования устойчивой архитектурной среды с использованием зеленых стандартов могут применяться при практическом проектировании городских и сельских поселений юга ДВ, обеспечивая сохранение природного потенциала региона.

Содержание и структура выпускной квалификационной работы.

Текстовая часть работы состоит из введения, четырех глав и заключения.

В первой главе проводится сравнительный анализ основных систем сертификации зданий по зеленым стандартам в мировой практике

Во второй главе проводится сравнительный анализ процессов проектирования: традиционного и интегрированного-применяемого при использовании зеленых стандартов и когда задача проектирования-достижение устойчивости архитектурного объекта. На основе данного анализа выявлены критерии проектирования устойчивых зданий.

Третья глава посвящена разработке принципов формирования модели устойчивой архитектурной среды с использованием стандарта LBC на примере полифункциональных деловых зон.

В четвертой главе представлена проектная концепция формирования устойчивой архитектурной среды на примере полифункциональной деловой зоны в р-не Снеговой пади, г. Владивосток.

ГЛАВА 1. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СИСТЕМ СЕРТИФИКАЦИИ ЗДАНИЙ ПО ЗЕЛЕНЫМ СТАНДАРТАМ

1.1 Оценка устойчивости в архитектуре

Оценка устойчивости зданий служит целому ряду разно профильных практических целей.

С точки зрения строительства — это предоставление методологий, которые поддерживают процесс проектирования здания и принятия решений, позволяющих соответствовать конечным параметрам устойчивости, оптимизация места строительства во взаимосвязи с окружающими территориями, уменьшение использования возобновляемых и не возобновляемых ресурсов (в широком смысле слова), минимизация энергопотребления, защита водных ресурсов, здоровый микроклимат внутри здания, оптимизированное функционирование здания.

С точки зрения социально-экономического развития это повышенный уровень физического и материального благополучия граждан, уменьшение затрат на энергию и обслуживание здания, региональное и культурное соответствие и целесообразность архитектурного объекта, стимулирование развития связанных сфер экономики, таких как строительные и инженерные направления индустрии, рабочие места в этих сферах, внедрение и распространение принципов устойчивого развития в различные сферы деятельности за счет систем сертификации и стандартов, которые помимо всего прочего стимулируют маркетинговую привлекательность архитектурных объектов для конечных потребителей, инвестиционную привлекательность и престижность и меньшие риски для внутренне- и внешне-экономических инвесторов, а так-же повышают конкуренцию и конкурентоспособность, развитие и инновации на рынке строительства и архитектуры [3].

С точки зрения экологии — это сохранение и защита природных ресурсов и экосистем, стремление реализовать требования архитектурной среды, но остаться в рамках возможностей экосистем к самообновлению и снабжению человеческой популяции необходимыми ресурсами, при этом не ставя под угрозу существование этих экосистем и возможности будущих поколений человечества к удовлетворению своих потребностей и выживанию. Основное же предназначение систем сертификации в узком смысле — это способствование внедрению и широкому распространению принципов устойчивого развития в архитектуру. Согласно модели распространения(внедрения) инноваций в социуме представленной Роджерсом, коммуникация членов общества является двигателем данного процесса, таким образом развитие методологий, оценка, сертификация устойчивости архитектуры, публикация и разглашение данных оценок позволяет донести некий посыл и способствовать интересу, внедрению и развитию инноваций и методик устойчивого развития.

Учитывая динамичный и многоаспектный характер оценки устойчивости, проблемы с которыми сталкивается данный вид оценки это:

- установление целостного подхода, для понимания динамического взаимодействия между природой и человеком, уязвимости и гибкости сложных социо-экологических систем.
- движение от многодисциплинарности, через интердисциплинарность к трансдисциплинарности- которая характеризуется:
 - интеграцией различных методологий и методов познания с получением единой методологии
 - совместное произведение научной базы через вовлечение и совместную работу различных научных подразделений.
 - сильные связи со специфичным социальным и локальным (региональным) контекстом из которого исходят данные проблемы устойчивости.

- внедрение соответствующих и общепринятых ценностей в определение решений проблем.
- нормативность своей функции и ее применения
- продвижение социального познания устойчивого развития и взаимного отклика.
- выявление погрешностей и неточностей (вызванных многообразием подходов, методов, индексов, стандартов)

1.1.1 Аксиомы устойчивого развития

Один из первых случаев применения термина «Устойчивое Развитие» относится к 1972г в отчете Limits of Growth. В 1980г Интернациональное содружество защиты природы (International Union for the Conservation of Nature) опубликовало стратегию которая включала в себя устойчивое развитие как глобальный приоритет. В последующие несколько лет ООН разработала принципы, по которым можно судить о влиянии человека на природу и направлять это влияние. В 1987 ООН Комиссия окружающей среды и развития выпустила отчет (Our Common Future)- «Наше общее будущее» который часто называют «Brandtland Report» в котором «Устойчивое Развитие» — это развитие которое отвечает потребностям настоящего, не ставя под угрозу возможности будущих поколений реализовать свои потребности. В 1992 ООН опубликовали план действий Agenda 21 по устойчивому развитию в которых определяет принципы и договоренности по устойчивому развитию, включая экономическое, социальное развитие, и защиту окружающей среды. Исследование, проведенное в 2013 году, показало, что требуется пересмотреть данный план действий с точки зрения взаимосвязанных сфер: экономики, экологии, культуры, политики.

В сентябре 2015 ООН был официально принят план (2030 Agenda for Sustainable Development) который включает в себя 17 задач которые необходимо применить и достигнуть в каждой стране с 2016 по 2030г. Многие

из этих задач и их достижение напрямую связаны с архитектурой и градостроительством, другие же имеют косвенную связь.

В мировой истории интерес к устойчивому развитию в архитектуре развивался за счет исследований различных организаций, таких как Ведомство по изучению здания (BRE) в Великобритании, существующее с 1920г., которое в последствии создает отделение, занимающееся методологией строительства и оценки влияния зданий с учетом влияния на внешнюю среду (BREEAM, 1990) первой и наиболее долгосуществующей методологией подобного рода. Другой важный период это 90е годы, когда произошло создание Американского Института Архитекторов (AIA) и на его базе Комитета по вопросам Внешней Среды (COTE) а также формирование Консулата США по Зеленому строительству (USGBC) на базе которых в 2000 появилась сертифицирующая организация (LEED).

В настоящий момент в этих и многих других странах методологии проектирования, лежащие в основе систем оценки устойчивой архитектуры оказывают существенное влияние на формирование устойчивой архитектурной среды, и во многих странах отчет по схеме системы оценки является обязательным для получения разрешения на строительство.

Несмотря на это в России сфера устойчивого развития, зеленые стандарты сертификации и методологии проектирования устойчивой архитектурной среды недостаточно развиты. В то время как зарубежном подобные организации существуют и проводят интенсивные научные исследования, а также внедряются в национальные и региональные строительные кадастры, уже несколько десятков лет, только в 2012 году Дмитрий Медведев утвердил «Основы экологического развития России на период до 2030г». В данном документе рассматриваются общие положения, экологические проблемы в России и меры по их решению. Только в 2013 утвержден первый стандарт ГОСТ по «Зеленому Строительству» в России, который при этом является не обязательным. Немаловажно также принятие нового закона об энергетической эффективности в 2009 году.

Осенью 2016г своим интервью для сайта RBC «Жилье в России строят по технологиям 1950-х» Глава Союза архитекторов России Андрей Боков говорит, что самая большая опасность для городов России — это здания, которые строят по советским технологиям и нормам по причине что это выгодно всего 5-6 девелоперам которые задают тон всему остальному строительству в России, коррумпированными путями. Также эти девелоперы препятствуют переходу на энергетически эффективные технологии потому что это губительно для их бизнеса. По его мнению, и опыту строительства в Новосибирске, с помощью создания архитектурных содружеств возможно строить более качественное жилье в 3 раза дешевле чем строят сейчас. Также он выразил свою обеспокоенность отсутствием конкуренции и стимуляции на рынке строительства в России и считает это главенствующим фактором развития плачевной ситуации в этой сфере.

По отчету Кремлевского Совета по борьбе с коррупцией за осень 2016г сфера строительства в России на 2 месте по степени коррумпированности.

Несмотря на данные негативные факторы существуют также предпосылки к формированию пути устойчивого развития архитектурной сферы в целом в стране так и в частности в условиях региона. В пользу данного предположения говорит отчет JLL — компании, предоставляющей финансовые и комплексные профессиональные услуги в области недвижимости и занимающейся продвижением систем сертификации LEED и BREEAM на территории России согласно которому с момента первых двух сертифицированных по этим системам зданий с 2010г по 2014г виден значительный рост количества сертифицированных зданий, что говорит о растущем интересе к внедрению методик устойчивого строительства в России.

Так-же принятый план развития Дальнего Востока до 2025 года в котором затрагиваются такие задачи как: инвестиционное и внешнеэкономическое продвижение макрорегиона, повышение привлекательности региона для населения путем повышения качества жизни и создания новых рабочих мест, внедрение энергоэффективных технологий и

реализация промышленных проектов с учетом защиты окружающей среды, развитие инфраструктур и применение современных технологий- эти задачи могут быть адресованы и связаны с планами устойчивого развития в архитектуре и применением систем оценки и сертификации и вычислительного проектирования устойчивых архитектурных объектов.

1.1.2 Понятия устойчивой архитектуры

Понятие устойчивой архитектуры в отличие от понятия традиционной архитектуры, является многокомпонентной концепцией, обязательно охватывающей влияние архитектурной среды в 3х аспектах: социальном, экономическом и экологическом и в динамическом измерении. Архитектура воздействует на данные сферы на всех этапах своего существования. Проектирование, производство и транспортировка материалов, строительство, эксплуатация, реновация, снос, возможная переработка и повторное использование материалов или элементов здания, все эти этапы неразрывно связаны и влияют на социально-экономическую и экологическую системы и их развитие, так как вовлекают человеческий и экономический капиталы и природные ресурсы в течение всего своего жизненного цикла. Решения принятые в период проектирования являются самыми важными и эффективными в плане формирования устойчивой архитектуры.

Понимание степени влияния архитектурных объектов на социально-экономическое и экологическое состояние и развитие, привело к осознанию необходимости создания и внедрения стандартов и методологий формирования устойчивой архитектуры, и ее составных элементов, и индексов оценки данного влияния архитектуры на эти основополагающие сферы. Согласно этим концепциям, здания не могут считаться сборкой сырых материалов, и в большинстве своем представляют произведения высокого порядка, которые включают в себя различные технологии и элементы, собранные в единую функционирующую систему в соответствии с уникальным процессом.

Устойчивость здания должна оцениваться как по отдельным компонентам и по качеству интеграции и взаимодействия этих компонентов (к примеру: система кондиционирования, конструкции оболочки) так и как здание в целом. Так же здание не может рассматриваться как обособленный элемент (остров) а должно оцениваться во взаимосвязи с окружающей архитектурной, инфраструктурной и естественной средой. Климат, ориентация и региональные условия, вкупе с желаниями заказчика влияют на формирование и не позволяют рассматривать здание как унифицированный промышленный продукт. Сложность здания и его уникальность, взаимосвязь с окружающей социально-экономической и природной средой, диктуют необходимость междисциплинарной подхода к оценке устойчивости и сигнализируют о практической невозможности создания универсального метода оценки, на данном этапе развития методологий и технологий сбора данных.

Методы оценки и сертификации архитектуры и ее компонентов базируются на специально разработанных стандартах, кадастрах и методологиях [4]. Стандарт — это набор критериев, по которым продукт может быть оценен. Согласно ISO (International Standards Organisation) стандарт-это документ установленный и утвержденный в согласовании с уполномоченным общепризнанным учреждением (органом), который предоставляет для общего и повторяемого использования правила, методологические рекомендации и характеристики для действий или их результатов. Требования в стандартах могут быть предписательными-представляющими представляющими ожидаемый конечный результат, или рекомендательными-характеризующие степень соответствия идеальному конечному результату, но при этом не обязывающие к полному соответствию. Стандарты, базирующиеся на согласовании и установленные через формальное, сознательное и открытое обсуждение имеют государственную поддержку и интернациональное влияние. Согласно НТТАА федеральные агентства по закону должны использовать существующие согласованные

стандарты вместо создания своих частных стандартов. Стандарты могут быть как интернациональными, так и национальными, региональными. Примеры национальных стандартов в США — ANSI, ASTM, ASHRAE. Среди интернациональных стандартов значимы такие как ISO (International Standards Organisation) и IGCC (International Green Construction Code), ASHRAI. IGCC-интернациональный кадастр зеленого строительства представляет собой документ предназначенный для использования как подведомственный и муниципальный кадастр для нового строительства и крупных реноваций.

Данный кадастр устанавливает стандарты по сохранению энергии, эффективности использования воды, и введению в эксплуатацию. Тем не менее в своем конспекте IGCC заостряет внимание на то что данный кадастр представляет минимальные требования к зеленому строительству. Тем временем сертифицирующие и оценивающие организации представляют в своих методологиях высокие требования к данному строительству, и соответственно значительно превосходят требования как IGCC- так и еще более выразительно- классических строительных кадастров. В связи с появлением множества систем оценки устойчивости ISO так же создает интернациональные стандарты по системам оценки зданий Sustainability Assessment of Buildings- General Framework (ISO15643-1,2010) и строительства Sustainability in Building Construction (ISO15643-1,2010)

1.2 Системы зеленых стандартов в архитектуре

Большую роль в усложнении выбора рационального и подходящего метода играет растущее многообразие методов, систем, стандартов оценки. Так согласно BREEAM существует уже более 600 методов оценки устойчивости зданий со своими местными стандартами и индексами. Не смотря на то что изначально системы оценки были призваны соответствовать планам общемирового устойчивого развития, провозглашённым ООН, и соответственно должны были иметь универсальные методы и стандарты оценки, возникает все большее количество национальных и региональных

методов, базирующихся на своих собственных принципах. Отчасти это оправдано региональными культурными, климатическими, ресурсными, экономическими, правовыми, стандартами и другими отличиями которые будут рассмотрены в последующих подразделах, но зачастую такие локальные методы не имеют под собой надежной научной базы, а также опорной базы данных для проведения точной оценки.

1.2.1. Компоненты процесса сертификации

Сертификация — это подтверждение того что объект соответствует определенным критериям, стандартам и требованиям. Основными задачами существования методов оценки и сертификации устойчивости является внедрение и пропаганда целей и планов устойчивого развития, путем предоставления методологий и индексов оценки, позволяющих реализовать и оценить принятые меры (поведение) по интеграции принципов устойчивой архитектуры на практике и стимулировать дальнейшее устойчивое развитие сферы строительства и архитектуры [5]. Системы оценки и сертификации устойчивости условно делятся на:

- одно-атрибутные(однокомпонентные) оценивающие здание либо элемент здания (строительный продукт, элемент инженерных систем и т.д.) с точки зрения только одного аспекта, к примеру- оценка энергопотребления (Cumulative Energy Demand Analysis-CED), потребления воды (Water Use), выбросов углекислого газа (Carbon Footprint Analysis).
- много-атрибутные (многокомпонентные)- такие как анализ жизненного цикла (LCA) анализ стоимости жизненного цикла (LCC), и полная оценка качества (TQA) включающие помимо аспектов жизненного цикла еще и экологические экономические и социальные аспекты воздействия.

Многие системы оценки могут в той или иной мере обладать свойствами нескольких перечисленных типов. Из данных типов можно выделить тот факт, что (TQA) является качественным, тогда как остальные методы количественны в своем подходе.

При оценке и сертификации устойчивости архитектурных объектов всегда учитываются все отдельные составные компоненты (продукты), составляющие конструктивные, инженерные и технологические системы зданий, которые также должны быть оценены и сертифицированы в соответствии с принятыми стандартами по одно-атрибутным либо много-атрибутным системам оценки. К примеру строительные материалы, конструктивные элементы (несущие и ограждающие конструкции), конструкции и элементы оболочки включая остекление, инженерные системы и элементы, такие как- вентиляции и кондиционирования, водоснабжения, сантехники, освещения, единицы техники и прочего. Без оценки данных составляющих и их суммы не представляется возможным судить об устойчивости и экологичности архитектурного объекта, так как это неотъемлемые компоненты здания, которые непосредственно влияют на производительность, энерго и ресурсо потребление, выбросы и соответствующее воздействие его на социо-экономические и экологические сферы.

Оценка компонентов здания (зеленых продуктов) согласно ISO может быть 3х типов:

I тип — ISO 14024 — Печать соответствия много атрибутным требованиям.

II тип — ISO 14021 — Подтверждаемые одно атрибутные требования, по вопросам таким как потребление энергии, выбросы вредных веществ, или содержание продуктов вторичной переработки. Могут быть от первого лица, самопровозглашенные производителем заявления. Тем не менее, многие производители сейчас стремятся к подтверждению третьими лицами-незаинтересованными организациями, чтобы соответствовать запросам рынка.

III тип — ISO выше 14025 — Комплексная и детализированная информация о продукте и его влиянии на окружающую среду. Близка к Декларации Экологичности Продукта (Environmental Product Declaration).

Сертификация устойчивости “зелености” продуктов предназначены для подтверждения что данный продукт удовлетворяет определенные (требуемые) стандарты и его использование имеет определенное преимущество для окружающей среды. Наиболее уважаемой и надежной является сертификация произведенная незаинтересованной, независимой стороной. Независимая оценка также предоставляет большую уверенность в соответствии продукта заявленным производителем качествам. Данная сертификация, произведенная надежными организациями включена и признается системами оценки и сертификации зданий. В связи с высокой конкуренцией на рынке зеленых «продуктов» все более обыденным становится “Greenwashing” - голословные заявления о “Зелености” компонента здания или целого архитектурного объекта, не имеющие под собой надежных и научных обоснований, что еще сильнее обуславливает необходимость подтвержденной доказательной базы, основанной на применении стандартов оценки и сертификации. Процесс и компоненты оценки устойчивости здания, а также методы оценки устойчивости в основе систем сертификации проиллюстрированы на рисунке 1.

Сертификация продуктов по ISO I и II типов наиболее широко распространена в США, тогда как III типа становятся требованиями во многих странах Европы и среди производителей настроенных на экспорт своих продуктов.

Согласно ISO 15392 (2008г, пересмотрен и одобрен в 2014г) Устойчивость в архитектуре и строительстве подразумевает под собой учет устойчивого развития в 3-х своих основных аспектах (экономическом, экологическом и социальном) при этом отвечая требованиям технической и функциональной производительности.

Научный подход изучения вопросов устойчивости отличается от классического научного подхода «объект — субъект» тем что фокусируется на сложном процессе взаимосвязи объекта — субъекта в динамически-временном измерении. Происходит постепенный отказ от классического

научного подхода в связи с его неспособностью эффективно решать сложные динамические проблемы современного мира. На рисунке 1 представлена временная шкала появления основных систем сертификации зданий и схемы, иллюстрирующие: процесс сертификации и типы оценки, лежащие в основе данных методов.

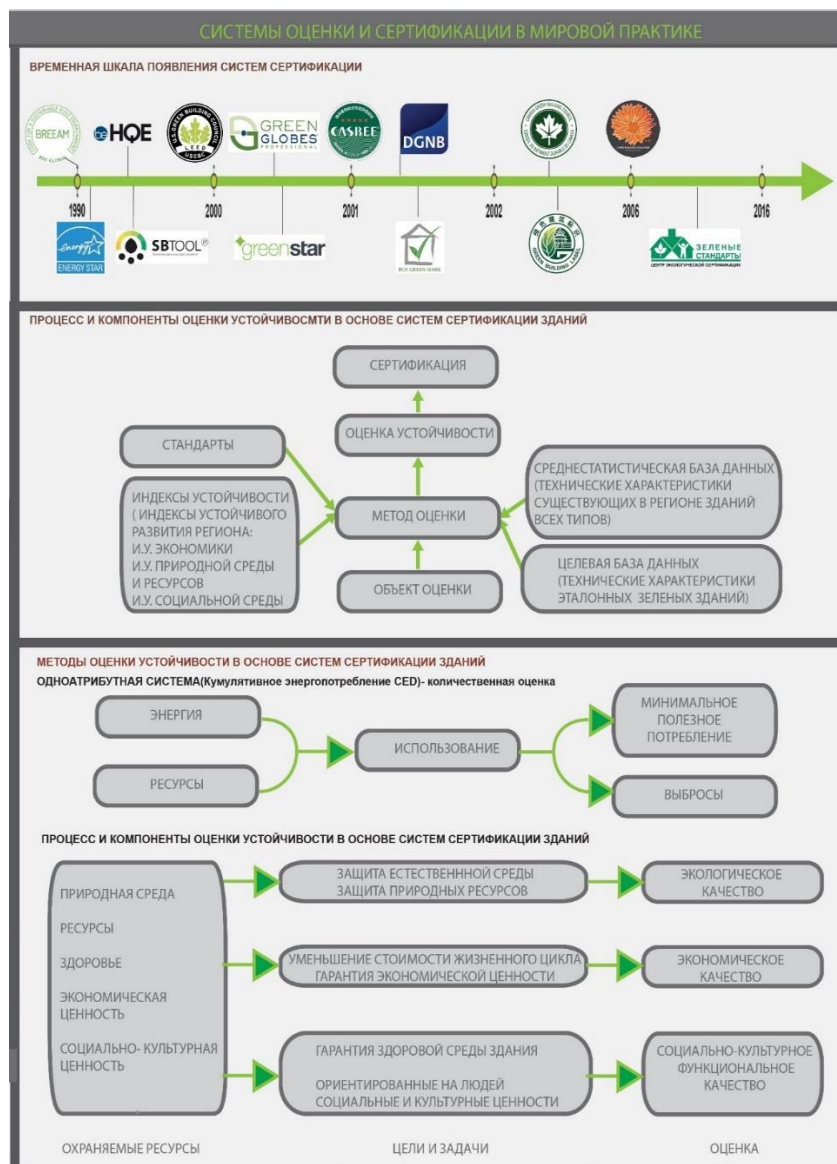


Рис.1. Временная шкала появления систем сертификации зданий. Процесс и компоненты оценки устойчивости здания. Методы оценки устойчивости в основе систем сертификации

1.2.2 Особенности систем сертификации зданий по зеленым стандартам

Исходя из степени распространения и авторитетности системы сертификации были отобраны для последующего анализа и

систематизированы 12 ведущих систем оценки и сертификации зданий: LEED, BREEAM, DGNB, CASBEE, SBTool, HQI, Green Star, Green Mark, Зеленые Стандарты, LBC, Energy Star. В результате классификации данных методов оценки были выявлены ряд особенностей и закономерностей, таких как, страна и год создания, оригинальность методики, вес тех или иных критериев по выбранному руководству и типу оценки, максимально близким по специфике проектов и актуальных на момент анализа, на конец 2016г, типы количественного и качественного анализа в оценочном методе и другие нюансы. На рисунке 2 представлена карта стран происхождения систем зеленых стандартов.



Рис.2. Карта стран происхождения лидирующих систем оценки зданий по зеленым стандартам

Анализ основных характеристик систем оценки (рис.Б.1) позволил привести к общему знаменателю критерии оценки выбранных систем и их корреляцию между собой, что позволило составить суммарную градацию важности выявленных общих критериев- (рис. Б.2.) а также это позволило выявить наличие и степень важности применения пассивного дизайна в соотношении с активным, что выражается в основном в категории

энергоэффективности в тех системах где были выявлены параметры такие как « оптимизация энергопотребления и минимизация потребности в энергии.

Проведен детальный анализ систем оценки LEED, BREEAM, DGNB, CASBEE, LBC на основе анализа проектов, зарегистрированных в базах данных этих систем (рис. Б.3). По данным системам выявлены такие особенности как динамика роста числа сертифицированных зданий разного уровня сертификата за период 2010-2012.16, соотношение сертификатов разного уровня в целом, а соответственно сложность достижения того или иного уровня, типология сертифицированных проектов, типология проектов достигших наивысшего уровня сертификации, степень недобора баллов по тому или иному критерию, а также города и регионы стран где данные системы наиболее широко представлены, и анализ динамики, типологии, соотношения сертификатов и типологии сертификатов достигших наивысший уровень оценки в РФ если таковой опыт имеется.

Таким образом выявлено что, не смотря на рост числа сертифицированных проектов в данных системах, количество проектов, получивших наивысший уровень оценки практически остается неизменно низким. Основные типы зданий, которые подвергаются оценке это офисные и административные, а также промышленные, и в некоторых системах- индивидуальные дома. В РФ типология схожа, но также по системе LEED представлено много проектов где сертифицировали коммерческие интерьеры либо только оболочку и несущие конструкции здания. Анализ степени достижения тех или иных критериев LEED выявил что по категориям энергоэффективности и материалов труднее всего достичь высокой оценки при этом по категориям внутреннее пространство, водопользование и устойчивое место значительно проще. В приложении В, рисунки В.1-В.3, проанализированы здания получившие двойную сертификацию по минимум двум системам оценки. На рисунке В.1 рассмотрены 2 здания, сертифицированные LEED/CASBEE и произведено сравнение степени достижения критериев оценки по этим двум системам. Первое здание — Исследовательский институт корпорации “Obayashi” —

офисное здание, получил наивысшие оценки по обоим системам- LEED Platinum/CASBEE 5 Stars. При этом CASBEE в целом дает чуть выше оценки чем LEED почти по всем критериям. Примечательно что и по критерию водоеффективности здание получило высокую оценку, не смотря на то что по системе CASBEE только 3% от общего веса баллов уделяется водоеффективности, когда как у LEED — 10% и подход к водоеффективности серьезно отличается- по системе CASBEE достаточно использовать аэраторы проточной воды, по системе LEED требуется большее усилие. Наибольший недобор баллов выявлен в категории «Материалы» по обоим системам оценки. Помимо этого, в здании применен целый ряд пассивных и активный проектировочных решений: солнечные панели, система геотермального нагрева воды и отопления, пассивное хранение охлажденной воды для кондиционирования здания, пассивная система вентиляции здания, сенсорный индивидуальный контроль систем кондиционирования и освещения на рабочем месте, а также инновационная система сейсмической защиты встроена в фундамент здания. Другое здание, оцененное по тем же схемам- головной офис архитектурной корпорации “Shimizu” — здесь разрыв более явен LEED Gold/CASBEE 5, то есть высший по системе CASBEE и на порядок ниже по системе LEED.

Применены технологии геотермального отопления, солнечных батарей, встроенных в ячейки оболочки здания. Сейсмоустойчивость за счет ребер жесткости ячеистой структуры фасадов. Эффективное кондиционирование из-под пола с индивидуальным контролем на рабочем месте. Наибольший недобор баллов выявлен в категориях LEED материалы и внутреннее пространство- что в целом все связано с типами использованных материалов, не прошедших сертификацию на экологичность.

На рисунке В.2 приведены два общественных здания — “Phipps” — Ландшафтный центр в Питцбурге, США, и “VanDusen” центр посетителей ботанического сада в Ванкувере, Канада, оба здания оценены по системам LEED/LBC. Оба здания номинированы наград Американским Институтом

Архитекторов (AIA). Здание “Phipps” получило наивысшие оценки по обоим системам LEED Platinum/LBC Living, что дает зданию статус живого- оно вырабатывает энергии и воды больше чем потребляет, отдавая избытки в муниципальную систему. Единственный недобор баллов в категории LEED “Материалы». В здании применены технологии: пассивной вентиляции, сбора, песочной фильтрации и солнечной стерилизации дождевой воды с последующим хранением в цистернах, геотермальный нагрев воды и отопление помещений, ветровая турбина.

Другое здание центр посетителей “VanDusen” получил LEED Gold/LBC Petal. Фактическое энергопотребление здания отличалось от проектируемого, не смотря на применение систем солнечных батарей, сбора дождевой воды, геотермального отопления, сертифицированной древесины и металлических деталей конструкций, пассивной вентиляции. По пункту «Водоэффективность» здание не получило оценку LBC так как не было достигнуто 105% превосходение этого критерия.

На рисунке В.3. проанализировано 2 конференц-центра “Vancouver” в Ванкувере, Канада- сертифицирован LEED Platinum, и “Crystal” в Лондоне, Англия, сертифицирован LEED Platinum и BREEAM Outstanding. В Конференц-центре “Vancouver” применены методы, направленные на восстановление природной среды на ранее потревоженном участке- промышленном причале- было принято решение восстановить циркуляцию водных масс под зданием, создать среду обитания и миграции для морской флоры и фауны, а также зеленая крыша служит одновременно и тепловым буфером, и средой обитания диких местных растений, нескольких тысяч пчел, и местом временной остановки перелетных птиц. Система забора воды для водоснабжения здания и теплообмена удовлетворяет потребности здания в воде и кондиционировании. Наивысшие оценки получил по категориям водоэффективности и инновации и дизайн. Сравнительно меньшие баллы по категориям- материалы и энергоэффективность. Здание также получило награду AIA.

В конференц-центре “Crystal” — напротив, применены высокотехнологичные активные решения по энергосбережению и водопользованию. Все системы здания автоматизированы и идет постоянный мониторинг и отчетность. Так как здание принадлежит Siemens там были использованы все последние достижения технологий энергоэффективности, так здание автоматически димирует LED освещение в зависимости от количества солнечного света и автоматически открывает окна и поддерживает влажностный и температурный режим в зависимости от состояния среды внутри и снаружи здания. Также присутствует система солнечных батарей, сбора дождевой воды, геотермального отопления. Здание получило много наград по системам сертификации высокотехнологичных зданий.

Выводы по 1 главе. Среди проанализированных двенадцати систем зеленых стандартов десять из 12 оказались многокомпонентными с рекомендательными критериями, за исключением Energy Star (однокомпонентная рекомендательная система стандартов) Living Building Challenge (многокомпонентная предписательная система стандартов). Далее было проведено сравнение важности приведенных к общему знаменателю обобщенных формулировок критериев по многокомпонентным рекомендательным системам (10 систем). Анализ показал, следующий обобщенный вес (важность) критериев в порядке убывания (рис. Б.2):

1-энергоэффективность, 2-качество внутреннего пространства (экологичность и комфортность), 3- устойчивое место, 4- водопользование, 5- материалы, 6- менеджмент проекта (проектное решение и процесс его воплощения), 7-загрязнения и отходы, 8- инновации и дизайн, 9- эксплуатация (программа), 10-другое (критерии что сильно отличаются среди данных систем).

Далее по наличию в системе и весу критериев, позволяющих либо стимулирующих применение пассивного дизайна, таких как “оптимизация энергопотребления,” оптимизация формы здания, уменьшение энергозатрат, применение пассивных технологий. проведенный анализ показал следующую

градацию систем в порядке убывания: DGNB, LEED, Green Globes, Green Mark, CASBEE, Green Star, BREEAM. В остальных системах не было найдено критериев в должной степени способствующих внедрению принципов пассивного дизайна, но и в эти системах вес этих критериев был незначительным от 2 до 10%, что не способствует стимуляции проектировщиков к поиску более оптимизированных решений. Системы Energy Star и LBC в этом сравнении не рассматривались из-за фундаментальных отличий в этих системах по сравнению с другими проанализированными. Тем не менее система LBC предоставляет высокую гибкость в плане применения принципов пассивного дизайна, поскольку наибольшую важность в этой системе имеют результирующие показатели энергоэффективности (105%), эффективности водопользования (105%), качество и комфортность внутреннего пространства (инсоляция, вентиляция, экологичность) и другие, будет ли это достигнуто пассивными или активами проектными решениями зависит от возможностей проектировщиков и других особенностей проекта, если это возможно за счет использования одних только пассивных технологий проект все равно будет оценен в соответствии с результирующими показателями, в отличие от других систем стандартов которые имеют критерии что в большей степени стимулируют применение активных технологий.

Анализ говорит о необходимости более широкого применения научного подхода в системах оценки, дающего измеримые и объективные результаты, например - анализа жизненного цикла (LCA), анализа стоимости жизненного цикла (Life cycle cost assessment-LCCA)

Анализ сертифицированных зданий позволяет усомниться в том способны ли системы сертификации в достаточной мере стимулировать внедрение принципов устойчивости в сферы архитектуры и строительства. Выявлена недостаточная целостность подхода систем сертификации в особенности в экономическом секторе, что противоречит трем измерениям

устойчивого развития: социальному, природному и экономическому развитию.

Из рассмотренных только система оценки DGNB использует анализ стоимости жизненного цикла в своей оценке, опираясь при этом на показатели анализа жизненного цикла, кумулятивного энергопотребления и стоимости жизненного цикла германских зданий.

Проблематика применения системы CASBEE связана с тем что в инструмент оценки встроены данные о жизненных циклах и выбросах CO₂ среднестатистических зданий Японии и градация по местным климатическим зонам. Также оценку по данной системе может проводить только японский архитектор первого класса. Кроме того, придается большое значение сейсмоустойчивости, и всего 3% придается водоэффективности. Из категории энергоэффективности - только 25% отводится на пассивный дизайн.

Высокая важность критериев “Энергия и Атмосфера” и “Материалы и Ресурсы”, а также сравнительно большой недобор баллов в этих критериях среди проанализированных зданий говорят о необходимости уделять больше внимания данным критериям при проектировании и выборе системы оценки.

В системе оценки LEED в рассмотренных примерах есть недобор баллов в категории «Материалы и ресурсы» - это вызвано присутствием подкритериев, оценивающих вторичное использование старых конструкций и оболочек здания, и этот критерий оценивается (то есть не получает баллов) даже если на этом месте не было здания, чьи материалы можно было бы использовать.

Система LBC имеет предписательные критерии где возможно только достижение либо превосходение критерия, и, если этого не происходит — критерий не оценивается системой, зато это уменьшает относительность и субъективность оценки.

По критерию “Энергия и Атмосфера”, возможно более активное участие как сертифицирующих организаций, так и архитекторов, строителей, дабы сделать этот критерий более объективным и результативным на практике.

Важность этого критерия обусловлена тем, что эффективность всего проектного решения в конструктивном и материальном проявлении, а также в пассивном дизайне и активных технологиях энергообеспечения, отразится в объективных показателях энергоэффективности здания и на его соответствии задачам устойчивости. Видно и преобладание стимуляции проектных решений, включающих более дорогостоящие активные технические системы над пассивными.

Исследование практики строительства устойчивых зданий показало, что чаще всего сертифицируются и оцениваются офисные, общественные и административные здания, зачастую принадлежащие крупным корпорациям, это еще более явно прослеживается в высших уровнях сертификации. По этой причине как объект для экспериментального проектирования выбран общественно-деловой центр.

ГЛАВА 2. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В этой главе рассмотрены традиционный и интегрированный процесс проектирования архитектурных объектов и результаты применения данных процессов на практике.

2.1 Процессы проектирования в архитектуре

Согласно рекомендациям наиболее распространенных систем проектирования и сертификации устойчивых зданий (Зеленых стандартов таких как: LEED, BREEAM, DGNB, LBC и другие), а также архитектурных бюро, специализирующихся на устойчивой архитектуре — для получения наиболее качественных результатов следует использовать интегрированный процесс проектирования (рис. 3) [6, с. 6]. При этом наиболее широко на практике применяется обычный (традиционный) процесс проектирования (рис. 3) [6, с. 5]. При изучении ряда источников, по — своему интерпретирующих процессы проектирования был выявляет ряд закономерностей, присущих тому или иному процессу проектирования.

2.1.1. Традиционный процесс проектирования

Традиционный процесс проектирования – это линейный процесс. В традиционном процессе проектирования существует определенная иерархия — ведущая роль у архитектора, он и заказчик формируют задание на проектирование (рис.3). Предпроектное исследование ограничено. Вовлеченность других специалистов на начальном этапе, а соответственно и первоначальная стоимость — минимизированы. Основной упор делается на немедленную стоимость проектирования и строительства, а не на долгосрочную перспективу жизни архитектурного объекта, без учета жизненного цикла и стоимости жизненного цикла. Архитектор создает концепт проект и развивает дизайн. Обычно художественный образ определяет формообразование, конструктивные и прочие инженерные решения. По сути все последующие специалисты, которые подключаются к

процессу позже на стадии развитого дизайна, включая инженеров, только помогают воплотить эту заложенную архитектором концепцию, решая задачи и проблемы, возникающие во время процесса воплощения замысла архитектора и заказчика, и уже не могут эффективно повлиять на развитие проекта (рис.4).

Задачи повышения устойчивости здания при традиционном процессе проектирования обычно не ставятся, иногда предпринимаются попытки внедрить зеленые технологии на поздних стадиях проектирования, как дополнение, но на этой стадии оптимизация проектного решения уже труднодостижима и ведет к существенному удорожанию проекта — чем позже от начала проектирования предпринимаются попытки оптимизировать проектное решение, либо привнести зеленые технологии — тем это сложнее и затратней. BIM в традиционном процессе проектирования также обычно применяется на конечных стадиях разработки тендерной и сметной документации. [7]

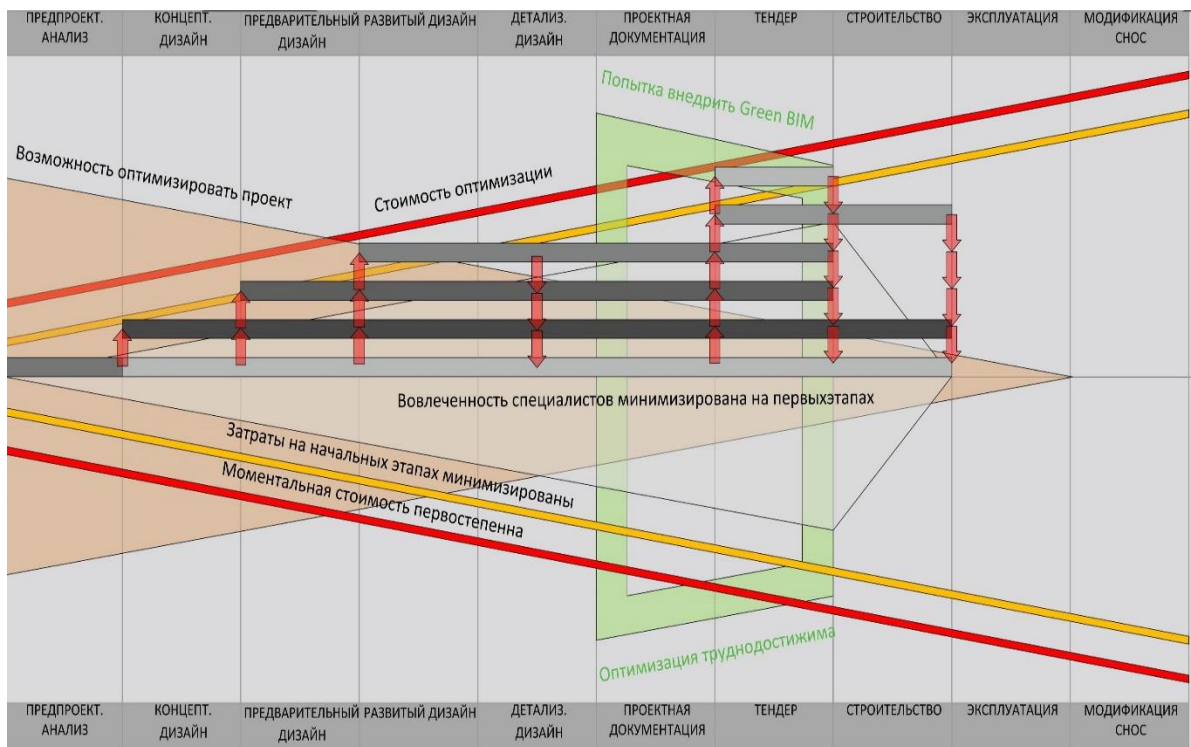


Рис.3. Традиционный процесс проектирования

Этапы эксплуатации — непосредственно жизни здания, последующей модификации, переработки, повторного использования, сноса, обычно не учитываются и не закладываются в проект. Жизненный цикл, стоимость жизненного цикла — важнейшие аспекты устойчивости зданий — также, как правило не учитываются в традиционном процессе проектирования.



Рис.4. Команда специалистов в традиционном процессе проектирования

2.1.2 Интегрированный процесс проектирования

Согласно LEED основная цель интегрированного процесса проектирования — раннее установление глубинной взаимосвязи систем и здания как системы. Предпроектный анализ может занимать годы. Этот процесс проектирования подразумевает равную вовлеченность и право голоса различного уровня специалистов, которые состоят в интегрированной команде проекта (рис. 6). Уже на начальных стадиях методом собрания с комплексным обсуждением вопросов — “Charrette”, всей командой определяются целевые

установки проекта (рис. 5). Архитектор при этом часто выполняет роль ведущего и медиатора процесса. Существуют правила проведения таких собраний “Charrette” и зафиксировано что должно быть результатом каждого такого собрания согласно стадиям разработки проекта. Вовлеченность этих специалистов наиболее важна на первых этапах проектирования, особенно на стадии концептуального дизайна. На начальных стадиях как правило закладывается 70% всех проектных решений по оптимизации и внедрению зеленых технологий в архитектурный объект. Как правило на концептуальной стадии создается множество вариантов формообразования, которые подвергаются различному анализу согласно целевым установкам проекта: энергетическое моделирование, анализ взаимодействия с природными факторами — инсоляция, воздух, ветер, анализ жизненного цикла и стоимости жизненного цикла.

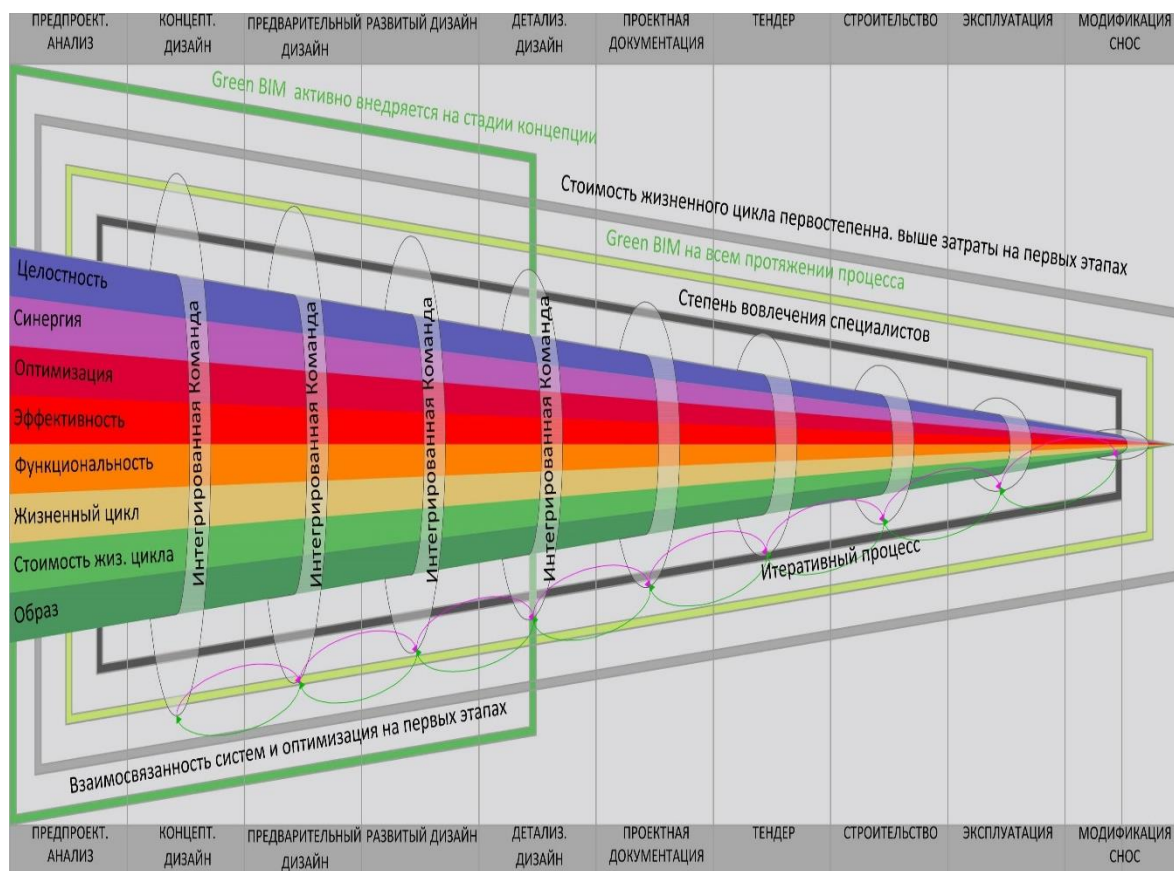


Рис.5.Интегрированный процесс проектирования

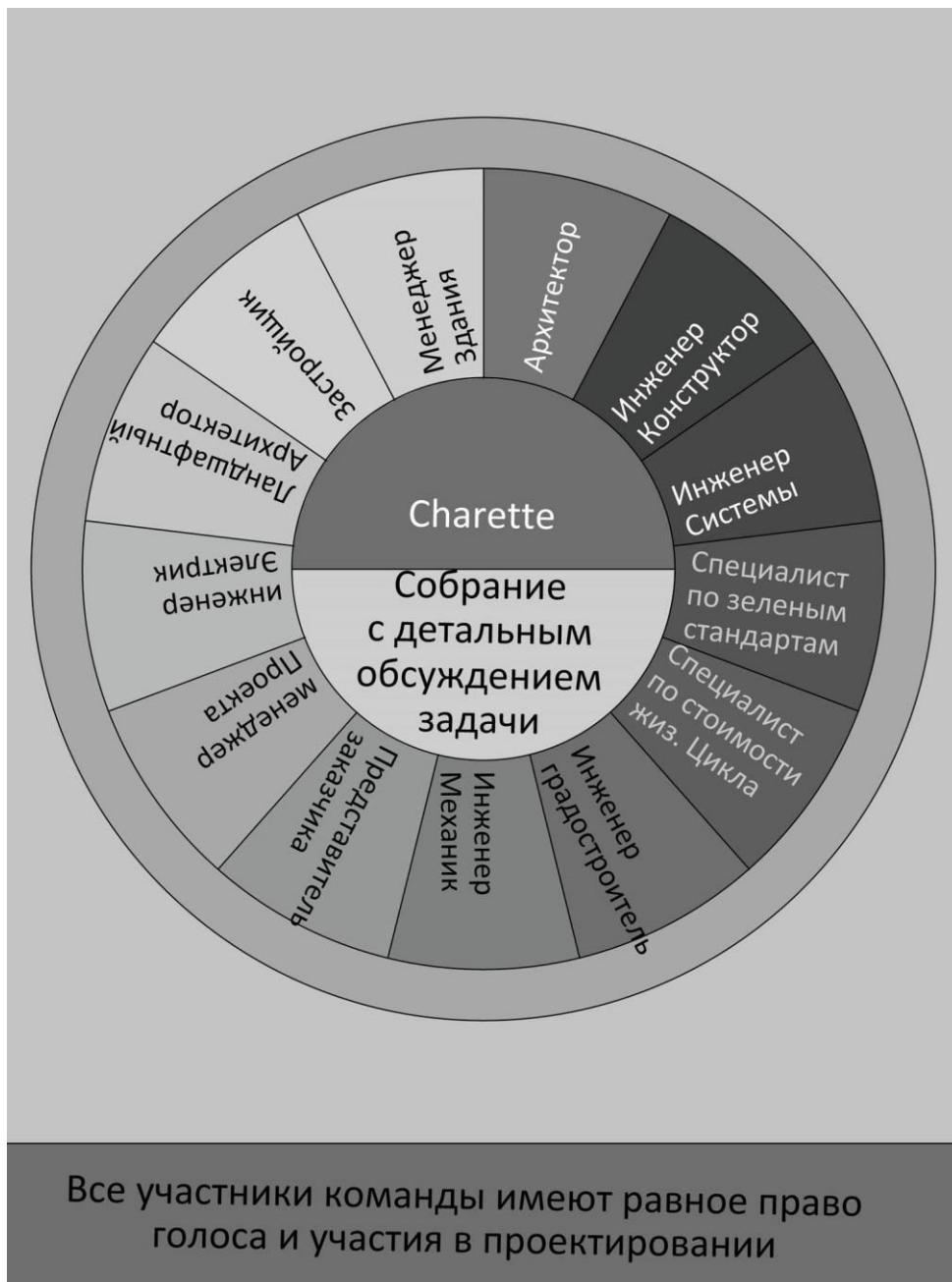


Рис.6. Интегрированная команда проектирования

Обычно наибольшую роль в формообразовании таких зданий играют принципы пассивного дизайна, и/или выявленная взаимосвязь систем здания-оболочек, конструкций, инженерных систем, а также взаимосвязь с внешней средой, ландшафтом и зданиями.

На каждом этапе проектирования интегрированная команда совместно принимает целостные решения и анализирует соответствие проекта всем целевым установкам. Комплексный подход и вовлечение всех специалистов на самых ранних этапах, ассоциируется с увеличением начальной стоимости

проектирования, но позволяет эффективно оптимизировать проект, значительно уменьшить стоимость жизненного цикла, негативные аспекты жизненного цикла, зачастую это также уменьшает время и стоимость строительства и вероятность ошибок. Вовлечение всех специалистов в принятие проектных решений повышает уровень мотивации и заинтересованности проектом участников команды. Green BIM как правило активно применяется уже на стадии концептуального дизайна. Помимо разработки проекта с точки зрения взаимосвязанности систем, пассивного дизайна, воздействия на окружающую среду и оптимизации, команда также рассматривает социальные и экономические факторы. Рассмотрение этих факторов необходимо чтобы проект был актуален в долгосрочной перспективе (рис. 7).



Рис.7. Выводы на основе анализа; а) Интегрированный процесс проектирования, б) Традиционный процесс проектирования

2.1.3 Сравнительный анализ результатов проектирования с использованием традиционного и интегрированного процесса проектирования

Анализ архитектурных объектов, спроектированных с использованием того или иного процесса проектирования показал серьезные различия как в процессе, так и в конечном результате проектирования.



Рис.8. Ray and Maria Stata Center, Массачусетс, США, Арх. Фрэнк Генри

Первый рассмотренный объект- Ray and Maria Stata Center — учебное, исследовательское заведение, Массачусетс, США, Арх. Фрэнк Генри. (Рис.8) [8]. Основной фокус процесса проектирования этого комплекса сосредоточен на художественном образе. Формообразование, выбор конструкций и материалов обусловлен только концепцией архитектора согласно которой комплекс должен выражать свободу, вызов и креативность присущие

исследовательской деятельности. Проект был разработан с использованием программного обеспечения Katia.

Архитектор являлся ключевой фигурой и связующим звеном между другими специалистами в процессе проектирования этого объекта, создавая одностороннюю связь между заказчиком и специалистами. Реализация этого проекта оказалась в 3 раза дороже чем по начальным расчетам.

Через 3 года после строительства владельцы здания подали в суд на архитектурное бюро с иском на 300млн \$ поскольку оболочки здания уже разрушались, были проблемы с дренажом, требовался дорогостоящий ремонт. Главный подрядчик заявил, что неоднократно обращался и пытался достучаться до архитектора предупреждая о проблемах и сложностях с такими конструкциями и материалами, на что только получал указания придерживаться первоначальной концепции. Кроме того, комплекс получил негативные отзывы многих критиков утверждающих что комплекс всегда выглядит незаконченным, вызывает ощущение неустойчивости и психологический дискомфорт. Выбор материалов обусловлен декоративными качествами и усложненным формообразованием объекта: железобетон, стальные фермы, кирпич и стальные облицовочные панели. Энергоэффективность, устойчивость, гуманность и долгосрочная перспектива не получили должного внимания при проектировании этого объекта. Глубинная связь систем здания, формообразования и энергоэффективности, связь зданий между собой и ландшафтом как единой системы — не была установлена.

Для сравнения с предыдущим объектом было выбрано здание CIRS — LEED Platinum/LBC NET-Zero, из комплекса кампусов UBC, Ванкувер, Канада, Арх. бюро Perkins&Will. (рис. 9), [9]. Здание спроектировано с использованием интегрированного процесса проектирования, как и большинство зданий UBC.

Целостный подход и интегрированный процесс при проектировании позволил добиться максимальных результатов по всем аспектам устойчивости

в архитектуре. Формообразование здания обусловлено принципами пассивного дизайна и взаимосвязанности систем — сравнительно небольшая толщина основных объемов с офисными пространствами позволяет обеспечить комфортный уровень солнечного освещения со всех сторон, а также возможность сквозной пассивной вентиляции. Высокоэффективные конструкции оболочки: термоизоляционное остекление, наличие стратегически расположенных солнцезащитных козырьков с солнечными панелями, а также вертикальное озеленение которое в летнее время создает защиту от перегрева, а в зимнее время позволяет внутренним пространствам прогреваться. Стальные элементы оболочки выполнены из нетоксичных металлических панелей. Несущие конструкции произведенные по технологии префабрикации: колонны — клееный брус: перекрытия — гибридные панели — клееный брус, термоизоляция, арматура и шлифованный бетон представляют собой экологически эффективное решение, обеспечивающее комфортный тепловой режим и экологичность внутреннего пространства, кроме того обеспечивает визуальный и психологический комфорт пользователей здания и позволяют избежать лишних расходов и загрязнений окружающей среды возникающих при отделке внутренних помещений.

Здание оснащено системами сбора дождевой воды с функцией солнечного нагрева, песочной фильтрацией, орошения ландшафта. Кроме того, раннее установление взаимосвязи систем позволило интегрировать решение, при котором здание для своего отопления потребляет выбросы тепловой энергии от лабораторий здания Earth Science, которое также является устойчивым. Таким образом Здание CIRS представляет собой целостный объект, в котором установлена не только глубинная взаимосвязь собственных систем жизнеобеспечения, но и тесная связь с окружающей средой, ландшафтом и другими зданиями. Здание получило множество наград в том числе как здание из древесины.



Рис.9. Здание CIRS, UBC, Ванкувер, Канада. Арх. Бюро-Perkins&Will

Другой пример традиционного процесса проектирования — это проект Национального Стадиона в Токио арх. Бюро Zaha Hadid Architects. Стадион на 80000 человек стоимостью 265млрд ¥ (рис.10) [10]. Формообразование обусловлено художественным образом- аналогия с мостами Токио и расположенным в радиусе визуальной связи стадионом для олимпийских игр 1963 года арх. Кензо Танге. В структуре стадиона используется железобетон и сталь. Высота конструкций стадиона 70м. Не смотря на то что ZHA выиграли конкурс и возможность проектировать данный объект, спустя два года возник ряд трудностей: осознание крайне высокой цены 1.3млрд евро, несоразмерность стадиона окружающей застройке — критики назвали его чересчур огромным. Кроме того, конструкция этого стадиона трудно возводима и не нашлось застройщика готового выполнить этот проект. Таким образом министр Японии был вынужден отказать бюро в реализации этого проекта.

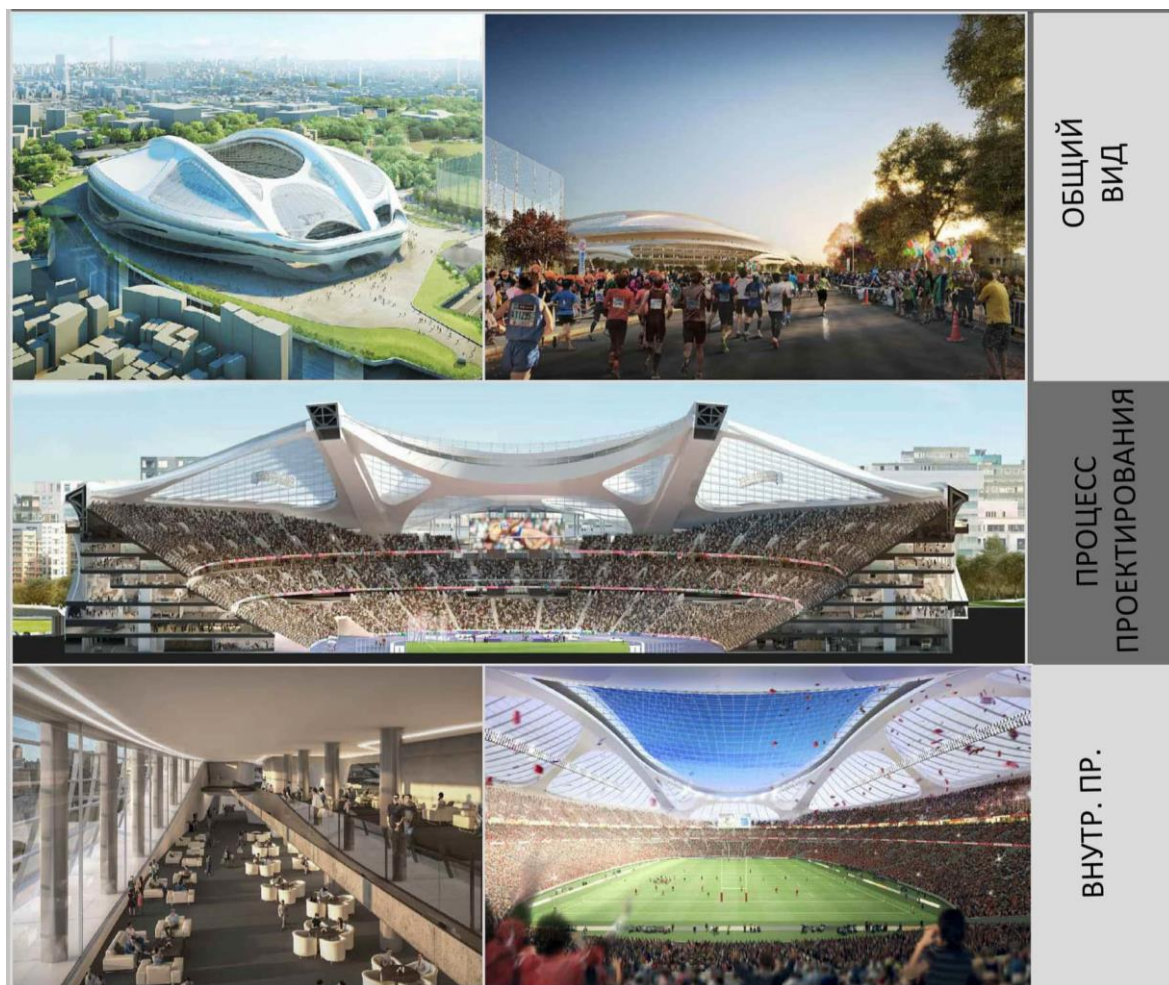


Рис.10. Проект “Национальный стадион в Токио”. Арх. Бюро ZHA

В противовес предыдущему проекту, наряду с другими конкурсантами, архитектор Кенго Кума разработал свое проектное решение данного стадиона. В его варианте он рассчитан на 68000 человек, высота 49.2м, стоимость — 148 млрд ¥ (рис.11) [11]. Помимо экономии 117 млрд ¥, этот объект сомасштабен окружающей застройке, спроектирован по системе CASBEE, по принципам пассивного дизайна: вентиляции и инсоляции, а также большая часть несущих конструкций из древесины.



Рис 11. Проект “Национальный стадион в Токио”. Арх. Кенго Кума

2.1.4 Формирование критериев проектирования устойчивых зданий

Устойчивое развитие это удовлетворение потребностей сегодняшнего поколения, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворить их потребности. Обобщенные широко распространенные критерии проектирования устойчивой архитектуры имеют научную, математически исчислимую структуру. А потребности человека и его чувство удовлетворения жизнью носят более сложный психоэмоциональный и физиологический характер. Восприятие архитектуры и ее влияние происходит на подсознательном уровне. Конечный потребитель — обитатель архитектурной среды воспринимает среду через призму своих интуитивно возникающих эмоций и реакций.

Если архитектурная среда устойчива с точки зрения только количественных критериев, но при этом не удовлетворяет глубинные потребности человека это автоматически делает такую среду неустойчивой в долгосрочной перспективе. В теории, системы зеленых стандартов делятся на

антропоцентрические и биоцентрические, когда как существование любой системы стандартов обусловлено прежде всего потребностями, ценностями и целями человека, в особенности в долгосрочной перспективе, то есть можно сказать что в конечном счете любая такая система стандартов является антропоцентрической иначе достижение ее критериев было бы не целесообразно и не интересно обществу.

В практике применения традиционного процесса проектирования обычно заказчик и архитектор самостоятельно принимают решения о концепции проекта строя предположения о потребностях конечных обитателей архитектурной среды, нередко руководствуясь при этом своими личными интересами и амбициями, что в конечном счете часто приводит к созданию нечеловечной среды, не говоря про экономические и экологические последствия и отсутствие учета долгосрочной перспективы. В долгосрочной перспективе последствия неверных решений в архитектуре еще более плачевны нежели в краткосрочной. Наиболее правильным был бы подход, при котором производится исследование и анализ потребностей людей — конечных обитателей архитектурной среды, прогнозирование развития и изменения их потребностей в долгосрочной перспективе и разработка стратегии, позволяющей учесть и управлять этими факторами для достижения большей устойчивости и баланса различных интересов человека также во временном измерении. Устойчивые здания рассчитаны на длительный жизненный срок, зачастую на несколько сотен лет. Это означает что будет не корректно называть устойчивым здание, которое было спроектировано без учета развития потребностей человека в долгосрочной перспективе и потому будет подлежать сносу через каких-то 20-50 лет из-за морального устаревания и того что оно уже не отвечает потребностям поколения.

Ряд аналитиков из США строят прогнозы о том каким будет общество в ближайшем будущем. Согласно некоторым из вариантов их прогнозов буквально через 20 лет большинство рутинных рабочих процессов будут

выполнять машины и компьютеры. На рынке труда будут цениться люди способные самостоятельно принимать решения, мыслить креативно, выбирать из множества вариантов, произведенных компьютером- нужный вариант. Илон Маск считает, что в ближайшем будущем станут более востребованы люди с философским, независимым складом ума, которые способны найти обоснование этим множественным вариантам [12, 13].

В контраст этому можно привести пример советской идеологии и архитектуры — однообразной средой создававшей условия обезличивания, некоего лишения индивидуальных качеств и отрицание наличия разнообразных потребностей и качеств различных групп людей и тем более личностей. То есть основная цель такой среды было создание полезных для социалистического строя людей, которые работают как винтики в механизме и отказываются от своих личных потребностей и особенностей на благо социалистического общества. Но проблема состоит в том, что из-за различия потребностей, способностей и особенностей людей, далеко не все способны достичь уровня саморазвития и благополучия при такой однообразной и негуманной среде.

К примеру люди с ограниченными физическими возможностями, и с психологическими и прочими отличиями, которые могут полноценно жить, работать и развиваться во многих странах Запада, но не способны реализовать себя в этой постсоветской среде.

Вторая проблема заключается в том, что влияние этой среды зачастую ведет к развитию негибкого менталитета, что плачевно сказывается на благополучии людей в современных условиях, когда кардинальные изменения жизненного устоя возникают с рекордными темпами — 5-10 лет, раньше такие изменения занимали сотни лет. Согласно теории Гумилева, самореализация человека зависит от внутренней или внешней средовой мотивации [14]. По его мнению, социальная роль человека ничего не говорит о его способностях. Так рабочий или домохозяйка могут иметь выше способности чем ученый,

единственное что отличает их это наличие мотивации. По мнению Гумилева, менее 5% людей способны достичь уровня самореализации.

Архитектор не может влиять на внутреннюю или внутрисемейную мотивацию, но учитывая потребности человека может создать средовые установки и подходящие, стимулирующие условия, способствующие достижению уровня мотивации и самореализации большого количества людей, находящихся в сфере влияния архитектурной среды. В гуманистической психологии считается что самореализация и самоактуализация это основной смысл жизни человека, основная движущая им мотивация, и высшая потребность существования. В этом плане интересны исследования американского психолога Абрахама Маслоу создавшего иерархию потребностей человека, упрощенная версия которой получила название “Пирамида Маслоу”. Согласно его теории человек, способен достичь ступени своих потребностей в самореализации только тогда, когда его базовые потребности хотя-бы частично удовлетворены [15].

Пирамида потребностей человека это: личностные, психологические, социально-экономические и физиологические потребности личности. Количественные критерии устойчивой архитектуры: исчислимые, измеримые в процентном соотношении и математическими методами, научно обоснованные критерии. Приняв потребности человека за своего рода критерии и объединив их с общими критериями систем зеленых стандартов возможно создание качественных критериев (рис.12-13). Качественные показатели – целостные критерии, соединяющие в себе вес количественных критериев и иерархию психоэмоциональных и физических потребностей человека, и воспринимаемые через подсознание и интуицию свойства архитектурной среды.

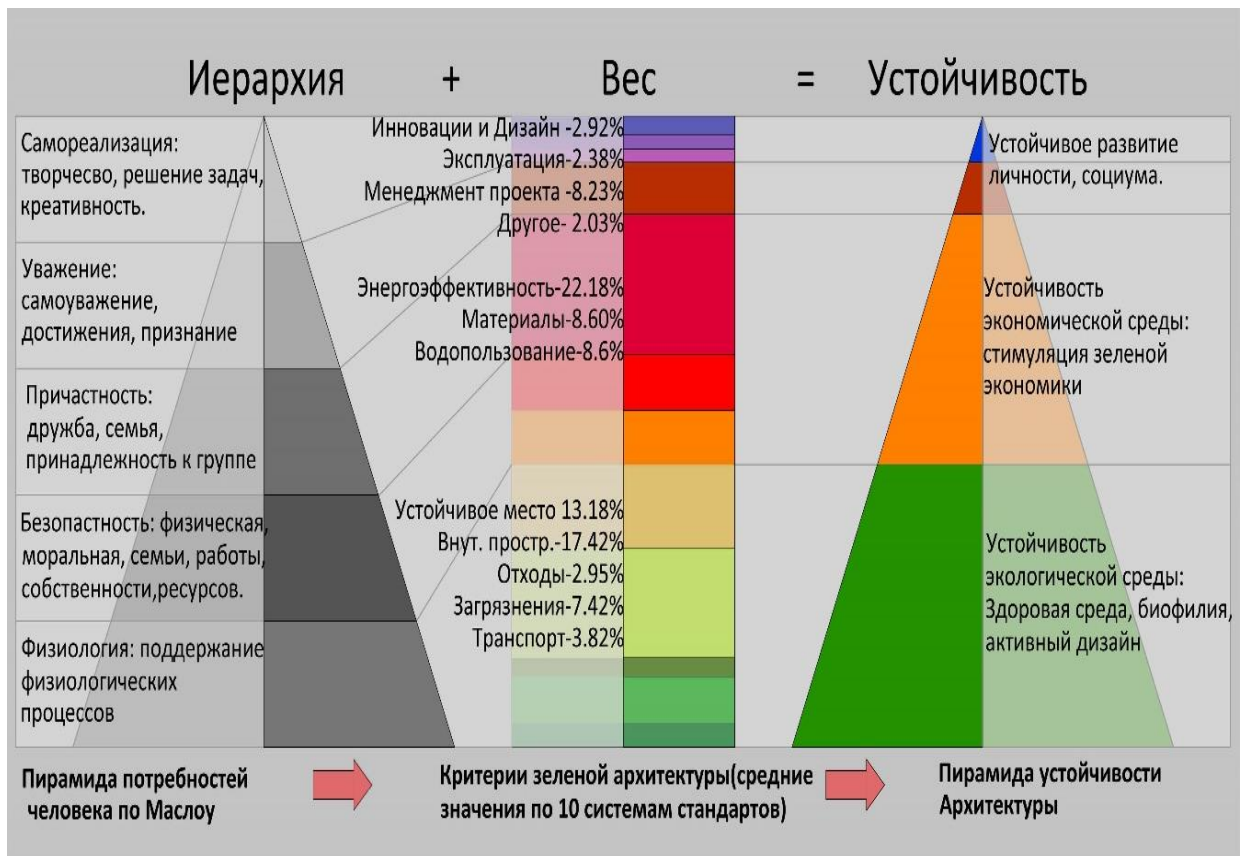


Рис.12. Предложение по принципам формирования качественных критериев устойчивости в архитектуре

	Предписательные критерии				Рекомм. критерии
Устойчивое развитие личности					Иновации и Дизайн -2.92% Эксплуатация-2.38%
Устойчивость социальной среды					Менеджмент проекта -8.23% Другое- 2.03%
Устойчивость экономической среды					Энергоэфф.-22.18% Материалы-8.60% Водс пользование-8.6%
Устойчивость среды					Устойчивое место 13.18% Внут. простр.-17.42% Отходы-2.95% Загрязнения-7.42% Транспорт-3.82%

Рис.13. Критерии устойчивости в архитектуре, предписательные -экспертная оценка, рекомендательные - количественная оценка

2.2 Анализ устойчивых многофункциональных комплексов зданий на примере бизнес-парков

В современное время претерпевают существенные изменения понятия структуры и требуемых качеств офисных помещений. Получают широкое распространение так называемые бизнес парки- комплексы зданий, кампусы, объединённые общественными, деловыми и рекреационными пространствами. Большинство ведущих корпораций стремятся к устойчивости, престижу и доверию к своей организации, поэтому все рассмотренные бизнес парки устойчивы и сертифицированы по той или иной системе зеленых стандартов. Также офисные здания — это те объекты чаще всего подвергаются проектированию и сертификации по зеленым стандартам [16]. тем не менее, их типология организации может существенно различаться.

2.2.1 Однокорпоративный частный бизнес парк

В данном типе общественные внешние и внутренние пространства частны, то есть доступ имеют только работники данной организации. Таковы Apple Park, Cupertino, California (рис.14) [17]., Facebook MRK20 [18], Menlo park, California (рис.15)



Рис. 14. Apple Park, Cupertino, California



Рис. 15. Facebook MRK20, Menlo Park, California



Рис.16. Google Park. Mountain View. California

2.2.2 Однокорпоративный вариативной приватности бизнес парк

Данный тип имеет одно корпоративные приватные рабочие пространства, но в то же время имеет полу приватные и общественные

пространства, такие как торговые и рекреационные зоны. Примеры таких комплексов Apple HQ. Wolfe&Central Building. California (рис.16)[19], Google Park. Mountain View. California (рис.17) [20].



Рис. 17. Apple HQ. Wolfe&Central Building. California

2.2.3 Многокорпоративный, смешанной приватности бизнес парк

Данный тип имеет в своем комплексе офисные пространства разных организаций, частные, полу частные, общественные пространства. Кроме того, данный тип может включать в себя объекты широкого спектра функций, вплоть до жилых. Примеры таких комплексов LinkedIn Shoreline Commons, Cupertino [21], California, Hills at Valco, Cupertino, California (рис.18), [22]. Оба помимо свойств устойчивости архитектуры имеют разнообразную обогащенную общественную программу. Комплексы позволяют сохранить часть существующей застройки и существенно обогатить общественными функциями и биофизическими свойствами среду. Сценарность общественных пространств дополнительно улучшает социальные качества данных комплексов.

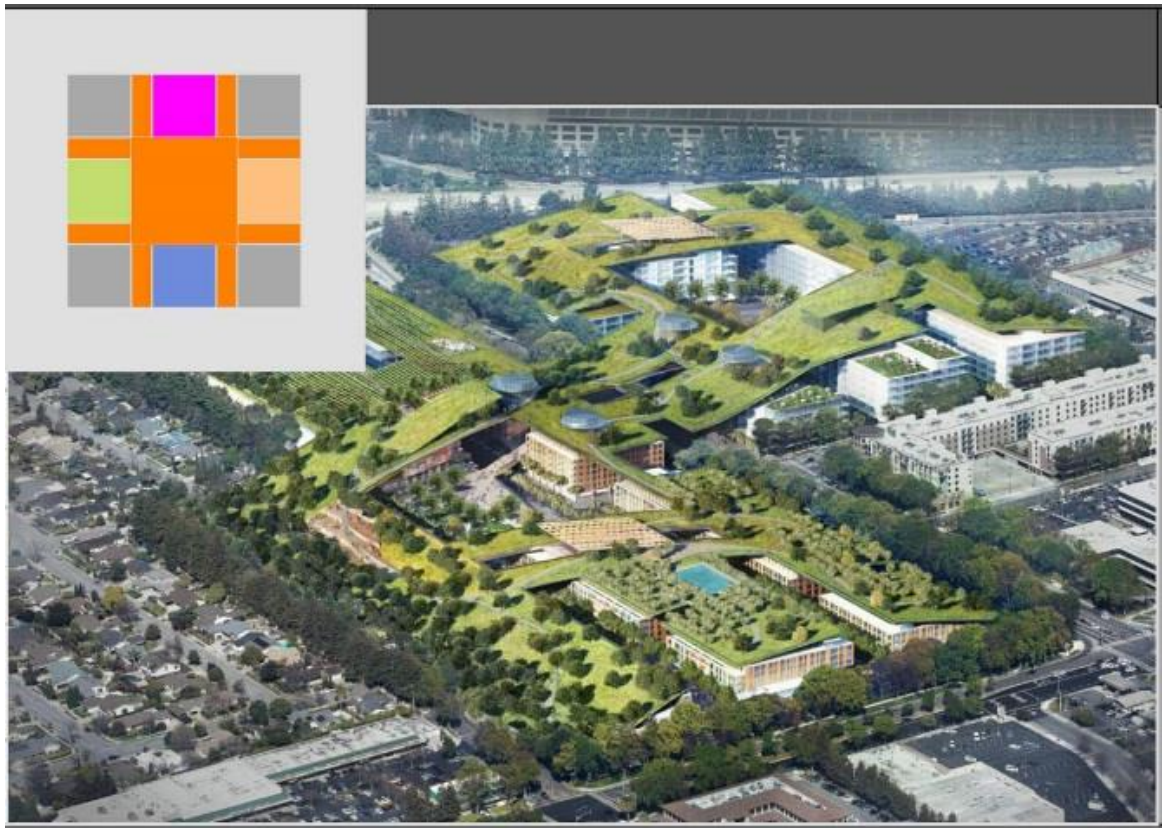


Рис. 18. Hills at Valco, Cupertino, California



Рис. 19. Hills at Valco, Cupertino, California. Генплан

2.2.4 Бизнес парк Google Park. Mountain View. California

Для более детального изучения был выбран бизнес парк Google Park. Mountain View. California (рис.19-20),[23, 24]. Данный комплекс имеет интересную структуру, сценарную программу общественных пространств, уникальные функции устойчивости и учитывает программу восстановления потревоженных территорий и озеленения, в том числе внутри объемов комплексов [11]. Под цифрой 1 — кампусы Googleplex, 2-7 Google Park, 8 — LinkedIn Shoreline Commons, 9-11 восстанавливаемые реки и водоем.

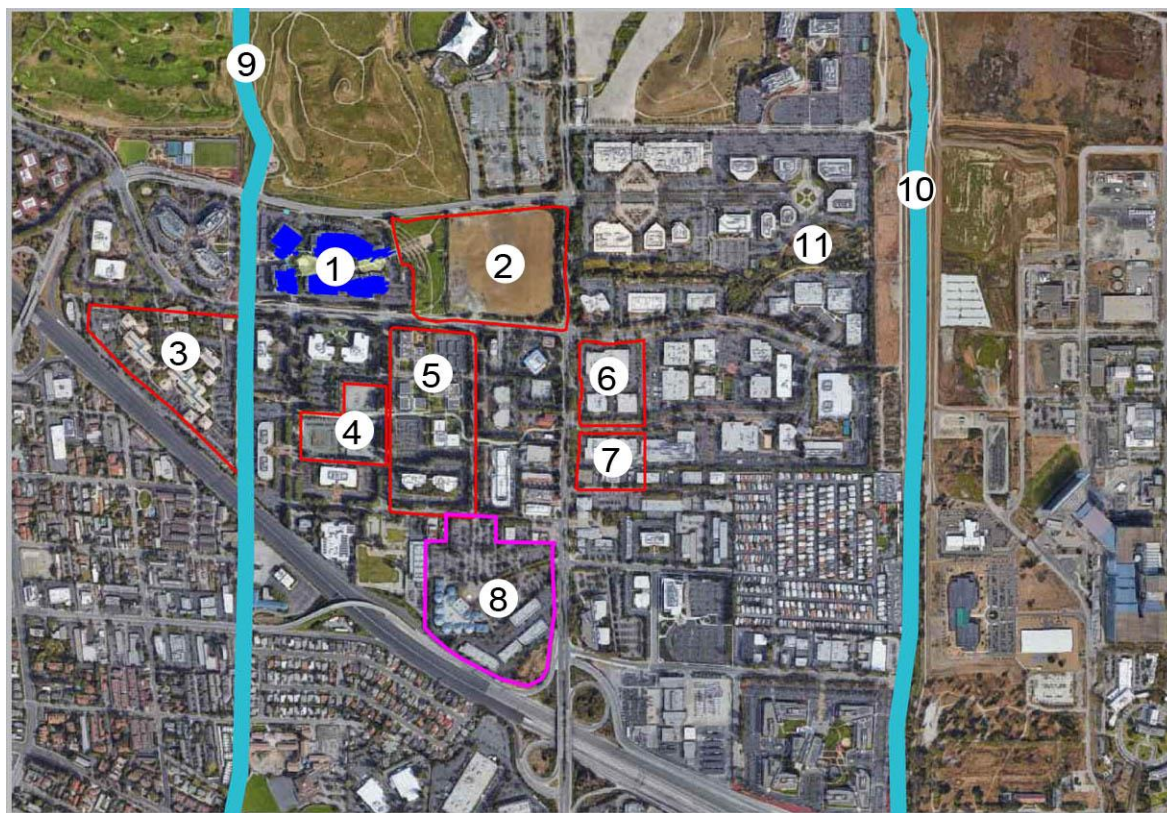


Рис.20. Генплан: 1- кампусы Googleplex, 2-7 Google Park, 8- LinkedIn Shoreline Commons, 9-11 восстанавливаемые реки и водоем

Сценарность данного комплекса представляет собой развитие пространств с различной функцией связанных пешеходным и велосипедным сообщением, проходящим сквозь все комплексы зданий. Здания также имеют общественные зоны и частные зоны непосредственно рабочих пространств. Структура внутренних блоков рассчитана на долгосрочную перспективу поэтому предполагает возможность модификации и изменения организации этих модулей с торговыми, просветительскими, офисными и прочими

функциями под измененные потребности обитателей здания в будущем (рис.21-22).



Рис.21. Генплан: кампусы Google Park

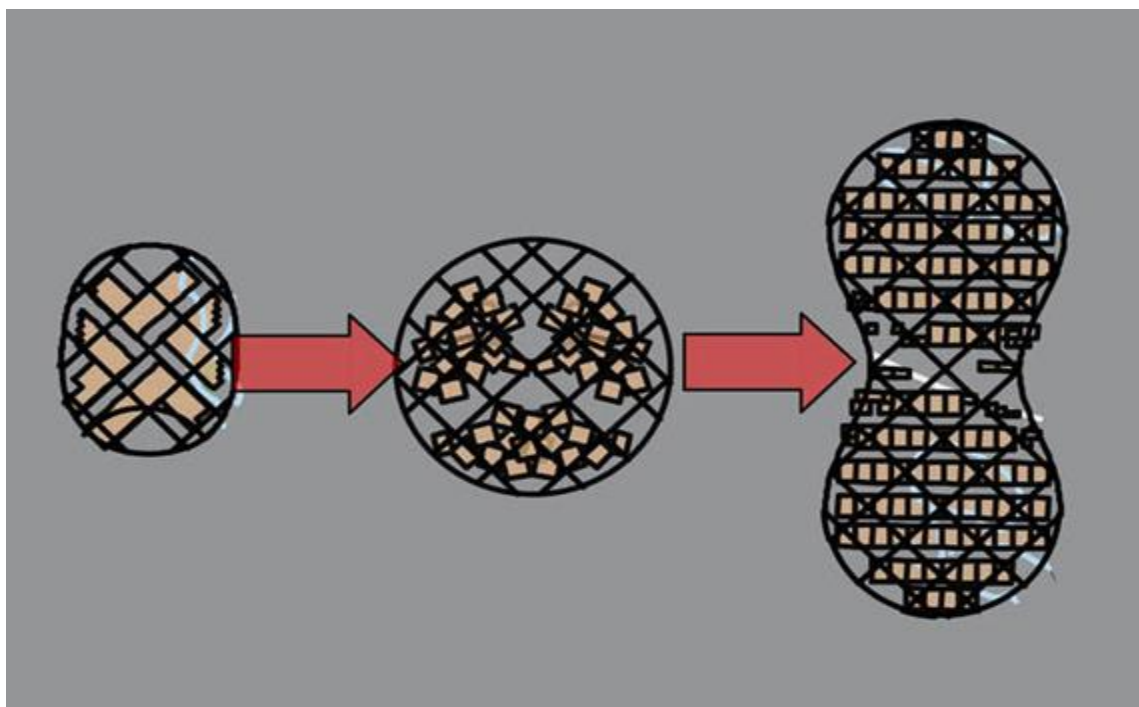


Рис. 22. Google Park. Структура внутренних блоков

Существующий комплекс Googleplex также спроектирован и модифицирован по принципам устойчивости. Комплекс обеспечивает большую часть своих потребностей в электроэнергии (рис.23).



Рис. 23. Googleplex. Cupertino. California

В проекте Google Park также разработан план по восстановлению естественных водоемов и русел рек, и создание велосипедного и пешеходного сообщения через комплекс к водоемам. Кроме того, предусмотрен план на случай подъема уровня мирового океана в будущем (рис. 24).



Рис. 24. Русла рек вблизи Google Park

Возможность безбарьерного передвижения по всему комплексу включая внутренние зоны зданий, пешеходов, как и людей с ограниченными

возможностями на специальных средствах передвижения и людей, пользующихся спортивным транспортом на разных уровнях здания создает условия для активного образа жизни, и взаимодействия сообщества (рис. 25). Кроме того, разработаны сценарии движения к различным точкам притяжения интересные разным возрастным группам людей. Так же в комплексе существуют общественные огороды (рис.28). Экологическая и экономическая эффективность обусловлена целым рядом мер.

Полупрозрачная высокотехнологичная оболочка, накрывающая здания подобно шатрам- это особые перфорированные солнечные панели, которые создают рассеянное мягкое дневное освещение внутри и в то же время имеют достаточный уровень непрозрачности чтобы птицы не бились об их поверхность. Эти шатры используются еще и для сбора воды, которая собирается в заводи по периметру шатра. Также в комплексе предусмотрена фабрика, дополнительной выработки энергии, переработки отходов и очистки воды.



Рис. 25. Google Park. Видовой рендер одного из зданий

Биофилический дизайн предусматривает восстановление озеленения на ранее потревоженных участках земли, растениями эндемиками, в том числе внутри самих зданий.

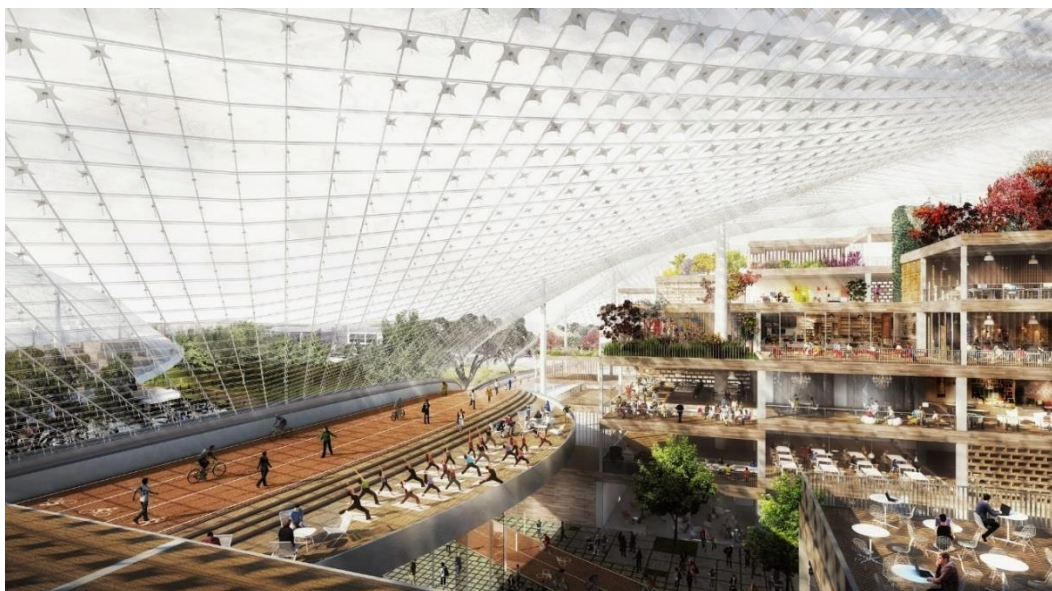


Рис. 26. Google Park. Видовой рендер внутренних пространств

Комплекс способствует соблюдению баланса работы и отдыха своих обитателей, равенству доступа и возможностей как работников комплекса, так и жителей города, просвещению об устойчивой архитектуре за счет устойчивого биофилического дизайна, а также активному образу жизни, таким образом удовлетворяет большинство потребностей человека (рис. 26-27).



Рис. 27. Google Park. Видовой рендер внутренних пространств



Рис. 28. Google Park. Видовой рендер одного из зданий с общественными огородами

Выводы по 2 главе. Архитектурные бюро, специализирующие на устойчивой архитектуре, такие как Perkins&Will и проектирующие здания по стандартам LEED и LBC также широко пропагандируют использование интегрированного процесса проектирования, и считают, что практически невозможно достичь высокого уровня устойчивости зданий без его использования. Здания, спроектированные по данной методике, соответствуют всем аспектам устойчивости в архитектуре: социальной, экономической, и экологической. Применение интегрированного процесса проектирования, а также следование определённым правилам и протоколам системы сертификации, требует наличия практического опыта и навыков как ведущего, так и участников команды. Здания, спроектированные согласно данному стандарту, имеют повышенное функциональное и экологическое качество, при этом ниже стоимость эксплуатации, а зачастую и возведения.

Интегрированный процесс проектирования позволяет наиболее эффективно оптимизировать архитектурный объект. Согласно разработчикам, Google Park представляет собой соединение инноваций, сообщества и природы. Проект полностью отвечает данному заявлению представляя собой

многофункциональный продуманный, устойчивый, общественно- деловой центр, с подчеркнута биофилическими дизайном. Данный комплекс располагается в непосредственной близости к жилой застройке и предоставляет разнообразную рекреационную, безбарьерную среду для жителей города. Анализ бизнес-парков, спроектированных согласно этому процессу также показал высокую социальную ориентацию данных объектов.

Согласно разработчикам, проект Google Park представляет собой соединение инноваций, сообщества и природы. Проект полностью отвечает данному заявлению представляя собой многофункциональный продуманный, устойчивый, общественно-деловой центр, с подчеркнута *биофилическими* дизайном. Данный комплекс располагается в непосредственной близости к жилой застройке и предоставляет разнообразную рекреационную, безбарьерную среду для жителей города.

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТА LBC НА ПРИМЕРЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДЕЛОВЫХ ЗОН

Взаимодействие общества с природно-экологической средой во многом обусловлено тем какими этическими понятиями, ценностями, потребностями руководствуется общество или личность в своем взаимодействии и деятельности. Архитектор реализует эти потребности через призму своего восприятия того в чем состоят эти потребности и своего понимания благополучия. Призма восприятия — это этика, то есть то что воспринимается как правильное и допустимое для достижения реализации потребностей общества и несущее благо или вред. Существует множество типов этики которой руководствуется общество, и архитекторы из которых можно выделить антропоцентризм, биоцентризм и экогуманизм. Сложившиеся в советском союзе принципы взаимодействия человека и природы, основаны на стремлении отделиться и победить природу, изменить ее под свои удобства, и характеризующиеся восприятием природы как бесплатного неисчерпаемого ресурса, соответствуют идеологии антропоцентризма, и до сих пор оказывают огромное влияние на градостроительное и архитектурное поведение российского общества, в частности на стандарты и требования к архитектуре. Данная идеология в отличии от идеологии экогуманизма, не воспринимает врожденной потребности человека существовать и взаимодействовать как часть природной экосистемы, тем самым нанося вред как благополучию человека, так и природной экосистеме. Поскольку человечество так или иначе является частью экосистемы планеты, наиболее логично руководствоваться экогуманистической этикой при проектировании. Среди проанализированных систем зеленых стандартов больше всего соответствовал этике экогуманизма

стандарт Living Building Challenge (LBC), он был отобран для дальнейшего применения в экспериментальном проекте.

3.1 Зеленый стандарт Living Building Challenge (LBC) и принципы проектирования на его основе

Зеленые стандарты претерпевают существенные изменения в сторону большей ориентации на благополучие и здоровье обитателей зданий и общей гуманизации среды, а также более строгие требования.

Долгая история главенствующей в обществе этики антропоцентризма сформировала существующую и прогрессирующую негуманную и не экологичную градостроительную ситуацию. Так, например, продолжающие деградировать реки города Владивостока были заключены в искусственные русла разрушившие экосистемы этих рек еще более 60-ти лет назад, а барьерная, не ориентированная даже на физически здоровых пешеходов и опасная среда стали привычной реальностью. В отличие от западных архитектурных практик, исторически бережно относящихся к своей природе, при строительстве не принимаются меры сохранения, существующего зеленого и водного каркаса. Существующие в России стандарты формирования градостроительной и архитектурной среды базируются на принципах антропоцентрического взаимодействия человека и природы, то есть эксплуатации природы, и не способны сформировать гуманную и экологичную среду, тем более восстановить и оздоровить сложившуюся обстановку. Эта ситуация обосновывает необходимость применения стандартов архитектурной деятельности основанных на принципах экогуманизма.

Системы зеленых стандартов в архитектуре могут использовать количественные и качественные (экспертные) методы и критерии оценки и целеформирования при проектировании. Обычно зеленые стандарты имеют балльную систему оценки конечного результата проектирования. Балльная система зеленого стандарта означает что достижение большинства критериев

рекомендательно, часть из них не обязательна, или лишь частично обязательна для сертификации. При проектировании такая система зачастую позволяет находить лазейки, для более легкого получения достаточного для сертификации баллов.

Это приводит к тому что, тогда как номинально сертифицированное здание считается зеленым, фактически его показатели эко-устойчивости, могут быть ниже чем у зданий спроектированных без применения зеленых стандартов. Такие проблемы в той или иной мере свойственны всем балльным системам зеленых стандартов, что вызывает критику экспертов и сомнения в целесообразности использования таких зеленых стандартов, когда цель проектирования-создание фактически, а не номинально устойчивой и гуманной архитектурной среды.

В отличие от балльной, системы зеленых стандартов такие как LBC [25] вместо балльной системы оценки применяют требования-“императивы”. При этом полное достижение или превосходение требований критерия обязательно, а не рекомендательно. Также подразумевается, что для достижения сертификации по такому прогрессивному стандарту экспертами и консультантами заведомо применены самые эффективные, а не минимальные основные принципы проектирования- таким образом уделяется наибольшее внимание тем вопросам что напрямую связаны с экологической устойчивостью и качеством среды для человека обязательно с учетом долгосрочной перспективы.

То есть проектируется весь жизненный цикл и то что произойдет по окончании жизненного цикла

Система LBC представляет собой более всеобъемлющий подход, хотя существуют системы такие как WELL, который практически полностью сфокусирован на благополучии и здоровье человека, тем не менее возможно параллельное применение в проектировании и сертификация по этим и другим системам зеленых стандартов. К примеру, часто одновременно применяются стандарты LEED, LBC и WELL. Эта система является своего рода

практическим целеположением для создания экогуманистичной архитектурной среды.

Данный стандарт имеет одинаковые экологические и гуманистические требования к зданиям и проектам все зависимости от типологии, требования отличаются только в зависимости от масштаба проекта и делится на одиночные здания и сооружения, тогда используется стандарт LBC- Living Building [26] и представленных группой зданий минимум масштаба блока, квартала, с наличием улицы, либо больше, обладающих общими инфраструктурами. Тогда используется стандарт LBC- Living Community Challenge (LCC) [27] При использовании LCC оцениваются суммарные показатели данной группы зданий(сообщества) по критериям Netto positive Energy, Netto Positive Water что означает хотя большая часть зданий должна быть сертифицирована как живое здание, остальные могут не полностью соответствовать вышеперечисленным императивам если живые здания сообщества компенсируют это несоответствие за счет перераспределения энергии и воды в соответствии с требованиями стандарта. Присутствуют и другие отличия. Также существует деление в самих типах проекта на новые здания, реновацию, ландшафт и инфраструктуру (со всеми входящими туда постройками и конструкциями).

Критерии (Petals — от англ. Лепестки) состоят из требований- “императивов”.

Типы присвоенных сертификатов делятся в зависимости от степени достижения критериев:

Living Building — все “императивы” критериев достигнуты в зависимости от типа проекта.

Petal Certification — удовлетворены хотя-бы 3 из 7 критериев, один из которых должен быть “ Вода” , “Энергия”, или “ Материалы” , при этом “императивы” 01-“Лимиты роста” и 20-“Вдохновение и просвещение” тоже должны быть удовлетворены.

“*Zero Energy Certification*” — должны быть удовлетворены императивы: 01-“Лимиты роста”, 09-“Нетто-Позитивное Энергопотребление”, 19- “Красота и Дух” и 20-“Вдохновение и просвещение”.

При проектировании “Живого Сообщества LCC” требуется превращение полу-сельских, кампусных и низкоплотных городских зон в более плотные и многофункциональные в соответствии с тем к какому типу контекста они относятся. При проектировании Живого сообщества (LCC) для различного контекста регламентируется максимальный объем застройки допустимый для монофункционального использования. Контекст и соответствующая плотность застройки делится на “Transects” (от англ.-Срез, разрез) — это 6 типов контекстов:

L1 — “*Natural Habitat Preserve*” — Заповедник, естественная среда обитания, уязвимая экологическая среда. Такой участок не подлежит разработке за исключением ситуаций, связанных с защитой или восстановлением данной среды.

L2 — “*Rural agriculture zone*” — сельская агрикультурная местность связанная с производством пищевых культур, куда не относятся маленькие города и села. (Плотность- 0.09)

L3 — “*Village or campus zone*” — сравнительно низкоплотная, многофункциональная застройка свойственная поселкам, деревням, или кампусам университетов. (Плотность – 0.1-0.49)

L4 — “*General Urban Zone*” — многофункциональная общегородская зона низкой или средней плотности, свойственная крупным поселкам, небольшим городам, или окраинам больших городов (Плотность- 0.5-1.49)

L5 — “*Urban center zone*” — средне и высокой плотности смешанная застройка в маленьких и средних городах или в первом “Кольце”, большого города (Плотность- 1.5-2.99)

L6 — “*Urban Core Zone*” — высокоплотная или сверх высокоплотная многофункциональная зона крупных городов и мегаполисов Плотность- 3.0)

Предполагается повышение плотности и многофункциональности зон проектирования — L3, L4.

Критерии системы LBC. Всего в системе LBC — 7 критериев, состоящих из 20-ти императивов-обязательных целевых требований критерия. Критерии в своей структуре имеют много общего между проектами масштаба сообщества и здания, но также имеют существенные различия. Данные критерии: Место Вода Энергия, Материалы Здоровье и благополучие, Справедливость, Красота.

Их требования и особенности будут рассмотрены в главе посвященной экспериментальному проекту, вместе с анализом проблематики участка и исходящих из целевых установок критерия проектных решений. Часть из этих критериев частично или полностью совпадают с требованиями стандарта Well. Например, практически полностью совпадают требования по качеству воздуха в интерьерах, свойств материалов, некоторых аспектах вентиляции, доступности места и природы, городской агрикультуры, связанности проекта с окружающей застройкой, актуализации пешеходных маршрутов внутри и снаружи здания. Но в системе WELL существуют значительно отличающиеся требования, которые также могут существенно улучшить качество среды для благополучия человека. Так, например, требования 65-69 относятся к программированию физической активности, пешеходным и велосипедным услугам и развлечениям, и маршрутам, тренировочным и послетренировочным объектам, улучшенным системам вентиляции. В дополнение к этому здания, спроектированные с использованием стандарта LBC и отвечающие требованиям данного стандарта, могут получить высокую степень сертификата по другим системам стандартов, таких как LEED.

3.2 Принципы и особенности формирования устойчивых полифункциональных центров

Большинство систем зеленых стандартов, как и Living Building Challenge, не диктуют и не затрагивают типологические особенности

проектов, относящиеся к обще-архитектурной практике и не влияющие на экологическую и антропологическую устойчивость проекта. Поэтому для выявления особенностей формирования и функциональной организации устойчивых общественных центров были исследованы полифункциональные центры на практике доказавшие свою социально-экономическую и экологическую эффективность. Данные комплексы, большая часть зданий сертифицированы по стандартам LEED, BREEAM, и CASBEE. На данный момент не существует реализованных проектов данного масштаба, полностью соответствующих стандарту LBC.

Российским городам в том числе Владивостоку свойственна моноцентрическая организация социально-экономической активности, разделению общественно-делового центра и жилых- спальных районов. Изначально единицы застройки поселений прошлых поколений людей всегда были многофункциональными- места приложения труда и ремесла чаще всего находились на территории жилища человека. Во время промышленного переворота с появлением вредных производств и заводов началось функциональное разделение урбанизированных территорий. В последние несколько десятков лет архитекторы и градостроители многих стран осознали, что данное функциональное разделение теперь не удобно и не эффективно с социально-экономической и экологической точки зрения. Данная организация свойственна рабочим колониям и не соответствует потребностям, мировоззрениям, образу жизни и профессиональной деятельности современных людей, вредит экономической конкурентоспособности российских специалистов и повышает разрыв в экономике по сравнению с другими странами.

Общественно деловые центры как точки притяжения и социально экономического взаимодействия могут выступать как катализаторы положительных изменений менталитета общества и устойчивого развития архитектурной среды.

Все исследованные общественно-деловые (районные) центры имели многофункциональную структуру: офисы, торговые и общественные пространства, жилье и развлечения. Центры с преобладанием жилья Woodward's в Ванкувере, Канада [28, стр. 13] Kashiwa-no-ha в Токио, Япония [29,] Центры с преобладанием торговли The Rise, Ванкувер, Канада, City Centre Техас, США Центры с преобладанием офисов. Комплексы Porta Nuova, Милан, Италия [31], [32, стр. 14], и King Cross [33 с. 13] [34] [35] (Рисунок 1), Лондон, Великобритания Проанализированы процентные соотношения разных функций в данных комплексах и их пространственная организация Выявлены принципы функциональной и пространственной организации таких центров.

Полифункциональность. Для того чтобы общественно деловой центр являлся точкой притяжения и был социально-экономически эффективен необходимо включение большого разнообразия функций и услуг и чем больше это насыщение, тем более эффективен комплекс как социально-экономический магнит и, тем больше его инвестиционная привлекательность. Предусмотренная в проекте полифункциональность создает гибкость, позволяющую заменять выявленные на практике неэффективные функции на другие без вреда для комплекса в целом. Сосредоточение и продуманная организация множества функций в одном комплексе позволяет создать более оптимизированный в плане водопотребления и энергии дизайн на меньшем участке земли и повышает привлекательность пешеходных способов передвижения.

Вертикальное функциональное зонирование. Здание с вертикальной многослойной организацией, к примеру, может иметь общественные и торговые пространства на первых этажах, офисные и рекреационные на средних этажах, жилые и более приватные спортивные и рекреационные пространства на последних этажах, что реализовано в здании Twelve West в Портленде, Орегон. Вертикальное блокирование также свойственно комплексу Woodward's, Ванкувер, Канада Это позволяет добиться почти

круглосуточного функционирования здания, усиления взаимодействия различных потоков людей и отсутствия социально опасных и экономически невыгодных мертвых зон активности, вызванных цикличностью человеческой деятельности.

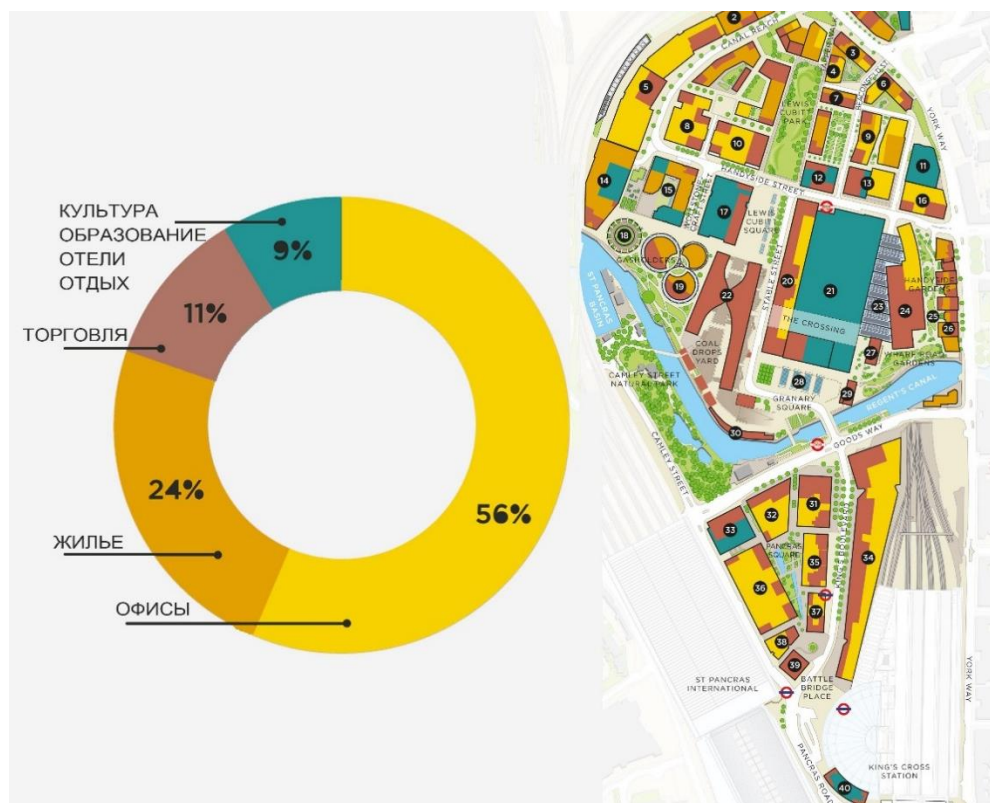


Рис.29. Полифункциональная планировочная структура центра King Cross, Лондон, Великобритания (Argent King's Cross Limited)

Такая организация уменьшает проявления маятниковой миграции людей от рабочих мест в спальные районы. Этот принцип также интенсивно применен в центрах King Cross и Porta Nuova. Так в центре King Cross нижние и верхние этажи здания обязательно должны принадлежать и эксплуатироваться разными фирмами и организациями и недопустима эксплуатация всего здания одной организацией, так как это приведет к появлению мертвых зон общественной активности на уровне земли, в различные временные промежутки дня. Все здания этого комплекса имеют 2-3 функции, такие как торговые, офисные, жилые и прочие. Внутренние пространства также разнообразны с предпочтительной открытой и гибкой планировкой, с пространствами для разных типов рабочих, торговых,

общественных и прочих процессов. В комплексе King Cross предусмотрена возможность функционального изменения 20% жилья в офисные пространства и обратно.

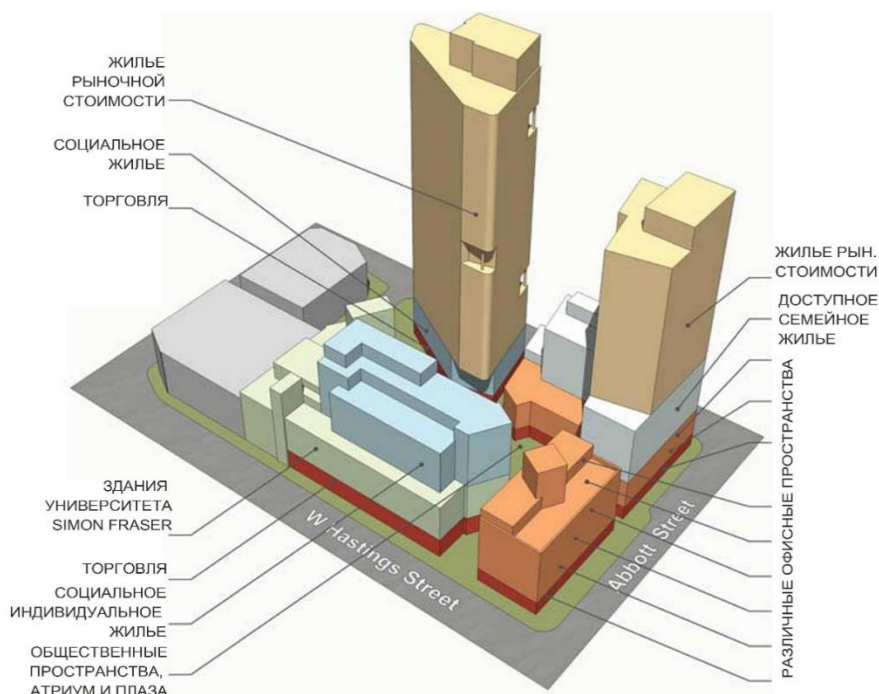


Рис. 30. Вертикальное функциональное блокирование комплекса Woodward, Ванкувер, Канада (Henriquez Partners)

Маятниковая миграция свойственна обществу, организованному по принципу сырьевой колонии, при которой жилые районы существенно отдалены от мест приложения труда. Вынужденная маятниковая миграция создает стресс и неоправданные затраты времени современных людей, условия для социальной несправедливости и расслоения, а также вызывает дополнительные выбросы углекислого газа и вредных веществ транспортом. В настоящее время, в мировой практике, все сильнее осознают неэффективность и нецелесообразность данной организации градостроительной среды в современной картине рынка труда, где главенствующее экономическое значение приобретает интеллектуальный труд и высокие требования работников к качеству и гуманности среды где они проводят большую часть своего времени. Необходимо также учитывать менталитет людей “миллениалов” и поколения “Z” рожденных в период с 1980-2010, которые предпочитают жить и работать в городской среде, в

пешеходной доступности к местам приложения труда, образованию, отдыху, развлечениям, торговле и услугам.

Пешеходно-транспортная инфраструктура как каркас проекта. В изученных комплексах проектирование начиналось с детального изучения пешеходно транспортного поведения людей, свойственного данному участку. Детальное изучение могло занять годы Пути пешеходно-транспортной инфраструктуры с точками притяжения являются скелетом для формирования эффективного общественно делового центра.



а)



б)

Рис.31. а) Пешеходные пространства дистрикта “The Varesine”, б) Вертикальное озеленение жилых комплексов “Bosco Verticale” комплекс Porta Nuova, Милан, Италия

Пешеходные маршруты и сомасштабность пешеходу, условия для использования экологичного и вело транспорта, притягательные общественные пространства необходимо актуализировать. Это повышает уровень комфорта, здоровья и удовлетворенности людей и уменьшает выбросы углекислого газа. В устойчивых общественно-деловых центрах внешние парковки автомобилей зачастую минимизированы настолько что занимают около 1-3% процентов внешней поверхности участка, велосипедные парковки делаются удобными и защищенными от погодных условий. В зависимости от объемов делового центра и его включенности в инфраструктуру общественного транспорта при острой необходимости в парковках личного транспорта они располагаются в подземных

пространствах, которые в изученных аналогах занимают вплоть до половины общей полезной площади застройки.

Сохранение и регенерация контекста культурного и природного наследия. Стилистическое архитектурное решение деликатно интегрируется в существующий контекст путем постепенной стилистической и высотной адаптации к контексту как в центре “Порта Нова” в Милане, Италия. В комплексе “King Cross”, Лондон, Великобритания, максимально сохранены исторические здания грузовой железнодорожной станции, складов и конюшен, с изменением функционального назначения. Так же здесь предусмотрена 20% возможность трансформации функций с жилой в офисную и наоборот.

В проекте комплексе Google's Headquarters в Калифорнии продуманно восстановление водного и зеленого каркаса и создание сценарных маршрутов для пешеходов и велосипедистов разных возрастов.

Общественно- деловой комплекс за счет эффективного использования поверхностей сам может выступать продолжением зеленого каркаса как проекте комплекса LinkedIn Shoreline Commons, где более половины поверхности участка застройки озеленено газонами, деревьями и кустарниками, которая на самом деле представляет собой крышу подземной парковки почти на 5000 машин 10% из которых электрокары. Таким образом вся наружная поверхность этого паркинга приставляет собой озелененные улицы для пешеходов. В комплексе Порта Нова применена схожая тактика- над многоуровневым паркингом, дорожной магистралью и торговым центром сформированы парковые-общественные пространства уменьшающие к тому же солнечный перегрев нижерасположенных пространств. магистралью.

Оптимизация потребления. Данные комплексы используют станции компьютерного управления и циклического перераспределения энергетических и водных ресурсов. Так, например, в центре Porta Nuova водоснабжение горячей и холодной водой, отопление и кондиционирование обеспечивается за счет геотермальных источников, и перераспределяется

между общественно-офисными и жилыми функциями в соответствии с цикличностью суточного использования. Переработка отходов осуществляется за счет локальной сортировки мусора что позволяет исключить транспортировку отходов на свалки и позволяет дальнейшую переработку, а также за счет мини фабрик, интегрированных в здания, для компостирования пищевых отходов, либо превращения био-отходов в удобрения с последующим вывозом. Эффективно для таких проектов использование “эко-машин” экологических станций для обработки и повторного использования сточных вод что также позволяет в некоторых случаях добиться нулевых выбросов сточных вод.

Большое внимание уделяется просвещению и вовлечению общества в проблемы экологической устойчивости, что реализуется путем биофилического дизайна, образовательных программ, демонстрационных общественных объектов, устойчивых энергостанций и садов.

Вышеперечисленные принципы проиллюстрированы в прил. —Г, Д.

Выводы по главе 3. В результате анализа выявлено что из всех проанализированных система зеленых стандартов LBC серьезно отличается от других поскольку имеет наиболее труднодостижимые, предписательные и строгие критерии проектирования и оценки зданий. При этом система дает высокую гибкость по выбору способов реализации этих критериев. Кроме того, все проанализированные системы сертификации для выявления степени устойчивости проекта опирались на сравнение производительности (эффективности) проектируемого здания по специальным базам данных со среднестатистическими зданиями того же типа расположенных в различных климатических зонах страны возведения, в России такая база данных отсутствует и при сравнении используются базы данных других стран с другими климатическими и прочими условиями, поэтому оценка устойчивости зданий по этим стандартам не совсем корректна для региона юга Дальнего востока. В отличии от этих систем стандарт LBC опирается не на то насколько проектируемое здание отличается в лучшую сторону от

среднестатистического здания того же типа, а на то насколько здание соответствует понятиям идеального устойчивого здания. Данные понятия заложены в сами критерии системы LBC как целевые установки, что делает эту систему более универсальной для применения в разных странах и регионах нежели остальные 11 проанализированных в прошлых главах системы стандартов.

Эта система не затрагивает базовые типологические особенности зданий, т.к. предполагается что, проектируя для соответствия этому прогрессивному стандарту уже применены лучшие проектные практики.

Различная типология здания не является основанием предъявлять к ней другие требования в плане устойчивости- экологических и социально-экономический требований. В связи с этой особенностью были проанализированы здания и комплексы выбранной для экспериментального проекта типологии. Это позволило выявить следующие принципы формирования устойчивых бизнес-центров: полифункциональность, вертикальное блокирование, построение на основе пешеходно-транспортного и градостроительного каркаса, эффективность ресурсо-потребления.

ГЛАВА 4. ПРОЕКТНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДЕЛОВОЙ ЗОНЫ В Р-НЕ СНЕГОВОЙ ПАДИ

4.1 Анализ предпосылок и проблематики участка проектирования

Район проектирования комплекса располагается у истоков реки Второй речки и окружен улицами Бородинская, Анны Щетиной, Адмирала Горшкова и Русской. На участке проходит русло реки Вторая Речка и в ее русло стекаются 3 ручья. Сохранившаяся растительность данной местности в основном состоит из дубов, злаковых трав, и речных осоковых растений. Кроме того, на въезде в микрорайон Снеговая падь местами высажены хвойные породы деревьев.



Рис. 32. Генплан застройки микрорайона “Снеговая Падь” г. Владивосток

Застройка самого участка на 40% представлена базой оптовой торговли преимущественно из контейнеров, и нескольких кирпичных зданий. Еще на участке присутствует долгострой- брошенный спортивный комплекс, взрослая поликлиника и пункт военной базы. Окружающая участок застройка с западной стороны — предприятия торговли, ТЭЦ, автосервисы, мусоросжигательный завод, индивидуальная застройка и городские очистные

сооружения, а также песчаный карьер на сопке к Югу от участка. С восточной стороны расположен микрорайон “Снеговая падь” [36],[37] площадью 530Га, в котором на данный момент проживает 51700 человек. Ведется строительство комплекса “Д” [38] — 23Га рассчитанного на дополнительные 5500 человек, судя по документации в данном проекте не предусматривается строительство дополнительной школы и детского сада, то есть нагрузка пойдет на существующие предприятия [39].



Рис. 33. Генплан застройки микрорайона “Снеговая Падь”, комплекс “Д”, г. Владивосток

С северной стороны возле завода Изумрудный строится жилой комплекс “Изумрудный” рассчитанный на 1734 квартиры на более чем 4500-5000 жителей, он будет иметь дет сад на 120 и школу на 310 человек, а также паркинг на 770 машиномест. Сдача в эксплуатацию — конец 2019 года [40].



Рис. 34. Генплан застройки микрорайона “Изумрудный”, г. Владивосток

В дополнение планируется строительство нескольких высоток по улице Анны Щетининой 9 на участке одного из ручьев и леса [41]. В этом проекте предусмотрено размещение только 40 дополнительных мест в придомовом детском саду и, как и в комплексе “Д” планируется использование уже существующих школ, которые уже не справляются с нагрузкой.

В микрорайоне отстроено 2 школы каждая на 825 учеников, при этом уже количество студентов на 1500 превышает вместимость этих школ. Также на участке планировалось строительство еще 2 таких типовых школ, и на данный момент было обещано строительство одной такой школы непосредственно поверх водного каркаса на участке возле спорткомплекса-долгостроя [42], [43]. Так же в проекте было предусмотрено строительство 5 детских садов на 280 мест каждый. Хотя отстроенные 3 сада рассчитаны на 220 детей каждый [44] Таким образом в данном районе учитывая его тупиковое расположение на сложном рельефе вскоре будет проживать более 60 тысяч человек (приблизительно 65000 человек с учетом комплекса “Изумрудный” и без учета экспериментального проекта). Из расчета 120 мест на 1000 которым потребуется дополнительно минимум 3 школы на 825 человек и 3 дет садов из расчета 55 мест на 1000. Поэтому в экспериментальный проект целесообразно включить школу минимум на 850 человек и детский сад на 250 человек, а также необходимо отстроить недостающие школы и детсады, поликлиники и библиотеки в самом микрорайоне Снеговая падь [45].

Оптовую базу, военную часть и многочисленные автосервисы решено снести. Взрослая поликлиника будет перенесена на участок внешней парковки в “Снеговой пади” и дополнена корпусом детской поликлиники. Парковка будет компенсирована за счет строительства многоуровневого паркинга. Также предложено строительство еще одной школы на 850 человек и двух детских садов на 250 человек, на участках где они планировались в рамках застройки микрорайона.

Экспериментальный проект по стандарту LBC — это многоуровневый полифункциональный общественно-деловой центр на 2.5 тысячи постоянных проживающих и 2.5 тысячи посетителей офисов и общественных пространств в день, а также будет включать в себя общеобразовательную школу на 800 человек, детский сад на 250 человек, спорткомплекс на 1000 посетителей в день, общественно-просветительские пространства, торговые. Функциональное разделение и процентное соотношение функций принято по результатам общего анализа 8 успешных и наиболее устойчивых полифункциональных комплексов. Решение проблематики района и участка предложено в соответствии со стандартами LBC для сообществ (Living Community Challenge) и для проектирования индивидуальных зданий в составе сообщества (Living Building Challenge)

4.2 Решение экологических и социально-экономических проблем участка в соответствии с выявленными принципами и критериями стандарта LBC

Критерий “Место”. Императивы:

01-“Лимиты роста”. Проект может располагаться только на потревоженном участке, с соблюдением определенных стандартом отступов от экологических коридоров и уязвимой среды, и не классифицированных как данные коридоры и среда. Проектировщики должны до начала работ задокументировать к какому типу экологической среды относится участок используя инструмент Wildfinder Tool. Все ландшафты проекта должны быть спроектированы так чтобы по мере своего развития повторять функции, биоразнообразия, плотность, водяные коридоры, типа экологической среды к которой относится. Недопустимо использовать искусственные удобрения и пестициды.

02-“Городская агрикультура”. В зависимости от масштаба и плотности указанных в стандарте, проект должен иметь возможности для внедрения городской агрикультуры.

03-“Замена среды обитания”. На каждый гектар застройки, эквивалент по площади в естественной среде обитания, вдали от проекта, должен быть защищен от разработки и застройки.

04-“Существование за счет сил человека”. Все проекты должны быть ориентированы на пешеходов, без уменьшения плотности застройки. От проектировщиков требуется разработка плана по внедрению эффективной системы передвижения для внешних и внутренних пространств проекта. Как минимум необходимы, защищенные от погодных условий хранилища экологичных транспортных средств, таких как велосипеды. Для проекта масштаба сообщества необходимо предоставить равномерно распределенные в соответствии с условиями стандарта, велосипедные парковки и хранилища как минимум на 15% обитателей проекта. Улучшение качества пешеходных путей и велосипедных трасс, такие как защита от суровых погодных условий, повышение привлекательности лестниц вместо лифтов. Внедрение экологичного транспорта. Проекты в зонах L4 -L6 должны иметь душевые и раздевалки для всех обитателей зданий, позволяющие комфортно использовать велосипеды и другой эко- транспорт, субсидировать общественный транспорт и иметь станции для зарядки электрокаров. [46].

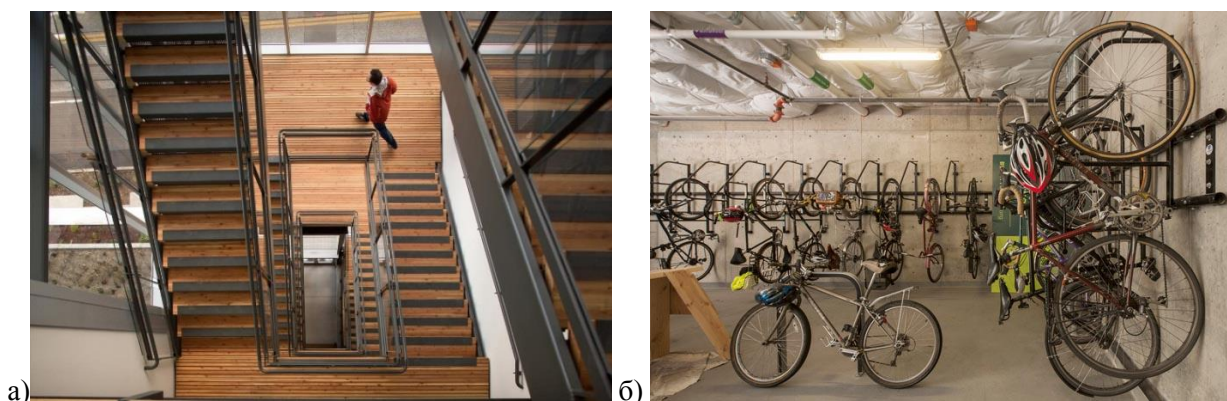


Рис. 35. Реализация требований критерия LBC “Место” в “Живом здании” Bullit center. г.Сиэтл, Вашингтон, США [5]: а)- Актуализация пешеходных типов передвижения, таких как лестницы вместо лифтов б) Повышение комфорта использования велотранспорта

Проблематика участка по критерию “Место”. Сам участок застройки на данный момент представляет из себя пустырь с перекопанной, поврежденной и загрязненной средой. Природный контекст участка до антропогенного вмешательства представлял из себя насыщенную водную и растительную среду лиственного леса от которого остались местами фрагменты роши. Среда масштабирована для автомобилистов сложна и опасна для передвижения пешеходов, велосипедистов и инвалидов. Недостаточно парковочных мест.



Рис. 36. Фотофиксация с участка проектирования в районе “Снеговая Падь”, г.Владивосток

Решение по критерию “Место”. Строительство комплекса будет осуществляться только на серых и коричневых полях, то есть на тех участках то уже побеспокоены, загрязнены (коричневые) либо заасфальтированы (серые). Зеленый каркас восстанавливается за счет горизонтальных и вертикальных поверхностей комплекса с градацией и изменением видов растений по мере изменения высот и типов поверхности., включая зеленую крышу, соединяющую 2 сопки зеленым мостом, служащим также местом отдыха и транзита пешеходов, велосипедистов, а также людей с ограниченными возможностями. Данный “Мост” также связывает различные функциональные блоки и транспортные узлы от автобусных остановок до трамвайной станции, а также соединяет районы Снеговой пади и ж/к Изумрудного пешеходными безбарьерными путями с рекреационными маршрутами и площадками на сопке. В комплексе предусмотрена подземная парковка на 1000 машин и 500 велосипедов, кроме того на участке дисперсно

расположены дополнительные велопарковки. Наружные парковки автомобилей минимизированы до менее 5% поверхности участка. Активизация использования общественного транспорта за счет создания трамвайных путей на месте неэксплуатируемой ветки железной дороги и повышения комфорта передвижения людей от остановок общественного транспорта до трамвайной остановки и до конечных пунктов назначения в прилегающих микрорайонах.

Критерий “Вода”. Императивы:

05-“*Netto Positive Water*”. Проект должен потреблять воду и удалять лишнюю воду в гармонии с естественными потоками свойственными участку. 100% потребностей воды должны быть удовлетворены сбором воды на участке, или другой природной замкнутой водной цепи, или путем переработки воды использованной проектом, которая должна быть очищена без использования химикатов. Вся дождевая и сточная вода должна быть обработана на месте через повторное использование, инфильтрацию или другую природную замкнутую систему.



Рис. 37. Omega Center-очистное сооружение-общественный центр. г.Ринебек, Нью-Йорк, США[6]: а) Внутреннее пространство б) Входная зона

При некоторых условиях возможен выпуск лишних штормовых вод в прилегающие территории. В случае проектирования “Живого Сообщества” возможно размещение функции обработки и очистки воды в отдельном здании, как например в случае с живым зданием Omega Center, г. Ринебек, ш. Нью-Йорк, очистным сооружением-общественным центром, состоящим из

спроектированных прудов внутри и снаружи здания, способного очищать около 200000 литров сточных вод в день без использования химикатов, эмулируя природные процессы. [47]

Проблематика участка по критерию “Вода”. Потоки трех ручьев, как и сама река, заключены в искусственные русла что делает невозможной самоочистку русел, они сильно загрязнены и нарушены пространственно в следствии кошунственной человеческой деятельности. Часть застройки района “Снеговая Падь” произведена с полным пренебрежением к водному каркасу, буквально поверх ручьев, не смотря на то что можно было эффективно включить реку и данные ручьи в проектное решение, повысив при этом экологические, эстетические и гуманные качества среды и ее привлекательность.



Рис. 38. а) Затопление грунтовыми водами жилого сектора “Снеговой Пади”, г. Владивосток. б) Отсутствие культуры мусоропереработки в микрорайоне Снеговая Падь, г.Владивосток

Произведенная таким образом застройка нарушила русла внешних и грунтовых водных потоков, что приводит к случаям затопления больших территорий района грунтовыми водами в зимнее время и может привести к постепенному повреждению фундаментов [48].

Вследствие проложенной в прошлом веке и ныне не действующей ветки железной дороги наперерез водному каркасу без принятия мер его защиты, один из ручьев превратился в пруд у дороги улицы Адмирала Горшкова на границе с микрорайоном Снеговая Падь. Эти потоки заключены в железобетонные русла чтобы предотвратить повреждения городской

застройки вследствие сезонных паводков приводящих к колебанию уровня воды на 3 м тем не менее из-за непродуманных мостовых решений, пересекающих реку во многих местах, создаются эффекты плотин, которые все равно приводили к случаям наводнений в дождливые годы.

Воды этого водного каркаса загрязнены уже в районе своих истоков за счет слива сточных и технически отработанных вод и прочих бытовых отходов от жилой, авто-сервисной и индивидуальной застройки. В зимнее время, грузовики непрерывно сбрасывают на участок дорожный снег, загрязненный реагентами и грязью.



Рис. 39. Негуманность городской среды на участке проектирования а) Пруд на месте ручья. б) Ручей втекающий в реку Вторая Речка. г. Владивосток

Решение по критерию Вода. Целостность песчано - известнякового русла и естественные течения водных каркасов будут восстановлены и повсеместно отступ от русел составит минимум 15 метров с каждой стороны согласно ЛВС. Будут созданы пруды, действующие как буферные зоны во время паводков. Очистка воды в ручьях и реке будет осуществляться за счет плавучих мини эко-машин, работающих на ветряной энергии и за счет естественного озеленения русла.

Водоснабжение комплекса осуществляется за счет грунтовых вод, очищенных 2 уровнями реактивных барьеров, установленных на участке, которые экономически целесообразны и безвредны для окружающей среды и человека, до тех пор, пока не будет пресечено загрязняющее влияние жителей прилегающих участков. [50]

Все горизонтальные поверхности комплекса несут водосборную функцию. Вода обрабатывается и сохраняется в подземных хранилищах и специальных станциях в фундаменте.

Во всем комплексе будут установлены экономичная сантехника и в общественных блоках сантехника с сенсорными датчиками, что может сэкономить от 40% воды в день, а также пенные туалеты использующее специальное биоразлагаемое средство и лишь 100мл воды за смыв, в отличии от обычных туалетов использующих 13.6 литров за смыв- это 71.2л сточных вод в день на человека, и в отличии от туалетов с ультра низким потоком- бл за смыв (34.4л в день на человека) данные туалеты в среднем будут использовать 0.6л в день на человека что как минимум в 57 раз меньше чем туалеты ультра-низкого потока. Это уменьшит объем сточных вод как минимум в 57 раз и упростит ее переработку в биокомпост в расположенной на участке заводе переработки.

Сантехнические трубы в зданиях разделены на, дождевую, серую воду- от кранов и душевых и черную воду непосредственно от туалетов. Эти воды будут отдельно обрабатываться на 2х станциях, одна из которых будет очищать серую воду за счет растений суккулентов, специальных моллюсков и рыб, в сооружении, представляющем из себя своего рода зимнюю оранжерею с общественно просветительскими и экспериментальными функциями в дальнейшем эта вода будет возвращена в русло реки. Грунтовые воды после реактивных барьеров будут обрабатываться вместе с дождевой водой на фильтровочных станциях в подвальных этажах комплекса и сохранятся в подземных хранилищах. Используется геотермальное топление и нагрев воды.

Черная вода будет обрабатываться с производством органического биокомпоста, фосфора и азота.



Рис. 40. Солнечные панели в конференц-центре EPFL, г. Лозанна, Швейцария

Критерий «Энергия». Императивы:

06-“Netto-Positive Energy”. Здание или сообщество должны производить 105% требуемой энергии локально и за счет возобновляемых источников энергии. Также проект должен иметь хранилище энергии для автономности и устойчивости. Сжигание исключается.

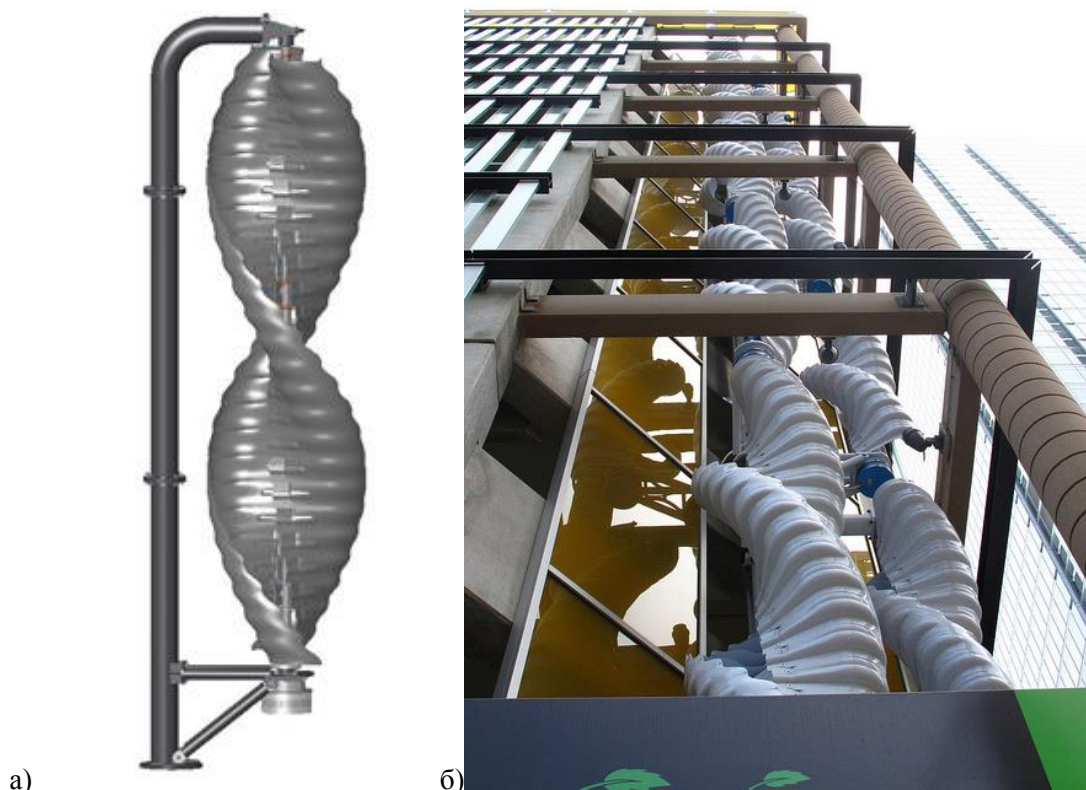


Рис. 41. Проблематика участка проектирования в районе ул. Бородинской по критерию «Энергия» а) Мусоросжигательный завод б) ТЭЦ

Проблематика участка по критерию «Энергия». На участке располагается ТЭЦ, которая до этого работала на угле и как заявлено перешедшая на газ. Периодически она является причиной попадания тонн мазута в реку, а также является источником выбросов CO₂ [51]. Мусоросжигательный завод, расположенный на участке в принципе мог бы пройти реновацию таким образом, чтобы функционировать как источник энергии и тепла для нескольких районов являясь при этом нейтральным по выбросам CO₂ [52]. В дополнение он может функционировать как центр

просвещения населения и научно экспериментальный комплекс по переработке. Данные объекты решено снести

Решение по критерию “Энергия”. Энергоснабжение комплекса будет осуществляться за счет, геотермального отопления, ветровых турбин расположенных на крышах высотных зданий и сопке, а также прозрачных разноцветных солнечных панелей, встроенных в южные фасады высоток.



а) Ветряная турбина с вертикальной осью, б) ВТВО встроенные в угол паркинга

Здание на месте мусоросжигательного комплекса будет нести функцию умного управления, энергораспределения и резервного хранилища способного обеспечить недельное аварийное функционирование комплекса. За счет распределения энергии и горячей воды, а также хранения энергии, будут решены проблемы цикличности и непостоянства выработки ветряной и солнечной энергии, а также ежедневной переменности их использования в разных функциональных зонах, таких как офисные и жилые пространства. Дизайн высоток здания предусматривает пассивные теплообменники в качестве кондиционирования и системы двойных полов для более эффективной вентиляции. Выбраны ветряные турбины с вертикальной осью

(ВТВО) так как они эффективны при турбулентном ветре, низком и порывистом ветре, смене направления и угла ветра, которые могут сделать неэффективной, привести к поломке и возгоранию турбину с горизонтальной осью (ВТГО). ВТВО можно размещать в виде ветряной фермы так как данные турбины генерируют возбуждение ветра что повышает эффективность рядом расположенных турбин [54]. Этого нельзя делать при использовании ВТГО так как они работают выше уровня турбулентного ветра, и требуют значительного свободного от препятствий и других турбин пространства равнин для своего размещения. Вдобавок ветряные турбины должны быть размещены вблизи конечному потребителю электричества, во Владивостоке равнинные пространства в дефиците и используются в основном для застройки. ВТГО создают шум и вибрацию близкие к шуму магистрали, тогда как ВТВО создают шум близкий к шёпоту и низкую вибрацию. Также они более удобны в транспортировке, обслуживании и ремонте поскольку более компактны в размерах и электромеханическое оборудование ВТВО расположено близко к нижней части устройства, тогда как в ВТГО оно расположено высоко от земли в верхней части самой турбины. ВТГО сильно зависят от направления и скорости ветра поэтому вынуждены постоянно поворачиваться перпендикулярно к потоку ветра что приводит к износу уязвимых участков турбины и ее электромеханического отдела. Также обеспечить данный поворот и постоянный сильный перпендикулярный ветер в нужном направлении сложно при размещении ВТГО на здании, а ВТВО может работать практически при любом направлении и углу ветра. Установлено что при наклонном ветре в 20% такие турбины значительно усиливают свою эффективность поскольку создается эффект тяги в самих лопастях турбины. Стартовая скорость ветра для работы ВТВО 1.5-3м/с, тогда как ВТГО 2.5-5м/с. [54] [55]

Критерий “Здоровье и благополучие”-Императивы:

07- “Цивилизованная среда”. Каждое регулярно используемое пространство должно иметь доступ к солнечному свету и открываемые окна.

По данному императиву проект типа LCC имеет существенные отличия, так Живое сообщество должно создать среду активного социального взаимодействия путем внедрения: программ общественной агрикультуры, совместного использования транспортных средств, Информационных общественных центров, библиотек, рекреационно- культурных программ для разных поколений, программ восстановления исторического наследия.

08-“Здоровое пространство интерьера”. Здание должно отвечать стандарту ASHRAE 62 или эквиваленту по качеству воздуха и вентиляции, тестирования воздуха до и после введения в эксплуатацию, выделенные вентиляции из кухонных, душевых, санитарных, зон, экологичность используемых интерьерных материалов, санитарных средств и прочее. Данный императив в проекте Живого сообщества дизайн здорового соседства для контекста L3-6 требует доступа к пешеходным и велосипедным маршрутам от каждого здания таких как парки, площади, скверы, тропы не более 1км от любой точки сообщества. Зоны активного отдыха: бассейны фитнес центры, площадки и поля для игр не более 1 км от любой точки. План просвещения в аспектах здоровья и благополучия доступный для каждого обитателя сообщества.

09- “Биофилическая среда”. Проект должен включать и усиливать связь человека и природы, через внедрение природной среды, паттернов биофилии и через создание условий для взаимодействия с природой. В руководстве “14 Patters of biophilic design” содержится 14 паттернов для внедрения биофилии в архитектурную среду. Эти паттерны разделены по категориям “Природа места”, “Природа внутри среды”, “ Природные аналогии” [56] [57]

10- “Живое сообщество” должно иметь резервные хранилища энергии, батареи, расположенные выше уровня возможного затопления в 100 летней перспективе.



Рис. 43. Применение паттернов биофилического дизайна в здании госпиталя Khoo Teck Puat. г. Сингапур, Сингапур, а) Вид внешнего фасада
б) Пространство двора

Проблематика по критерию “Здоровье и благополучие”. Участок представлен негуманной средой, отсутствует связь человека и природы необходимая для здорового существования, существующие рядом участки природы и водоемов отрезаны от человека и труднодоступны. Пешеходно-общественная среда участка не развита и представлена барьерами. Отсутствуют программы общественно-информационного взаимодействия.

Решение по критерию “Здоровье и благополучие”. Проект должен предоставлять условия для здоровья такие как- высокое качество воздуха, температурный контроль, визуальный комфорт. По участку равномерно располагаются общественные пространства и пешеходно велосипедные маршруты на расстоянии не более 300м. Барьеры, заборы, присутствовавшие вокруг оптовой базы и военной части удалены. Вертикальная функциональная организация включает в себя чередование общественных, торговых, офисных и жилых пространств расположенных таким образом, чтобы обеспечить наиболее непрерывную общественную жизнь и циркуляцию комплекса. Это способствует повышению безопасности и исключению мертвых зон активности на участке и в объемах комплекса. Это обуславливает социально-экономическую и экологическую эффективность.

Природная среда интегрирована в центр по принципам биофилического дизайна, описанных выше.

Критерий Материалы. Императивы:

10- Красный лист- запрещенные материалы и химические вещества.

11 Включенный отпечаток CO₂- требует экспертного исследования проекта с точки зрения выбросов CO₂ во время строительства и выбор технологий материалов, позволяющих его уменьшить, таких как специально выращиваемая древесина от ответственных производителей.

12- Ответственная Индустрия. Проект должен доказать, что используются устойчивые технологии ресурсо-добычи и потребления для строительства данного объекта, а также справедливые рабочие практики.

13 Источники живой экономики. Материалы и сервисы должны способствовать развитию региональной устойчивой экономики, продуктов и сервисов. Большая часть материалов и сервисов из региональных источников в радиусе 5000 км.

14. Netto-Positive отбросы. Проект должен иметь план “сохранения и менеджмента материалов, по фазам проекта дизайн, строительство, эксплуатация, конец жизни. Каждые 500м проекта должен быть использован переработанный материал или элемент, как минимум 10 типов переработанных материалов должно быть использовано. Во время строительства должно быть переработано 95%-100% мусора в зависимости от типа. Каждый проект должен иметь инфраструктуру для переработки и сортировки мусора и отходов обработки пищи

Проблематика по критерию Материалы. Большая часть застройки участка представлена контейнерами и несколькими кирпичными постройками.

Решение по критерию Материалы. Требуется использование экологически устойчивых материалов, не вредящих природной и человеческой среде.

Конструкция комплекса представляет из себя железобетонный фундамент с парковкой из перевернутых T-балок и TT перекрытий с шагом колонн 18.5x15м обусловленном максимальной эффективностью

использования пространства парковок. Конструкция надземной части состоит из бетонных шахт высоток, обеспечивающих сейсмоустойчивость облегченных конструкций из гибридных материалов, самонесущих ферм и колонн из инженерной древесины.

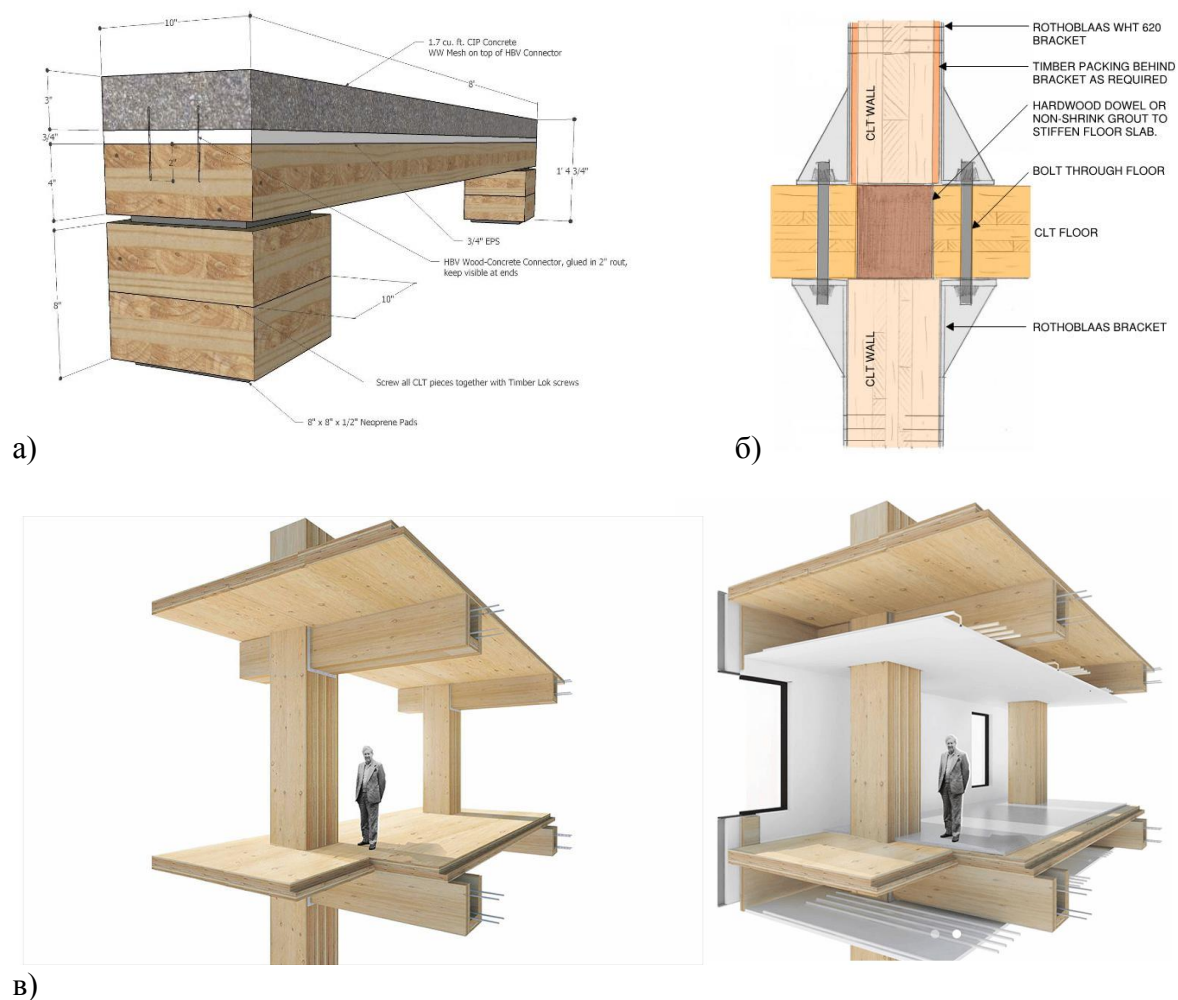


Рис. 44. Конструктивные особенности многослойной структуры гибридных панелей CLT ,б) Деталь крепления CLT панели к колонне, в) Варианты решения конструкций, перекрытий и коммуникаций в зданиях из панелей CLT

Перекрытия надземной части представляют собой гибридные панели из клееного бруса железобетона и изопинка с укреплениями из стальных вставок. Конструкции платформ являются частично самонесущими и состоят из крестовых ферм из инженерной древесины. Такие конструкции обеспечивают повышенную прочность на изгиб, легкость конструкций, теплостойкость и уменьшение углеродного отпечатка за счет консервации его в древесине. Все элементы будут произведены из древесины, полученной в радиусе 5000 км от

участка застройки и будут предварительно собираться в модули в заводских условиях [58, с.33]. Пожаростойкость осуществляется за счет экологических пропиток и спринклерных систем. Древесина создает эффект психологического комфорта обитателей комплекса. В качестве переработанных материалов использованы кирпич от прошлых построек, для сооружения внутренних перегородок общественных пространств, и линолеум из переработанных покрышек в помещениях спорткомплекса и детского сада.

Все отходы комплекса сортируются на сортировочных площадках внутри фундаментной части здания, пищевые отходы перерабатываются в компост.

Критерий «Справедливость». Требуется создания гуманной среды с равным доступом к благам природы, транспорту и качественным общественным пространствам и равным отношением к человеку вне зависимости от класса, расы, пола и возраста. Также поддерживает организации Just organization которые работают в этом направлении.

Императивы:

15- Человеческий масштаб и гуманные пространства. Содержит в себе таблицу- требований по сомасштабности человека и архитектурного объекта, и пространств в зависимости от типа проекта. Это относится к пропорциям зданий, артикуляции фасадов, расположению и количеству выходов и др. При проектировании живого сообщества требования данного императива включают в себя пропорции и размеры и дисперсность дорог, троп, паркингов, знаков и застройки.

16- Равный доступ к месту. Все внешние дороги и инфраструктуры должны быть доступны для всех людей. Все проекты кроме индивидуального жилья должны иметь общественные пространства для всех членов общества. Такие пространства должны быть улучшены и акцентированы с использованием уличного искусства, мебели, садов. Живое сообщество должно в регламентированных стандартом дистанциях иметь доступ к местам торговли, социального взаимодействия, работы и образования.

17 - Равный доступ к природе. Проект не должен блокировать или ухудшать доступ к свежему воздуху, свету, водным коридорам. Проект не должен ухудшать качество воды в водных коридорах.

18 - Честные Организации. В проектировании, строительстве, эксплуатации должны участвовать компании предоставляющую прозрачную информацию о своих практиках. [59]



Рис. 45. Открытый доступ к природе и месту в “Живом Здании” Clint Josey pavilion г.Декатур, Техас, США: а) Галерея б) Зал собраний и переходы

Проблематика по критерию “Справедливость”. На участке отсутствует равный доступ к природе и инфраструктуре. Окружающая застройка не сомасштабна человеку

Решение по критерию “Справедливость”. Равный доступ к транспортной инфраструктуре и всем общественным пространствам. Все маршруты и общественные здания оборудованы гидравлическими лифтами, вырабатывающими энергию при торможении, которые потребляют 40% энергии требуемой обычным лифтам, пешеходными мостами и рампами, не превышающими уклон 1 к 12 с длиной участка уклона не более 9м. таким образом, чтобы быть удобными для всех категорий граждан включая инвалидов, велосипедистов, людей с колясками и детей. Пешеходные пространства на зеленых крышах и высотках закрыты прозрачными ветрозащитными барьерами с северной и северо-западной стороны.

Критерий “красота”. Императивы:

19- Красота. Активная интеграция искусства и эстетики зеленой архитектуры в общественные пространства. Такое искусство должно возвышать дух, культуру, усиливать связь человека и природы. Для проектов Живого сообщества требуются инсталляции общественного искусства исходя из количества обитателей сообщества.

20- Вдохновение и образование. Проект должен способствовать просвещению людей путем проведения дней открытых дверей, инфографики, образовательного веб-сайта, брошюр о проекте и руководств по эксплуатации здания.

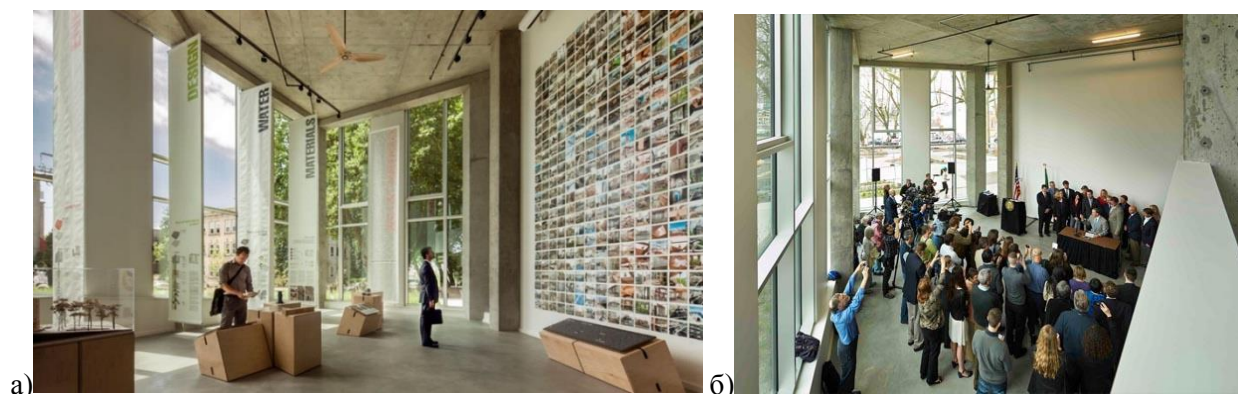


Рис. 46. Образовательно- просветительская программа в “Живом здании” Bullitt center. г.Сиэтл, Вашингтон, США, а) Инфографика в пространстве холла
б) День открытых дверей

Проблематика по критерию “Красота”. Участку свойственна маргинализация природы и антропогенной среды. Окружающие районы непривлекательны, завалены мусором. Сам участок строительства сильно поврежден строительной деятельностью, буквально перекопан, с наличием глубоких ям, открытых коллекторов. и инженерных сетей.

Решение по критерию “Красота”. Помимо использования паттернов биофилического дизайна, во внешних и внутренних пространствах будет размещены предметы общественного искусства. Внешнее и внутренние благоустройство и парковая мебель и павильоны выполнены в виде арт-объектов. Конструктивное решение также выполнено в соответствии с паттернами биофилического дизайна являясь метафорическим

представлением рукотворной рощи, которую символизируют колонны и скалистых гор- высоток. Озеленение произведено с учетом факторов переменной высотности, инсоляции и ветрового режима.

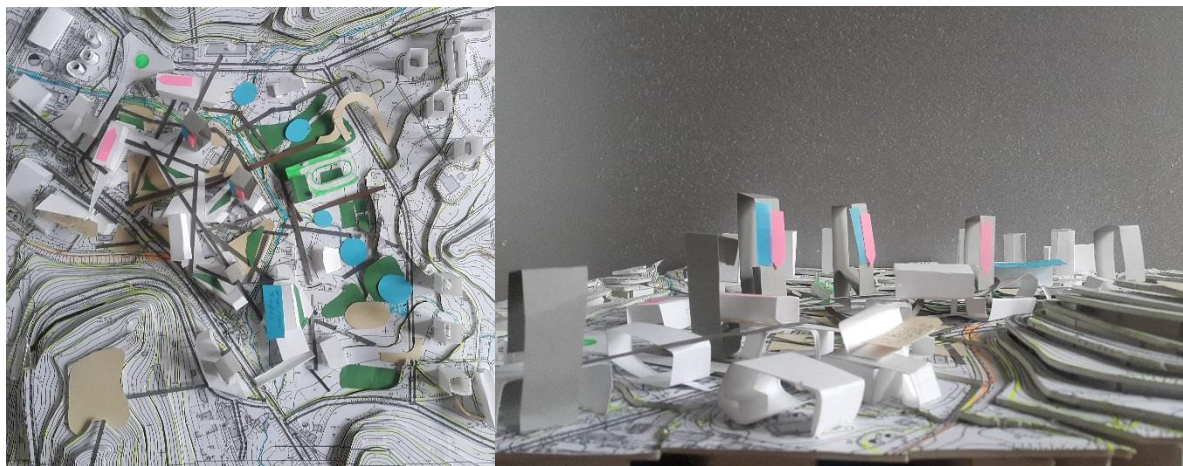


Рис. 47. Клаузурный макет

Художественно-композиционное решение является метафорическим представлением взаимосвязи и взаимоподдержки человека и природы как единой экосистемы. Человечество выражено в строгих прямолинейных и остроугольных формах и поддерживается природной средой, которую символизируют колонны-деревья и восстановленный ландшафт соседствующих русел ручьев и реки Второй Речки. В то же время идеология экогуманизма выражена в том, что платформы, символизирующие человечество превращены в мост- продолжение зеленого и пешеходного каркаса окружающей природной среды тем самым поддерживая ее устойчивость и популяризуя культуру экогуманизма в обществе. [60,61]

Архитектурные решения по всем критериям проиллюстрированы на в Приложении Е.

Выводы по 4 главе. Участок для экспериментального проекта представлен маргинализированной градостроительной средой и нарушенной природной средой водного и зеленого каркаса. Тем не менее существующие природные зеленый и водный каркасы имеют большой потенциал для создания и поддержания устойчивого сообщества согласно системе LBC, что было подтверждено в ходе экспериментального проектирования общественно-

делового центра. Проектирование согласно критериям зеленого стандарта, ЛВС представляет долгосрочное решение экологических и социально-экономических проблем данного микрорайона.

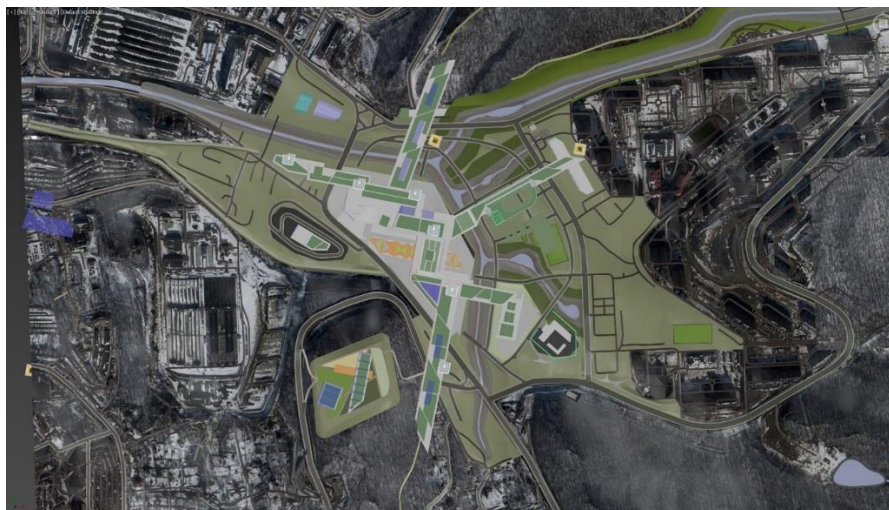
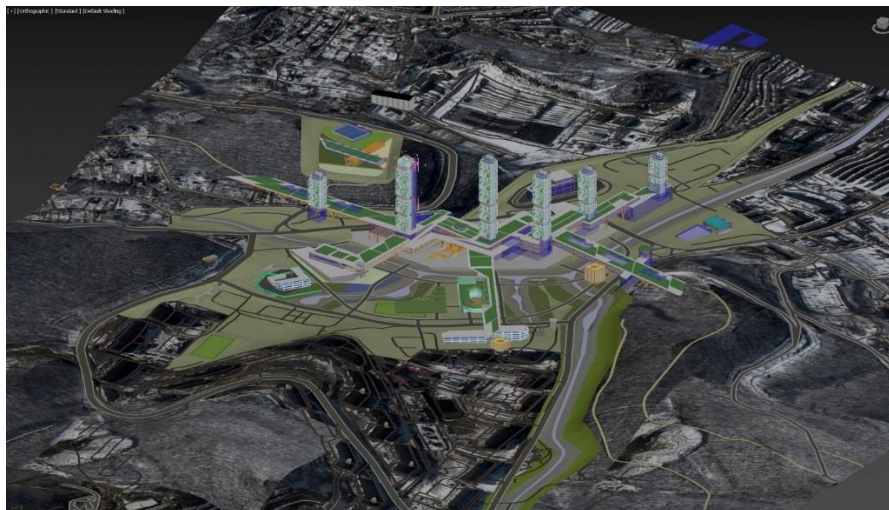


Рис. 48. Поиск художественного образа, моделирование

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Концепция устойчивого развития в сфере архитектуры получает все большее распространение, в связи с растущим осознанием важности внедрения методов устойчивого проектирования в архитектуру и строительство. При этом появление огромного количества систем сертификации, предлагающих свои методы проектирования и использующих различный и часто непрозрачный подход в оценке, зачастую вводит в недоумение по поводу выбора подходящей системы оценки и соответствующей методики проектирования.

Анализ систем зеленых стандартов показал необходимость использования как количественных, так и качественных критериев, и методов оценки архитектурных объектов, а также сложность создания универсальных стандартов. Была выявлена корреляция степени важности критериев и свойств устойчивых зданий среди 12 исследованных зеленых стандартов, их типология и то насколько они способствуют оптимизации здания путем внедрения практик пассивного дизайна.

Выявлено, что для более широкого и качественного внедрения принципов устойчивого развития через системы сертификации предпочтительно более активное применение правительственных программ поддержки и поощрения - как это и происходит в большинстве стран, взявших за достижение целей «Программы устойчивого развития ООН» до 2030 года. Это связано с тем, что сертификация и строительство качественных, устойчивых, архитектурных объектов на первоначальном этапе требует дополнительных, существенных, финансовых вложений и более тесного взаимодействия разнопрофильных специалистов и организаций.

Исследование наиболее широко распространенных зеленых стандартов показало предпочтительность использования интегрированного процесса проектирования. Анализ зданий выявил высокие преимущества и качества зданий, спроектированных с помощью интегрированного процесса

проектирования и серьезные недостатки, и проблемы зданий, спроектированных с использованием традиционного процесса.

Потребности человека отличаются от понятия требований к архитектуре. Требования, предусмотренные строительными кадастрами и даже мировым зеленым стандартом (World Green Building Standard, WGBS) представляют собой минимальные требования к архитектурным объектам. Обобщенные критерии зеленых стандартов представляют собой исчислимый, количественный, научный подход. При этом человеком, конечным обитателем среды, архитектура воспринимается прежде всего на психоэмоциональном и физическом уровне, влияя на качество его жизни, социальное благополучие, психологию, физическое здоровье, менталитет и развитие.

Анализ потребностей человека и влияния архитектуры на возможности реализации этих потребностей привел к разработке в диссертации *Пирамиды Устойчивости Архитектуры*, которая представляет собой соединение иерархии потребностей человека – на основе *Пирамиды Потребностей Маслоу* и гипотезы Манфреда Мак-Ниифа и обобщенного веса критериев 10 наиболее широко распространенных систем зеленых стандартов:

Иерархия (потребностей) + вес (критериев) = (результатирующая) холистическая модель устойчивости архитектуры.

Проведенный на основе выявленных принципов анализ общественно-деловых комплексов — бизнес парков показал, что в реализованных и проектирующихся объектах максимально учтены как потребности человека (психологические, социальные, экономические, экологические, физические) так и долгосрочная перспектива изменения этих потребностей и использования устойчивых качеств архитектурной среды.

Анализ устойчивых комплексов зданий (LEED) подтверждает высокую роль ориентированности на потребности человека в формировании архитектурной среды. Такие комплексы представляют собой многофункциональную, продуманную, устойчивую среду для эффективного социального взаимодействия. Данный комплекс располагается в

непосредственной близости к жилой застройке и предоставляет разнообразную рекреационную, безбарьерную среду для жителей города.

Исследование практики проектирования устойчивых бизнес-парков показало, что большое значение уделяется долгосрочной перспективе, комплексы по возможности проектируются с использованием гибкого трансформируемого дизайна, и с возможностью переработки и повторного использования конструктивных элементов в строительстве других зданий в будущем, дабы соответствовать изменяющимся потребностям будущих поколений. Дизайн офисных и общественных пространств направлен на развитие креативности, улучшения взаимодействия между сотрудниками и между сообществами. Безбарьерная среда многих из этих комплексов также способствует взаимодействию сообществ людей, и активному образу жизни. Используются все возможности повышения устойчивости и оптимизации данных проектов. Во всех проектах присутствует *биофилический* дизайн для восстановления связи человека с природой и пропаганды устойчивой архитектуры.

Таким образом, для проектирования устойчивой архитектурной среды и объектов необходимы: - интегрированный процесс проектирования, - анализ и учет потребностей человека, - учет долгосрочной перспективы и устойчивого развития.

Сравнительный анализ основных систем сертификации показал, что система стандартов LBC является системой целевых установок, ориентирующих команду проектировщиков на более целостный и инновационный подход к проектным решениям. Этот стандарт базируется на экогуманистической идеологии.

Система LBC единственная из исследованных имеет абсолютные, а не относительные критерии. Остальные системы оценивают насколько здание лучше среднестатистического здания того же типа в той же климатической зоне, что требует наличия баз данных производительности зданий, и что делает некорректным их использование в России где при наличии 16

различных климатических зон отсутствует такая база данных. LBC оценивает насколько знание соответствует абсолютному представлению устойчивого здания, что делает ее более универсальной.

Для сертификации по стандарту LBC необходима доказательная фактическая база за год и более эксплуатации здания или комплекса. Здания, сертифицированные как живые практически автономны и независимы от коммунальных источников воды и энергии, не наносят вреда, а зачастую приносят пользу экологии и повышают качество жизни, физического и психологического здоровья и удовлетворения человека.

Метафорически обычные здания часто сравниваются с энергетическими вампирами, постоянно требующими энергию и воду, и ресурсы для своего существования, загрязняющими окружающую среду во время своего жизненного цикла, когда как живые здания сравниваются с растениями в естественной среде обитания, существующие автономно и в гармонии с природными процессами, не нарушая целостность экосистемы.

В результате анализа зданий, спроектированных по зеленым стандартам, в особенности LBC можно прийти к выводу, что *главный принцип при проектировании устойчивого архитектурного объекта, это формирование архитектурного объекта, функционирующего как неотъемлемая часть исходной экосистемы.*

Достижению заявленной цели способствует соблюдение следующих принципов:

- обеспечение автономности и энергетическая оптимизация архитектурного объекта на основе устойчивого использования локальных ресурсов, таких как природные виды энергии, присущие участку (солнце, ветер, вода, продуктивность исходных зеленых и водных систем), и освоение в первую очередь поврежденных участков ландшафта.

- восстановление равновесия потребления и расхода природных ресурсов: воды, энергии, материалов, пищи. Потребление в рамках возможностей участка и возврат в замкнутую цепь.

- восстановление и адаптация жизнедеятельности экосистемы зеленого и водного каркаса в условиях урбанизации.

- минимизация или исключение негативного воздействия на экосистему компонентов урбанизированной среды.

- создание условий для устойчивого функционирования и развития общества во взаимодействии с природной средой. Устойчивая реализация потребностей социума за счет повышения культурного уровня, социальной справедливости и просвещения.

- устойчивая реализация потребностей индивида за счет создания условий для физического и психологического здоровья и духовного развития.

Как показал экспериментальный проект для района Снеговой Пади, г.Владивосток, используя данный стандарт как целевые установки проектирования, возможно создание устойчивой, практически автономной архитектуры, гуманной и экологичной среды способствующей удовлетворению физических, психологических и духовных потребностей людей, то есть способствовать развитию счастливого, гуманного и ответственного общества.

Устойчивую архитектуру комплекса отличают следующие черты, соответствующие критериям «живого здания»:

- восстановление естественной среды за счет архитектурного решения

- автономность, производство всей необходимой энергии, воды

- равновесие производства и потребления воды и энергии

- безотходность

- гармоничное внедрение в зеленый, водный, пешеходно-транспортный и градостроительный каркас.

- улучшение качества жизни, баланса труда и отдыха обитателей комплекса и соседствующих микрорайонов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Improving building efficiency: tale of 4 cities [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wri.org/blog/2016/11/improving-building-efficiency-tale-4-cities> (Дата обращения: 11.3.18)
2. Business case for green building: report [Электронный ресурс]. URL: http://www.worldgbc.org/files/1513/6608/0674/Business_Case_For_Green_Building_Report_WEB_2013-04-11.pdf (Дата обращения: 11.3.18)
3. Building efficiency [Электронный ресурс]. URL: <http://publications.wri.org/buildingefficiency/#c9> (Дата обращения: 11.3.18)
4. Green building rating and certification systems [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wbdg.org/resources/green-building-standards-and-certification-systems> (Дата обращения: 11.3.18)
5. Sustainability assessment in the construction sector: rating systems and rated buildings [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/256535209_Sustainability_Assessment_in_the_Construction_Sector_Rating_Systems_and_Rated_Buildings (Дата обращения: 11.3.18)
6. Integrated Whole Building Design Guideline [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wbdg.org/continuing-education/wbdg-courses/wbdg01> (Дата обращения: 10.04.2018).
7. BIM Execution Planning in Green Building Projects - LEED as a Use Case [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/264159324_BIM_execution_planning_in_green_building_projects_LEED_as_a_use_case (Дата обращения: 10.04.2018).
8. The architecture of MIT: 10 impressive buildings on the tech university's campus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dezeen.com/2017/04/21/architecture-mit-massachusetts-institute-technology-10-impressive-campus-buildings/> (Дата обращения: 10.04.2018).

9. Centre for Interactive Research on Sustainability [Электронный ресурс]. URL: <http://cirs.ubc.ca/building/building-manual/project-design/> (Дата обращения: 10.04.2018).
10. New National Stadium [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zaha-hadid.com/architecture/new-national-stadium/> (Дата обращения: 10.04.2018).
11. Kengo Kuma wins bid for Tokyo's Olympic stadium, Zaha Hadid speaks out [Электронный ресурс] URL: <http://inhabitat.com/kengo-kuma-wins-bid-for-tokyos-olympic-stadium-zaha-hadid-speaks-out/tokyo-olympic-stadium-by-kengo-kuma-4> (Дата обращения: 10.04.2018).
12. Самые востребованные профессии будущего [Электронный ресурс]. URL: <https://focus.ua/lifestyle/308402/> (Дата обращения: 10.04.2018).
13. Elon Musk: Robots will take your jobs, government will have to pay your wage [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cnbc.com/2016/11/04/elon-musk-robots-will-take-your-jobs-government-will-have-to-pay-your-wage.html> (Дата обращения: 10.04.2018).
14. Триадные циклы и пассионарная теория этногенеза Л.Н.Гумилёва [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gumilev-center.ru/triadnye-cikly-i-passionarnaya-teoriya-ethnogeneza-l-n-gumiljova/> (Дата обращения: 10.04.2018).
15. Читать онлайн Фейдимен.Дж., Фрейгер.Р. Абрахам Маслоу и психология самоактуализации [Электронный ресурс]. URL: http://www.goldbiblioteca.ru/online_psihologiya/online_psistr6/548.php (Дата обращения: 10.04.2018).
16. A decade review of the credits obtained by LEED v22 certified green building projects [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/299475626_A_decade_review_of_the_credits_obtained_by_LEED_v22_certified_green_building_projects (Дата обращения: 11.3.18)

17. City of Cupertino. Apple Park. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cupertino.org/our-city/departments/community-development/planning/major-projects/apple-park> (Дата обращения: 10.04.2018).

18. Facebook Is Building an Entire Town for Menlo Park Employees. Here's What It Looks Like [Электронный ресурс]. URL: <https://www.inc.com/video/facebook-building-employee-town-willow-campus-menlo-park.html> (Дата обращения: 10.04.2018)

19. Apple HQ. Wolfe&Central Building. California [Электронный ресурс]. URL: <https://www.macworld.co.uk/feature/apple/complete-guide-apple-park-3489704/> (Дата обращения: 10.04.2018)

21. LinkedIn Beats Out Google for Land in Mountain View [Электронный ресурс]. URL: <http://www.siteprnews.com/2015/05/07/linkedin-beats-out-google-for-land-in-mountain-view/> (Дата обращения: 10.04.2018)

22. The hills at Valco. [Электронный ресурс]. URL: <http://revitalizevallco.com/takeawalk//> (Дата обращения: 10.04.2018)

23. See BIG & Heatherwick's Design for Google's California Headquarters [Электронный ресурс]. URL: <https://www.archdaily.com/603947/see-big-and-heatherwick-s-design-for-google-s-california-headquarters> (Дата обращения: 10.04.2018)

24. New tent-like HQ plan emerges from the ashes of Google's original vision. [Электронный ресурс]. URL: <https://inhabitat.com/new-tent-like-google-hq-plan-emerges-from-ashes-of-the-original-sprawling-vision/> (Дата обращения: 10.04.2018)

25. Living Building Challenge Basics. [Электронный ресурс]. URL: <https://living-future.org/lbc/basics/> (Дата обращения: 10.04.2018)

26. Living-Building-Challenge-Standard-3.1.A visionary path to regenerative future// Manual. International Living Future Institute. 2016. 82с.

27. Living-Community-Challenge-1.2 A visionary path to regenerative future// Manual. International Living Future Institute. 2017. 62с.

28. Woodwards [Электронный ресурс] URL: <https://casestudies.uli.org/wp-content/uploads/sites/98/2014/04/WoodwardsPDF.pdf> (Дата обращения 28.02.18)
29. Japans Kashiwa-no-ha smart city [Электронный ресурс]. URL: <https://urbanland.uli.org/planning-design/japans-kashiwa-no-ha-smart-city/> (Дата обращения 28.02.18)
30. The rise [Электронный ресурс]. URL: <https://casestudies.uli.org/the-rise/> (Дата обращения 28.02.18)
31. Porta Nova [Электронный ресурс]. URL: <http://www.porta-nuova.com> (Дата обращения 28.02.18)
32. Lucy Anna Scott. Porta Nuova [Электронный ресурс]. URL: https://casestudies.uli.org/wp-content/uploads/sites/98/2016/02/portoNuova_16pg_F.pdf (Дата обращения 28.02.18)
33. [Электронный ресурс]. URL: <https://casestudies.uli.org/kings-cross/> (Дата обращения 28.02.18)
34. KX-Overview-2017 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.kingscross.co.uk/media/KX-Overview-2017_PDF-SINGLES.pdf (Дата обращения 28.02.18)
35. Sustainability-at-KX-16-17 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kingscross.co.uk/media/Sustainability-at-KX-16-17.pdf> (Дата обращения 28.02.18)
36. Снеговая Падь [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vl.ru/snegovaya-pad-mr> (Дата обращения 28.02.18)
37. Сайт жителей микрорайона "Снеговая Падь" [Электронный ресурс]. URL: <http://snegovaya-pad.ucoz.ru> (Дата обращения 28.02.18)
38. Жилой район «Снеговая падь. Комплекс Д», г. Владивосток [Электронный ресурс]. URL: https://stroy.vl.ru/new-buildings/apartments/zhiloj_rajon_snegovaja_pad_kompleks_d/4603/ (Дата обращения 28.02.18)

39. Жилой микрорайон «Снеговая падь» комплекс Д [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kppksp.ru/gallery> (Дата обращения 28.02.18)

40. Жилой комплекс «Изумрудный», г. Владивосток [Электронный ресурс]. URL: <https://stroy.vl.ru/new-buildings/apartments/emerald/6699/> (Дата обращения 28.02.18)

41. В Снеговой Пади построят три высотки, вырубив деревья [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dv.kp.ru/daily/26788/3822151/> (Дата обращения 28.02.18)

42. Школы в Снеговой пади во Владивостоке переполнены из-за растущих как грибы высоток [Электронный ресурс]. URL: <https://primamedia.ru/news/665984/> (Дата обращения 28.02.18)

43. Новая школа в Снеговой Пади сможет принять 825 учеников [Электронный ресурс]. URL: <https://www.newsvl.ru/vlad/2018/02/07/167448/> (Дата обращения 28.02.18)

44. Мк-н Снеговая Падь «Катерок» [Электронный ресурс]. URL: http://www.vlc.ru/life_city/nursery/katerok/ (Дата обращения 28.02.18)

45. Как определяется количество объектов социальной сферы? [Электронный ресурс]. URL: <http://ckyg.ru/informatsiya/227-kak-opredelyaetsya-kolichestvo-ob-ektov-sotsialnoj-sfery> (Дата обращения 28.02.18)

46. Bullitt Center. Building features [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bullittcenter.org/building/building-features/> (Дата обращения 28.02.18)

47. John Todd Ecological Design. Omega center for sustainable living. Eco-Machine. Case study. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.toddecological.com/data/uploads/casestudies/jtedcasestudy_omega.pdf (Дата обращения 28.02.18)

48. Снеговая падь Владивостока: "ледяное царство" - из года в год [Электронный ресурс]. URL: <https://alexhitrov.livejournal.com/354654.html> (Дата обращения 28.02.18)

49. Причина обледенения детской площадки в Снеговой Пади Владивостока – грунтовые воды [Электронный ресурс]. URL: <https://primamedia.ru/news/189019/> (Дата обращения 28.02.18)

50. Permeable reactive barriers 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.falmouthwaters.org/solutions-2/permeable-reactive-barriers-2/> (Дата обращения 28.02.18)

51. Во Владивостоке при аварии на ТЭЦ Северная произошла утечка 1,2 т мазута [Электронный ресурс]. URL: <https://neftegaz.ru/news/view/154603-Vo-Vladivostoke-pri-avarii-na-TETs-Severnaya-proizoshla-utechka-12-t-mazuta> (Дата обращения 28.02.18)

52. Мусоросжигательный завод во Владивостоке не отравляет воздух – власти [Электронный ресурс]. URL: <http://primpress.ru/article/4509> (Дата обращения 28.02.18)

53. Vertical axis wind turbines advantages disadvantages [Электронный ресурс]. URL: <http://powerup.arcadiapower.com/vertical-axis-wind-turbines-advantages-disadvantages/> (Дата обращения 28.02.18)

54. HAWT VS VAWT [Электронный ресурс]. URL: <http://www.windturbinestar.com/hawt-vs-vawt.html> (Дата обращения 28.02.18)

55. Greenway-self-park-8 [Электронный ресурс]. URL: <https://inhabitat.com/chicago-parking-garage-harvests-energy-from-windy-city-gusts/greenway-self-park-8> (Дата обращения 28.02.18)

56. 14 Patterns of biophilic design [Электронный ресурс]. URL: <https://www.terrabinbrightgreen.com/report/14-patterns/> (Дата обращения 28.02.18)

57. Award winner: Khoo Teck Puat Hospital. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://living-future.org/biophilic/case-studies/award-winner-khoo-teck-puat-hospital/> (Дата обращения 28.02.18)

58. Timber-concrete hybrid innovations [Электронный ресурс]. URL:<http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:1116788/FULLTEXT01.pdf>

59. AIA Top Ten. Dixon-water-foundation-betty-and-clint-josey-pavilion. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aiatopten.org/node/476> (Дата обращения 28.02.18)

60. Stanford Encyclopedia of Philosophy. Environmental Ethics. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-9780199830060/obo-9780199830060-0073.xml> (Дата обращения 28.02.18)

61. Environmental Ethics. Ecohumanism. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://culturalecology.info/version2/Ecohumanism.html> (Дата обращения 28.02.18)

62. Россия 2025: от кадров к талантам [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://image-src.bcg.com/Images/Russia-Skills_Outline_v1.8_preview_tcm27-177753.pdf (Дата обращения 28.02.18)

63. Google-kings-cross [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.heatherwick.com/projects/buildings/google-kings-cross/> (Дата обращения 28.02.18)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Графическая часть выпускной квалификационной работы на тему «Принципы проектирования архитектурной среды с использованием зеленых стандартов в условиях юга Приморского края»

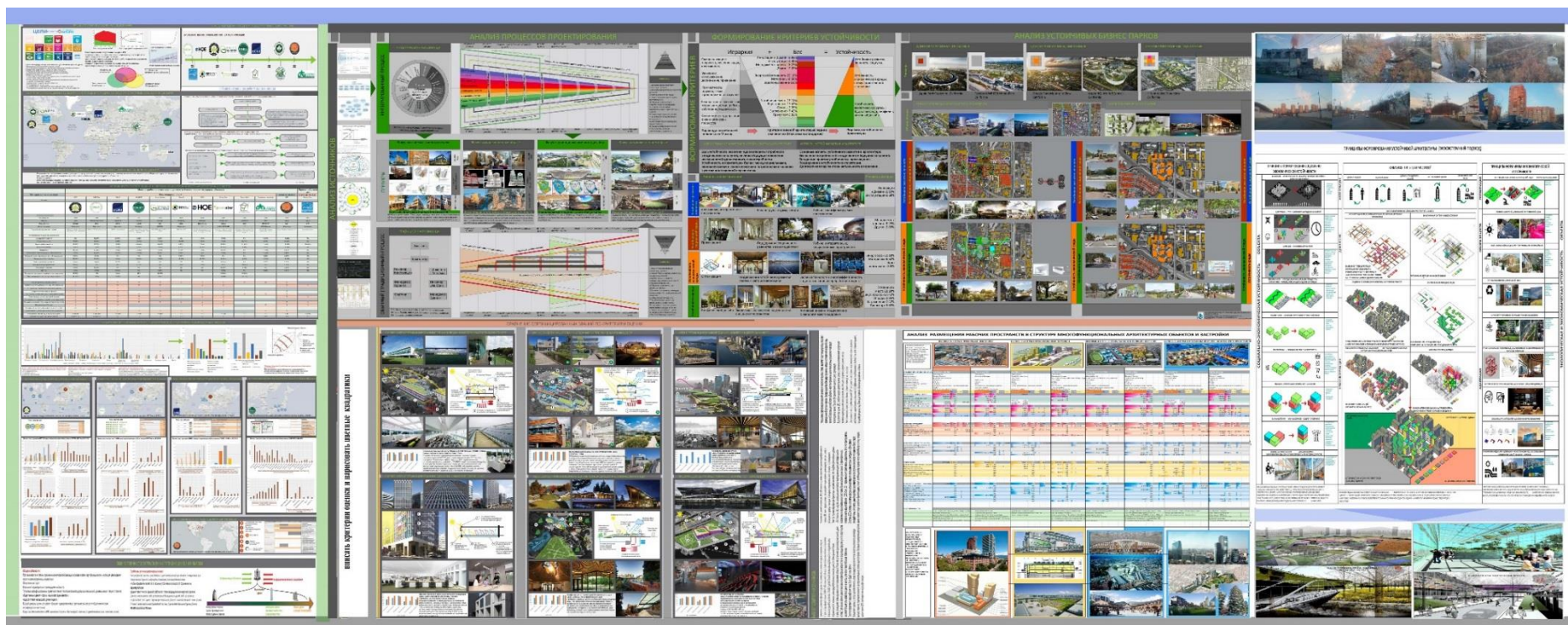


Рис. А. Компонка графической части выпускной квалификационной работы на тему «Принципы проектирования архитектурной среды с использованием зеленых стандартов в условиях юга Приморского края»

Аналитическая часть выпускной квалификационной работы на тему «Принципы проектирования архитектурной среды с использованием зеленых стандартов в условиях юга Приморского края»













ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМ ОЦЕНКИ И СЕРТИФИКАЦИИ УСТОЙЧИВОСТИ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ												
Тип критериев в методе	Многоатрибутные системы оценки устойчивости архитектурных объектов											Одноатрибутная СО
	Рекомендательный										Предписательный	Рекомендательный
Логотип	LEED	BREEAM	DGNB	CASBEE	Green Globes	Sbtool	HQE	Green Star	Green Mark	Зеленые стандарты	LBC	Energy Star
Логотип												
Год выпуска	2000	1990	2007	2001	2000	1996	1994	2002	2006	2010	2008	1992
Страна	США	Великобритания	Германия	Япония	Канада	Израиэль	Франция	Австралия	Сингапур	РФ	США	США
Разработчик	USGBC	BRE	DGNB	JaGBC	GBI	ISBE	HQE Assoc.	GBCA	BCA	МПРЭФ	ILFI	EPA
Базис развития	Оригинал	Оригинал	Оригинал	Оригинал	BREEM	Оригинал	"-"	LEED, BREEAM	"-"	LEED Canada	Оригинал	Оригинал
Изученный документ (источник)	LEED v1 for Building Design and Construction (New Construction)	BREEAM UK New Construction	DGNB (International)	CASBEE for Building Design Construction Technical Manual 2014 Edition	NEW GREEN GLOBES NC v.1 Canada	SBTool for 2013	HQE for Environmental Performance of Residential Buildings 2014	Green Star - Design & As Built v1.1 Submission Guidelines	BCA Green Mark for New Non-Residential Buildings Version 2014	ИСО/СКОИ "Классификация экологичности" В. 2.0	Living Building Challenge v3.0	www.energy.gov
Интерпретация общего веса критериев												
Менеджмент проекта	0%	12.00%	33.00%	8.00%	3.80%	0%	7.80%	8.00%	0%	13.20%	14.28%	0%
Устойчивое место	17.00%	10.00%	3.20%	15.00%	17.00%	35.00%	7.80%	7.00%	22.10%	5.70%	21.42%	0%
Энергоэффективность	33.00%	15.00%	6.60%	20.00%	39.00%	8.20%	7.80%	26.00%	61.00%	11.40%	14.28%	100.00%
Водопользование	9.00%	7.00%	2.30%	3.00%	11.00%	8.20%	15.50%	15.00%	8.94%	7.50%	14.28%	0%
Материалы	11.00%	13.50%	3.80%	12.00%	12.50%	8.20%	7.80%	10.00%	0%	11.50%	8.57%	0%
Загрязнения (включая шум, свет, CO2 и т.д.)	5.00%	10.00%	12.40%	15.00%	5.00%	8.00%	0%	5.00%	0%	15.20%	2.86%	0%
Отходы (отходы строительства и обслуживания)	2.00%	8.50%	0%	0%	0%	8.00%	7.80%	0%	0%	3.80%	2.16%	0%
Внутреннее пространство	12.00%	15.00%	13.00%	20.00%	16.00%	17.00%	47.00%	20.00%	4.21%	13.30%	14.28%	0%
Транспортная доступность	8.00%	9.00%	4.30%	0%	0%	0%	0%	10.00%	0%	7.60%	0.00%	0%
Эксплуатация (поддержание)	0.80%	0%	0%	9.00%	0%	7.40%	7.80%	GSP	BMSMA	0%	0.00%	0%
Инновации и дизайн	6.00%	10.00%	0%	0%	0%	0%	0%	10.00%	3.75%	0%	0.00%	0%
Другое	4.80%	0.00%	10.00%	0%	1.70%	0%	0%	0.00%	0%	5.00%	7.14%	0%
Вес оценки пассивного дизайна в критерии эн-эф	63.63%	12%	100%	25%	58.97%			15.36%	32.28%			
Вес оценки пассив. диз. в критерии эн-эф %	19.09%	1.80%	5.60%	5%	23%			3.84%	18.12%			
LCA (Анализ жизненного цикла)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V/-	V	
CEC (Анализ кумулятивного энергопотребления)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
LCCA (Анализ стоимости жизненного цикла)			V									
Энергетическая модель здания	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
TQA (Полная оценка качества)-экспертная оценка	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
База данных сертиф. систем зданий	V	V	V	V	V	-	V	V	V	V	V	V
База данных устойчивых зданий родного региона	V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
База данных референтных зданий родного региона	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Применение в России	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Количество зд. серт. в России в базе 20.12.2016	67	93	2									
Применение в схожих региональных условиях	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Количество сертиф. зд. в Базах 20.12.2016	>300 000	> 500 000	> 1 300	> 490	> 1200	"-"	"-"	> 1300	"-"	"-"	> 50	> 30700
Количество стран где представлена	Более 150	Более 78	20	2	2	"-"	1	1	1	РФ	> 8	> 7

Рис. Б.1. Таблица сравнения особенностей ведущих систем зеленых стандартов.



Рис. Б.2. Анализ корреляции важности критериев оценки 10 систем зеленых стандартов. Выявление степени важности и возможности применения принципов пассивного дизайна за счет критериев.

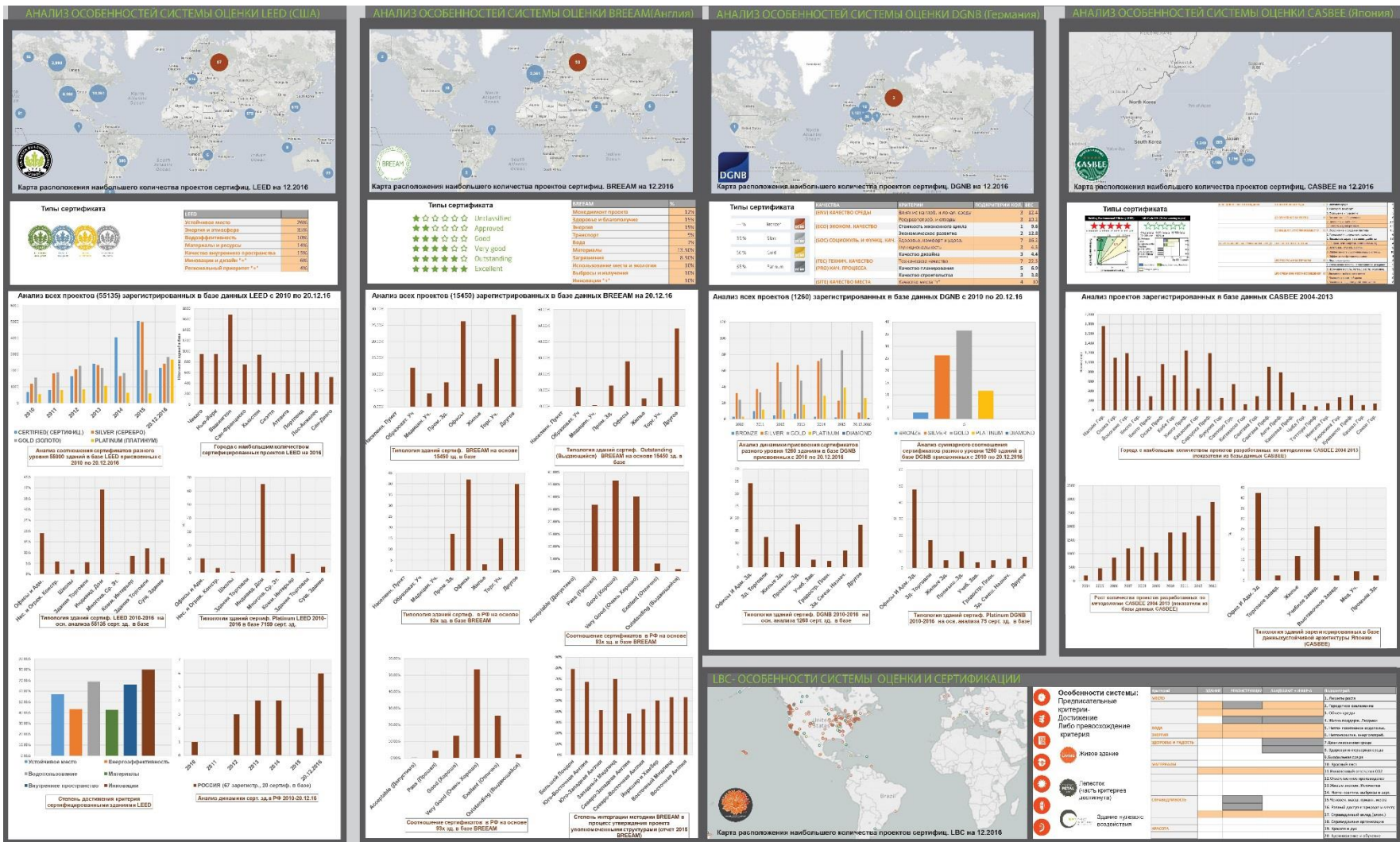


Рис. Б.3. Анализ особенностей 5 отобранных систем зеленых стандартов.

Анализ зданий спроектированных и сертифицированных по двойным стандартам .

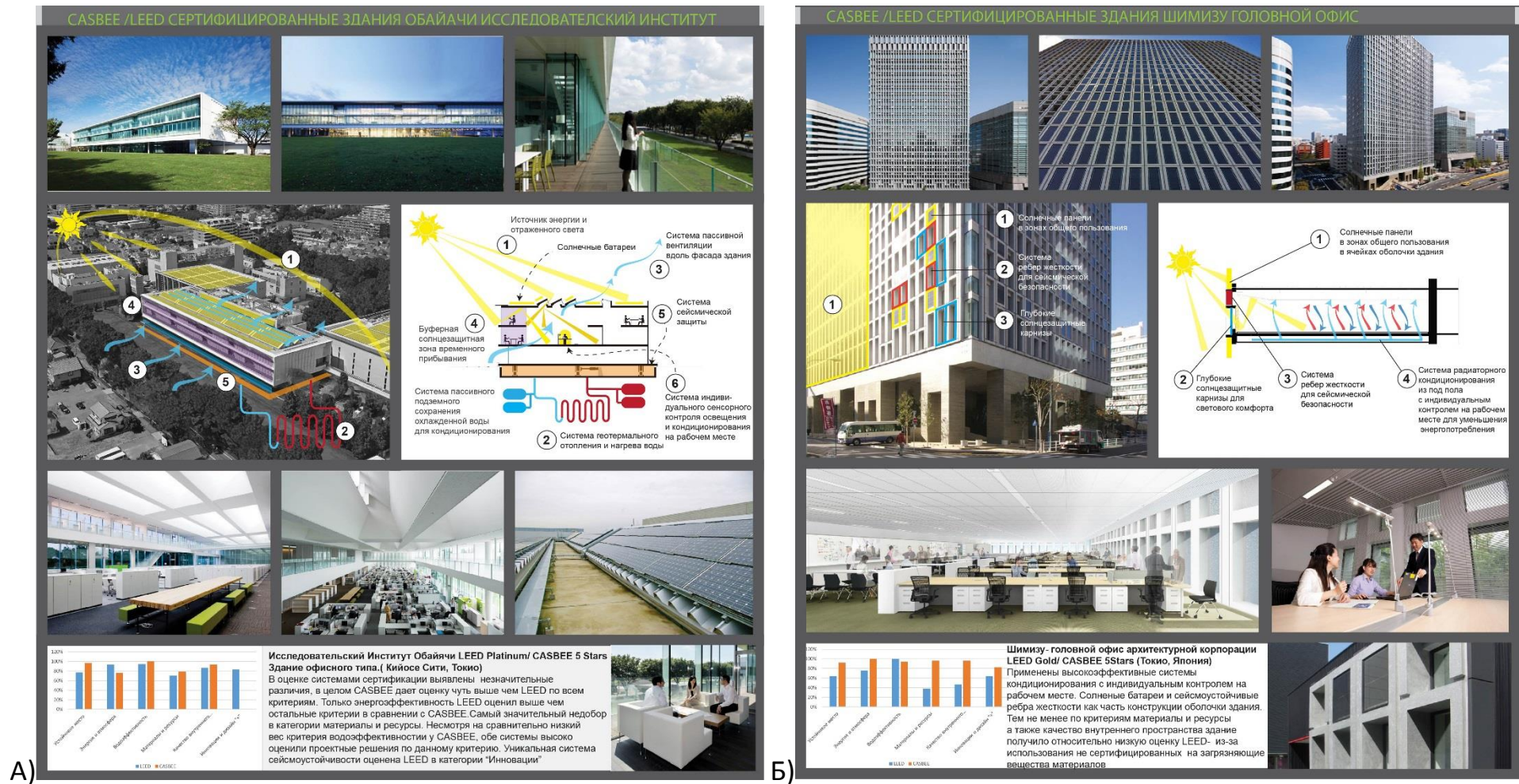


Рис. В.1. Анализ зданий спроектированных и сертифицированных по двойным стандартам CASBEE/LEED, а) Исследовательский институт Обайачи, Токио, Япония, б) Головной офис компании Шимизу, Токио, Япония



Рис. В.2. Анализ зданий спроектированных и сертифицированных по двойным стандартам LBC/LEED, а) Ландшафтный центр Фигпс, Питтсбург, США, б) Центр посетителей ботанического сада Вандасен, Ванкувер, Канада.

LEED СЕРТИФИЦИРОВАННОЕ ЗДАНИЕ- КОНЕРЕНЦ ЦЕНТР ВАНКУВЕР

1 Восстановление циркуляции водных масс и миграции рыб за счет размещения здания на сваях на месте ранее потрвоженного участка промышленного причала

2 Уменьшение негативного воздействия на окр. среду за счет обеспечения пешеходной доступности

3 Система заборa океанической воды для кондиционирования помещений, фильтрации и обеспечения потребности в водоснабжении

4 Восстановление циркуляции водных масс и миграции рыб за счет размещения здания на сваях на месте ранее потрвоженного участка промышленного причала

5 Восстановление циркуляции водных масс и миграции рыб за счет размещения здания на сваях на месте ранее потрвоженного участка промышленного причала

6 Восстановление циркуляции водных масс и миграции рыб за счет размещения здания на сваях на месте ранее потрвоженного участка промышленного причала

7 Создание условий для пристанища перелетных птиц

8 Система накопления дождевой воды для поддержания озеленения

Восстановление природной среды путем восстановления места обитания гнел и диких региональных растений

Уменьшение негативного воздействия на окр. среду за счет обеспечения пешеходной доступности

Конференц Центр Ванкувер LEED Platinum (Ванкувер, Канада)
Здание размещено на месте старого промышленного причала. Задействованы технологии направленные на восстановление нарушенной природной среды обитания рыб, птиц, и пчел. Система заборa океанической воды для водоснабжения и кондиционирования

BREEAM /LEED СЕРТИФИЦИРОВАННОЕ ЗДАНИЕ- КОНФЕРЕНЦ ЦЕНТР КРИСТАЛ

1 Саморегулирующаяся вентиляция и кондиционирование

2 Система зарядки электромобилей

3 Озеленение территории

4 Система сбора дождевой воды

5 Система солнечных панелей

Система геотермального отопления и нагрева воды

Система фильтрации сточных вод для автоматического орошения ландшафта

Самодимирующее LED освещение реагирует на уровень внешнего солнечного освещения

Конференц Центр Кристал LEED Platinum/BREEAM Outstanding (Лондон, Англия)
Задействованы высокотехнологичные системы автоматического климат контроля и димирования помещения в зависимости от уровня солнечного света и температурно-влажностного режима здания. Оценки LEED и BREEAM не имеют в этом случае существенных различий т.к. обе системы отдают много баллов за активные решения энергоэффективности

Рис. В.3. Анализ зданий спроектированных и сертифицированных по двойным стандартам BREEAM/LEED, а) Конференц-центр Ванкувер, Ванкувер, Канада, б) Конференц-центр Кристал, Лондон, Англия.

Анализ типологии и особенностей формирования общественно-деловых центров в мировой практике.



Рис. Г.1. Анализ типологии и особенностей формирования общественно-деловых центров в мировой практике.»



Рис. Д.1. Принципы формирования устойчивого общественно делового центра. Общая компоновка

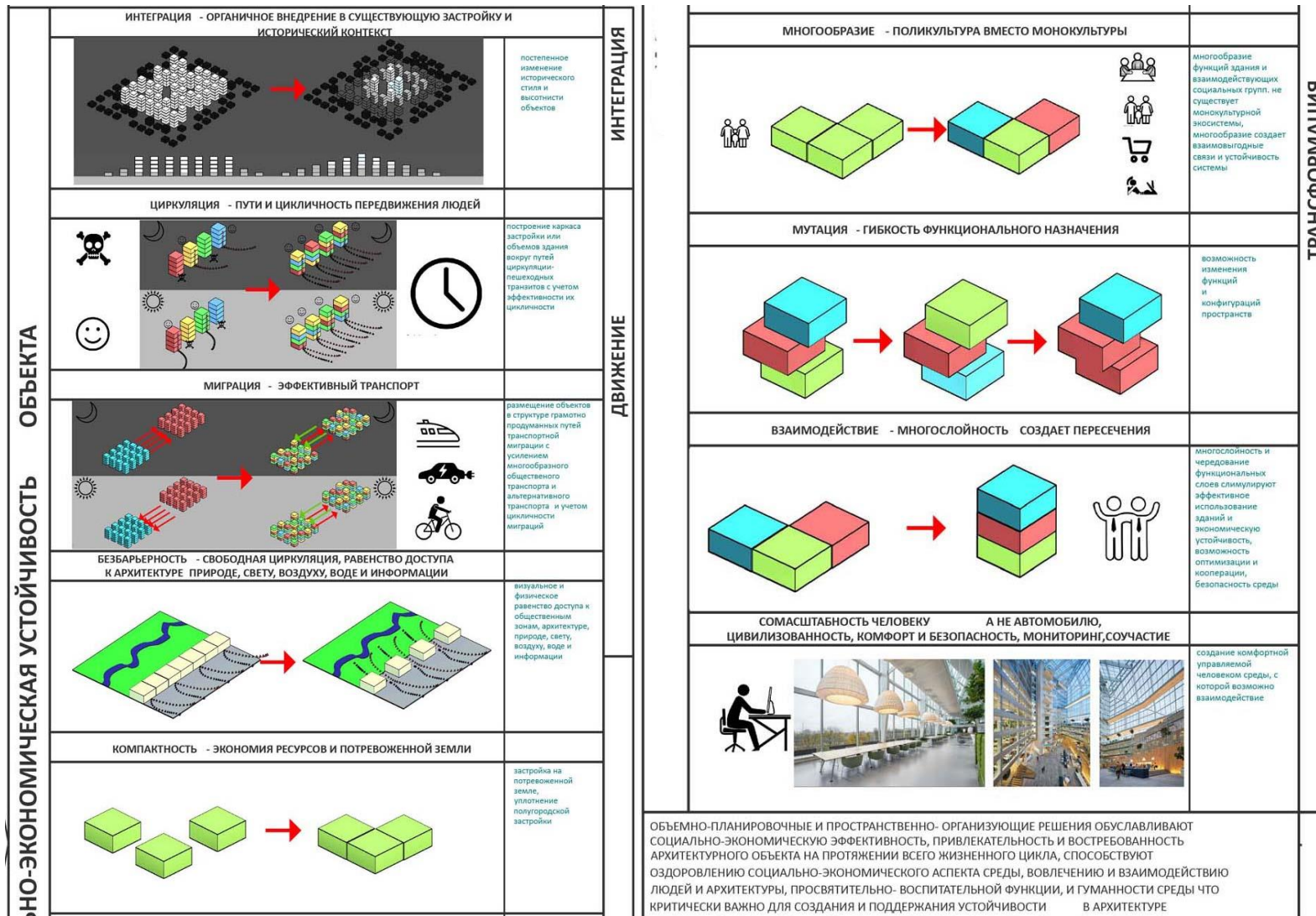


Рис. Д.2. Принципы формирования социально-экономической устойчивости общественно-делового центра.

РЕГЕНЕРАЦИЯ	РЕГЕНЕРАЦИЯ- ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ , ФЛОРЫ, ФАУНЫ, ВОДОЕМОВ		восстановление природной экосистемы
	ЭНЕРГИЯ- ЗАМКНУТЫЙ, АВТОНОМНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЦИКЛ		производство, усвоение, переработка, умное циклическое распределение энергии в границах экосистемы
	ВОДА- ЛОКАЛЬНЫЙ СБОР, ДОБЫЧА И ПЕРЕРАБОТКА, АВТОНОМНЫЙ ЦИКЛ		добыча, усвоение, переработка, умное циклическое распределение воды в границах экосистемы
	ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ, АВТОНОМНЫЙ ЦИКЛ		производство, усвоение, переработка и сохранение пищи в границах экосистемы
	АГРИКУЛЬТУРА- ПРОИЗВОДСТВО ПИЩИ В ГРАНИЦАХ ЭКОСИСТЕМЫ		использование локальных материалов, способствующих адаптации к климату
	ОБМЕН ВЕЩЕСТВ		
<p>РЕГЕНЕРАЦИЯ- ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ , ФЛОРЫ, ФАУНЫ, ВОДОЕМОВ</p> <p>ЭНЕРГИЯ- ЗАМКНУТЫЙ, АВТОНОМНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЦИКЛ</p> <p>ВОДА- ЛОКАЛЬНЫЙ СБОР, ДОБЫЧА И ПЕРЕРАБОТКА, АВТОНОМНЫЙ ЦИКЛ</p> <p>ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ, АВТОНОМНЫЙ ЦИКЛ</p> <p>АГРИКУЛЬТУРА- ПРОИЗВОДСТВО ПИЩИ В ГРАНИЦАХ ЭКОСИСТЕМЫ</p>			
<p>РЕГЕНЕРАЦИЯ- ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ , ФЛОРЫ, ФАУНЫ, ВОДОЕМОВ</p> <p>ЭНЕРГИЯ- ЗАМКНУТЫЙ, АВТОНОМНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЦИКЛ</p> <p>ВОДА- ЛОКАЛЬНЫЙ СБОР, ДОБЫЧА И ПЕРЕРАБОТКА, АВТОНОМНЫЙ ЦИКЛ</p> <p>ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ, АВТОНОМНЫЙ ЦИКЛ</p> <p>АГРИКУЛЬТУРА- ПРОИЗВОДСТВО ПИЩИ В ГРАНИЦАХ ЭКОСИСТЕМЫ</p>			

Рис. Д.3. Принципы формирования экологической устойчивости общественно –делового центра.



ШАГИ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО АРХИТЕКТУРНОГО ОБЪЕКТА

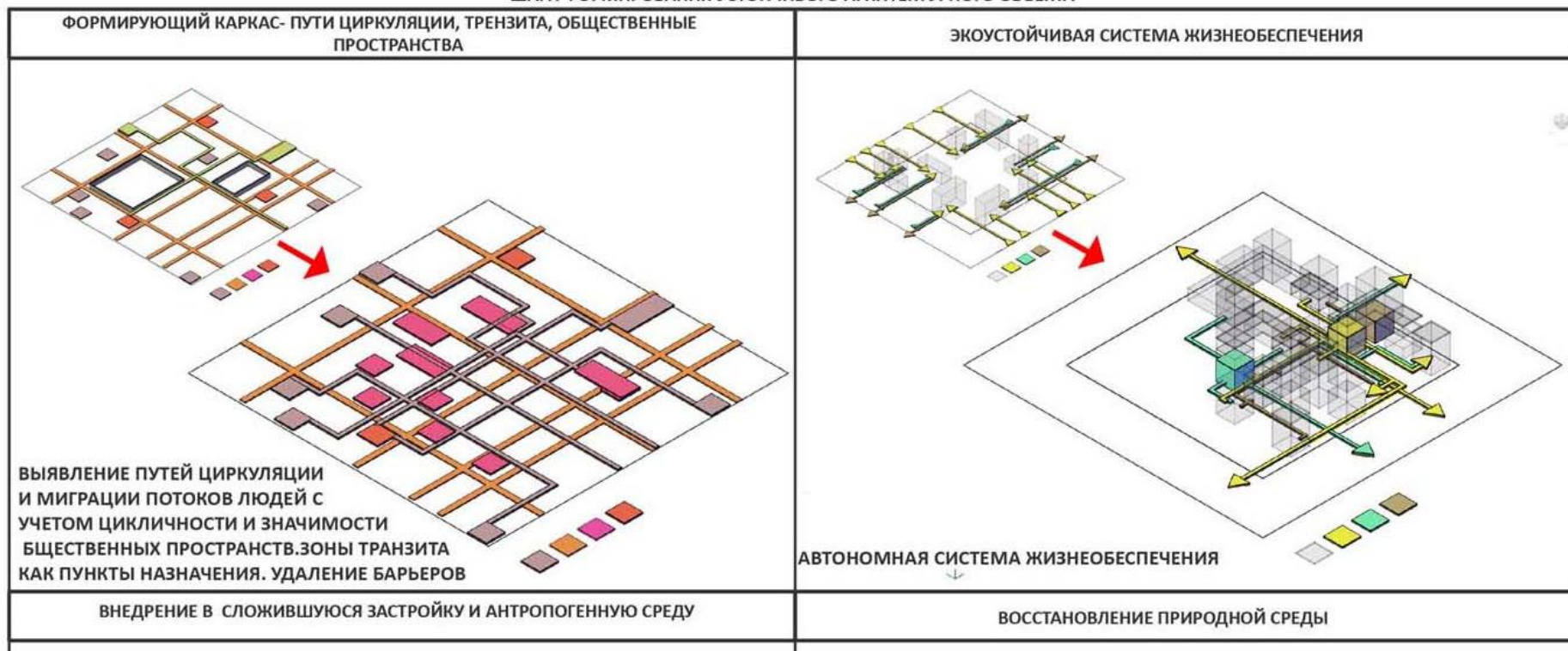


Рис.Д.4. а) Типы взаимодействия архитектурного объекта, б) Этапы формирования устойчивого общественно-делового центра

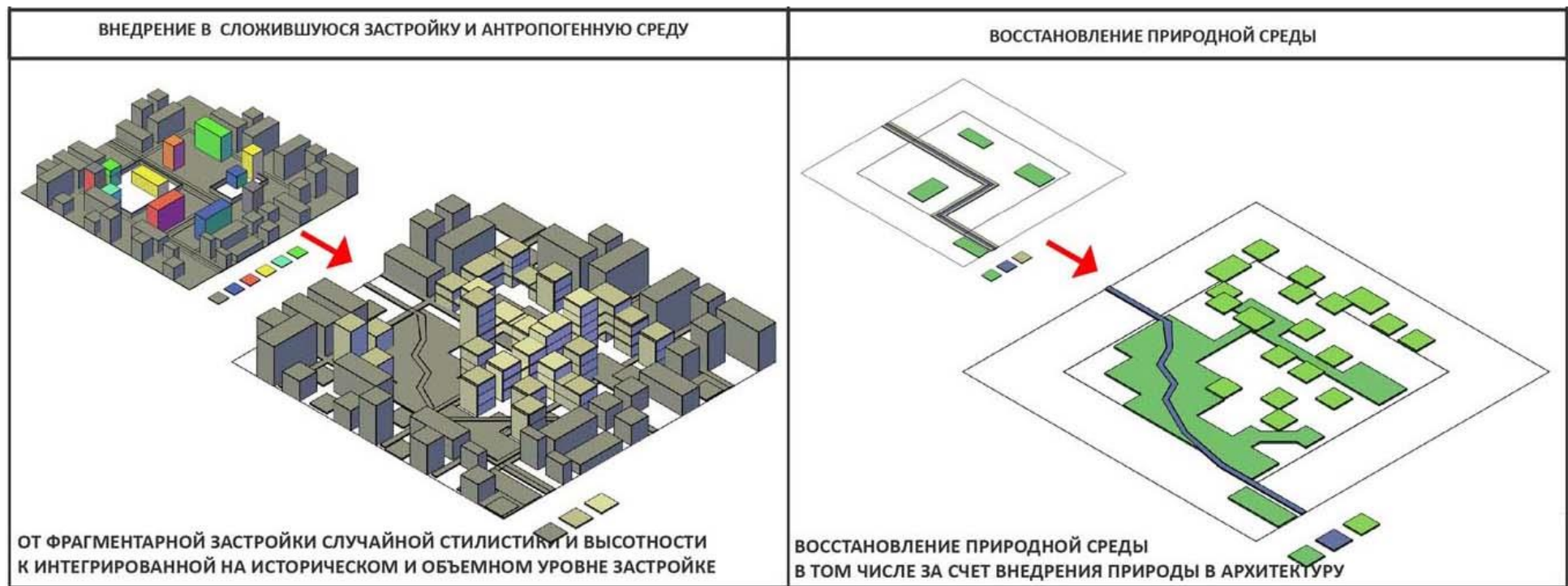


Рис.Д.5. Этапы формирования устойчивого общественно-делового центра

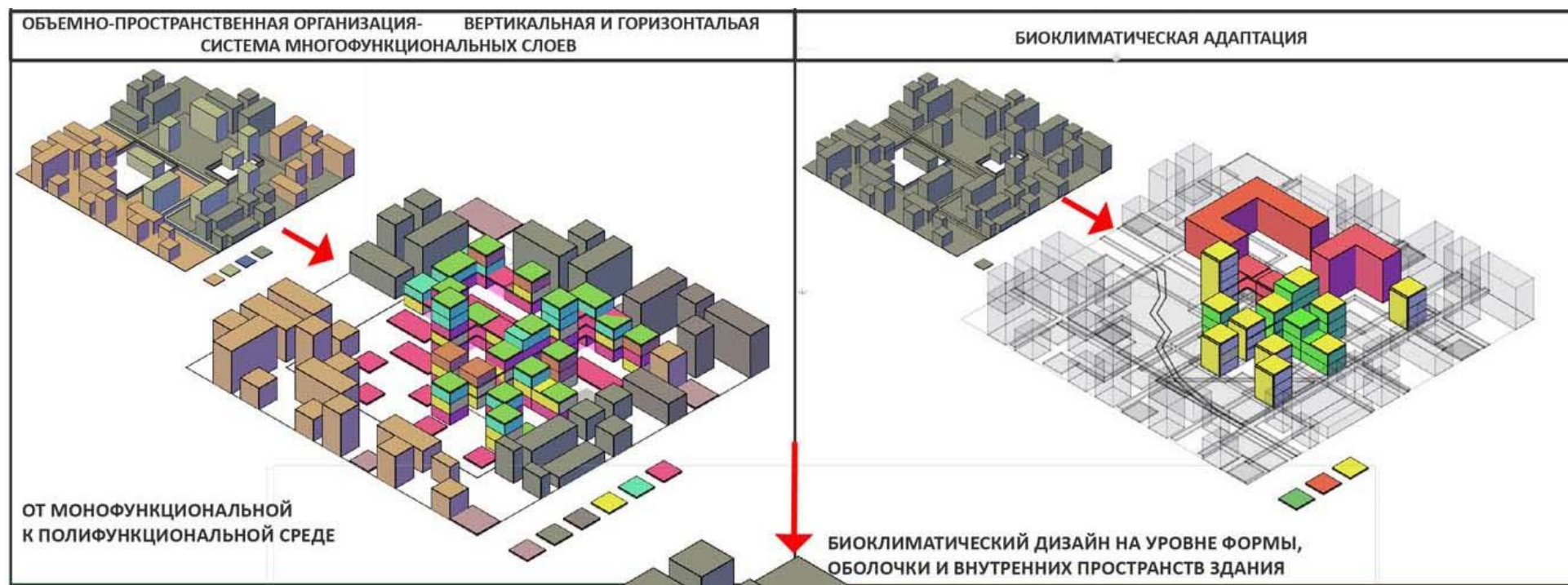


Рис.Д.6. Этапы формирования устойчивого общественно-делового центра

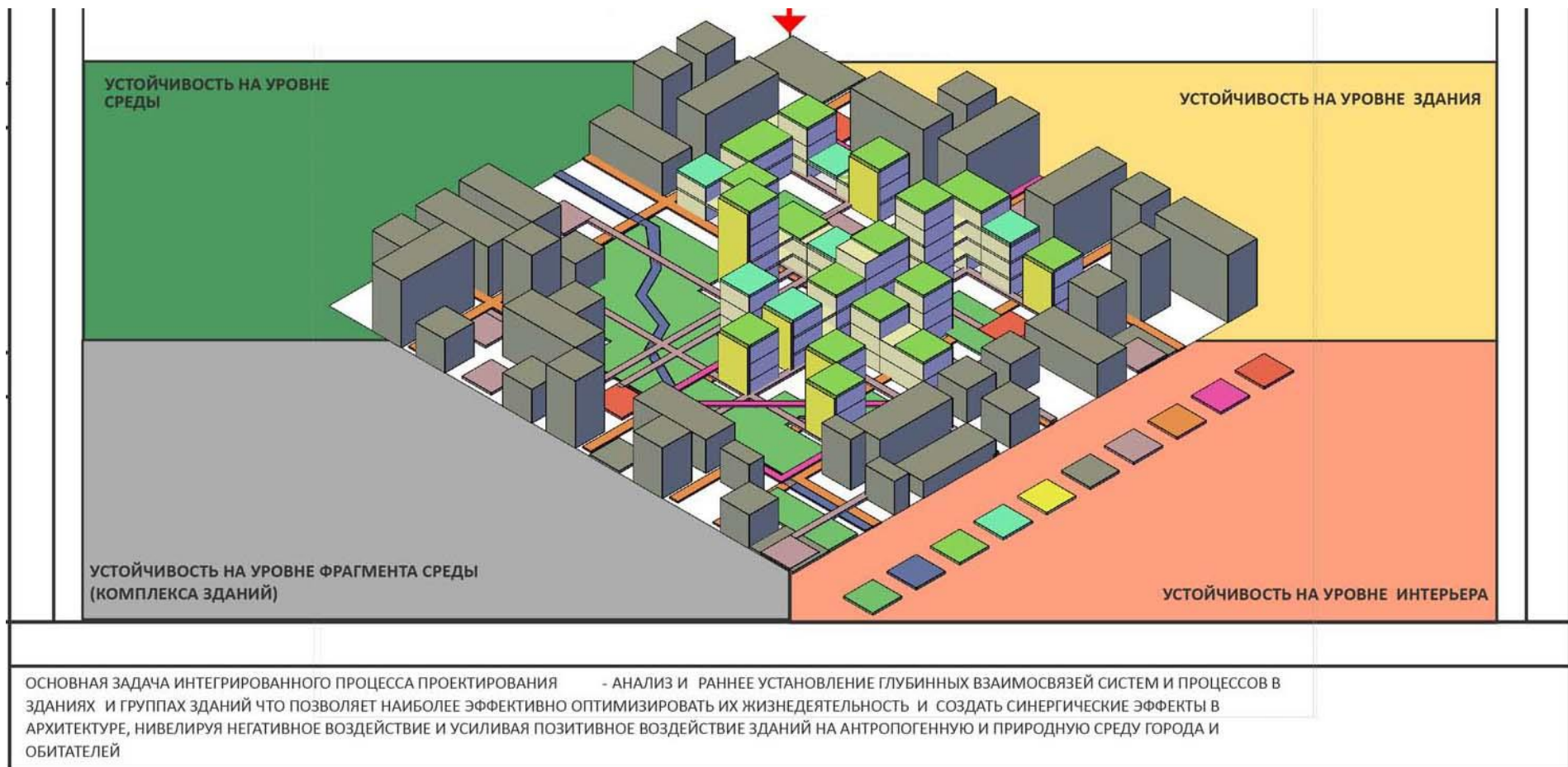


Рис.Д.7. Результат формирования устойчивого общественно-делового центра

Проектное предложение выпускной квалификационной работы на тему «Принципы проектирования архитектурной среды с использованием зеленых стандартов в условиях юга Приморского края»

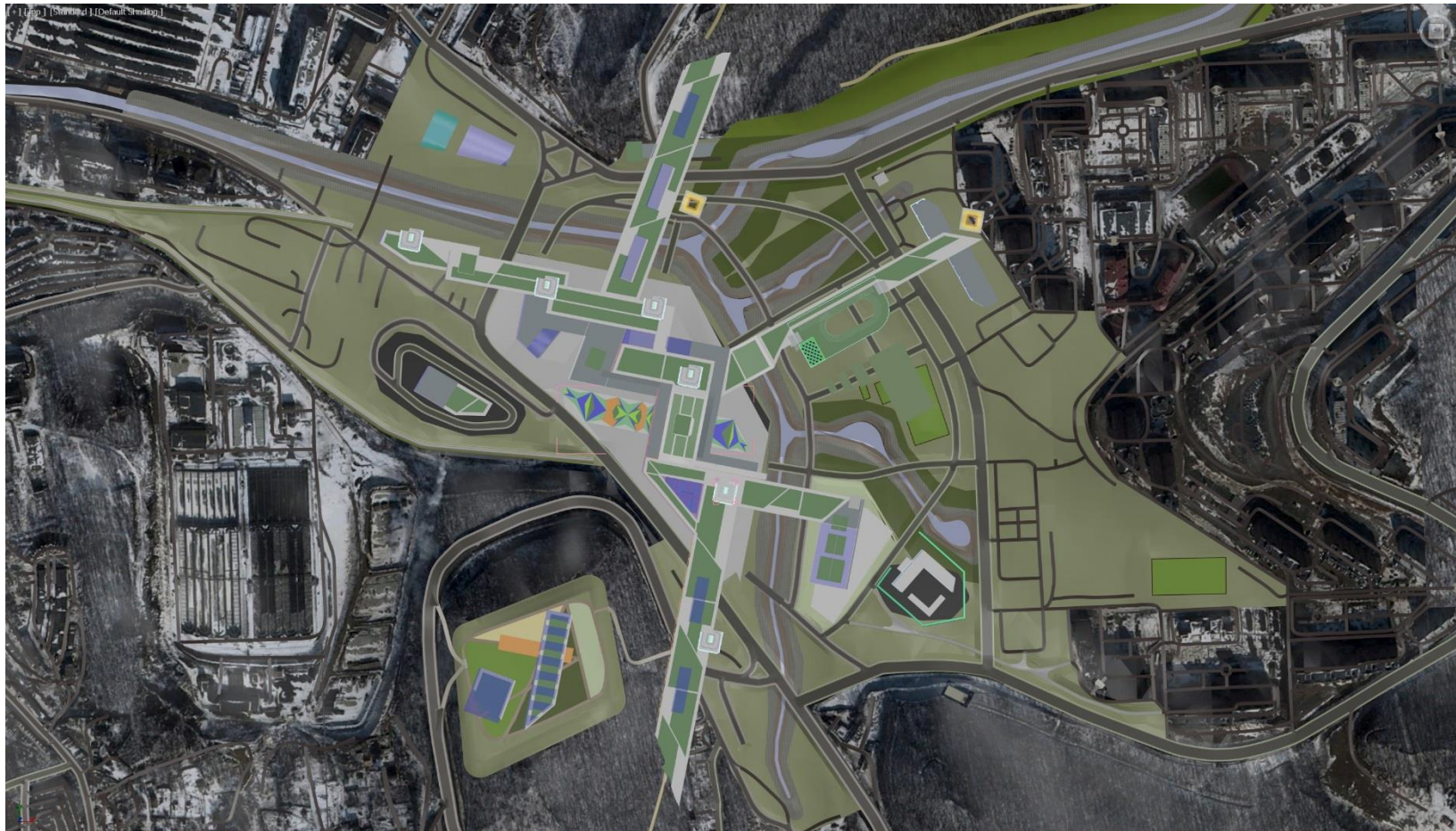


Рис. Е.1. Генплан полифункционального общественно-делового центра в районе Снеговой Пади, г. Владивосток.

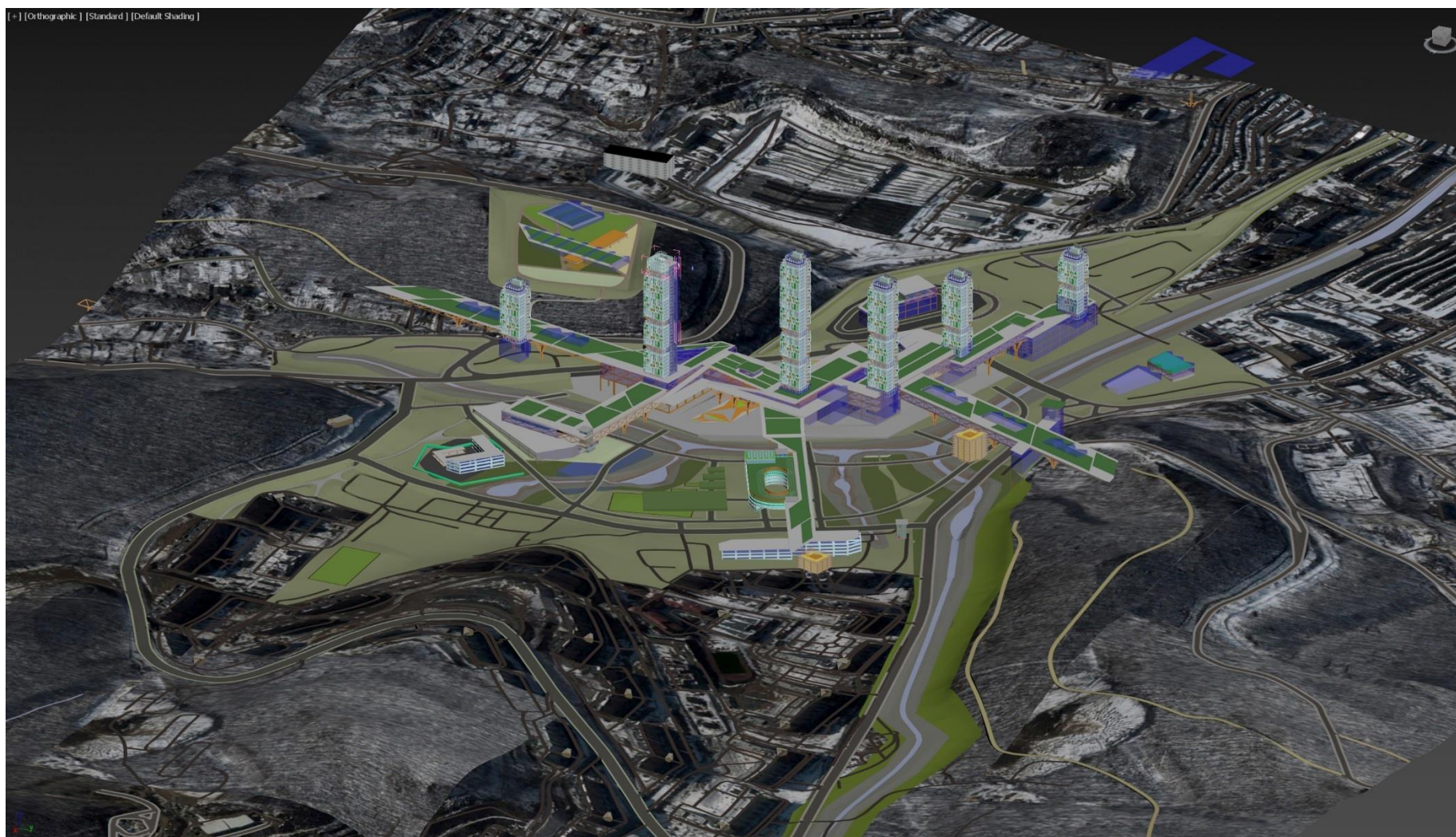


Рис. Е.2. Видовой кадр полифункционального общественно-делового центра в районе Снеговой Пади, г. Владивосток.

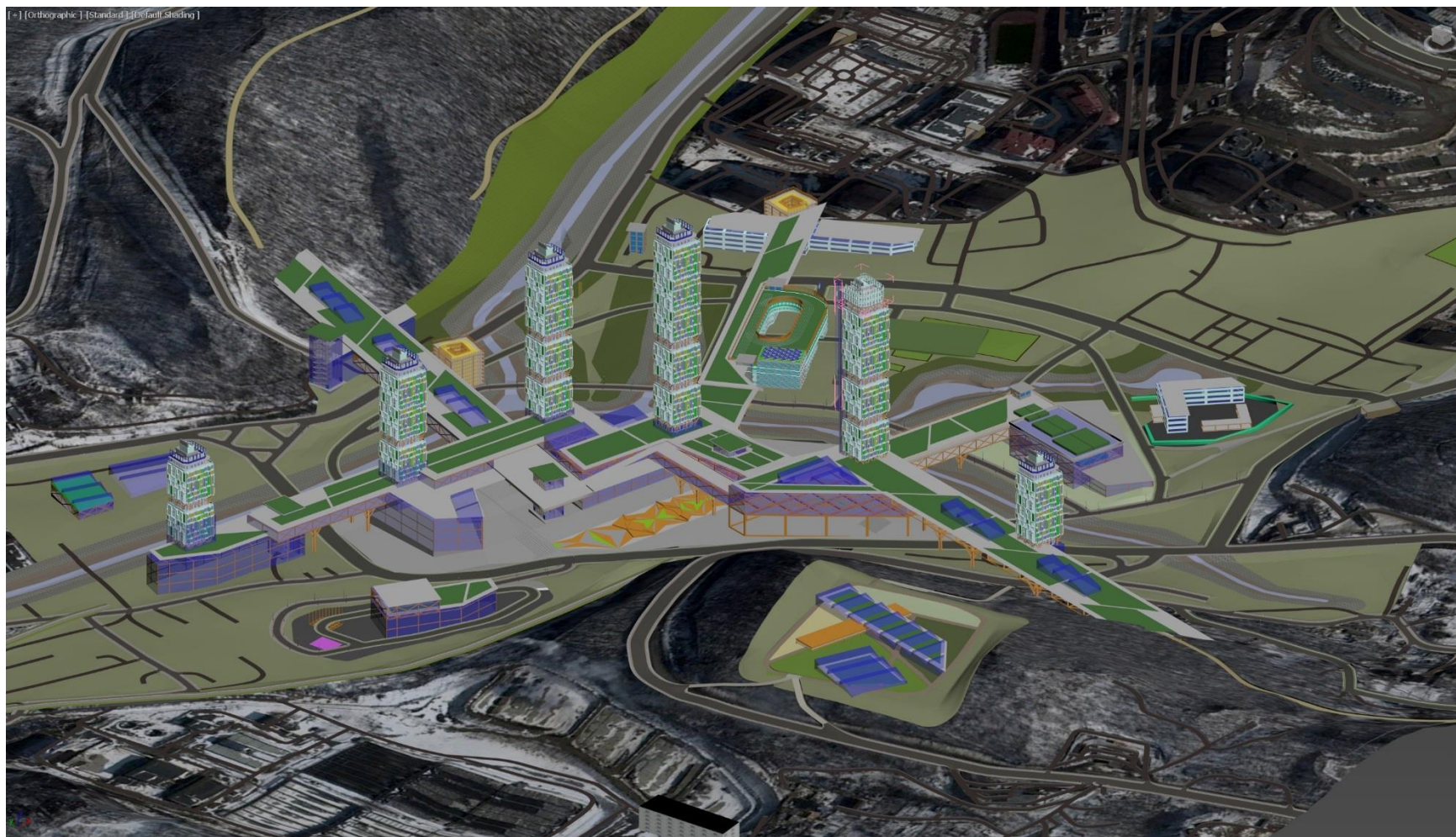


Рис. Е.3. Видовой кадр полифункционального общественно-делового центра в районе Снеговой Пади, г. Владивосток.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

**Инженерная школа
Кафедра архитектуры и градостроительства**

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

На выпускную квалификационную работу студента (ки)

Войлошниковой Ольги Махайловны

фамилия, имя, отчество

Направление 07.04.01 «Архитектура», магистерская программа «Реновация городской среды», группа М3218

Руководитель ВКР кандидат архитектуры, профессор П.А.Казанцев

ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия

На тему Принципы проектирования архитектурной среды с использованием зеленых стандартов в условиях юга Приморского края

Дата защиты ВКР «29» июня 2018 г.

Цель магистерской диссертации состояла в выявлении способов и приемов формирования устойчивой городской среды в условиях юга Дальнего Востока, на основе систем «зеленой» сертификации архитектурной среды. Заявленная цель соискателем успешно достигнута.

Следует особо отметить что, хотя в последние пять лет в России интенсивно внедряются зарубежные системы сертификации «устойчивых» зданий, и разрабатываются отечественные (те же «Зеленые стандарты»), сравнительный анализ действующих систем с целью определения наиболее эффективной для применения в отечественных, в том числе и региональных условиях, не проводился. Более того, в отечественной научной литературе по теме исследования достаточно подробно рассмотрены и внедряются только три из них – LEED, BREEAM и DGNB, тогда как широко используемых систем «зеленой» сертификации около десятка (всего более 600), и названные выше зарубежное профессиональное сообщество сейчас признает не самыми эффективными.

Автором был исследован, обобщен, и введен в отечественную научную литературу обширный материал по наиболее практикуемым системам зеленой сертификации (рассмотрено 12 наиболее широко распространенных систем, переведено и

проанализировано более 60 источников научных статей, методических пособий и книг на английском языке). Методы работы с проектами, подлежащими сертификации более детально изучены в технологическом институте Британской Колумбии (BCIT) где пройдено обучение по управлению процессами в строительстве состоящее из изучения существующих типов и этапов проектов, включая организацию, особенности, управление, этапы и документооборот проектов для последующей сертификации по системе LEED. Во время дополнительных персонализированных туров натурно изучены здания, сертифицированные по стандартам LEED и LBC в зоне кампусов университета Британской Колумбии (UBC). В первых главах исследования аналитический материал по методике сертификации даже несколько довлеет над архитектурной составляющей исследования, но это объяснимо необходимостью более детального разбора, отсутствующего в отечественной литературе материала. В целом, как руководитель, считаю объем собранного теоретического материала и степень его проработки превышающими требования, предъявляемые к магистерской диссертации, и рекомендую автору продолжить работу над темой в рамках диссертации на степень Ph.D.

В диссертации соискателя выполнен сравнительный анализ основных систем сертификации зданий по зеленым стандартам, проведено исследование опыта и выявлены особенности проектирования устойчивой архитектурной среды в соответствии с требованиями стандартов LEED, BREEAM, CASBEE, LBC, (DGNB, GREEN GLOBES, SBTOOL, HQE, GREEN STAR, GREEN MARK, ENERGY STAR, и Зеленые Стандарты (РФ)..... разработаны принципы формирования устойчивой архитектурной среды на примере полифункциональных деловых зон, предложена проектная концепция формирования устойчивой архитектурной среды полифункциональной деловой зоны в р-не Снеговой пади, в г.Владивостоке.

Диссертация состоит из введения, глав, приложения – текстовая часть на 92 стр., а также графической части на 12 планшетах формата 1x1 м. Основные положения диссертации опубликованы в статьях “Анализ особенностей систем сертификации зеленой архитектуры и сертифицированных зданий в мировой практике” “Анализ особенностей зданий, спроектированных по зеленым стандартам” “Проектирование устойчивых полифункциональных деловых центров”, “Концептуальные особенности нового поколения зеленых стандартов и их влияние на архитектурную среду”. Исследовательская часть диссертации показала умение автора анализировать собранный теоретический материал, формулировать по результатам анализа принципы и приемы решения поставленной проблемы. Диссертацию отличает также всесторонний анализ проектного

материала по сертифицированным «устойчивым» зданиям и комплексам, дополняющим теоретический материал.

Учитывая добросовестное отношение соискателя к выполняемым учебным заданиям, проявленные склонности к исследовательской и проектной работе, умение самостоятельно организовать свою работу над диссертацией, определить круг целей и решаемых задач, как руководитель магистранта, считаю соискателя Войлошникову Ольгу Махайловну достойной присвоения степени магистра архитектуры, направление 07.04.01 «Архитектура», магистерская программа «Реновация городской среды».

Оригинальность текста ВКР составляет 92%.

Оценка *отлично*

Руководитель ВКР

Кандидат архитектуры, профессор
ученая степень, ученое или почетное звание



Подпись

П.А.Казанцев
И.О. Фамилия

« 12 » июня 20 18 г.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Кафедра архитектуры и градостроительства

РЕЦЕНЗИЯ

На выпускную квалификационную работу студента (ки)

Войлошиковой Ольги Махайловны

фамилия, имя, отчество

Направление 07.04.01 «Архитектура», магистерская программа «Реновация городской среды»,
группа М3218

Руководители ВКР

кандидат архитектуры, профессор П.А.Казанцев, доцент В.А.Савостенко

ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия

На тему Принципы проектирования архитектурной среды с использованием зеленых стандартов в условиях юга Приморского края

Дата защиты ВКР «29» июня 2018 г.

Цель диссертационного исследования, сформулированная автором как «выявление принципов проектирования устойчивой архитектуры, применимых к региональным условиям Юга Дальнего Востока, на основе анализа международных зеленых стандартов проектирования и сертификации», достигнута. В диссертации изучены возможности и целесообразность применения основных зеленых стандартов в условиях юга Дальнего Востока и предложена результирующая методика проектирования устойчивой городской среды в условиях региона.

Для достижения сформулированной цели автором в первой главе автор изучает основные системы сертификации зданий по зеленым стандартам в мировой практике. Во второй главе проводится сравнительный анализ процессов проектирования: традиционного и «интегрированного» - применяемого при использовании зеленых стандартов в целях достижения устойчивости архитектурного объекта. На основе данного анализа выявлены критерии проектирования устойчивых зданий. Третья глава посвящена разработке принципов формирования модели устойчивой архитектурной среды с использованием стандарта LBC на примере полифункциональных деловых зон. В

четвертой главе представлена проектная концепция формирования устойчивой архитектурной среды на примере полифункциональной деловой зоны в р-не Снеговой пади, г. Владивосток

В отечественной научной литературе по теме исследования сегодня достаточно подробно рассмотрены только три (LEED, BREEAM и DGNB) из наиболее широко используемых 12 ведущих систем оценки и сертификации зданий (в том числе CASBEE, SBTool, HQI, Green Star, Green Mark, Зеленые Стандарты, LBC, Energy Star). При этом попытки их внедрения в отечественную архитектурно-строительную практику скорее всего обоснованы коммерческими интересами и субъективными представлениями, но не стали итогом тщательного анализа целесообразности их применения в условиях РФ. Поэтому представляется важным, что в результате проведенного соискателем исследования, *впервые* в региональной научной практике сделаны обоснованные выводы о возможности и целесообразности применения действующих зеленых стандартов в условиях Юга Дальнего Востока и на этой основе предложена результирующая методика проектирования устойчивой городской среды.

Диссертация показала умение автора глубоко вникать и анализировать собранный научный и практический материал, привлекать информацию из смежных научных областей, выявлять основные существенные черты и тенденции развития архитектуры в сходных природно-климатических и ландшафтных условиях, формулировать по результатам анализа принципы и приемы решения поставленной проблемы. Автор исследовал особенности применения систем сертификации на практике, в период стажировки в Канаде.

Однако, большой объем привлеченного теоретического материала при анализе систем сертификации и практике их применения вынудил автора сократить проектную часть диссертации. Разработанный соискателем экспериментальный проект общественно-делового комплекса в районе Снеговой Пади, г. Владивосток не в полном объеме раскрыл специфику и позитивные результаты применения методики в условиях региона. Тем не менее, проделанная автором работа может послужить основой для последующих более детальных проектных проработок. Выявленные принципы формирования устойчивой архитектурной среды могут успешно применяться при проектировании городских и сельских поселений юга ДВ, обеспечивая сохранение или восстановление природного потенциала региона.

В целом, учитывая высокий уровень представленных на рецензию текстовой и графической части диссертации, продемонстрированные соискателем навыки исследовательской и проектной работы, считаю соискателя достойным присвоения

степени магистра архитектуры, направление 07.04.01 «Архитектура», магистерская программа «Реновация городской среды».

Оценка Отлично

Рецензент [подпись]
Подпись

А.А. Юрченко
И.О. Фамилия

Директор ООО «А.А. Юрченко»
Должность по основному месту работы, ученая степень, ученое звание, почетное звание, членство в Союзе архитекторов РФ

«10» июня 2018 г.

Подпись рецензента заверяется печатью по месту работы

