

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СОЧИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет **Инженерно-экологический**
Кафедра **«Архитектуры, дизайна и экологии»**

«Допущена к защите»
Протокол №10 от 29.06. 2020 г.
Заведующий кафедрой АДиЭ


_____ **Подпись**

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ
по направлению **54.04.01 Дизайн**
магистерская программа **«Дизайн предметно-пространственной среды»**

ТЕМА:

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ БИОНИЧЕСКОГО
ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ДИЗАЙНА ГОРОДСКОЙ
КУРОРТНОЙ СРЕДЫ СОЧИ**

Выполнил(а) студент(ка)

2 курса группы 18-МДИЗ
очной формы обучения
направления подготовки
54.04.01 Дизайн

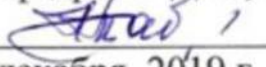
Григорян Сильвия
Артуровна


_____ **подпись**

Научный руководитель –
Кириенко Ирина Петровна
к. иск., доцент



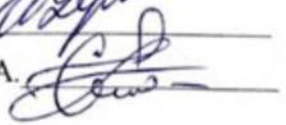
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СОЧИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-Экологический Факультет
КАФЕДРА «АРХИТЕКТУРЫ, ДИЗАЙНА И ЭКОЛОГИИ»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой АДиЭ, к.э.н., доцент
 Л. В. Табак
«12» декабря 2019 г.

ЗАДАНИЕ
ПО ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
магистра по направлению **54.04.01 Дизайн**
магистерская программа «Дизайн предметно-пространственной среды»
студентке гр. 18- МДИЗ Григорян Сильвии Артуровне

1. **Тема ВКР:** «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ БИОНИЧЕСКОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ДИЗАЙНА ГОРОДСКОЙ КУРОРТНОЙ СРЕДЫ СОЧИ».
2. **Тема утверждена** приказом по университету № 660-Ст от 11.12.2019 г.
Основание: заявление студентки.
Исходные данные к проектам: топографическая съемка территории, ситуационная схема, границы проектирования.
3. **Дата выдачи задания:** 12 декабря 2019 г.
4. **Срок сдачи законченной работы на кафедру:** 03 июля 2020 г.
5. **Консультанты по разделам** (с указанием относящихся к ним разделов проекта):
6. **Содержание пояснительной записки:** аналитический анализ научных, информационных источников, изложений современной научной концепции по исследуемой проблеме; выбор и обоснование решений заданной проблеме; предоставление и анализ отечественного и мирового опыта, обоснование, общая характеристика объекта исследования; применение методов исследования реального объекта, выявляющих актуальность, научную новизну; технологию экспериментального и практического подтверждения разработанных автором положений.
7. **Перечень графического материала:** сравнительный анализ проектных аналогов; фотофиксация существующих ситуаций; эскизы вспомогательного характера; разработка схем, раскрывающих опыт изучения аналогов в части их применения в проектировании; ситуационные схемы проектирования территорий, схемы зонирования, генпланы в масштабе, фрагменты генплана с расстановкой оборудования; перспективы, фрагменты перспектив; разработка малых архитектурно-дизайнерских форм; научно-практические предложения и рекомендации с перспективой их реализации.

Задание выдал руководитель ВКР: к. иск., доцент Кириенко И.П. 

Задание принял к исполнению: студентка гр. 18-МДИЗ Григорян С.А. 

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Бионика. Истоки возникновения и развития.....	9
1.1 Теоретические основы бионики.....	9
1.2 Бионика как прикладная наука.....	19
1.3 Применение структур живой природы в средовых системах.....	24
1.4 Анализ практики современного бионического проектирования	32
Выводы по первой главе.....	48
Глава 2. Экологические принципы бионического формообразования.....	49
2.1 Заимствование природных характеристик в проектной деятельности	49
2.2 Принципы организации природных объектов.....	64
2.3 Приёмы экологизации городской среды.....	75
2.4 Использование принципа целостности в дизайне среды.....	79
Выводы по второй главе.....	88
Глава 3. Внедрение объектов бионического проектирования в дизайн городской среды.....	90
3.1 Дизайн-решение интерьера коворкинга «Мастерская 360°» по улице Навагинская в г. Сочи.....	90
3.2 Дизайн - решение средового объекта ротонды «Астрофитум» на Кооперативном сквере в городе Сочи.....	100
3.3 Дизайн-разработка концепции ЭКСПО – 2030 «Думай о будущем – действуй сейчас».....	111
Выводы по третьей главе.....	135
Заключение.....	138
Список использованных источников и литературы.....	140
Иллюстративное приложение.....	148

ВВЕДЕНИЕ

Тема диссертационного исследования: «Экологические принципы бионического формообразования объектов дизайна городской курортной среды Сочи».

Актуальность и постановка проблемы исследования. С ростом благосостояния нашего общества и повышением требований к качеству жизни населения, проблема благоустройства и озеленения городской среды становится все более актуальной. Новые этические и эстетические нормы, современные технологические и материальные возможности диктуют необходимость новых подходов, немислимых сегодня без современного, профессионального дизайна.

Арсенал средств материализации дизайнерских решений очень богат, появление новых отделочных материалов, в том числе имитационных, позволяет проектировать городское пространство с большой эффективностью и разнообразием, создавая синтетические объемно-пространственные композиции.

Важная особенность естественно-природного ландшафта Сочи – его неповторимость, оригинальность и разнообразие, что вызывает потребность в новом подходе к проектированию, формирующим художественно - дизайнерский образ среды, соответствующий уникальности первичной среде. В этой связи происходит значительное усиление научных интересов к различным аспектам экологического проектирования дизайнерских объектов городской среды.

В естественно-природной среде заложены возможности альтернативных проектных решений. В результате этого исторически природная среда обозначена как источник идей. Эдвард Т. Холл утверждает в книге «Скрытое измерение», что «человек и окружающая его среда взаимно формируют друг друга. В настоящее время человек в состоянии действительно создать весь мир, в котором живет. Создавая его, человек фактически определяет, каким организмом он будет». Человек всегда черпал идеи, наблюдая за природой. В прошлом это происходило совершенно естественно. Но теперь, по мере того как проблемы

дизайна все более усложняются в связи с глобальным распространением новых технологий, человечество утрачивает непосредственный контакт с биологической средой.

Бионика, как прикладная наука, изучающая особенности строения и жизнедеятельности организмов с целью использования различных приспособлений живой природы в технике, получила сегодня большое распространение не только в развитии технического знания, но и в сфере дизайна. Возникшее противоречие между неповторимой природной средой и однотипными искусственными постройками, требует решения средствами дизайн – проектирования.

В настоящее время качество городской курортной среды сильно пострадало – хаотичные застройки и высотные однотипные здания всё более отдаляют от изначальной идеи создания города-сада. Применение бионического формообразования, которое отличается неограниченными ресурсами расширения возможностей в области генезиса новых художественных форм, позволяет решить проблему гармоничного вписывания искусственных объектов в окружающий ландшафт, сохранив зеленые оазисы.

В дизайне бионика заняла положение перспективного направления благодаря универсальной категории языка, специфика которого состоит в органическом сочетании проектно-технических и образных начал, что было отмечено в разработках Ю.С. Лебедев «Архитектурная бионика». Бионика способна решать вопросы эффективности, рациональности и экологичности технического развития. Несмотря на то, что эта наука возникла уже более полувека назад, исследования в этой области по-прежнему актуальны и необходимы для развития современного дизайна.

Посредством бионического формообразования решаются так же проблемы гомогенности и гетерогенности городской среды. Сохраняя сложный горный ландшафт, архитектора Антонио Гауди (1852-1926 гг.) осуществлял систему дорог, галерей с опорами, не только по форме похожими на природные образования, но и старался понять принципы формообразования живых структур, тем самым обогащая городскую среду. Немецкий философ Рудольф Штайнер

применял антропный принцип (греч. *antropos*– человек) в своем творчестве, базирующийся на признании космической активности человека и его взаимосвязи с Универсумом (Абсолютом), развивал теорию античности наряду с Протагором, Анаксагором, Бруно, Леонардо да Винчи, К.Э Циолковским, В.И. Вернадским, Ф. Хойлом и многими другими.

В природе совершенствование живых организмов сопровождается их целесообразностью, т.е. параллельно идет процесс отмирания и деградации изживших себя форм, на место которых становятся новые, более оптимальные и приспособленные для окружающей среды формы. Глобально этот же закон управляет дизайном.

Принципиальная разница рождения новых форм в природе и дизайне заключается в том, что в природе этот сложный процесс сопровождается естественным отбором в длительный отрезок времени, в дизайне же на эмпирическом уровне применяют бионические формы. В средовом проектировании это ассоциируется с принципами поверхностного формообразования как средством художественной выразительности. В промышленном дизайне заимствуются принципы функционирования живых организмов (способы передвижения, изменения цвета, внешних очертаний и т.д.).

Все вышеизложенное актуализирует значение экологических принципов бионического формообразования в проектировании объектов дизайна городской курортной среды Сочи.

Цель исследования: разработать объекты дизайна городской среды Сочи на основе принципов бионического формообразования.

В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие **задачи:**

- проанализировать теоретические основы бионики как прикладной науки;
- исследовать опыт применения структур живой природы в средовых системах;
- провести ретроспективный анализ практики бионического проектирования;

- выявить экологические принципы бионического формообразования объектов дизайна;
- изучить проблему гармоничного симбиоза естественно-природной и искусственной городской среды;
- разработать объекты экологически ориентированной городской курортной среды Сочи с учетом бионического формообразования.

Объект исследования: городская курортная среда Сочи.

Предмет исследования – принципы бионического формообразования объектов городской среды.

Границы исследования определяются анализом практики проектирования объектов городской среды и применением подходов бионического проектирования к дизайнерской организации курортной среды Сочи.

Гипотеза исследования: настоящее исследование исходит из гипотезы о том, что искусственная среда является вторичной по отношению к естественной среде и производной от неё. Эта иерархия должна быть определяющей в выборе принципов проектирования дизайн-объектов городской курортной среды Сочи.

Методологическим ориентиром исследования являются принцип бионического формообразования, экологические и эвристические подходы, раскрывающие сущность влияния естественно-живой природы на проектирование объектов городской курортной среды Сочи. Это обусловило выбор **методов исследования:**

- системный анализ;
- искусствоведческий анализ городских дизайн-объектов;
- художественно-графический анализ.

Научная новизна и практическая значимость исследования. Впервые разработана модель преемственности принципов бионического формообразования в условиях совершенствования городской курортной среды Сочи.

Главным результатом исследования является – внедрение бионического формообразования в дизайн-проектирование объектов городской курортной среды Сочи.

Апробация работы. Материалы исследования отражены в публикациях и представлены в докладах и презентациях на научно-практических, региональных, всероссийских и международных конкурсах и конференциях по дизайн-проектированию. Результаты исследования апробированы в экспериментальном учебном проектировании городской среды курорта Сочи.

Структура и объем диссертации: диссертация состоит из введения, трех глав и заключения, списка использованной литературы, иллюстративного приложения.

ГЛАВА 1. БИОНИКА. ИСТОКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

1.1 Теоретические основы бионики

С древних времен человек черпал идеи, наблюдая за природой, видя в ней образец и модель творчества. «Природа — первый художник», «художник творит как природа» — античное отношение к искусству было основано на способности человека к созиданию лишь в условиях освоения объективных закономерностей мира. Мысль о том, что искусство либо дополняют природу, либо подражают ей, впервые сформулировал древнегреческий философ Аристотель (384—322 годы до н. э.), является одним из наиболее давних мотивов эстетики, проходящим через всю ее историю. Дифференцировалось лишь понятие «подражание природе». Оно трактовалось либо как копирование — подражание природе такой, какой ее воспринимает человек, либо анализировалось с позиции подражания структуре и механизмам природных законов.

Согласно классификации, предложенной архитектором Ю. С. Лебедевым, процесс использования человеком законов формообразования живой природы можно условно разделить на три хронологических этапа.

Первый этап, наиболее древний, характеризуется стихийным использованием конструктивных и функционально-пространственных средств живой природы и результатов деятельности животных, птиц и насекомых. Так строительство древних сооружений человека по своим функциональным свойствам было подобно сооружению гнезд, убежищ, термитников т.д.

Второй этап — от начала формирования архитектуры как искусства до середины XIX века — связан непосредственно с принципом подражания природе. На протяжении долгого времени основным мотивом в искусстве было использование природных элементов с изобразительно-декоративными целями. Копирование внешних форм не исключает интерпретацию некоторых конструктивно структурных принципов природного формообразования.

В **античный период**, например, тектоническое построение античных колонн и капителей подражало стволу дерева, а применение каннелированных колонн, подобных стеблям растений, придавало большую прочность конструкции.

Функциональная связь архитектуры с природой находит свое отражение и в теоретических трудах античных архитекторов. Так, римский архитектор Марк Поллион Витрувий (80—16 годы до н. э.) в трактате «Десять книг об архитектуре» в I в. до н. э. отмечал необходимость исследования архитектором живой природы. Он предложил изучать средства приспособления живых организмов к различным климатическим условиям и использовать эти данные при строительстве сооружений.

Идея подражания природе заняла важное место в эстетике теоретиков и художников **эпохи Возрождения**, которые положили начало эмпирической, естественнонаучной трактовке природы как предмета искусства. Новое материалистическое мировоззрение воспринимало природу, как образец, первоисточник красоты, как силу, дарующую людям способность к творчеству. Природа представляла в качестве предмета и материала искусства, критерия правды и красоты. Итальянский скульптор, художник и архитектор Микеланджело Буонарроти (1475—1564) достоинством скульптуры считал достоверность. Английский поэт и драматург Уильям Шекспир (1564—1616 годы) видел силу театра в том, чтобы в изображении человеческих характеров не приступить простоты природы. Леонардо да Винчи (1451—1519) называл живопись дочерью природы, вторичным созиданием видимых вещей. Известному итальянскому теоретику архитектуры Леону Баттиста Альберти (1404—1472) принадлежит первое высказывание, предвосхитившее идею «бионической архитектуры». В труде «Десять книг о зодчестве» 1452 года он писал: «Здание есть как бы живое существо, создавая которое следует подражать природе», подразумевая под этим синтез природы и архитектуры, в основе которого лежат тесные связи и конструктивные аналогии, а функция неотделима от красоты формы. Подобную точку зрения отстаивал и другой итальянский зодчий — Андреа Палладио

(1508—1580), который представлял себе природные и архитектурные формы тектонически, в единстве формы и выполняемой ей функции.

«Философия природы», характерная для Возрождения, породила интерес к естественно-научному познанию. Многочисленные вопросы, которые встали перед человечеством — природа, наука и ее методы, эксперименты, механика и инженерия, труд на благо общества, технология, познавательный и реалистичский характер искусства — были по отношению к той эпохе проблемами будущего, а естествознание стало наиболее совершенным средством для познания природы и ее отношений с наукой, искусством и обществом.

Дальнейшее развитие теории подражания природе связано с периодом **классицизма**. Отношение к природе и искусству строилось на принципах правдоподобия, верности природе и подражания идеалу. Английский философ Фрэнсис Бэкон (1561—1626) в книге «Новый органон» 1620 г. призывал всех обратиться к природе, познать ее законы, во всем руководствоваться опытом. Он считал, что невозможно властвовать над природой, если ей не подчиняться, что природа своей тонкостью во многом превосходит тонкость разума, и необходимо пристальное внимание к ней и истинное созерцание вещей и их сущности.

В творчестве художников **Романтизма** окружающий мир понимался как единое целое, где все явления и процессы находятся в диалектической взаимосвязи. Их восхищала органичность, простота и одновременно необъятная сложность форм, рожденных природой, в гармонии частей и целого. Романтизм возвел природу в культ, противопоставив холодности классического искусства эмоциональность и первозданность мира. Идеалы романтизма: стремление к гармонии человека с природой и поиск «живого искусства», в совокупности с развитием биологии и естествознания, ярче всего отразились в пейзажной живописи. Например, известный английский пейзажист Джон Констебл (1776—1837) тщательно следил за естественно-научными достижениями своего времени, определяя живопись как науку, исследующую законы природы, а пейзаж как отрасль естествознания, опытами которой являются картины. Его творче-

ство характеризует глубоко реалистичное описание природы, в отличие от работ Уильяма Тернера и его последователей, которых интересовала мимолетность и изменчивость природных состояний.

Творческое наследие английского пейзажиста Уильяма Тернера (1775—1851) оказало сильное влияние на концепцию взаимосвязи искусства и природы, которую в XIX веке предложил теоретик и идеолог романтизма Джон Рескин (1819—1900). Считая себя учеником Тернера в познании природы, Рескин сформулировал идею романтизма, в соответствии с которой Бог — это сама природа, и создал теорию о моральном усовершенствовании человека путем созерцания красоты пейзажа.

Отрицая классические идиомы и наследие Возрождения, Рескин поддерживал интерес романтизма к готике и видел предназначение архитектуры в том, чтобы заменить природу в городах. Важно отметить, что опыт писателей, художников, архитекторов, поэтов в познании природы, приобретенный посредством наблюдения и эмоционального созерцания, высоко ценили ученые. Так русский физиолог растений Климент Аркадьевич Тимирязев (1843—1920) отмечал, что между логикой исследователя и эстетическим чувством ценителя ее красот есть внутренняя органическая связь и считал, что пейзажная живопись неслучайно достигла своего расцвета в XIX веке — веке естествознания.

Влияние естественно-научных знаний на развитие эстетического мышления наиболее полно выразилось в трудах выдающегося немецкого мыслителя и поэта XVIII-XIX веков — Иоганна Вольфганга фон Гете (1749—1832). Анализируя творческий процесс природы, Гете пытался сформулировать основные принципы ее созидания и сделал попытку с позиции биологии определить истинные основы взаимосвязи искусства с природой. Он считал, что наряду с анатомией и физиологией, художнику необходимо изучать общие явления природы, исследования в области света, цвета, звука и даже минералогии. Выделяя три основные формы взаимодействия художника и природы: «подражание», «манеру» и «стиль», именно «стиль» Гете считал подлинным творчеством, основанным на глубочайшем познании и изучении природы.

В отличие от своего современника — французского философа Дени Дидро (1713—1784), который находил природу идеальным образцом для искусства и искал источник прекрасного в ее закономерностях, стремясь установить взаимосвязь между истиной, добром и красотой, Гете не отождествлял искусство и природу. Он полемизировал с Дидро по поводу того, чему отдать предпочтение — искусству или природе.

Гете высказал мнение, что природа дает нам формы, контуры, а художник их выбирает и преобразовывает. Рассматривая природу как неисчерпаемый материал для творчества, Гете считал, что «художник должен уметь подчинить материал, который он черпает из окружающей природы, своей задаче, концепции, идее... Прирожденный художник не довольствуется созерцанием природы, ему необходимо состязаться с ней».

Модерн открывает третий хронологический этап, охватывающий конец XIX — начало XX века.

Сравнительный метод познания истоков формообразования в природе и искусстве, предложенный Гёте, а также его суждения о целесообразности органической жизни, о структуре как взаимодействии элементов формы, о гармонии между строением органов животных и растений, их формой и окружающей средой, оказали большое влияние на дальнейшее развитие эстетики. Эти положения, в сочетании с новыми открытиями в естествознании и популяризацией эволюционного подхода к объяснению природы, формируют основной принцип модерна, определяющий его отношение к природе миру. Он заключается в обращении к природе, как к источнику формообразования, в исследовании, познании и использовании ее закономерностей. Гёте предлагал не заимствование природных форм, а их анализ с целью создания новой формы или конструкции, по образу и подобию природной. Общее стилистическое единство модерна в архитектуре проявилось, прежде всего, в трактовке здания как живого организма. Природные образцы подсказывали и новые эстетические ориентиры: движение, ритм, отсутствие функционально неоправданных деталей, легкость, простоту и строгость, подчеркнутую асимметричность, мягкость сочленений.

Важным архитектурным компонентом был органический орнамент и волнообразная декоративная линия, проходящая через все здание и возникающая в росписях интерьеров и в бытовых предметах. Эти черты свойственны работам русского архитектора, живописца, сценографа Федора Осиповича Шехтеля (1859—1926), бельгийских архитекторов Виктора Орта (1861—1947) и Анри Ван де Вельде (1863—1957), американского художника и дизайнера Луиса Тиффани (1848—1933) и других художников.

Активное развитие строительной техники — появление железобетона, использование металлоконструкций и керамики способствовало широкому применению природных принципов в архитектуре. Именно в архитектуре модерна воплотился принцип многообразия форм при их стилевом единстве, получили развитие различные свободные интерпретации пространственных конструкций, несвязанных жесткой системой. Формы живой природы стали широко применяться в декоративных целях.

Дальнейшее развитие технологий и одновременное усиление роли естественных наук определяли новый аспект в обращении искусства к природе — использование одновременно научных и технических знаний в проектно-художественных видах деятельности в соответствии с познаваемыми закономерностями строения и функционирования биологических форм жизни. Так, например, комплексные, системные принципы развития живых организмов нашли отражение в градостроительных проектах.

Необычайный расцвет биологии в XIX веке ознаменовался рядом открытий, которые не просто изменили прежние представления о естествознании, но и оказали сильное влияние на образ мышления естествоиспытателей, философов, художников, писателей. Об этом свидетельствует, в частности, факт внедрения в искусство большого количества биологических терминов. Например, идея «прарастения» Гете — осознание того, что все разнообразие формы растений является следствием развития первоначальной формы, видоизменением, метаморфозом одного простейшего типа, оказалась весьма плодотворной для развития искусства и для сложения категории «типического» в эстетике. Так же

и возникновение понятия «органическая архитектура», в противовес эклектической архитектуре, которое, по мнению Ю. С. Лебедева, связано с желанием провести аналогию между живой и неживой природой. К тому же сам термин «органические вещества» наука того времени связывала с живыми организмами.

Большое значение для закрепления понятия «органическое» в искусстве имеет теоретические работы американского скульптора XIX века Горацио Грино (1805—1852). Грино предложил свою «концепцию органической формы». Считая природу «единственно истинной школой искусства», он верил в ее неограниченные формообразующие ресурсы. В основу его системы положений для создания теории органической формы легли: фундаментальный закон адаптации организмов к среде, теория эволюции, а также «неуклонный принцип приспособления формы к функции». Принцип «форма следует за функцией» Грино впервые использует для характеристики специфического пространства архитектуры, подразумевая, что здание должно соответствовать своему назначению. Это положение развил и дополнил американский архитектор Луис Генри Салливен (1856—1924) в своей теории «органической архитектуры». В творчестве американского архитектора Фрэнк Ллойда Райта (1867—1959) «органическая архитектура» оформилась как одно из ведущих направлений архитектуры XX века.

В большей степени объединить в своем творчестве биологические, технические и эстетические аспекты, подняться над уровнем традиционных положений «органической архитектуры» и приблизиться к бионическому пониманию архитектуры удалось французскому архитектору Ле Корбюзье (1887—1965). Считая человека «продуктом природы», архитектор уделял большое внимание исследованиям природы, как среды обитания человека и неисчерпаемого источника идей для создания и организации предметного мира, а также активно занимался экологическими вопросами [44].

Особого внимания в творчестве Ле Корбюзье заслуживает «Модульор» (Рисунок 1) — новая система измерений, в основе которой лежит человеческий рост и правило «золотого сечения», а исходные единицы измерения связаны с членениями человеческого тела.

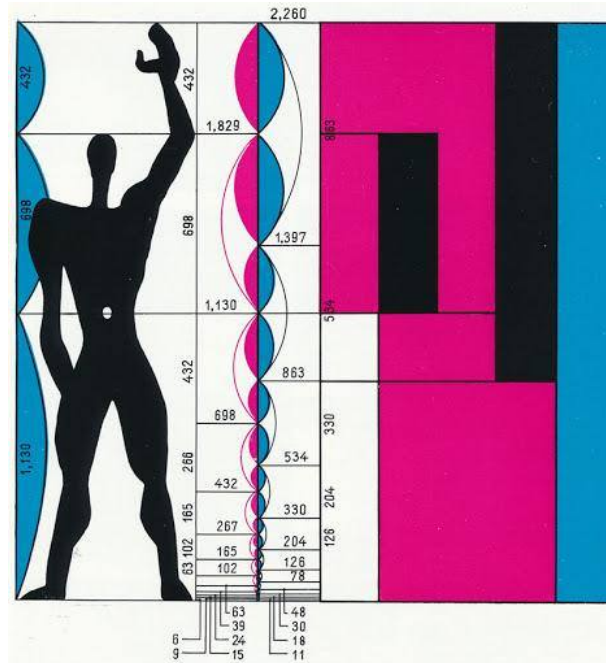


Рисунок 1 - Модульор – измерительная шкала (система гармонических величин), созданная Ле Корбюзье в 1942 - 1948 годах, как инструмент пропорционального построения архитектурных форм

Стоит отметить, что в истории культуры издавна были известны идеи, позволяющие наметить определенную систему, в которой формы разной степени человекоподобия «пронизывают» по существу весь материальный мир. В ремесленной практике были разработаны многочисленные антропометрические модули и правила их применения. Эти модули выполняли важные технологические и эстетические функции. Получаемые в результате пропорциональные системы служили своего рода матрицами для создания соразмерных человеку вещей. Но формула древнегреческого философа Протагора (486—411 года до н. э.) «человек есть мера всех вещей» отнюдь не означала лишь герметической измеримости мира через модуль человека, а скорее стала признанием того, что человек есть своеобразная модель вещей и что, постигнув человека, можно определенным образом постичь и материальный мир.

Известны философские системы, где свойства и особенности организма переносились на все явления природы. Так, например, в философской системе Аристотеля мир предстал биоморфным. В основе его лежала мысль о том, что люди, как растения и животные, проходят одинаковый жизненный цикл от рождения к смерти. Но мир людей для Аристотеля был пронизан и антропоморфными свойствами. Он первым ввел термин «антропология» и назвал руку естественным орудием труда, данным человеку.

Леонардо да Винчи усматривал в строении Земли некоторую аналогию с организмом человека, размышляя о сходстве принципа структур и функций.

В сходстве структур и функций состоит и сущность теории органопроекции, изложенной в 1877 году немецким философом Эрнстом Каппом (1808—1896) в книге «Основная линия философии техники». Согласно этой теории, искусственные объекты техники подобны естественным органам, а создаваемые орудия труда продолжают органы тела и этим расширяют область человеческой деятельности. В соответствии с теорией органопроекции, конструируя машины, человек так же должен сознательно возвращаться к себе, чтобы по образцу функциональных узлов своего организма привести части машины в согласованное движение.

Теория органопроекции нашла продолжение в теоретических построениях русского ученого, философа, математика и физика Павла Александровича Флоренского (1882—1937), который занимался вопросами проекции естественных органов на орудия труда, объекты техники в 1920-х годах. Он анализировал структурное и функциональное родство проекций пар органов и орудий: плечевые суставы — весы, руки — обрабатывающие станки, глаза — фотоаппарат и другие оптические приборы, нервная система — технические системы связи, кости — архитектурные конструкции. Флоренский считал, что такое сходство вытекает не из поверхностных аналогий, а из тождества функций, ибо техническое приспособление решает задачу, аналогичную той, которую выполняет орган.

Главная идея органопроекции — возможность показать и обосновать необходимость выхода человека за рамки своих естественных возможностей — получила свое дальнейшее развитие на более высоком уровне освоения предметно-пространственной среды, а именно с выходом человека в космическое пространство. А экстраполяция принципов органопроекции в область футуродизайна и проектного прогнозирования позволяет моделировать космические корабли, представляющие собой полностью бионическую систему, с которой органически будет связан человек.

Проблема взаимосвязи искусства и живой природы осмысливалась теоретически на протяжении всей мировой истории. Немалую роль в этом сыграли и инженерно-биологические исследования. Итальянский ученый и философ Галилео Галилей (1564—1642) изучал вопросы сопротивления материалов, опираясь на природные источники. К. А. Тимирязев писал об интересных конструктивных качествах некоторых растений. Работа английского философа, инженера и биолога Герберта Спенсера (1820—1903) «Основания биологии» (1864) посвящена исследованию зависимости между ростом и сопротивляемостью растений физико-механическим воздействиям среды. Новые достижения строительной техники в XIX веке заставили инженеров обратиться к структурам живой природы, в которых они видели огромный потенциал. Выходит в свет книга «Принципы механики в живых структурах» (1874) швейцарского биолога и инженера Симона Швенденера (1829—1919), на основании которой русский биолог Валерий Иванович Талиев (1872—1932) и инженер Владимир Федорович Раздорский предложили свои разработки, представляющие собой синтез инженерной и биологической наук (см.: В. Ф. Раздорский «Архитектоника растений», 1955). Их концепции послужили базой для развития конструктивного раздела архитектурной бионики в Советском Союзе.

Приведенный выше краткий исторический очерк показал, что художественная культура всегда содержала в себе проблему органической связи с природой. Это дает возможность рассматривать историю материальной культуры как историю обучения у природы, которая знает примеры как внешнего подра-

жания объектам природы, так и примеры глубокого постижения и освоения законов строения и функционирования этих объектов. Таким образом, история накопила богатый материал и выразила свое отношение к вопросу взаимодействия творчества, техники и природы, подготовив рождение новой науки — бионики.

1.2 Бионика как прикладная наука

Бионика как междисциплинарное научное направление возникла в 60-е годы XX века на стыке биологии и технических наук и стала одним из наиболее ярких проявлений общей тенденции развития науки во второй половине XX века, когда наряду с продолжающейся дифференциацией наук, стали появляться и развиваться междисциплинарные области исследования [1].

Бионика (от греч. *βίον* - элемент жизни, буквально - живущий) - прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги [66].

Вся история человечества есть история создания своей, отделенной от природы искусственной среды жизнедеятельности, лучшие образцы которой называются объектами дизайна. Вся история средового дизайна есть история формотворчества, вечным, неиссякаемым источником которого всегда была и будет природа [49].

Человек, отнимая у природы ресурсы, необходимые ему для созидания своего искусственного мира, всегда учился у естественной природы формотворчеству.

Использование природных форм в дизайне существует на разных уровнях с точки зрения как масштаба (деталь — целое сооружение), так и глубины проникновения в сущность биогеоморфологии. *Геоморфология* (от др.-греч. «Земля» + «форма» + «учение, наука») — наука о рельефе, его внешнем облике, происхождении, истории развития, современной динамике и закономерностях географического распространения [57]. В биогеоморфологии широчайший диа-

пазон использования: буквальное цитирование, декоративный прием, использование форм, подобных природным, заимствование конструктивных принципов, универсальных алгоритмов построения, попытки создать здание, функционирующее похоже на живой организм.

Образцом для подражания, изображения, отражения либо источником вдохновения служит как органический, как и неорганический мир, тем более что некоторые законы формообразования являются для них общими. Образцом для подражания становятся как микро-, так и макроструктуры (молекулы, клетки, кристаллические решетки — деревья, животные — горы, облака, планеты).

Всю свою историю человек внимательно изучал, как творит природа, и учился у нее творить свой искусственный мир. Однако только в середине XX в. на стыке биологии, кибернетики, электроники и ряда новых наук родилась наука бионика, изучающая биологические системы с целью применения полученных знаний для решения инженерных задач. Раздел бионики в дизайне занимается исследованием законов формообразования живой природы и принципов построения живых структур с целью их использования в архитектурной практике [45].

То есть бионический дизайн (совместно с биоморфологией и биомеханикой) не копирует, не изображает и не использует муляжи природных форм, а исследует и применяет принципы и идеи их построения, включая общие для природы фундаментальные принципы экономии материалов, энергии и обеспечения прочности, надежности и жизнеспособности.

Термин «бионика», предложенный американским ученым Джеком Стилом, был принят на Первом симпозиуме по бионике, проходившем в г. Дайтоне (США) в 1960 г., в котором так же приняли участие советские ученые: А.И. Берг, Б.С. Сотсков и др. Бионикой была названа прикладная наука, «усилия которой направлены на исследование биологических систем и процессов, происходящих в живой природе, и на творческое использование их в технике» [2]. Лозунгом симпозиума стали слова: «Живые прототипы - ключ к новой техни-

ке», а эмблемой бионики тогда же стало изображение скальпеля и паяльника, объединенных знаком интеграла (Рисунок 2) [66].



Рисунок 2 - Эмблема бионики 1960 года, скальпель и паяльник, соединенные знаком интеграла. Этот союз биологии и техники позволяли надеяться, что бионика проникнет туда, куда не проникал еще никто и увидит то, что еще никто не видел

Родившаяся как наука бионика и юридически оформленная, в отличие от «лженауки» кибернетики, в Советском Союзе с самого начала была уважаема и пользовалась поддержкой государства. В 1960 году было положено начало архитектурной бионики в СССР в ЦНИИТИА. В становление новой науки СССР внес весомый вклад и сыграл ведущую роль: у нас был введен в научный оборот сам этот термин и не только он. Первыми, кто обратил внимание на проблему взаимосвязи бионики и архитектуры, были молодые архитекторы Ю. С. Лебедев и В. В. Зефельд, опубликовав в 1962 г. статью «Конструктивные структуры в архитектуре и в растительном мире».

В 1971 г. при Центральном научно-исследовательском институте теории и истории архитектуры (ЦНИИТИА) была организована лаборатория архитектурной бионики, ведущая исследования по целому ряду направлений. В частности, в ЛАБ изучались:

- строение стеблей злаков для конструирования высотных сооружений, башен и труб;
- формы разнообразных раковин и ракушек для их применения в большепролетных пространственных покрытиях;

- устройство цветов для проектирования различных трансформируемых структурных покрытий.

Помещения лаборатории напоминали пещеру Аладдина, заваленную сокровищами изобретательской мысли — стационарными и мобильными моделями и макетами из стержней, пластин, мембран и тросов. Особое место в работе ЛАБ занимали исследования истории архитектуры, изобилующей примерами творческого переосмысления и применения уроков природы по формотворчеству.

В ЛАБ был сделан значительный научный задел во многих областях, определивший развитие архитектурной бионики на несколько десятилетий вперед. В семидесятые годы архитектурной бионикой в СССР занималось полдюжины научных институтов. В 1978 г. на организованной в Ленинграде крупной международной конференции только по тематике архитектурной бионики было сделано 20 докладов [46].

В СССР к началу 1980 гг., благодаря многолетним усилиям коллектива специалистов лаборатории ЦНИЭЛАБ, просуществовавшей до начала 1990 гг., архитектурная бионика окончательно сложилась как новое направление в архитектуре. В это время выходит итоговая монография большого международного коллектива авторов и сотрудников этой лаборатории под общей редакцией Ю. С. Лебедева «Архитектурная бионика» (1990 г.)

Таким образом, период с середины XX в. по начало XXI в. в архитектуре ознаменовался повышением интереса к сложным криволинейным формам, возрождением, уже на новом уровне, понятия «органическая архитектура», своими корнями уходящего в конец XIX – начало XX века, к творчеству Л. Салливана и Ф. Л. Райта. Они считали, что архитектурная форма, как и в живой природе, должна быть функциональной и развиваться как бы «изнутри наружу».

Безусловно, бионика как наука сформировалась в России, но ее практические результаты использовались только за ее границами. В 90-х годах большое влияние на развитие архитектурной бионики оказало стремительное развитие биологии, компьютерных технологий и строительной техники. Благодаря ком-

пьютеру возможно стало описание и анализ сложных биологических объектов. Был изобретен железобетон и стали активно применяться в строительстве стекло и металлические конструкции

По печально известной советской традиции все эти замечательные находки и изобретения были обречены на невнедрение в невосприимчивую к любым новациям практику. В девяностые просуществовавшая более двадцати лет лаборатория архитектурной бионики была ликвидирована вместе со всей прикладной наукой в России.

Но мир продолжал исследования в этом перспективнейшем, инновационном направлении, хотя сразу обнаружилось, что наука бионика молода, а история применения закономерностей построения природных форм в дизайне уходит вглубь веков.

Обсуждению понятия «бионика», а также определению предмета исследования этой науки, было уделено внимание на 1-й Международной конференции «БИОНИКА-75» в Варне (Болгария) [66] и ряде других научных мероприятий.

В результате был определен предметом бионики как прикладной науки: «исследование структуры и функционирования биологических объектов различной сложности - от клеток до живых организмов и их популяций с целью создания новых более совершенных технических устройств и синтеза биотехнических комплексов, оптимально использующих свойства биологических и технических элементов, объединенных в единую функциональную систему целенаправленного поведения» [4].

Нужно отметить, что в качестве синонима термина «бионика» в западной литературе используют термины «биомиметика», «биомимикрия» [66].

Таким образом, бионику можно определить как прикладную науку, изучающую биологические системы, с целью использования их в технике [3] или как «науку о системах, характеристики, которых приближаются к характеристикам живых систем»[33].

Значение бионики как прикладной науки нельзя переоценить, об этом свидетельствует то, что именно бионике человечество обязано появлением таких, например, великих достижений науки, как оптическая линза, химические источники электричества, закон сохранения и превращения энергии, основы аэродинамики, принципы эхолокации Мартека В. [16]. Человек получил широчайшие возможности для развития науки и техники: он смог подняться в воздух, увидеть космос, а затем подняться в него, смог опуститься на большую глубину и существовать в условиях крайнего севера и еще многое другое.

1.3 Применение структур живой природы в средовых системах

В условиях современного развития научного знания бионический подход способствует повышению эффективности экономики через внедрение наукоемких производств, через расширение сырьевой базы промышленности, через синтез новых органических материалов и появление новых технических возможностей. Бионика исключительно важна в области улучшения и сохранения экологической ситуации на планете. Неоценимо значение этой науки в медицине, например, в области протезирования органов или в области сохранения здоровья человека в условиях его существования в космосе, на крайнем севере, в глубоководных условиях [5, 33].

Бионика, имея тесную связь с техникой, относится к точным наукам, но совершенно не чужда она и искусству. Используя оптимальные решения биологических конструкций, бионика влияет на форму создаваемой конструкции, тем самым формируя синтез науки и искусства (Кононова Ю.А., Лебедева Т.В., Микерчук А.). Бионика заимствует у природы не только функцию, но и форму, что позволяет использовать достижения бионики в дизайне.

Бионическое направление в дизайне занимает прочное место и относится к одним из самых перспективных путей развития дизайна. Биодизайн позволяет ученым получать неординарные решения, выявлять новые функциональные особенности и трансформацию конструкции, предоставляет возможность увидеть перспективы синтеза функции и эстетической формы, использовать инте-

ресные формы и фактуры, приемы трансформации, необычные формы, гармоничные цветовые сочетания [66].

В англоязычной и переводной литературе чаще употребляется термин биомиметика (от лат. *bios* - жизнь, и *mimesis*- подражание) в значении - подход к созданию технологических устройств, при котором идея и основные элементы устройства заимствуются из живой природы [55]. Одним из удачных примеров биомиметики является широко распространенная "липучка" (Рисунок 3), прототипом которой стали плоды растения репейник, цеплявшиеся за шерсть собаки швейцарского инженера Жоржа де Местраля [77].



Рисунок 3 - Реализация принципа приспособляемости в живой природе и техники.

Слева – репейник, справа – «липучка»

На современном этапе выделяют три направления в бионике. Различают:

- биологическую бионику, изучающую процессы, происходящие внутри биологических системах;
- теоретическую бионику, которая занимается созданием математических (компьютерных) моделей этих процессов;
- техническую бионику, которая отвечает за использование созданных бионических моделей для воплощения в жизнь посредством создания инженерных сооружений или машин [78].

На стыке теоретического и технического направлений бионики находится архитектура.

Тысячелетиями люди жили среди живой природы, миллионов оттенков цветов, несчетного многообразия форм, но в последнее время человек, почти насильственно погруженный в жесткую урбанистическую среду, научился восхищаться эстетикой металла и асфальта, синтетическими ароматами города, си-

зым смогом, оттеняющим яркие лучи предзакатного солнца. Эти и другие явления стали источником вдохновения фотографов, художников и модельеров, а также дизайнеров, благодаря которым хай-тек несколько лет оставался на пике интерьерной моды. Тем не менее, мы страдаем, порой неосознанно, от недостатка чистых сочных красок и причудливых форм живых растений. Частично восполнить хотя бы у себя дома нехватку природной красоты помогают элементы интерьера в стиле бионика [79].

Идея применения знаний о живой природе для решения инженерных задач принадлежит Леонардо да Винчи, который пытался построить летательный аппарат с машущими крыльями, как у птиц: орнитоптер (Рисунок 4). Этот великий гений в истории цивилизации первым попытался использовать опыт природы при построении рукотворных машин. Из его чертежей и записей ясно, что при разработке собственного летательного аппарата главная роль им отводилась воспроизведению того же механизма, с помощью которого птицы машут крыльями и создают подъёмную силу. Эти идеи да Винчи были неостребованными вплоть до прошлого столетия, когда под воздействием развития кибернетики учёные обратили пристальное внимание на деятельность так называемых «живых систем» (то есть объектов природы).

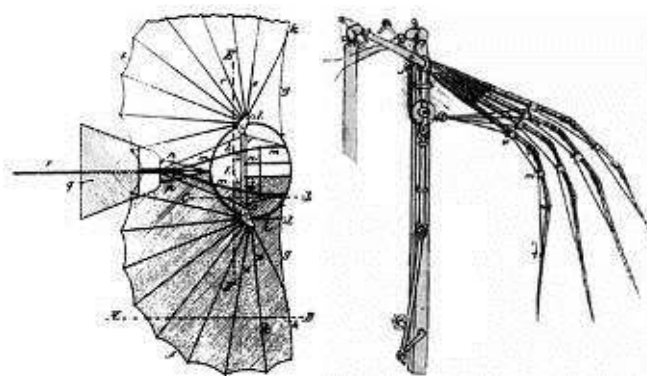


Рисунок 4 - Чертежи Леонардо да Винчи

Появление кибернетики, рассматривающей общие принципы управления и связи в живых организмах и машинах, стало стимулом для более широкого изучения строения и функций живых систем с целью выяснения их общности с

техническими системами, а также использования полученных сведений о живых организмах для создания новых приборов, механизмов, материалов и т.п.

В XX веке "бионические идеи" получили развитие в авангардных проектах многих деятелей различных видов искусства. В 1916 году классик "Русского Авангарда" Казимир Малевич отметил: "Предметы исчезли, как дым; во имя новой художественной культуры искусство стремится и к автономии творения - к приоритету форм природы". А в 1920-е годы Лазарь Хидекель, ученик Шагалла и Малевича, автор первого в российской истории архитектурно-экологического манифеста "АЭРО", написал: "Зарождается новая, более высокая цивилизация, где будущая архитектура должна основываться на своих законах, не разрушающих естественную среду, а вступающих в благотворное пространственное взаимодействие с окружающей природой".

Так, например, гибкость, присущую человеческому телу, стали использовать не только художники и архитекторы, но и авангардисты сценического искусства, выстраивая из актеров живые декорации к своим спектаклям. Обращение к природным истокам нашло яркое выражение в актерской школе знаменитого режиссера Всеволода Мейерхольда. Его актеры проходили специальное обучение в экспериментальной мастерской, где основным предметом была биомеханика. Мейерхольд стремился придать зрелищу геометрическую точность формы, акробатическую легкость и ловкость, спортивную выправку.

В то же время бионические идеи начинают воплощаться и в балетных постановках. Импрессионистически размытые танцы, выражающие чувства цветка и строящиеся на подражании пластике цветущего вьющегося растения, стали настоящей сенсацией на Западе благодаря имени Сержа Дягилева - организатора ежегодных гастролей русских артистов в Париже, получивших название "Русские сезоны". Балеты "Нарцисс" и "Призрак розы" третьих "Русских сезонов" потрясли воображение зрителей натуральностью жеста и незаурядной пластикой. Бионические идеи, воплотившиеся в этих постановках, позволили Дягилеву утвердиться в жизнеспособности своего детища и снискали большую популярность на Западе. Ясность замысла и воплощения, броскость и предель-

ный лаконизм образов, характерные для бионических концепций, стали важной составляющей творчества пионера советского фотоавангарда Александра Родченко, также создававшего эскизы для многих театральных постановок театра Мейерхольда. Но, безусловно, свое самое яркое воплощение бионические идеи нашли все-таки в архитектуре.

Великий современник основоположников "Русского Авангарда" философ Рудольф Штайнер говорил: "Духовный аспект создания бионических форм связан с попыткой осознать предназначение человека. В соответствии с этим архитектура трактуется как "место", где раскрывается смысл человеческого бытия". И если следовать логике классиков, то выходит, что только здание, созданное в соответствии с принципами архитектурной бионики способно стать наиболее органичным "домом" для произведений искусства, наполняющих человеческое бытие особым художественным смыслом [80].

Важно отметить, что, несмотря на сравнительно недавнее развитие бионического направления в дизайне, использование законов формообразования живой природы с изобразительно-декоративными целями было характерно во все периоды развития изобразительного искусства. Примером тому могут служить колонны египетских и греческих зданий (Рисунок 5), образно-художественные приемы формообразования русских храмов, создающие гармонию с живой природой (Рисунок 6), конструктивные и декоративные решения стиля модерн [6].

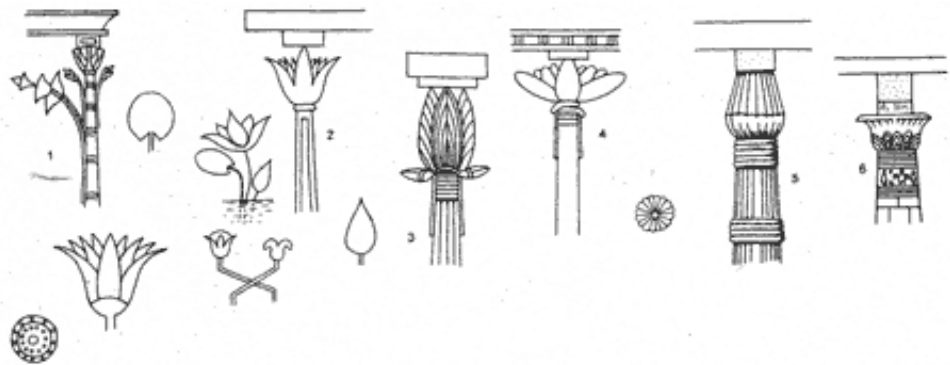


Рисунок 5 - Оформление капителей колонн храмов Древнего Египта по аналогии с формами цветов лотоса и папируса: от акцентирования внимания на декоративной стороне (1-4) до тектонического освоения (5-6)



Рисунок 6 - Единство форм архитектуры и окружающей природы. Церковь Покрова на Нерли, XII век

Модерн, получивший широкое развитие в России в конце XIX - начале XX веков широко использует формы, заимствованные в живой природе. Один из многочисленных примеров - собственный дом архитектора Ф.Ф. Лумберга в Санкт-Петербурге (Рисунок 7). Криволинейность и мягкость, свойственные растительному миру, просматриваются в различных по форме оконных проемах, в ограждениях балконов, козырька, в ограде кровли, из которой «прорастают» металлические цветы на изогнутых ножках. Стремясь перебороть прозаически стереотипную структуру многоквартирного здания, Лумберг сумел выразить одну из ключевых идей раннего модерна: спонтанное, иррегулярное саморазвитие архитектурной формы под воздействием внутренних сил, полных жизненной энергии. Подвижность и пластичность нераздельных частей композиции, непредсказуемость их вариации и взаимопереходов представляются зримой метафорой органического роста, живой изменчивости и обновления [64].



Рисунок 7 - Собственный дом архитектора Ф.Ф. Лумберга, Санкт-Петербург, 1904 г.

Широкое обращение к формам живой природы было не только бессознательным подражанием, но обдуманым действием. Например, еще римский архитектор Марк Витрувий (1 в. н.э.) в своем трактате «Десять книг об архитектуре» предлагает архитекторам для эффективного строительства зданий в тех или иных климатических условиях исследовать средства приспособления живых организмов к местности их проживания [8].

В процессе развития изобразительного искусства и архитектуры происходило заимствование форм живой природы, зачастую это заимствование было и является сегодня исключительно механическим, приводящим к хаотичному разнообразию продуцируемых дизайном форм Кузнецова Г.Н. [59]. На фоне такого процесса важнейшим вопросом применения бионики в дизайне стал вопрос формообразования - взаимодействия формы и функции: необходимо найти такую форму, чтобы она наиболее полно обеспечивала функционирование объекта. Наивысшая гармония формы и функции являет нам живая природа [7].

Для достижения цели гармонизации формы и функции важным представляется средовой подход. Человек, формируя пространство жизни вокруг себя, создает «вторую природу» - среду, которая должна взаимодействовать с живой природой, в таком случае она будет максимально эффективна.

Представлениями об облике, стилевых или образных характеристиках средового объекта или среды занимается дизайн среды, который в наибольшей степени среди других видов дизайна взаимодействует с бионикой [23].

В переводе с английского «дизайн» (design) означает «проект», «рисунок», «эскиз», а также действия, связанные с появлением проекта или рисунка. Но прошедшее столетие придало этому термину значительно более емкий смысл. В 1969 году ИКСИД, конгресс Международного совета дизайнерских организаций, обозначил «дизайн» как творческую деятельность, цель которой — определение формы и смысла предметов, производимых промышленностью. И относится это не только к внешнему виду, но и к функциональным особенностям (потребительским качествам) этих предметов, и к удобству и целесообразности их изготовления, ибо дизайн стре-

мится охватить все аспекты формирования окружающей человека среды, обусловленные промышленным производством. Дизайн, который понимается нами и как сфера проектной деятельности общества, и как совокупность вещей и устройств, делающих наше существование удобнее и легче, и как особым образом сформировавшаяся эстетическая концепция современного образа жизни, играет в сегодняшнем мире столь серьезную роль. Сегодня полноценный дизайн внутреннего пространства любого назначения не может существовать без оснащения мебелью, оборудованием, предметами быта, которые вместе с архитектурной основой должны составлять среду — эстетически завершенный, удобный, целесообразно организованный предметно-пространственный ансамбль. Или — по В. Гропиусу — «гармоничное пространство для жизни», невозможное без тесного взаимодействия двух искусств — архитектуры и дизайна, взаимодействия, требующего определенного уровня знаний и умений в обеих сферах проектной деятельности [68].

Средовой дизайн – единственный вид проектирования, рассматривающий всю совокупность условий и обстоятельств человеческого бытия как произведения искусства. Средовой подход к проектированию должен исходить из понимания дизайнером среды как совокупного места сосредоточения всепроникающих полей: световых, акустических, гравитационных, информационных, а также биополей, образующих ультраструктуры, реагирующие на любые встраиваемые в них материальные объекты [34].

Важной формой дизайна среды является дизайн архитектурной среды. Архитектурный дизайн - это искусство проектирования предметно-пространственной среды, имеющее целью оптимизировать функциональные процессы жизнедеятельности человека, как вид проектирования, он связан с постановкой и решением особого типа проектных задач, отличается комплексным использованием средств пространственной среды обитания. Одним из важных и перспективных направлений архитектурного дизайна стало использование для создания предметно - пространственной среды методов бионики [24].

1.4 Анализ практики современного бионического проектирования

Прием подражания бионическим формам наглядно иллюстрирует легенда о появлении коринфского ордера (Рисунок 8), описанная Витрувием: коринфская капитель была срисована с корзины на могиле девушки, накрытой черепицей и оплетенной молодыми листьями аканта, на корень которого поставили корзину [31].

Колонны и капители, подражающие природным формам, можно встретить и в ранних культурах, например в архитектуре Древнего Египта (Рисунок 9) (папирусо-, лотосо- и пальмовидные). Фигура человека также могла выступать в роли колонны (атланты, кариатиды). В форме живых существ или растений могли выполняться отдельные элементы сооружения: завершения коньков крыш, водосливы, дверные ручки, позднее — вытяжные шахты, вентиляционные отверстия.



Рисунок 8 - Колонна коринфского ордера

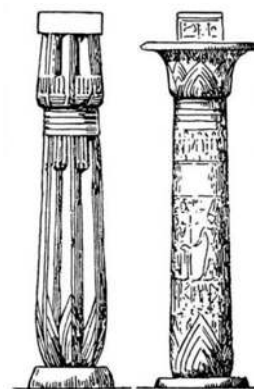


Рисунок 9 - Египетские колонны

Скульптуры животных и людей были неотъемлемой частью архитектурных сооружений в разные эпохи (Рисунок 10, 11). А вот прием, когда здания целиком стали создаваться по образу и подобию представителей животного и растительного мира, достаточно ново, и появился он только в XX в. Но и здесь проявились два диаметрально противоположных приема, которые крайне различны: здания, копирующие природные образцы и изображающие разнообразные живые организмы, и архитектурные сооружения, интуитивно пробуждающие образы этих организмов без прямого копирования их форм.



Рисунок 10 - Водосток в виде головы дракона, Запретный город, Китай, XV в.



Рисунок 11 - Вытяжные шахты Каса Мила, Барселона, арх. Антонио Гауди, 1910 г.

Однако подавляющее большинство зданий первого направления в форме атомов, молекул, цветов, уток, слонов и т. д., по сути, архитектурой не являются и представляют собой полые внутри скульптуры, которых со времен Колосса Родосского в истории было достаточно много. Но ведь никто не считает архитектурой статую Свободы или многочисленные статуи Будды только из-за того, что можно войти внутрь этих скульптур.

Примеров удачного использования образов живых организмов в архитектуре, в которых форма не вступает в неразрешимое противоречие с функцией, не так уж много. К ним можно отнести терминал аэропорта Кеннеди в Нью-Йорке, напоминающий взлетающую птицу (Рисунок 12), храм Лотоса в Нью-Дели (Рисунок 13). Однако здесь уже не прямое копирование природных форм, а использование в архитектуре их творчески переосмысленных образов.



Рисунок 12 - Терминал Trans World Airlines. Аэропорт Джона Кеннеди в Нью-Йорке, арх. Эро Сааринен 1962 г.

Trans World Flight Center - это самый настоящий экспрессионизм в архитектуре, точнее его послевоенное возрождение. Все здание целиком состоит из изгибов, обтекаемых форм и плавных переходов одного в другое. Это придает довольно массивной бетонной конструкции ощущение невесомости и полета. Оно как- будто парит над землей, и это не случайно. Здание символизирует собой полет и выполнено в виде большой белой птицы с гигантскими крыльями. Этот архитектурный замысел отчетливо виден всего с нескольких ракурсов.

Сааринен приступил к работе над проектом нового терминала в 1955 году, когда аэропорт еще назывался Айдуайлд. Архитектор начал решать еще только зарождавшиеся проблемы пассажирских перевозок и организации пассажиропотоков при помощи дизайна и архитектурных форм. В 1957 году был представлен первый проект. Для авиакомпании новое здание стало самым настоящим символом и отражением их новой философии. Внутренний объем еще более необычен, чем внешняя форма здания. Здесь нет четких граней и стен, а все как бы перетекает из одного в другое, символизируя постоянное движение. В начале 2000 годов терминалу присвоили статус памятника архитектуры [81].



Рисунок 13 - Храм Лотоса, Нью-Дели, Индия, арх. Ф.Сахба, 1978-1986 гг.

Храм Лотоса — главный храм религии Бахаи в Индии и сопредельных странах, построенный в 1986 году. Расположен в городе Нью-Дели — столице Индии. Архитектор Фариборз Сахба, канадец иранского происхождения, вдохновлялся всемирно известным проектом Сиднейского оперного театра (направление — структурный экспрессионизм). Все храмы веры Бахаи, включая храм Лотоса, объединены несколькими архитектурными элементами, некоторые из которых характерны для священных писаний веры Бахаи. Абдул-Баха, сын основателя религии, указал на то, что основной архитектурной чертой храмов является девятиугольное здание округлой формы. Вдохновившись цветком лотоса, архитектор включил в проект здания храма 27 «лепестков», облицованных белоснежным пентелийским мрамором и объединённых по три, что придало храму девятиугольную округлую форму [82].

Говоря об изображении природных форм в архитектуре, нельзя обойти самое новое явление, базирующееся, с одной стороны, на тяге людей ко всему естественному и природному, а с другой — на вере в возможности современной техники, которая позволяет реализовать практически любую фантастическую форму. Направление это еще не сформировалось как стиль, но уже получило несколько названий: БИО-ТЕК по аналогии с хай-теком (здания, изображающие биоформы) (Рисунок 14), ЗОО-ТЕК (здания-животные), просто ЭКО-ТЕК (нечто природоподобное).



Рисунок 14 - Характерный проект направления БИО-ТЕК 2010-2016 гг.

Проекты этого направления, имитируя формы природы (фантастических цветов, кактусов, змей и даже молекулы ДНК), фактически изображают только внешнюю оболочку архитектурного объекта. При этом детализация таких проектов, как правило, не доходит до планировки внутреннего пространства и конструктивных схем, что не дает возможности оценить функциональные, конструктивные и экономические качества архитектуры этого стиля, а, следовательно, и его перспективность и реалистичность.

Авторы этих ярких зелено-голубых проектов-манифестов в большинстве случаев не имеют цели построить здание по этим проектам, декларируя новый «экологический» подход к формам, используемым в архитектуре, противопоставляя его подходу традиционных стилей.

Кроме природоподобных форм (с округлыми криволинейными поверхностями) в био-теке обязательно максимально используется тема озеленения везде, где можно. Еще одна особенность био-тека — масштабность. Все подобные проекты имеют масштаб крупного комплекса или целого города, для которого на земле просто не хватает места, поэтому объект выплывает на воду или взлетает над городом в небо.

Это обстоятельство дает возможность характеризовать данное направление как разновидность архитектурной фантастики, которая, подобно «бумажной» архитектуре, может стать своеобразной виртуальной лабораторией для ис-

следования внешних форм бионической архитектуры. А заодно исследования особенностей их применения в архитектуре.

Со временем грань между фантазией и реальностью стирается. Ведь совсем недавно проекты Кена Янга или Захи Хадид представлялись ненаучной фантастикой, а до этого фантастичным выглядело (и выглядит до сих пор) даже простенькое озеленение кровли. Вероятно, сегодня вопрос не в возможности реализации, а в ее нужности и цене.

Не остается в стороне от этого движения и Россия, примером чего может служить проект «Ковчег» А. Ремизова (Рисунок 15) [50] и целая дюжина работ династии «зеленых» архитекторов Асадовых. В большинстве их работ, в отличие от многих западных приверженцев био-тека, всегда есть попытка понять внутреннюю конструктивную суть природной формы, слепо не копируя ее. Отличает проекты Асадовых и их значительная степень реалистичности и тектоничность (Рисунок 16) [12].



Рисунок 15 - Проект «Ковчег» Архитектурной мастерской Александра Ремизова. Разрабатывался он как часть программы «Архитектура катастроф» международного союза архитекторов (UIA), 2010 г.

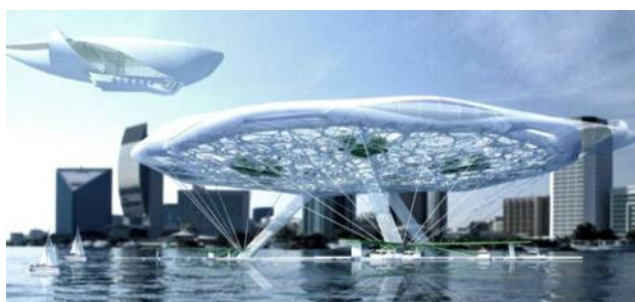


Рисунок 16 - Концептуальный проект «АЭРОТЕЛЬ», арх. А. Асадов 2008 г.

При этом надо четко понимать, что использование биоформ и вообще любых кривых линий и поверхностей имеет «экономические противопоказания» для коммерческих объектов: они очень часто не дают возможность рационально (без пустот и труднодоступных острых углов) использовать пространство.

Значительно проще и реалистичнее использовать в архитектуре более свободные природные неорганические формы. Например, дома-пещеры, дома-каньоны, дома-холмы [51]. И даже дома — искусственные горы, крыши которых используются как настоящие горы, т. е. для горных видов спорта (Рисунок 17, 18). Здесь образ, форма и функция могут быть неразрывно связаны.



Рисунок 17 - Центр альпинизма, Полур, Иран, New Wave Architecture, 2013 г.



Рисунок 18 - Центр всепогодных видов спорта, Москва, арх. И. А. Василевский, М. Д. Хазанов и др., констр. Н. В. Канчели, 2007 г.

Продолжая перспективную тему «дом-гора», можно привести в пример еще один экспериментальный эскизный проект. В 2007 г. долину реки Язуы решено было очистить от множества гаражных кооперативов, оказавшихся на особо охраняемой природной территории. Согласно одному из таких проектов

на месте 800 железных гаражей предполагалось строительство здания культурно-развлекательного центра (Рисунок 19). Гаражи по проекту опускались под землю, а на поверхности земли надо было разместить «инвестиционную составляющую» — здание кабаре.

Экологи ограничили высоту здания 10 метрами, и было предложено сделать это здание в виде холма, благо зал круглой формы идеально вписывался в его форму. Однако круговое фойе зала под землю убирать не хотелось, и родилась идея открыть витражи фойе на долину, а на крышу поднять прогулочную дорожку, с которой открывались обзорные виды на всю парковую зону реки Яузы.



Рисунок 19 - Культурно-развлекательный центр в долине реки Яузы, «ТМА Логвинова», 2007 г.

Достаточно крупное здание просто растворялось в парке, подчиняясь его искусственному рельефу. Можно трактовать это как отказ от архитектуры ради гармонии с природой, а можно как движение к иной, не противопоставленной природе архитектуре. Проект реализован не был, но дал авторам возможность экспериментировать с еще одним приемом природоинтегрированной архитектуры — сложными криволинейными поверхностями.

Особое направление, которое осваивает сложную математическую парадигму нелинейности и новые динамические принципы формообразования, назвали нелинейной архитектурой. Нелинейная архитектура не стилевое направление. Эта новая архитектура не связана единой философской, культурной или идеологической установкой, интегрирующей формальный поиск и задающей ему некие рамки.

С доисторических времен рациональный «прямой угол» целенаправленно наступал на «кривой овал», но упрямая кривая все время выворачивалась и «вывозила» архитектуру на новые горизонты. Вся архитектура древнего мира, неосознанная естественность средневековых замков Европы, барокко и рококо, орнаменты Л. Салливена и модерн, экспрессионизм и неповторимые образы Антонио Гауди – все эти направления и стили, провозглашавшие возвращение к природе, были моментами побед живой кривой над скучной геометрией прямой линии, победой скульптурности над ортогональностью.

Настоящим прорывом в использовании форм природного подобия в архитектуре стало самое известное здание современности, в котором не было ни одного прямого угла. Сиднейский оперный театр (Рисунок 20), давший, несмотря на трагическую историю своего строительства, мощнейший стимул развитию криволинейных форм в архитектуре и ставший через пятьдесят лет прямым прообразом произведений Ренцо Пиано и Нормана Фостера.



Рисунок 20 - Сиднейский оперный театр, арх. Йорн Утсон 1959-1973 гг.

Это этапное произведение еще до осознания природоинтеграционного потенциала нелинейности в архитектуре, задолго до появления «зеленых зданий», идейно вдохновило целое поколение архитекторов конца XX-го, начала XXI-века. В этом поколении имена Френка Гери, Сантьяго Калатравы, Захи Хадид и многих других, свободно творящих архитектурные формы по своей сложности и неоднозначности, приближающиеся к природным формам.

Параллельно со свободой формообразования развивалась и подсмотренная у природы идея незавершенности элементов искусственной среды, на кото-

рую обратили внимание еще полвека назад японские метаболисты. Здание уже не рассматривались как, завершенная и застывшая на века вещь в себе, прочно стоящая на мощном цоколе, и завершенное не менее мощным карнизом. Метаболисты научили смотреть на здание как на незавершенную, живую, растущую структуру, открыв тем самым путь к сближению среды искусственной с естественной (Рисунок 21).



Рисунок 21 - Культурный центр имени Жан-Мари-Тжибо, Новая Каледония, арх. Ренцо Пьяно 1989 г.

Применение сложных криволинейных форм не приводит автоматически архитектуру к интеграции с природой. Произведения прошлого века, признанные самыми лучшими и гармонично связанными с природой, например «Дом над водопадом» Ф. Л. Райта, выполнены на традиционной ортогональной сетке осей (Рисунок 22).

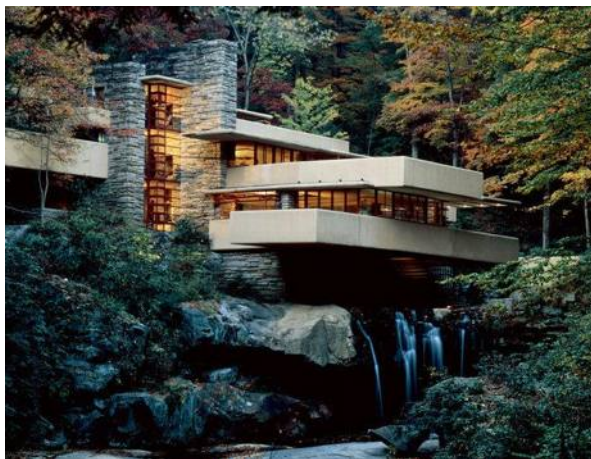


Рисунок 22 - "Дом над водопадом" Фрэнка Ллойда Райта, 1935 г.

В этом феномен самого известного архитектора начала XXI века - Захи Хадид, которая не ставила перед собой задач интеграции с природой, но не сходит со страниц книг и журналов по «зеленой архитектуре». Бесконечные, волнообразные, перетекающие поверхности её зданий невольно пробуждают образы барханов, родной для Захи, пустыни, создавая иллюзию почти природного ландшафта, хотя сама Захи Хадид, по её словам, вдохновлялась совсем другими образами. Например, линиями подписи Гейдара Алиева, проектируя центр его имени (Рисунок 23).

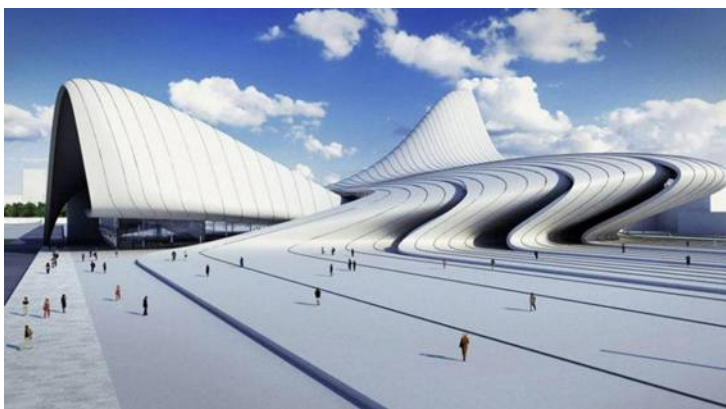


Рисунок 23 - Центр Гейдара Алиева в Баку, арх. Заха Хадид. 2012 г.

В определенной степени это справедливо и для других мастеров нелинейной архитектуры (деконструктивизма, параметризма, гиперсупрематизма), которых кривая линия и поверхность привлекает не близостью с природой, а необычностью, авангардностью и откровенной эпатажностью, ведущей к известности и к коммерческому успеху [18]. Но на этом пути последователей всех разновидностей нелинейной архитектуры ожидают сложности и опасности. Нелинейная архитектура и рациональная коммерция вещи трудно сочетаемые, если не взаимоисключающие. Не случайно все наиболее яркие произведения деконструктивистов и гиперсупрематистов – это общественные здания: музеи, театры, культурные центры, спортивные сооружения, в которых престижность важнее экономичности. Жилых домов у Захи Хадид нет вообще, а у других архитекторов этого направления они крайне редки.

Исключения, вроде «Танцующего дома» Френка Гери в Праге, не отличаются удобством, экономичностью и рациональностью использования площадей (Рисунок 24). Закономерно, что проектируя даже элитную коммерческую архитектуру, например бизнес-центр Доминион-Тауер в Москве, Захи Хадит ограничилась весьма скромной сдвижкой этажей и закруглениями на подоконных стенах, переходящих в ограждения балконов. При этом у здания совершенно не характерный для Захи прямоугольный план (Рисунок 25).



Рисунок 24 - «Танцующий дом» в Праге, арх. Френк Гери, 1995 г.



Рисунок 25 - Бизнес-центр Доминион-Тауер в Москве, арх. Заха Хадид 2016 г.

Поэтому, в обычных коммерческих жилых и офисных зданиях, приемы нелинейной архитектура применяются весьма ограниченно, а эффекты значительно менее яркие, чем и объясняется непопулярность этого направления у инвесторов и девелоперов России. Путь нелинейной архитектуры труден и тернист и по другой причине. Здесь проявляется совершенно иная, непривычная, «не архитектурная» эстетика плавных скульптурных форм, неоднозначно воспринимаемая коллегами архитекторами, даже если заказчику она нравится.

Архитектура с использованием форм природного подобия постепенно входит и в российскую практику. Дом Мельникова, и его полукруглый гараж – одни из первых примеров применения природоподобия архитектурной формы в авангарде (Рисунок 26). В 80-ых годов в Москве появилось несколько спортивных сооружений сложной криволинейной формы, типа Велотрека в Крылатском и комплекса зданий Олимпиады-80 на Олимпийском проспекте, задавшего «тему» для всей последовавшей застройки в этом зеленом районе (Рисунок 27).



Рисунок 26 - Гараж Госплана, арх. Константин Мельников, 1934 г.



Рисунок 27 - Панорама застройки Олимпийского проспекта в Москве. 1998 – 2004 г.

Преодолевая «прямоугольность» типовой индустриальной застройки, в 90-е и нулевые стали появляться жилые дома и офисные центры с круглым, полукруглым или овальным планом, с внутренним двором или без него, переменной этажности или обрезанные «под карниз». Крупнейшим таким жилым зданием стал, уникальный во многих отношениях, жилой комплекс на Карамышевской набережной (проспекте Маршала Жукова 59) (Рисунок 28), о котором можно рассказать немного подробнее [52].

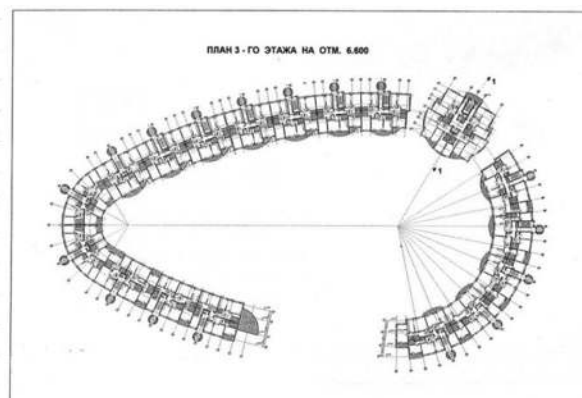


Рисунок 28 - План жилого комплекса на Карамышевской набережной 66.
«ТМА Логвинова» 2000 - 2003 г.

Сложная овальная форма плана была выбрана не только из желания экспериментировать с плавными линиями на границе городской и природной среды на извилистом берегу Москва реки, но из-за сложной формы самого участка. А вот криволинейность по вертикали продиктована программной разноэтажностью, заданной требованиями понижения этажности в сторону берега, на котором стоит небольшая церковь Троицы Животворящей XVII века.

Для укрупнения масштаба внешних фасадов, перепады этажности объединены мощной кривой глухого парапета переменной высоты. А вот на дворовых фасадах перепады этажей не только выявлены, но и подчеркнуты террасами на кровле. Этот прием придает внутреннему двору, в центре которого расположен одноэтажный детский сад (полукруглой формы), более уютный и масштабный человеку характер, несмотря на то, что размер двора больше футбольного поля.

Круглая в плане 19-ти этажная башня появилась как необходимый градостроительный акцент, видимый за несколько километров и с проспекта Маршала Жукова и из района Крылатские холмы (Рисунок 29). Так что кажущаяся случайность непривычно скульптурных форм и даже их незавершенность продуманы и обоснованы.



Рисунок 29 - Жилой комплекс на Карамышевской набережной

Кроме нелинейной геометрии с элементами случайности в проекте использовано еще несколько приемов интеграции архитектуры в природу. Здесь применены зеленые кровли над гаражом во дворе и на приквартирных террасах, зимние сады на верхних этажах, понижение этажности и уменьшение масштаба при приближении к парковой зоне. Для реализации принципа открытости [17] применена специальная двухквартирная секция, с вынесенным за внешний контур лифтом.

Эта уникальная секция дала возможность открыть большинство квартир на главную ценность этого места - дальние виды поймы Москва реки. А, не применявшиеся ни в одном другом жилом доме Москвы, панорамные лифты обеспечили возможность не терять визуальной связи с внешней средой даже на пути в квартиру. Сам этот путь, с постепенно раскрывающимся видом, дарит новые ощущения связи с природой в процессе движения ввысь (как на колесе обзора).

Этот не имеющий аналогов жилой комплекс так и остался «белой вороной» - неостребованным экспериментом природоинтегрированной архитектуры, в море коммерческой застройки Москвы. Однако нелинейная архитектура стало самым естественным образом быстро развиваться в самой подходящей для неё области строительства - в транспортных и спортивных сооружениях, чему не в малой степени способствовали Олимпиада Сочи-2014 и чемпионат мира по футболу 2018 года.

Здесь функция и конструкции не вступают в противоречие с нелинейной формой. В этих, стоящих среди зелени, на фоне зеленых гор, открытых во внешнюю среду сооружениях естественным образом реализуются идеалы интеграции архитектуры и природы (Рисунок 30, 31). И здесь российская архитектура имеет явные успехи мирового уровня.



Рисунок 30 - Вокзал «Олимпийский парк» в г. Сочи. «Студия 44», 2013 г.



Рисунок 31 - Олимпийский стадион «ФИШТ» в г.Сочи, «Моспроект-4»,
бюро «POPULOUS», 2013 г.

Выводы по первой главе

1. Бионика имеет богатые исторические предпосылки и сегодня играет значительную роль в проектной деятельности.

2. История накопила богатый материал и выразила свое отношение к вопросу взаимодействия творчества, техники и природы, подготовив рождение новой науки — бионики.

3. Сформулированы следующие основные понятия бионики:

- бионика - это прикладная наука, исследующая биологические системы для создания механических систем, служащих пользе человека, оказывающая огромное влияние на развитие науки и техники;

- бионика - это в первую очередь техническая наука, однако, она тесно связана с искусством и дизайном, потому что рассматривает вопросы заимствования не только функций, но и форм живой природы.

4. Для достижения цели гармонизации формы и функции важным представляется средовой подход. Человек, формируя пространство жизни вокруг себя, создает «вторую природу» - среду, которая должна взаимодействовать с живой природой, в таком случае она будет максимально эффективна.

5. Средовой дизайн активно использует биоформы, не останавливается, только на внешнем копировании формы, уделяя основное внимание гармоничному соотношению формы и функции, формируя, таким образом, органическую архитектурную среду, вписывающуюся в ландшафт внешне и внутренне за счет использования естественных природных условий, естественных материалов, естественных источников энергии.

Таким образом, было установлено важное значение бионики в формировании объектов дизайна. Исследование в этой области с целью использования биоформ в формировании городской среды актуальны и, безусловно, целесообразны для средового дизайна, поскольку позволяют создавать гармоничную среду обитания человека.

ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ БИОНИЧЕСКОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

2.1 Заимствование природных характеристик в проектной деятельности

В результате того, что бионическое формообразование отличается неограниченными ресурсами в области генезиса новых художественных форм, в практике средового дизайна за последние годы произошло развитие интересов к этой области научной и проектной деятельности. Универсальная категория бионического формообразования органично сочетает образное и проектно-техническое начало.

Наука Бионика с 1960 года изучает особенности строения и жизнедеятельности живых организмов с целью применения в технике различных приспособлений. Бионическое направление в дизайне объектов городской среды получает широкое распространение в результате универсальной категории языка, а изучение функциональных законов и формообразования биологических объектов с целью применения их в проектировании становится инновационным направлением. Прежде всего, необходимо отметить, что Леонардо да Винчи уделял «природе-наставнице» особое внимание, считал, что ее законы помогают лучше понять принципы формообразования живых структур. Гармонизацией объектов средового дизайна и природной среды занимались многие исследователи, в том числе Лебедев Ю.С., Шенцова О.М., Казанева Е.К., Жердев Е.В. [26].

Опыт мирового дизайна последних пятидесяти лет показывает разнообразие проектных решений через теорию и практику бионического формообразования.

К этим решениям относятся общетеоретические вопросы средовых объектов; совершенствование теории архитектурных систем, функциональной структуры дизайнерских форм и пространства, композиционных средств и при-



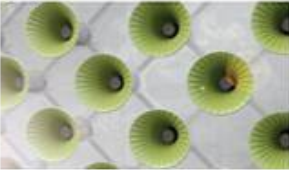








емов; проблема создания экологического благоприятного микроклимата в искусственных объектах; внедрение новых конструкций в технические системы.











Анализ литературы по теме исследования показал, что к конструктивным особенностям живых организмов относятся: - закон дифференциации (И.В. Жолтовский, постепенное облегчение формы от центра или центральной оси к периферии); - закон спирали (раковины, сосуды растений и т.д.); - закон конуса (в зависимости от действия различных нагрузок образование конусообразных форм); - закон возникновения переходных форм в узлах соединения различных органов в результате закона построения переходных форм одного органа в форму другого.

Рассмотрим эти принципы на конкретных примерах средовых объектов дизайна и архитектуры (Таблица №1):

Таблица №1 - Бионические принципы в практике средового дизайна

Принцип	Биологическая система	Пример средового объекта
Конструктивные особенности живых организмов	Строение скелета	 <p data-bbox="842 1361 1362 1397">Всемирно торговый центр. Нью-Йорк.</p>
	Структура стеблей	 <p data-bbox="767 1688 1034 1753">Небоскреб. Тайбэй. Китай.</p> <p data-bbox="1145 1688 1444 1724">Телебашня Гуанчжоу.</p>
	Конструкция листа дерева	 <p data-bbox="767 1966 1066 2054">Велотрек в Крылатском. Москва. Англия.</p> <p data-bbox="1091 1966 1444 2022">Элемент фасада здания онко-центра. Ноттингем,</p>

<p>Конструкция ствола дерева</p>	 <p>Бионическая башня "Лава". Абу-Даби.</p>	 <p>Жилой дом Чикаго</p>	
<p>Пористая поверхность кожи</p>	 <p>Технология «Умная кожа» для небоскребов</p>		
<p>Ракушки глубоководных моллюсков</p>	<p>Слоистых строительных конструкций</p>		
<p>Формы живой природы</p>	<p>Деревья</p>	 <p>Метрополь Парасоль. Испания.</p>	 <p>Энерго-станции для ботанического сада. Сингапур.</p>
	<p>Огурец</p>	 <p>Небоскреб Мэри-экс. Лондон..</p>	 <p>Небоскреб. Барселона.</p>
	<p>Дельфин</p>	 <p>Город искусств и наук. Испания.</p>	 <p>Дом Дельфин. Санкт-Петербург.</p>
	<p>Бутоны цветов</p>	 <p>Здание в виде цветка лотоса. Китай.</p>	 <p>Торговый дом Роза. Новосибирск.</p>

	Птичье крыло	 <p>Аэровокзал. Лион, Франция. Саадият.</p>	 <p>Культурный район Абу-Даби.</p>
	Птичье гнездо	 <p>Ферма Гнездо аиста. Семтин, Чехия.</p>	 <p>Национальный стадион. Пекин, Китай.</p>
Экологичность	Экологичные природные материалы: дерево, глина, солома	 <p>Эко-дом из соломенных тюков</p>	 <p>Эко-дом. Португалия</p>
	Фотосинтез: зеленого листа	Кровля-мембрана. "дышащие" стены	
Комбинаторность	Чешуя шишек	 <p>Павильон Арагона. Сарагос, Испания.</p>	 <p>Жилое многоэтажное здание Роттердаме, Голландия.</p>
Мобильность	Живые перемещающиеся в пространстве природные объекты	 <p>Концептуальный дом, - меняющий свою форму в зависимости от погоды</p>	 <p>Иновационные капсулы - альтернатива палаткам</p>

Новым витком в развитии проектной деятельности стало появление биомиметических объектов. Жители крупных мегаполисов столкнулись с рядом экономических, экологических, социальных и планировочных проблем. Также актуальной задачей стало повышение адаптационных характеристик архитектурных объектов и систем. Возможность трансформироваться и адаптироваться

к быстро меняющимся внешним и внутренним условиям ярко представлена на примере живых организмов.

Способность к эволюции, соответствию актуальным особенностям среды, в которой находится природный объект, повышает его жизнеспособность. Сегодня искусственно созданная среда в данном аспекте сильно проигрывает природной. Данные условия обусловили желание создавать эффективные объемно-пространственные объекты среды, а также поиск новых форм. Так зародились органичные биомиметическая принципы проектирования.

Биомиметика – это особый метод создания объектов при заимствовании идей у живой природы. При биомиметическом подходе дизайнеры не просто копируют природные образы, а осуществляют подробный анализ принципов устройства живого мира.

Термин «биомиметика» был принят на симпозиуме в городе Дайтоне, США в 1960 году. Писатель и натуралист Джанин Бениус, занимающаяся вопросами биомиметики, уверена, что все самое совершенное уже создано и человеку стоит учиться у природы, наблюдать за ее устройством и взаимосвязями, использовать природные системы в современной промышленности, архитектуре и дизайне.

Как известно, одним из негласных правил в проектировании объектов городской среды является соответствие внешнего облика его внутреннему содержанию (конструкция, функция). Конструктивные особенности здания определяют его внутреннее пространство и внешнюю оболочку.

Функция играет первоочередную роль при формировании объема. В-первых, внутреннее пространство должно соответствовать той жизни, которая протекает внутри, должно быть удобно при эксплуатации. Внешняя оболочка объекта является ориентиром для человека, находящегося снаружи. По фасаду человек должен понимать, каково назначение объема, стоит туда заходить или нет. Такое четкое соответствие формы, конструкции и функции можно наблюдать в природе.

«Биомиметика» (лат. *bios* – жизнь и *mimesis* – подражание) подразумевает под собой «создание устройств, приборов, механизмов или технологий, идея и основные элементы которых заимствуются из живой природы» [69]. Основной целью биомиметики является изучение и использование «достижений природы» для повышения качества проектирования средовых объектов, а также гармонизации природной и городской сред.

Биомиметические принципы, то есть применение единых подходов к развитию природной и искусственных сред, способны разрешить ряд задач, возникших в сфере дизайна городской среды. Этот подход поможет усовершенствовать проектную деятельность, сделав искусственную среду более устойчивой к внешним воздействиям, более комфортной и удобной для человека и менее вредоносной для окружающей среды, а также повысить выразительность среды в целом. Также актуальной задачей, поставленной перед проектированием объектов дизайна с использованием биомиметических принципов, является развитие адаптационных возможностей искусственной среды, основанным на изучении индивидуального развития живого организма (онтогенез) и эволюционирования вида (филогенез).

Если рассматривать систематизацию заимствования биомиметических принципов в настоящее время стоит выделить систему, открытую Джанин Бениус (американский исследователь в сфере биомиметики), и дополненную Педерсен Зари. Данная схема состоит из двух перекрестных систем, одна состоит из пяти типов заимствования - формы, конструкции, материала, процесса и функции – а другая - из трех различных уровней заимствования - организма, поведения и экосистемы. Получается, что данная система позволяет комплексно оценить заимствование природных характеристик в проектной деятельности. Типы заимствования отражают элементы живой природы, которые подвергаются исследованию, анализу и использованию необходимых характеристик. Уровни заимствования отражают то, какой конкретно объект или группа объектов подвергнуты изучению. На уровне организма изучаются живые организмы, их строение, поведение, жизнедеятельность. На уровне поведения исследуется

то, что было сделано живым организмом, например их жильё. На данном уровне также исследуются форма природного объекта, особенности конструкции, качественные характеристики материала, принципы его работы и функционирования.

Третий уровень, подразумевающий изучение экосистемы, исследует комплексные природные системы, то есть взаимодействие различных живых организмов и самой среды как, с одной стороны, условия их взаимодействия, а, с другой, его результат. Третий уровень наиболее сложен для изучения и требует тесного сотрудничества специалистов естественных наук и архитекторов для достижения максимального эффекта. Но в то же самое время он максимально эффективен в цели достижения устойчивой и комфортной объемно-пространственной среды, способной существовать в гармонии с природной [70].

Ниже приведена таблица по совмещению уровней и типов заимствования с краткой расшифровкой (Таблица №2), выполненная на основе материалов статьи Maibritt Pedersen Zari [76].

Таблица №2. Систематизация уровней применения биомиметических принципов

Уровень заимствования				
		Организм	Поведение	Экосистема
Тип заимствования	Форма	Искусственный объект похоже на живой организм	Искусственный объект похоже на живой организм	Искусственный объект похоже на экосистему, в которой живут живые организмы в природных условиях
	Материал	Искусственный объект сделано из того же материала, что и живой организм	Искусственный объект сделано из того же материала, что и природный объект, возведенный живым организмом	Искусственный объект сделано из тех же материалов, что и экосистема, в которой существует живой организм или группа организмов

Конструкция	Искусственный объект имеет те же конструктивные особенности, что и живой организм	Искусственный объект сделано, так же как и природный объект, возведенный живым организмом	Искусственный объект сформировано из тех же элементов, что и экосистема
Процесс	Искусственный объект работает по тому же принципу, что и живой организм	Искусственный объект работает по принципу природного объекта, возведенного живым организмом	Искусственный объект работает по тому же принципу, что и экосистема
Функция	Искусственный объект наделено теми же функциями, что и живой организм	Искусственный объект функционирует, как и природный объект, возведенный живым организмом (в более широком контексте)	Искусственный объект функционирует как экосистема, является частью более крупной природной среды, в то же самое время представляет собой целостную самодостаточную структуру

Современное воплощение использования данных принципов направления биомиметики можно наблюдать в проектировании вертикальных ферм-небоскрёбов. Архитекторы, которые создают концепт проекты вертикальных ферм-небоскрёбов в основном и обращаются к природным формам и процессам, то есть активно используют биомиметические принципы формообразования для своих проектов. Они используют эти принципы как в построении внешней, так и внутренней структуры объемных форм.

Концепция вертикальных ферм озвучена профессором микробиологии и экологии Колумбийского университета доктором Диксоном Деспомьером (Dickson Despommier) в журнале Нью-Йорк в апреле 2007 г. Несмотря на новизну таких проектов, многие архитекторы вдохновляются данной темой уже сейчас. Доктор Диксон тщательно проводил исследование вместе с группой архитекторов и выявил: для разработки и воплощения проекта вертикальной теплицы в жизнь потребуется 10 лет (Рисунок 32). Так же потребуется совмещать современные разработки сельского хозяйства с новыми разработками экоархитектуры [72].



Рисунок 32 - Концепция проекта вертикальной фермы, разработанная учёными из Колумбийского университета. Этажи заполнены гидропонными теплицами

Стимулом для создания вертикальной фермы стал не только экологический аспект и постоянный прирост населения планеты, но и методы заимствования конструктивных особенности живых организмов. К примеру, вертикальная гидропонная ферма во Флориде выращивает на 1 акре (около 4 000 м²) земли столько же урожая, сколько обычная ферма выращивает на 30-ти акрах (около 120 000 м²). Следовательно, с меньшей площади, можно получать больше урожая и несколько раз в год.

Далее, бельгийский архитектор Венсан Каллебо разработал свой концепт-проект вертикальной фермы для выращивания сельскохозяйственных культур (Рисунок 33). Здание состоит из 132 этажей и его высота составляет около 600 м. Внутри здания предполагается не только выращиваться сельскохозяйственные культуры, но, а также находятся офисы и исследовательские лаборатории. Небоскрёб будет оборудован ветряными и солнечными источниками энергии. Нужная температура в здании будет поддерживаться за счёт естественной вентиляции и испарения растений.

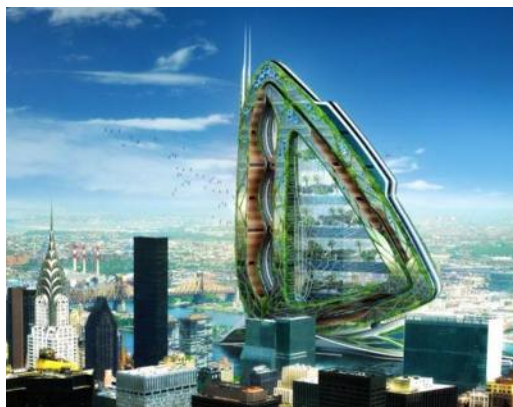


Рисунок 33 - Проект бельгийского архитектора Венсана Каллебо под названием «Стрекоза» («Dragonfly»). Поверхность здания напоминает крыло стрекозы

В основу структуры остекления этой фермы взята природная структура, то есть морфологическая структура крыла стрекозы, жилки которой образуют множество маленьких ячеек. Эти жилки обеспечивают крылу насекомого необходимую жесткость. В этой утопической футуристической ферме есть офисы, исследовательские лаборатории, жилые помещения и общественные пространства, а так же фруктовые сады, фермы и производственные помещения. Растениеводство и животноводство располагаются вдоль крыльев Стрекозы из стали и стекла, для поддержания соответствующего уровня питательных веществ в почве и возможности повторного использования биологических отходов.

Пространства между крыльями спроектированы таким образом, чтобы максимально использовать преимущество солнечной энергии посредством накопления тёплого воздуха во внешней части конструкции во время зимнего периода. Охлаждение в летний период будет осуществляться через систему естественной вентиляции и испарения от растений.

Внешние вертикальные сады предназначены для фильтрации дождевой воды, которая затем смешивается с бытовыми жидкими отходами. Вместе они подвергаются органической переработке, перед тем как быть повторно направленными для использования в фермерских хозяйствах, хранения и распределения азота, фосфора и калия. Эта городская ферма будет возделываться своими обитателями, таким образом, завершая цикл самодостаточного существования [83].

Во многих странах мира актуальна проблема с недостатком пресной воды, которая необходима не только для существования человека, но и для выращивания сельскохозяйственных культур. Около 70 % мировой пресной воды потребляет сельское хозяйство, поэтому во многих местах на планете испытывают недостаток такого необходимого для жизни ресурса. С другой стороны, морская вода в изобилии доступна во всем мире, благодаря чему её опреснение становится хорошей возможностью получения питьевой воды для производства продуктов питания. Данная проблема вдохновила многих современных проектировщиков на создание концепт-проектов морских вертикальных ферм.

Местоположение таких ферм предполагается около моря. Такие сооружения будут использовать воду из моря, которая будет поступать по трубе, располагающейся в центре вертикальной фермы, и подниматься до самого верха строения, а далее испаряться. Образовавшийся из пара конденсат будет служить возобновляемым источником пресной воды. Процесс опреснения подобен естественному круговороту воды в природе.

В Испании, в провинции Альмерия, предлагают реализовать проект водоочистного небоскрёба на берегу моря (Рисунок 34). Этот небоскрёб будет выполнять сразу несколько функций – опреснение морской воды, вертикальная ферма, а так же административные помещения. Внутренние сады будут расти в собственной экосистеме, поглощая все вредные вещества [84].



Рисунок 34 - Проект водоочистного небоскрёба в стиле биотека

Искусственный объект представляет собой "пузыри" поставленные один на другой. Опреснение воды авторы проекта предлагают осуществлять с помощью мангровых деревьев, располагающихся внутри небоскреба. Мангровые деревья, одни из немногих, способны питаться морской водой. Таким образом, поглощая соленую воду, ночью пресная вода будет выделяться в виде конденсата на сферических стенках небоскреба и стекать в коллекторы, предназначенные для пресной водой, подходящей для полива растений.

Данный проект имеет свои преимущества именно в Альмерии. В этом районе выращивается множество овощей и фруктов. За один день можно будет получить 30 000 литров воды, чего хватит для полива гектара полей с помидорами. В здании прослеживается четкое соответствие функции небоскреба и его формы. На стержень, по которому доставляется морская вода, нанизаны сферы - сады. Стержень, как и стебель растения, служит как конструктивной опорой, так и выполняет функцию передачи «веществ» внутри здания, выполняющего роль организма.

Форма сфер и их масштаб также обусловлены тем, что происходит внутри. Во-первых, сфера - оптимальная форма. Во - вторых, ее нижняя часть выполняет роль чаши для соленой воды, а верхняя - удобная для того, чтобы пресная вода в виде конденсата стекала непосредственно в коллектор. Размеры ячеек обусловлены температурно-влажностным режимом, благоприятным для мангровых деревьев.

Климат в Дубае не благоприятен для земледелия. Пустыня и море определяют ситуацию. Именно поэтому создание вертикальной фермы актуально для данного региона. Ферманебоскреб состоит из центрального стержня и «листьев», непосредственно в которых и будут располагаться плантации (Рисунок 35). Центральный остов выполняет несущую функцию, а также коммуникативную - в нем находятся лифты для доступа к плантациям.

Помимо этого, в центральной части башни осуществляется опреснение морской воды, для полива растений в «листьях». Соленая вода испаряется и конденсатом стекает вниз по стенкам башни, попадая в боковые части, где

находятся сами растения. Затраты на закачку и испарения воды будут минимальными, так как данный процесс будет построен по принципу круговорота воды в природе, то есть представляет собой «пассивный кругооборот».



Рисунок 35 - Ферма-небоскрёб в Дубае

Форма здания также соответствует функции. В данном проекте применен принцип филлотаксиса (листоположения), когда листья растения расположены таким образом, чтобы затенять соседние листья, защищая их от перегрева, либо наоборот – открывать доступ к солнцу, для осуществления фотосинтеза. Наличие отдельных «листьев» делает возможным выращивать различные виды растений, создавая для них подходящие условия (Рисунок 36). Центральный остов держит «листья» и обеспечивает доступ людей и опресненной воды к плантациям.

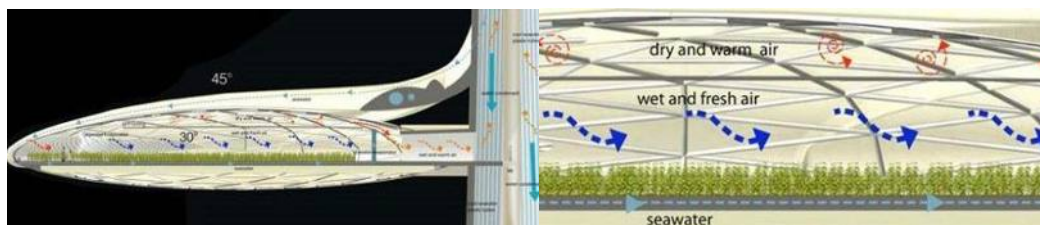


Рисунок 36 - «Листья» фермы-небоскрёба, в которых выращиваются растения.

В данном проекте само здание выполняет функцию опреснения, без помощи природных организмов. За основу в данном случае взяты глобальные процессы протекающие в природе (круговорот воды в природе). Авторы попытались воссоздать целый сложный комплекс в одном здании, аналогичный миру природы [85].

Шведско-американская компания «Plantagon International» разработала новый вид теплиц, которые называют «плантагонами». Это вертикальные фермы для «городского сельского хозяйства», до сих пор считавшейся утопией. По данным «Inhabitat», через 12-16 месяцев в Линчёпинге построят международный центр передового опыта в области городского сельского хозяйства (Рисунок 37). 9 февраля 2012 года состоялась символическая церемония начала строительства.

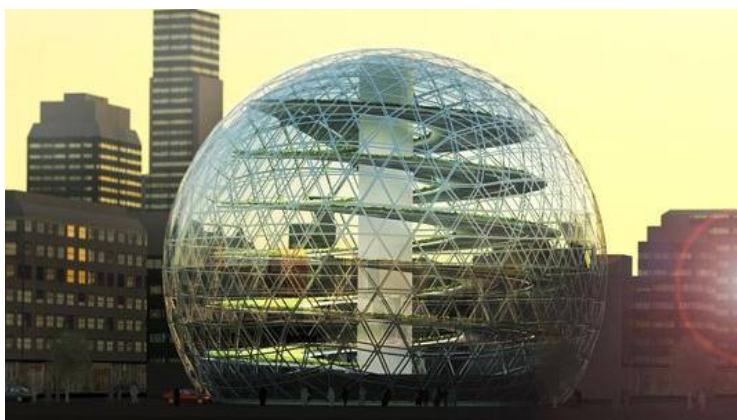


Рисунок 37 - Вертикальна теплица Plantagon в Швеции

На этажах вертикальной фермы площадью более четырех тысяч квадратных метров планируют выращивать в основном азиатские овощи - от пекинской капусты до китайской брокколи кай-лан. Стоимость проекта - около 30 млн. евро. По мнению специалистов «Plantagon International», продуктивность такой вертикальной теплицы в три и более раз выше обычной. Строение будет экологичным - местный мусоросжигательный завод поставит для него тепло и углекислый газ, который будет использоваться для катализации фотосинтеза, отходы от производства овощей переработают на биогаз, воду будут очищать на месте и использовать повторно. Теплица-небоскреб – еще один пример заимствования природных характеристик в проектной деятельности.

Теплица-небоскреб в Линчепинге - первый шаг к воплощению выдвинутой несколько лет назад концепции так называемого вертикального фермерства. Один из авторов и активных пропагандистов этой идеи - микробиолог из Колумбийского университета Диксон Деспомье. Проектировалась эта идея для

Дубая. Ее суть состоит в том, что растения надо располагать ярусами в специальных небоскребах, что позволит экономить 70% воды для полива и получать энергию из ветра и солнечного света. Кроме того, такие теплицы, по сравнению с обычными, занимают во много раз меньше места. Главное - одна вертикальная плантация способна обеспечить свежими овощами, ягодами, зеленью (а, возможно, и продукцией животноводства) целый город. Это важно, если учесть, что, по прогнозам ООН, через несколько десятков лет около 80% населения планеты будет жить в городах [86].

Идея фермерского хозяйства в условиях современного мегаполиса не дает покоя многим исследователям. Несомненно, этот способ имеет много преимуществ, среди которых снижение транспортных расходов, и реальная, а не искусственно поддерживаемая, свежесть овощей. Основной проблемой является техническое осуществление такой идеи в рамках всемирной экономии ресурсов.

Инновационная городская ферма должна отражать в себе, прежде всего, функцию, воплощенную в конструкции. Конструкция здания имеет непосредственное влияние на формирование экстерьера и интерьера. Используемые материалы отвечают за прочностные, теплотехнические характеристики здания, а также за его эстетику. Процесс, протекающий в здании, определяет его работу, а соответственно влияет на эффективность и экономичность проектного решения. Организмы и объекты, созданные природой уникальны, потому что все эти параметры в них взаимосвязаны. Проектировщики, чаще всего используют симбиоз одного-двух принципов совместно, больше - реже. Это говорит о том, что проектная деятельность современного периода не совершенна, еще многому предстоит научиться у природы.

Биомиметические принципы, в частности, и применение природных принципов формообразования и функционирования средовых объектов в целом, смогут расширить возможности современной проектной деятельности, заимствуя природные характеристики.

2.2 Принципы организации природных объектов

Современный архитектурный дизайн широко использует бионический подход. Дизайнер при создании современной искусственной среды стремится использовать принципы живой природы: он заимствует не только внешние формы, но и закономерности их функционирования. Морфология современных дизайн-объектов становится более функциональной. Дизайнеры решают задачи, поставленные временем и обстоятельствами сегодняшней жизни [13].

Синтезируя принципы построения природных структур, создаются совершенно новые, оригинальные формы. С развитием технологий, появлением новых конструктивных материалов, использование биоформ становится практически безграничным [66].

Неоспоримые преимущества применения принципов организации природных объектов в дизайн-проектировании:

1. внешне ярко выраженная физическая легкость природных форм при больших возможностях сопротивляемости механическим воздействиям;

2. свободно развивающееся пространство, отличающееся многоплановостью и прозрачностью, которая способствует проникающему визуальному наблюдению и целостному восприятию природы;

3. структуризация пространства; чередование различных форм, структур, масс с постепенными переходами, осуществляемое при помощи действия механизма закона дифференциации и интеграции;

4. пластичность форм;

5. упругие и легкие изгибы сплошных и широких поверхностей, подобных выполненным из железобетона и пластмасс оболочкам скорлупам, применяемым в практике проектирования;

6. динамичность - как реальные движения, так и образное выражение роста и развития форм [8].

Биоморфизм – это прием конструирования искусственных форм на основе применения принципов природной морфологии.

Наряду с разнообразием, которое можно заимствовать в живой природе, ценно для дизайна и биологическое однообразие. В живой природе в полноте присутствует характерная для архитектуры стандартность и комбинаторность, необходимая для выживания и эффективного функционирования. В проектировании объектов городской среды эти свойства служат средством экономии ресурсов и, одновременно, средством композиции, влияющим на внешние формы [10].

Говоря о биологическом формообразовании, необходимо отметить важное значение ассоциаций. Гармония формы, достигнутая вне связи с ассоциациями, не затрагивает глубин человеческого сознания. Дизайну свойственны не прямые ассоциации, воссоздающие зрительные картины, а ассоциации, пробуждающие, связанные с этими картинами настроения и психологические состояния. В разные эпохи они не одинаковы. Например, античная архитектура ассоциируется с человеком, а древнерусская представляется связанной с образами природы. В современной терминологии появилось понятие архитектурно-бионического процесса, ставшего одним из направлений хай-тека [8].

Дизайн-объекты городской среды, спроектированные в соответствии с современными тенденциями, включают в себя максимальную экономию ресурсов. Ставка делается на технические конструкции, а также на использование солнечного света и тепла, для чего применяются материалы, сохраняющие энергию. В современном проектировании так же широко используется природный рельеф местности, дома, встроенные в склон естественно-природного ландшафта, озелененные крыши и т.д. [20].

Анализируя современные тенденции формирования искусственных объектов городской среды, нельзя не заметить, как все большую значимость приобретает тема пластической организации оболочки. Многие решения, появившиеся в последние десятилетия в проектировании городской среды, связаны с организацией и регулированием естественного освещения, вентиляции, теплоэффективности. Все чаще в проектировании закладываются технологии так называемого «умного дома», интегрирующие интеллектуальные строительные

материалы и микроэлектронику. Главная особенность таких домов заключается в возможности управлять практически всеми процессами в доме с помощью единой компьютерной сети. Входят в обиход жилища «нулевой энергии» или «пассивные» дома, объединяемые общим термином «энергоэффективные дома». Концепция «пассивного» дома - один из самых значительных прорывов в проектировании. Такой дом не зависит от внешних источников энергии. Аварийное отопление (на случай длительных морозов), система горячего водоснабжения, электропитание пассивного дома осуществляются за счет энергии природных источников [15].

Еще одна проблема современного дизайна – это психология визуального восприятия пространства. Сегодня, в условиях быстрого роста и развития городской среды, притупилась ориентация в хаосе крупных типовых форм, смешалось понятие четкого силуэта города с ближней и дальней зонами восприятия [9].

Как отмечал известный архитектор Ле Корбюзье: «Огромные конструкции будущей планировки раздавят нас. Нужно найти общую меру между нами и этими гигантскими произведениями». Решением проблемы могут стать синтезированные новой формы, сохранение природного масштаба, доминантами в композиции создавать своеобразное эмоциональное силовое поле в зоне функционирования [9].

В России доля сельских поселений значительно ниже городских. Возникло понятие агро-экосистемы - сельские поселения, совмещающие в себе хозяйственную деятельность, органично сочетаемую с природной средой [65].

Бионика помогает так же не утратить национальные черты, а именно в аспекте интерпретации региональных, местных форм живой природы в их целостной, пространственной экосистеме [8].

Приведем ряд примеров современного инновационного подхода к дизайну искусственной среды обитания человека на основе применения в проектировании природоподобных принципов.

Лесной дом Роберта Харви Ошатца (Рисунок 38) оригинальный дом среди деревьев, построенный архитектором Робертом Харви Ошатцом в лесу близ г. Портленда (США). Здесь применен первый принцип организации природных объектов: внешне ярко выраженная физическая легкость природных форм при больших возможностях сопротивляемости механическим воздействиям [48].



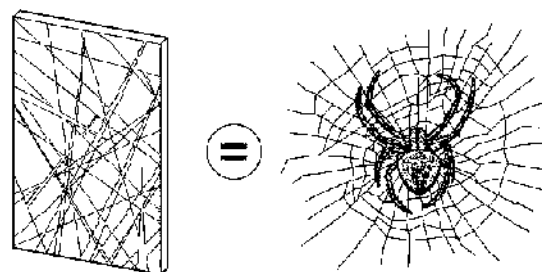
Рисунок 38 - Лесной дом Роберта Харви Ошатца. Ченеква, США

Каменный дом в горах Новой Зеландии (Рисунок 39) является одноэтажным, расположен на берегу озера Вакатипу, отделан местным камнем. За счет открытости в природу посредством сплошных оконных проемов, дом буквально врастает в гору, вход выполнен через инверсную крышу, являющуюся естественным продолжением рельефа. Стекланный фасад расширяет общую зону великолепными видами, объединяя её с окружающими буковыми лесами. В доме есть всё необходимое для круглогодичного проживания, тёплые полы обеспечивают дополнительный комфорт в холодную зиму, есть запас газа в баллонах, вода берётся из находящейся рядом речки. Здесь применен второй принцип организации природных объектов: свободно развивающееся пространство, отличающееся многоплановостью и прозрачностью, которая способствует проникающему визуальному наблюдению и целостному восприятию природы [48].



Рисунок 39 - Каменный дом в горах Новой Зеландии от Fearon Hay Architects.

Здание, застекленное с защитой от птиц (Рисунок 40), в котором стекла при любом освещении человеку кажутся совершенно прозрачными, но птицы видят в нем паутину, отражающуюся в ультрафиолетовых лучах. Эту стратегию использует паук-шелкопряд, заинтересованный в том, чтобы в паутину попадали насекомые, но птицы не рвали ее. Такое стекло было разработано немецкой компанией Arnold Glass совместно с Институтом орнитологии Макса Планка в 2006 г. Такие стекла используются по всему миру, например, в Германии в настоящее время число несчастных случаев с птицами упало на 76% [28]. Здесь применен третий принцип организации природных объектов: структуризация пространства; чередование различных форм, структур, масс с постепенными переходами, осуществляемое при помощи действия механизма закона дифференциации и интеграции.



Незаметный человеческому глазу рисунок
в стеклах отражается в UV-лучах и отпугивает птиц

Рисунок 40 - Стекла ORNILUX в Муниципальном бассейне, Плауэн.

Источник вдохновения: паутина пауков-кругопрядов

Институт вычислительного дизайна и Институт строительных структур и структур дизайна вместе со студентами Штутгартского университета осуществили проект постройки павильона для бионических исследований (Рисунок 41). Благодаря наблюдениям за морфологией скелета морского ежа, создали конструкцию из многоугольных пластин, соединенных кальцитовыми «пальчиками». Конструкция имеет большую прочность, но, в то же время, имеет функцию трансформации, быстро меняет форму. Для павильона использовали 850 различных по форме и размерам пластин фанеры толщиной 6, 5 мм и 100 тысяч соединений [28]. Здесь применен четвертый и пятый принципы организации природных объектов: -пластичность форм; -упругие и легкие изгибы сплошных и широких поверхностей, подобных выполненным из железобетона и пластмасс оболочкам скорлупам, применяемым в практике проектирования.



Рисунок 41 - Исследовательский павильон ICD/ITKE, кампус Штутгартского университета.

Источник вдохновения: скелет плоского морского ежа («морского печенья»)

На здание небоскреба на западе Германии, спроектированного архитектурным агентством JSWD Architekten, 400 тысяч металлических «перьев» прикреплены к стальным направляющим (Рисунок 42). В зависимости от условий окружающей среды, «перья» могут двигаться, например, полностью закрывая фасад от прямых солнечных лучей, регулируя тем самым, уровень освещения и вентиляции внутри офисов. Такая система стала результатом наблюдения за мышцами млекопитающих [28]. Здесь применен шестой принцип организации природных объектов: динамичность - как реальное движения, так и образное выражение роста и развития форм.

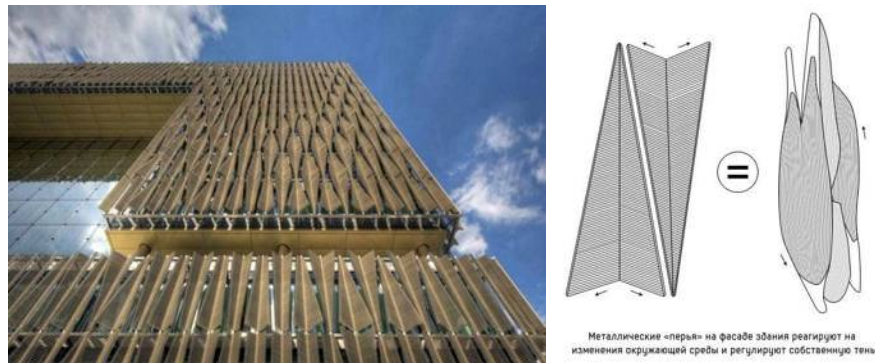


Рисунок 42 - Офисное здание Q1, ЭССЕН.

Источник вдохновения: мышцы млекопитающих

Био-дом «Наutilus», построенный в 2006 г. архитектором Хавьером Сеносианом в форме раковины моллюска (Рисунок 43). При этом форма раковины сохранена не только снаружи, но и в дизайне интерьера: комнаты, имеющие обтекаемые формы, как бы вытекают одна из другой по спирали. Здание сооружено из пластичного армоцемента, который может приобрести практически любую форму [58]. Здесь применен четвертый принцип организации природных объектов: пластичность форм.



Рисунок 43 - Каменный Наutilus (Nautilus), Мексика, Наукальпан-де-Хуарес, 2006г. Архитектор: Хавьер Сеносиан

В 1994 году Калатрава выиграл конкурс на перестройку Художественного музея Милуоки в штате Висконсин. К двум уже существующим галереям архитекторов Эро Сааринена (1957) и Дэвида Кэлера (1975) он пристроил новый павильон Quadracci и соединил весь комплекс сложной сетью пешеходных мостов (Рисунок 44). Кроме того, вместе с американским ландшафтным дизайнером Дэном Кайли он разбил вокруг музея пейзажный парк площадью 30 000 м².



Рисунок 44 - Художественный музей в Милуоки. Арх.: Сантьяго Калатрава

Самая эффектная деталь оригинального здания, в котором расположился Художественный музей Милуоки – его огромная крыша, защищающая музейный зал от ярких солнечных лучей и получившая название "Солнечный бриз" (Burke Brise Soleil).

Она напоминает по форме колоссальные белые крылья, которые открываются и закрываются при помощи механизма, приводящего в движение 90-тонную конструкцию.

Габриэл Танг, архитектор и старший преподаватель в Университете Шеффилд Халлам (Великобритания), объясняет, почему здание Художественного музея Милуоки входит в число его любимых. "Хотя построить такой объект дорого и технически сложно, он является прекрасной иллюстрацией того, как наблюдения за природой могут вдохновить архитектора на возведение интересных, функциональных, практичных и изящных зданий". Он добавляет: "Мне нравится, насколько это здание простое и эффективное одновременно. Механизм открывания и закрывания грациозен и поэтичен, при этом его функция – защита". Здесь так же применен первый принцип организации природных объектов: внешне ярко выраженная физическая легкость природных форм при больших возможностях сопротивляемости механическим воздействиям.

"Это было одно из первых экологически прогрессивных зданий в Лондоне", - говорит Габриэл Танг о "Сент-Мэри Экс 30", легендарном британском небоскребе, более известном как "Огурец" (Рисунок 45). Первым подобное формообразование было зафиксировано в графике Я. Чернихова в 1930-х годах XX века В СССР. 180-метровая башня была закончена в 2004

году. По словам Танга, ее вентиляционная система основана на аналогии с морскими губками и анемонами – они получают питательные вещества из морской воды, которую пропускают сквозь собственное тело. Основой здания является экзо-скелетная структура, благодаря которой воздух проходит сквозь все здание. Здесь так же применен пятый принцип организации природных объектов: упругие и легкие изгибы сплошных и широких поверхностей, подобных выполненным из железобетона и пластмасс оболочкам скорлупам.



Рисунок 45 - Небоскрёб Мэри-Экс в Лондоне. Великобритания. Арх: Норман Фостер

В проекте "Эдем" само здание ботанического сада сооруженного в каолиновом карьере на юге британского графства Корнуолл, накрытое несколькими геодезическими куполами, не менее интересно, чем представленные в нем экспонаты. По словам Маркуса Круза, его обтекаемые формы характерны для геометрии "размытых границ", популярной у современных проектировщиков (Рисунок 46). Здесь применен так же четвертый принцип организации природных объектов: пластичность форм.

Купола крытых биомов построены по инновационному принципу. Каркас куполов выполнен из полых металлических труб диаметром 193 мм. Он оплетает купол подобно паучьей сети. Покрытие полусфер – многослойная прозрачная фольга из сополимера этилена и тетрафторэтилена (ETFE), экологически чистый материал, который по окончании срока службы быстро разлагается и не загрязняет почву. Пленочное покрытие ETFE пропускает полезный для растений ультрафиолет, при этом весит в 100 раз меньше стекла и вдвое дешевле него. Применение этого материала позволило облегчить каркас и снизить вес всей конструкции в десятки раз.



Рисунок 46 - Проект «Эдем» — ботанический сад в графстве Корнуолл, в Великобритании.

Арх: Николас Гримшоу. Источник вдохновения: мыльные пузыри

Крыша образовательного центра следует спирали Фибоначчи (Рисунок 47), встречающейся во многих природных объектах – сосновых шишках, ананасах, подсолнухах и раковинах улиток.

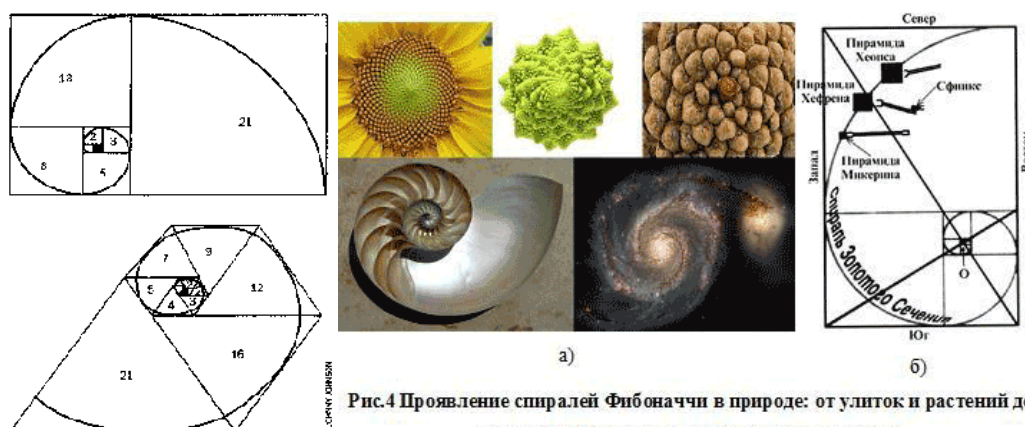


Рис.4 Проявление спиралей Фибоначчи в природе: от улиток и растений до космоса и расположения египетских пирамид

Рисунок 47 - Золотая спираль или спираль Фибоначчи

Уникальный "дом из водорослей" – здание BIQ в Гамбурге – построен с использованием живой материи, микроводорослей (Рисунок 48). Здание покрыто 129 аквариумами с водорослями, служащими единственным источником энергии для отопления и кондиционирования здания, получившего название Bio Intelligent Quotient (BIQ) House. Здесь применен так же третий принцип организации природных объектов: структуризация пространства; чередование различных форм, структур, масс с постепенными переходами, осуществляемое при помощи действия механизма закона дифференциации и интеграции.



Рисунок 48 - "Зеленый дом", Гамбург, Германия –
Первый в мире умный дом, который питается водорослями

Водоросли, извлеченные из протекающей неподалеку Эльбы, помещены в плоские резервуары с автоматизированными системами подачи питательных веществ и углекислого газа. Каждый из аквариумов закреплен на внешних лесах и может поворачиваться вслед за солнцем, подобно тому, как это делают солнечные коллекторы. По мере размножения водорослей, наиболее активного в летний период, у здания появляются естественные полупрозрачные ставни, защищающие его от палящего солнца и внешнего шума. Избыток тепла передается солевому раствору, хранящемуся в подвале, и может быть использован позже. Когда количество водорослей в резервуаре достигает определенного предела, часть их доставляется для переработки внутрь здания и превращается в био-топливо, сжигание которого обеспечивает отопление в зимний период.

Это первый в мире объект "био-реакторного фасада". По словам Круза, водоросли выступают в роли солнечного фильтра: "Например, зимой, когда света практически нет и в Гамбурге на долгое время становится пасмурно, водоросли не размножаются и панели остаются практически прозрачными, пропуская свет". Инновационный проект был представлен в качестве прототипа на Международной строительной выставке в Гамбурге в 2013 году.

Таким образом, морфология современных дизайн-объектов становится более функциональной за счет решения на практике задач, поставленных временем и обстоятельствами выживания.

2.3 Приёмы экологизации городской среды

Экологический подход в дизайне, так или иначе, наблюдался на всем протяжении существования человечества, что ясно прослеживается в дизайне, архитектуре, предметах быта и искусства. Люди всегда жили в гармонии с природой, боготворили ее, поклонялись ей, особенно в доиндустриальный период. В искусстве разных эпох затрагивалась идея природы, как идеальной модели образа жизни и организации жилого пространства. Органическая форма всего живого в природе потрясала их своей рациональной организацией различных систем жизнедеятельности.

Экологический подход в дизайне в современном мире формирует новую структуру потребностей, которая предполагает отказ от излишков продукции, создает предпосылки для развития экологической грамотности населения. Через созерцание прекрасного меняются ценности общества, распространяются идеи экологического дизайна, что, в свою очередь, формирует экологическую культуру населения.

Глубинная экология напрямую связана с экологией человека, от ее состояния зависят здоровье и психофизический комфорт, качество среды обитания человека. Современные города растут и расширяются очень стремительными темпами, за счет притока населения из отдаленных уголков страны, деревень, в поисках лучшей комфортной жизни. Качество жизни людей в крупных городах-мегаполисах зависит от степени загрязненности воздуха, от количества зеленых насаждений, от шума и степени промышленной застройки в городской среде. Экологический и ландшафтный подходы должны всегда учитываться архитекторами и проектировщиками при организации пространства городской среды.

Экологический подход заключается в оптимизации экосистем, ориентирован на обеспечение устойчивого развития городских поселений. Ландшафтный подход воплощается в особенностях функционирования природных и антропогенных ландшафтов, тем самым формируя культурный ландшафтный дизайн, характеризующийся благородными эстетическими и экологическими ценностями [25].

Важным аспектом экологической проблемы является устранение неблагоприятных последствий, возникающих в результате непродуманного, неправильного строительства в городах и чрезмерной концентрации населения. Планировка городов с учетом требований охраны окружающей среды и благоустройства, необходимости обеспечения гигиенических норм городской жизни, в том числе квартиры, дома, двора, улицы и района, имеет большое значение не только при строительстве новых городов, но и в реконструкции старых.

Замечательными очистителями воздуха, источником эстетического и психологического удовлетворения являются зеленые насаждения. Особый смысл в системе градостроительных мероприятий по оздоровлению окружающей среды придается сохранению зеленой или лесопарковой зоны с расширенными, 5-10 кв. м и более, зонами охраны природного ландшафта. Зеленые пояса плодотворно действуют только при озеленении жилых районов и пространств, непосредственно прилегающих к городу, устраняя источник загрязнения воздуха в нем и образуя единую систему озеленения, охватывающую зеленые зоны внутри города. Создание зеленого кольца в виде лесопарков вокруг города, введение темно-зеленых клиньев в «ткань» города, разделение «ожерелья» периферийных планировочных районов, создание системы бульваров и парков города - все это Мероприятия направлены на улучшение городской среды.

В парках, садах и лесопарках мы видим, прежде всего, существенную связь в системе отношений человека с природной средой. Город будущего, основы которого закладываются сейчас, не должен противопоставляться природной среде, а органически сливаться с ней. Сами границы между городом и его окрестностями теряют свою жесткость и однозначность, взаимопроникновение зданий и открытых зеленых насаждений постепенно становится одним из важнейших принципов развития городов и систем расселения. Крупнейшие города включают в себя большие леса, обширные водоемы, парки размером в сотни гектаров. Их нужно сохранить, а там, где это необходимо, воссоздать все богатство природного ландшафта. Жителю города, чтобы удовлетворить его стремление к природе, не нужно выезжать далеко от дома, важно обеспечить

понимание доступности отдыха в естественной среде в окружении природы, вблизи жилых, рабочих и учебных мест [21].

Зеленым насаждениям всегда отводилась важная роль в экологизации городской среды. В последние годы зеленые насаждения все чаще используются с целью улучшения самих условий пребывания человека в городской среде.

Во второй половине XX в. появилось новое направление теории и практики градостроительства - городская экология. Знания, которые сформировались благодаря архитектурной и градостроительной науке, получили новое прочтение в системе человек-природа, и в системах города и биосферы. Основную роль в развитии городской экологии как прикладной науки сыграли знания различных разделов экологии. Методология нового направления и градостроительная экология изучают архитектурно-планировочные закономерности регулирования взаимодействия человека с природой, антропогенной и природной средой с целью создания благоприятных условий для их сохранения, воспроизводства и совместного гармоничного развития [43].

В качестве синонима городской экологии используется термин «городская экология»: конкретное направление в градостроительной науке, предметом которого является изучение закономерностей взаимодействия городских структур с природной средой и разработка предложений по ее оптимизации. Архитектурная экология развивается как смежное направление, основной целью является поиск, исследование и внедрение в практику принципов проектирования для создания городской ландшафтной среды, в которой гармонично сочетаются интересы природы и человека.

В период массового промышленного жилищного строительства и градостроительства экология города понималась довольно узко, только как охрана окружающей среды, осуществляемая в процессе градостроительной деятельности. Сегодня приоритет отдается конструктивному и трансформирующему значению этого понятия, которое интерпретируется следующим образом: конструктивная экология понимается как теория и практика направленной сопряженной эволюции природы и общества.

Объектом изучения градостроительной экологии является городская среда - динамично развивающаяся система, включающая природную, архитектурную, инженерную и социальную подсистемы [54].

Под экологическим равновесием в городской экологии понимается такое состояние природной среды региона, которое обеспечивает саморегуляцию, надлежащую защиту и восстановление его основных компонентов - воздуха, воды, почвы и растительности, а также живой природы.

Для достижения экологического равновесия должны выполняться следующие условия:

- воспроизведение основных природных ресурсов и компонентов природы;
- соответствие геохимической активности ландшафтов масштабам промышленного и бытового загрязнения окружающей среды;
- соответствие биохимической активности экосистемы уровню антропогенного загрязнения (в том числе наличие условий для биологической переработки органических и нейтрализации вредного воздействия неорганических загрязнений);
- соответствие уровня физической устойчивости ландшафтов воздействию транспортных, инженерных, рекреационных и других антропогенных нагрузок;
- баланс биомассы в ненарушенных и слабонарушенных антропогенной деятельностью участках экосистемы района расселения.

Основной целью экологического проектирования является создание экологически чистой среды обитания. Такая полноценность может быть достигнута в процессе динамического равновесия между всеми составляющими его элементами, основным условием которых является необходимая степень саморегуляции жизненного процесса.

Другой важной целью городской экологии является улучшение качества жизни в местах поселений и жилых зданий путём экологизации жизни и деятельности человека в городе, экологического восстановления природной среды, сближения природной среды, фитомелиорации, создания привлекательного образа города [30].

Среди задач, решаемых градостроительной экологией, можно выделить следующие:

- улучшение городской среды архитектурными средствами;
- защита основных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, растительного покрова и животного мира;
- сохранение особо ценных природных ландшафтов.

Таким образом, рассмотрен вопрос о создании «хороших» биогеоценозов, то есть ландшафтов, которые в условиях прогрессивной урбанизации будут иметь повышенную устойчивость к воздействию человека, главной экологической задачей в области городской экологии. В этом случае необходимо научиться проектировать и разрабатывать продуманные, высокопродуктивные и поэтому устойчивые к физическим и химическим нагрузкам биогеоценозы, уметь работать с ландшафтным многообразием и подбором уникального состава растительности в зонах отдыха человека.

Приемы саморегуляции городской среды заимствованы из естественно-природной среды, понимаются как самовосстановление природной среды региона, защита и восстановление ее основных компонентов - воздуха, воды, почвы и растительности, т.е. живой природы.

2.4 Использование принципа целостности в дизайне среды

Целостность, как одно из важнейших понятий искусствоведения, заключается в соответствии разных частей друг другу, то есть в подчинении частного – общему, второстепенного – главному, деталей (частей) – целому, а также в единстве приемов изображения. Представление произведений дизайнерского искусства как органичную живую систему, в которой каждый элемент отражает свойства или часть свойств целого.

Целостность городской среды, как основное понятие технической эстетики (науки дизайна), представляет существование и развитие фрагментов как основное условие развития целого, а его деформация ведет к разрушению всей системы.

Разработаны критерии целостности фрагментов среды:

- он должен быть зрительно или функционально вычлененным из целостной среды;
- отвечать требованиям ограниченности, связности и компактности;
- являться одним из слагаемых целого;
- способствовать осознанию самостоятельности объекта;
- соответствовать соподчиненности элементов целого.

Целостность средового объекта заключается в аспектах:

- завершенности средового решения;
- узнаваемости характера среды;
- запоминаемости ее отличительных черт, составленной из внешне не связанных впечатлений и слагаемых;
- наиболее яркое из слагаемых становится опознаваемым знаком целостной системы.

Исходя из этого, целостность средового объекта означает совместную непротиворечивую комбинацию всех компонентов среды в едином эмоциональном ключе. Таким образом, средствами формирования целостной среды является композиция ее слагаемых в гармоничном единстве ее воздействия на человека.

Уникальность целостной средовой структуры заключается в уникальности ее слагаемых, не имеющих жестких иерархических связей. Отсюда, они должны формироваться по законам гармонизации и композиции как все вместе, так и каждый по отдельности.

Проектирование бионических объектов дизайна основывается на сходстве и общности принципов архитектурно-дизайнерского формообразования и живой природы. Как физические искусственные объекты и живая природа подвергаются воздействию сил земной среды: гравитационного поля, механических и химических факторов и т. д. В результате возникают сходные конструктивные системы как средства взаимодействия с этой средой.

Во всех случаях заимствование законов формообразования и принципов функционирования живой природы позволяют регулировать процессы познания и практического преобразования объектов проектирования. Внутренняя организация этого научно-проектного процесса выстраивает иерархическую последовательность дизайн- преобразования объектов внутренней и внешней сре-

ды. При этом природные классификационные схемы обогащают экологическое проектирование.

Синтез естественно-природного (образно-эмоционального) и эвристического – это основа не только процесса познания, но и проектной деятельности.

Законы бионического формообразования затрагиваются в процессе экологического проектирования. Ю.С. Лебедев в книге «Архитектура и бионика». Выделим аспекты живой природы:

- единство живого организма и окружающей среды как результат действия механизма приспособляемости; - единство формы и функции в живой природе; - развитие от простого к сложному, от примитивного к совершенному в процессе исторического развития и роста; - законы компенсации и корреляции; - закон минимума, закон конвергенции т.д. [46].

В труде Е.Н. Лазарева «Бионические принципы архитектурного анализа и моделирование жизнедеятельности биологических систем и их элементов» предметом бионики является изучение принципов построения функционирования живых систем для создания технических объектов.

Исследование условий развития биоформ в природно-климатической среде позволяет применять подобные закономерности в архитектурно-дизайнерском проектировании. Сферой средового дизайна является создание объёмно-пространственных условий для полноценной жизнедеятельности человека и общества. В средовом дизайне к этому компоненту добавляется предметное наполнение и технологическое оборудование, образуя совместно с объёмно-пространственной основой особый дизайнерский объект – предметно-пространственный ансамбль.

Экологический дизайн как область проектирования объединяет в себе и художественно-проектные основы, и научное, философское осмысление степени влияния созидательной деятельности человека на окружающую среду, последствий взаимодействия человека и окружающей среды. Формируется научный и методический инструментарий этого нового направления в дизайне.

Выделено два основных уровня экологического формирования средового пространства: методологический и практический. Методологический уровень экологического моделирования средового пространства отражает общие тенденции развития экологического подхода в среде обитания человека. Его принципы неоднократно декларировались теоретиками и практиками. Например, В.И. Иовлев выделяет следующую систему основных методологических принципов формирования эко-пространства:

- принцип целостности и единства человека и пространства, их органичного взаимодействия и согласованности, создающих психофизиологический комфорт, что достигается совершенствованием формы пространства, знаково-стью городской среды. На физическом уровне реального пространства - это эргономичность, антропоморфность, соразмерность человеку;

- принцип экоцикличности, проявляющейся во внешней и внутренней изменчивости, динамичности, пластичности, скоординированности, согласованности ведущего природного ритма и подчиненных ему жизнедеятельности человека и ритма средового пространства;

- принцип нормативности пространства с учётом позитивных и негативных качеств и предельных пограничных состояний, связанных с адаптационными возможностями человека. Оценка предполагает отражение ряда факторов гармонической организации среды, в том числе - эстетических. В оценке пространства с экологических позиций на первое место выходят ценности здоровья, благополучия человека и окружающей среды. Соответствующие качества эко-пространства - очеловеченность, экоцикличность, уместность, ресурсность, энергоинформационность;

- принцип уникальности пространства, которое формируется в конкретной ситуации места-времени, предполагает учет социальных условий и особенностей отдельного человека, присущий народной культуре и этническому пространству. Региональные культурно-исторические традиции, местный колорит, образ края оказывают существенное влияние на образ жизни и психологию жителей, что ярко проявляется в их художественно-образном пространственном

отображении мира, в формировании знаково-информационной системы, пространственной культуры.

Второй практический (прикладной) уровень экологического моделирования объектов дизайна городского средового пространства определяется практическими задачами и отражает специфику собственно пространственного подхода в экологии и его принципов:

- принцип ресурсности пространства соответствует идее нормативности, экономии, разумной достаточности;

- принцип уникальности, феноменологичности, уместности формы пространства в планировочном, визуальном, социально-психологическом, функциональном, знаково-символическом контекстах;

- принцип хронотопологичности, отражающий процессный характер взаимодействия человека со средой и соответствующий экоциклическому подходу к формированию архитектурного пространства;

- принцип архетипичности отражает критерии экологичности, архетипичности форм и средств композиции;

- принцип энергоинформационного баланса в создании физического и психологического равновесия, гармонии человека и его окружения;

- идея альтернативности пространственного развития соответствует положениям синергетики и методам организации многомерного пространства, предполагает моделирование альтернативных вариантов экологизации городской среды [11].

Принцип целостности и единства человека и пространства создает их органическое взаимодействие и согласованность, формирующие в сознании человека некий психофизиологический комфорт, что достигается путем улучшения общей формы пространства, ее внешнего эстетического вида, экологизации пространства, значимости городской среды. На физическом уровне реального пространства - это эргономика, антропоморфизм, соразмерность человеку. На социально-психологическом уровне это отражение внешнего мира человеком в сознании и других формах деятельности - поведении окружающей среды, дея-

тельности, мышлении, воображении, идентификации, территориальности, социальных чувствах (патриотизм, братство) и менталитете населения. На энергоинформационном уровне единство проявляется во взаимодействии, слиянии форм, обмене информацией и энергией между человеком и пространством. Наилучшим примером принципа целостности являются архитектурно-дизайнерские объекты, авторы которых вдохновлялись при их создании различными природными формами [22].

Основоположником применения природных форм в создании объектов современной городской искусственной среды является величайший испанский архитектор конца XIX - начала XX веков Антонио Гауди (Рисунок 49, 50). Именно он первым начал не просто включать в проектируемые сооружения декоративные природные элементы, а стал придавать постройкам характер окружающей среды.



Рисунок 49 - Дом Мила и собор Саграда-Фамилия, арх. Гауди (Барселона, Испания)



Рисунок 50 - Парк Гуэля, арх. Гауди (Барселона, Испания)

Гауди сумел слить воедино природу и искусственные объекты, добиться непрерывной текучести архитектурных форм, присущей живой природе, и трудно достижимых в проектной деятельности. В своем невероятном творчестве он применил параболические перекрытия и наклонные древовидные колонны. Его манера создания архитектурных шедевров заключалась в неповторимости форм и отказе от прямых линий, которых нет в природе.

Невероятным творением является музей Гуггенхайма архитектора Фрэнк Гери (Рисунок 51). Здание воплощает абстрактную идею футуристического корабля. Центральный атриум, высотой 55 метров, напоминает гигантский металлический цветок, от которого расходятся лепестки изогнутых лент, в которых расположена анфилада выставочных залов для различных экспозиций. Как и большинство работ Гери, структура состоит из мягких контуров. Фрэнк Гери утверждал в интервью, что «неравномерность изгибов предназначена для захвата света».



Рисунок 51 - Музей Гуггенхайма, арх. Фрэнк Гери (Бильбао, Испания)

Настоящий шедевр современного зодчества – Город искусств и наук (Рисунок 52). Дизайн комплекса из пяти строений целиком выполнен архитектором Сантьяго Калатравой, самым убежденным апологетом бионики. Территория музея — это вереница сменяющих друг друга парков, бассейнов, каналов, из которых вырастают здания, больше похожие на гигантских насекомых и морских животных.



Рисунок 52 - Город искусств и наук, Сантьяго Калатрава (Валенсия, Испания)

На основе изученных принципов природного подобия в дизайне и особенностях создания бионических объемных форм всемирный центр Антропософского движения, расположенный в городе Дорнах близ Базеля — Гётеанум (Goetheanum) (Рисунок 53). Он построен по проекту Рудольфа Штейнера, австрийского философа, архитектора, педагога, экономиста и эзотерика, и задуман как воплощение Вселенной. Движение антропософии, основанное Штейнером в 1912 году, — это «наука о духе», религиозно-мистическое учение о саморазвитии и духовном познании. Его корни уходят в европейскую философию, в частности, опираются на естественно-научные работы Гёте, в честь которого назван центр. Поражает естественность этой архитектуры: здание не повторяет природные формы, оно словно выращено из объемов и линий, синтезированных из естественной среды.

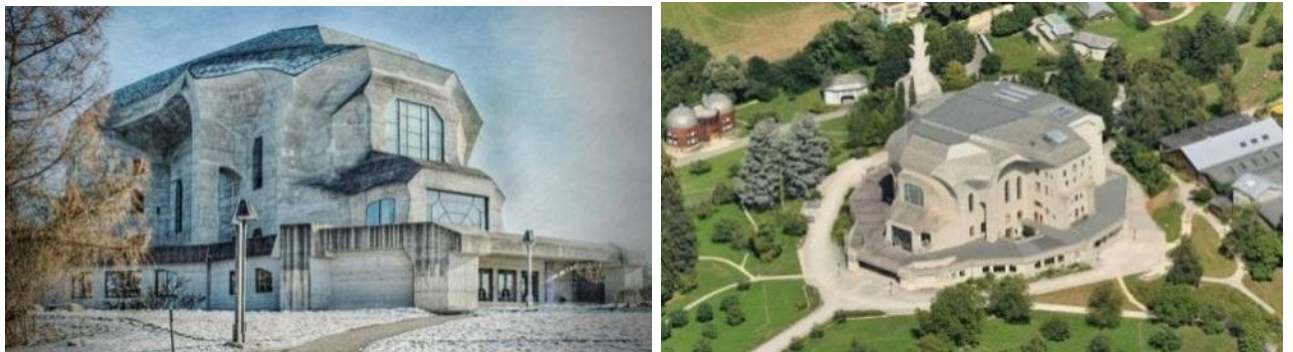


Рисунок 53 - Гётеанум, арх. Рудольфа Штейнера (Дорнах, Швейцария)

На основе изученных принципов природного подобия в дизайне и особенностях создания бионических архитектурных форм всемирный центр Антропософского движения, расположенный в городе Дорнах близ Базеля — Гётеанум

(Goetheanum) (Рисунок 54). Он построен по проекту Рудольфа Штейнера, австрийского философа, социального реформатора, архитектора, педагога, драматурга, экономиста и эзотерика, и задуман как воплощение Вселенной. Движение антропософии, основанное Штейнером в 1912 году, — это «наука о духе», религиозно-мистическое учение о саморазвитии и духовном познании. Его корни уходят в европейскую философию, в частности, опираются на естественно-научные работы Гёте, в честь которого назван центр. Поражает естественность созданного искусственного объекта: здание не повторяет природные формы, оно словно выращено из объемов и линий, синтезированных из естественной среды.



Рисунок 54 - Музей плодов, арх. Ицуко Хасегава (Яманаши, Япония)

Многие обитающие на земле организмы, наряду с умением приспособливаться к окружающей среде, обладают также и способностью адаптировать среду к своим жизненным потребностям; порой, даже создавать весьма сложные инженерные сооружения, как, например, термитники или плотины.

Наиболее активным преобразователем природного ландшафта является, конечно же, человек. При этом, он сумел изменить окружающую среду так, что его успехи в этом просто не идут ни в какое сравнение с достижениями остальных обитателей земли. В результате стремления человека приспособить естественную среду к своим технологиям, города, промышленность, сельское хозяйство, транспорт – все это стало настоящей искусственной средой обитания человека.

Выводы по второй главе

1. Биомиметические принципы, и применение природных принципов формообразования и функционирования средовых объектов в целом, смогут расширить возможности современной проектной деятельности, заимствуя природные характеристики.

2. Метаболический подход к проектированию искусственных объектов городской среды способен создавать среду будущего, способную развиваться, адаптируясь к социальным, экономическим и другим изменениям в образе жизни людей, подобно тому, как живые организмы приспосабливаются к изменяющимся условиям внешней среды. Метаболический подход, как принцип долговечности, способен решить проблему морального старения средовых объектов и последующего их разрушения.

3. Бионика – это инновационное направление проектирования искусственных объектов, берущее все самое лучшее от природы: рельефы, контуры, принципы формообразования и взаимодействия с окружающим миром.

4. Приемы саморегуляции городской среды заимствованы из естественно-природной среды, понимаются как самовосстановление природной среды, защита и восстановление ее основных компонентов - воздуха, воды, почвы и растительности, т.е. живой природы.

5. Целостность объектов городской среды заключается в соответствии разных частей друг другу, то есть в подчинении частного – общему, второстепенного – главному, деталей (частей) – целому, а также в единстве приемов изображения. Представление произведений дизайнерского искусства как органичную живую систему, в которой каждый элемент отражает свойства или часть свойств целого.

6. Целостность, как основное понятие технической эстетики (науки дизайна), представляет существование и развитие фрагментов как основное условие развития целого, а его деформация ведет к разрушению всей системы.

7. Разработаны критерии целостности фрагментов среды:

- зрительное или функциональное вычленение фрагмента из целостной среды; - отвечать требованиям ограниченности, связности и компактности; - являться одним из слагаемых целого; - способствовать осознанию самостоятельности объекта; - соответствовать соподчиненности элементов целого.

8. Целостность средового объекта заключается в аспектах:

- завершенности средового решения; - узнаваемости характера среды; - запоминаемости ее отличительных черт, составленных из внешне не связанных впечатлений и слагаемых; - наиболее яркое из слагаемых становится опознаваемым знаком целостной системы.

9. Средствами формирования целостной среды является композиция ее слагаемых в гармоничном единстве ее воздействия на человека.

10. Уникальность целостной средовой структуры заключается в неповторимости ее слагаемых, не имеющих жестких иерархических связей. Они должны формироваться по законам гармонизации и композиции как все вместе, так и каждый по отдельности.

Проектирование бионических объектов дизайна основывается на сходстве и общности принципов архитектурно-дизайнерского формообразования и живой природы.

ГЛАВА 3. ВНЕДРЕНИЕ ОБЪЕКТОВ БИОНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ДИЗАЙН ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

3.1 Дизайн - решение интерьера коворкинга «Мастерская 360°» по улице Навагинская в г. Сочи

Принцип уникальности пространства формируется в конкретной ситуации места-времени, предполагает учет социальных условий и особенностей личности, присущих народной культуре и этническому пространству. Местный колорит, имидж региона оказывают существенное влияние на образ жизни и психологию жителей, что ярко проявляется в их художественном и образно-пространственном представлении о мире, в формировании знаковой системы и пространственной культуры. Таким уникальным пространством и является дизайн - разработка проекта интерьера коворкинга «Мастерская 360°» по улице Навагинская в г. Сочи (Рисунок 55).

В проекте композиционно исследованы преимущества применения принципов организации природных объектов, что предусматривает реорганизацию имеющегося небольшого пространства, разработка которого основывается на применении природоподобного принципа свободно развивающегося пространства, отличающегося многофункциональностью и мобильностью, способствующая проникающему визуальному наблюдению и целостному восприятию коворкинга.

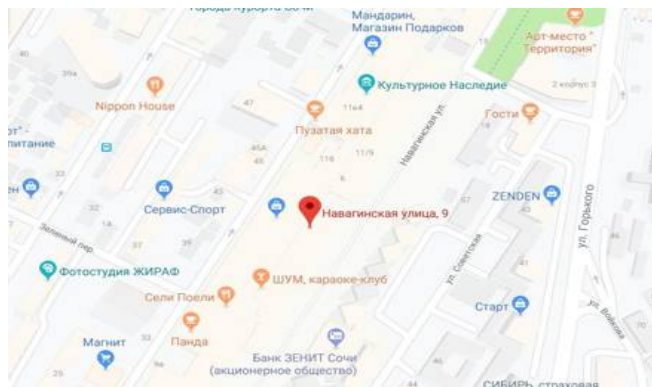


Рисунок 55 - Ситуационный план

Развитие экономики и предпринимательства оказывает влияние на комерциализацию дизайна, и, как следствие, влияние рыночных отношений на область культуры. Социально-культурные и экономические реформы конца 20-го-начала 21 веков повлияли на включение дизайнерской продукции в товарно-денежный оборот. Изменения затрагивают все организационные процессы бизнеса, что способствует расширению спектров аутсорсинга и фриланса [73]. Современный бизнес адаптируется под новые требования и нужды субъектов экономических отношений. Отдельные специалисты и профессиональные группы ищут альтернативные варианты организации рабочего пространства. Традиционные офисы, на аренду которых тратятся существенные суммы, заменяются так называемыми коворкингами – коммуникативным местом, где можно работать, проводить деловые встречи, пользоваться Wi-Fi, отдыхать .

В последние годы коворкинги набирают популярность, поскольку наблюдается тенденция перехода специалистов в разных областях творчества на удаленную работу. Фотографы, дизайнеры, IT-специалисты, писатели, юристы – представители абсолютно разных профессий приходят к выводу, что пользование коворкинг-центрами намного удобнее и дешевле, нежели аренда дорогих офисов в центре города [71]. В результате появилась тенденция к трансформации традиционного офисного пространства в комплексное организованное взаимодействие носителей определенной культуры. Новое коммуникативное поведение направлено на информирование, взаимовлияние и координирование совместной деятельности членов социума (Рисунок 56, 57).



Рисунок 56 - План до реконструкции



Рисунок 57 - Фотофиксация интерьера помещения до реконструкции

Исходя из вышесказанного, следует, что проектирование интерьеров коворкинга становится востребованным в сфере средового дизайна. Целеполагание в этой области – это достижение максимального результата минимальными средствами. Постановка задач основана на максимальном использовании опыта проектирования традиционного офисного интерьера и поиске путей решения, связанных с новыми формами коммуникации коворкинга. Одно из важнейших понятий искусствоведения «целостность среды»: соотнесение частей друг другу, подчинение второстепенного главному, частного общему, фрагментов и частей целому – формирует «живую» органичную систему, в которой элементы отражают свойства или часть свойств целого [27]. Единство приемов исполнения становится условием существования и развития целого. Деформация целостной среды приводит к разрушению внутренних связей системы.

Постановка цели и задач приводит к совместной непротиворечивой работе всех компонентов среды коворкинга в едином эмоциональном ключе. Разработка проекта «Дизайн – решение интерьера коворкинга «Мастерская 360°» по улице Навагинская в г. Сочи» (Рисунок 58, 59) формирует такую структуру, слагаемые которой, не имея четких иерархических связей, создаются по законам гармонизации и композиции как все вместе, так и каждое по отдельности [4].

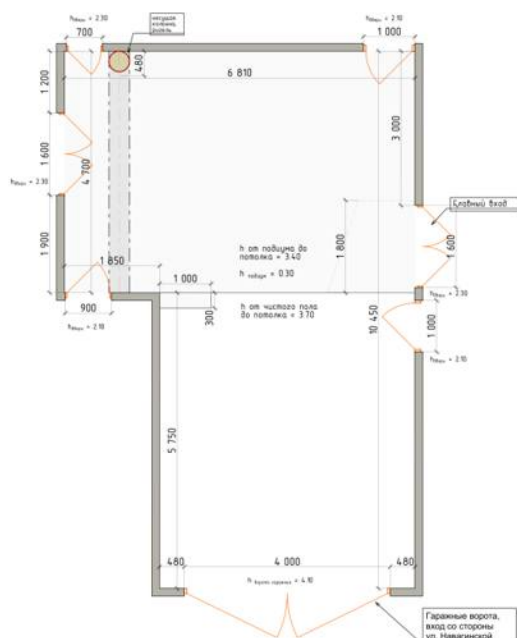


Рисунок 58 -Технический план М=1:100
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)



Условные обозначения:

- зона индивидуальных рабочих мест
- зона для проведения мастер-классов

Рисунок 59 -План зонирования коворкинга
с расстановкой оборудования (авторские
эскизы, ав. Григорян С.А.)

Коворкинг (от англ. Co-working, «совместная работа») в широком смысле — подход к организации труда людей с разной занятостью в общем пространстве. Подобное пространство как коллективный офис (англ. coworking space) характеризует гибкую организацию рабочего пространства и стремление к формированию сообществ резидентов и внутренней культуры [73].

В контексте урбанистики коворкинги рассматриваются как разновидность «третьих мест» — городских общественных пространств, объединяющих людей для общения и творческого взаимодействия. Исследование мирового опыта свидетельствует о том, что коворкинги занимают постройки и помещения, потерявшие прежнее предназначение: заводские цеха, бывшие школы, церкви и т.д.

По своей сути коворкинг-центры являются «коммунальными офисами», в которых можно арендовать постоянное рабочее место или периодически посещать заведение по мере необходимости. Именно эта вариативность и

определяет главное преимущество коворкинг-мастерской - многофункциональность. По своей сути коворкинги являются подобием «антикафе», с той лишь разницей, что антикафе предназначены для отдыха, а коворкинг-центры – для работы. Однако принцип один и тот же: посетителю предоставляется в пользование универсальное пространство с оплатой времени пребывания в нем (рис. 65).

Иными словами, коворкинг должен стать уникальным пространством, способным привлечь максимальное количество посетителей. Удобная мебель, функциональный интерьер, целесообразное зонирование – все это элементы, создающие уникальную атмосферу традиции и новации. Систематизация - это процесс изучения и организации объекта проектирования в определенную систему на основе выбранного принципа. Целесообразный вид систематизации – классификация (распределение объектов по группам на основе установленного сходства и различия между ними) позволяет обобщить анализ, синтез, сравнение [63]. Системный подход рассматривает сложный объект дизайн-проектирования как систему взаимосвязанных материально-функциональных и социокультурных элементов, формирует построение системного объекта. В свою очередь, функционирование системного объекта дизайна способствует социальной адаптации – интеграции человека в общество. Проектирование коворкингов на основе социального заказа на этот вид деятельности способствует формированию самосознания и ролевого поведения, способности к самоконтролю и самообслуживанию.

Репродуктивная проектная деятельность дизайн - решения коворкинга «Мастерская 360°» направлена на получение стабильного результата, выполнена средствами проектирования системного объекта и основана на повторении сценарных привычных схем действия. В результате системного проектирования интерьер коворкинга приобрел новые качества: - мобильность средового пространства; - индивидуальность рабочего места с учетом личных предпочтений; - комплексность - предоставление комплекса услуг (бесплатный Wi-Fi, мини-кухня, канцелярские принадлежности, мультимедиа-оргтехника и

т.д.); - специализированность оборудования и спецификация труда – наличие мини-типографии, что позволяет в скоростном режиме реализовывать работу дизайнера; - базовость, наличие «библиотеки» базы материалов, контактной информации специалистов; - возможность проведения творческих выставок, мастер-классов, конференций; - развернутость коммуникации (знакомство с интересными людьми со схожими идеями, ценностями и интересами); - экономичность (минимизирование затрат на офис, а так же сокращение времени поиска помещения для проведения перечисленных видов деятельности); -вариативность пользования рабочим местом (возможность арендовать одно рабочее место на определенный срок, или периодически посещать центр, пользуясь свободным местом); - функциональность зонирования (индивидуальная работа, проведение различных встреч, семинаров, видеоконференций и других мероприятий); - интенсивность (повышение интенсификации и производительности труда) [71].

Особое значение в разработке концепции коворкинга занимает создание корпоративного (фирменного) стиля, начинающегося с логотипа, графического выражения вида деятельности и ее отличие от других направлений. Логотип должен передавать правильный образ основного посыла, который необходимо донести до зрителя. В проекте коворкинга главная идея логотипа непосредственно исходит от названия «Мастерская 360°». Особенность разработки взят из природного аналога – ананас, который стал главным образом для дизайн – проекта (Рисунок 60).

Использование образа ананаса является прямой отсылкой к бионическому стилю. Ананас - это интересный по своей форме фрукт, где благодаря своей кроне из зеленых листьев и фактурой оболочке напоминает пальму. И если данный образ рассматривать со всех сторон и крутить на 360°, то можно увидеть на сколько он многогранен и не повторим, что является ценным при трансформации и стилизации. Такая особенность природного аналога можно использовать как основу для разработки малых архитектурных объектов и инсталляций в декорировании интерьера.

Еще одним фактором для решения создания символа проекта повлияло то, что при рассмотрении в продольном разрезе многогранной оболочки ананаса, можно увидеть простую геометрическую фигуру – круг, окружность, что является символом гармонии и движения, передающая изящность природы.



Рисунок 60 - Разработка логотипа коворкинга «Мастерская 360°»
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

Цветовое решение логотипа акцентирует внимание зрителя на ассоциации с оттенком теплого цвета - постельного оттенка желтого цвета - обилием солнечных дней в городе-курорте Сочи. Приглушенный зелёный цвет – это непосредственно основа экостиля, это цвет растений, которые окружают город и архитектурные постройки словно утопают в них.

Светлый знак на фоне на контрасте с темным названием «Мастерская 360°», который имеет сглаженное шрифтовое начертание совместно с теплым цветом образует полноценный образ творческой направленности коворкинга.

Так же для привлечения внимания клиентов разработаны дизайнерские абонементы, которые были названы ГрадусКартами (Рисунок 61, 62).



Рисунок 61 - Разработка дизайн – макета лицевой стороны абонеента для посещения коворкинга «Мастерская 360°» (авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)



Рисунок 62 - Разработка дизайн – макета оборотной стороны абонеента для посещения коворкинга «Мастерская 360°». Представлены четыре вида абонеента: 360° – годовое использование (1 год - 360 дней), 180° – пол года (6 месяцев – 180 дней), 90° – три месяца (90 дней), 30° - месяц (30 дней) (авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

Разработка дизайн-решения интерьера коворкинга основывается на проявлениях метафоры, имеет следующее значение в транскрипции дизайна – метаморфоз (метаморфоза) (от греч. metamorphosis – превращение, преобразование чего-либо, соединение разнородных явлений) [27]. В результате проектирование происходит противопоставление обычному значению слова «Мастерская» другого значения, как места встреч друзей, неформального общения, распространенного в 20 веке и на подсознательном уровне дорогому каждому человеку понятию. Светлый просторный интерьер с применением цветового акцента передает атмосферу предметного интерьера, в

котором основную роль играет предметное наполнение. На примере творчества Дж. Коломбо, в котором делается акцент на противоположность архитектурному интерьеру, деятельность дизайнера направлена на разработку принципиально нового оборудования современного офиса. С одной стороны, белый цвет стен и стола со стульями позволяет им слиться друг с другом, с другой стороны, они нейтрализуют архитектурную основу интерьера. Такое дизайнерское решение позволяет создать в одном и том же интерьере возможность множества принципиально различных вариантов трансформации планировки при относительной не зависимости предметного дизайна от архитектурного окружения (Рисунок 63). Реализуется прием маскировки и акцентирования.



Рисунок 63 - Перспективы интерьера коворкинга (визуализации) «Мастерская 360°»
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

Координирование методов проектирования коворкинга «Мастерская 360°» основано на систематизации особенностей формирования традиционного офисного пространства (зонировании, закреплении функционального назначения за месторасположением интерьерных зон, стандартизации функций)

и экспериментальных интерьерных пространств (сочетании зонирования с трансформацией пространства и многофункциональностью, совмещением функций). «Системный подход – это...совокупность принципов интегрирования многих позиций в системе знания – проекта – метода действия» [63]. Формирование системного объекта как мобильного, компактного, многофункционального пространства базируется на универсальном системном подходе, рассматривает сложный объект дизайн - проектирования как комплекс взаимоувязанных материально-функциональных и социокультурных элементов, формирует построение системного объекта (Рисунок 64).

Таким образом, основная задача разработанного дизайн - проекта коворкинга «Мастерская 360°» заключается в создании креативное пространство, нацеленное на развитие творческого потенциала его посетителей.



Рисунок 64 - Проектная разработка дизайн – решения интерьеров коворкинга «Мастерская 360°» по улице Навагинская в г. Сочи. Работа студентки СГУ Григорян С.А. Руководитель к. иск. Кириенко И.П.

3.2 Дизайн - решение средового объекта ротонды «Астрофитум» на Кооперативном сквере в городе Сочи

Особенности и принципы природного подобия в разработке форм средовых объектов так же применяются в дизайнерской проектной работе «Дизайн - решение средового объекта ротонды «Астрофитум» на Кооперативном сквере в городе Сочи». Целью данного проекта является разработка целостного объекта бионической формы, которая гармонично впишется в среду природного ландшафта города Сочи.

Для реализации проектной разработки средового объекта выбрано более экологически чистое место в Сочи и удобное по расположению к центральной части города – Кооперативный сквер (Рисунок 65). Немаловажную роль в выборе сыграло так же и окружение местности – это близкое месторасположение к морю, отсутствие загромождения зданиями, свободное открытое пространство в окружении зелени, в основном пару видами растущих пальм (Рисунок 66).

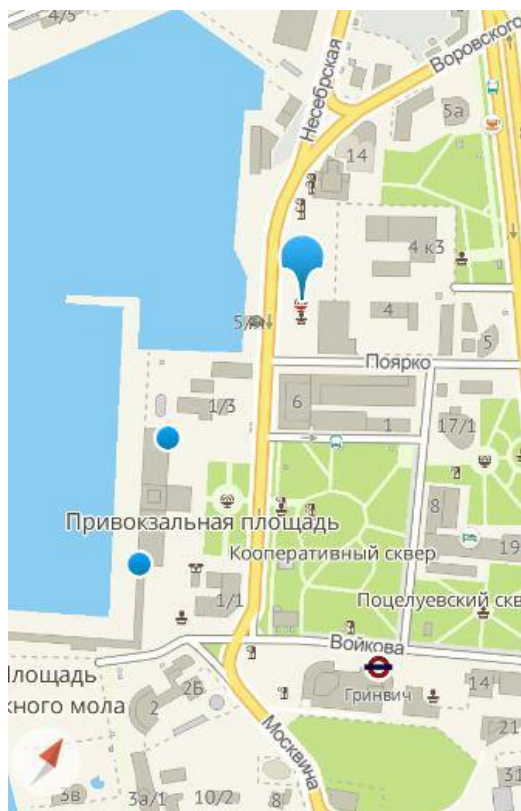


Рисунок 65 - Ситуационный план участка, выбранной для проектирования



Рисунок 66 - Фотофиксация территории и окружающей среды местности

Основной проблемой, которая была выявлена при анализе местности, является отсутствие постоянной закрытой теневой зоны. Из данной проблемы вытекает и главная задача проектной разработки – это создание такого средового объекта, который станет играть роль не только теневой зоны, но и в качестве создания яркого контраста среди зеленых насаждений.

Одной из важных проблем дизайна в современном обществе является создание новых и неповторимых архитектурных образов. В эпоху информационного «взрыва» разработка дизайна средовых объектов требуют новых подходов к методам и принципам формообразования. И всё сложнее и сложнее становится дизайнеру удивлять быстроразвивающийся современный мир. И откуда же черпать новые идеи? Конечно, лучше всего обратиться к природе, так как именно она является изначальным незаменимым источником и вдохновителем. Именно поэтому в разработку проекта положен бионический стиль, а для создания поиска образа и объема выбран метод формообразования с помощью трансформации и стилизации.

Общее значение понятия «формообразование» именно в дизайне – это процесс создания формы в деятельности архитектора - дизайнера в соответствии с общими ценностными установками культуры и теми или иными требованиями, имеющими отношение к эстетической выразительности будущего объекта, его функции, конструкции и используемых материалов [67].

Трансформация (от позднелат. *transformatio* – превращение) – это преобразование формы, вида и существенных свойств объекта. В дизайне трансформацию определяют как изменение, преобразование, переработку природных форм. Это один из приемов визуальной организации образного выражения, абстрагирования, при котором выявляются наиболее характерные черты предмета, а несущественные детали мысленно отбрасываются. При трансформировании формы используют гиперболизацию, увеличение или уменьшение в размере отдельных частей, элементов, вытягивание, округление, подчеркивание угловатости и т.д.

Декоративная переработка может заключаться в изменении абриса предмета, превращении объемной формы в плоскостную, добавлении деталей, насыщении формы орнаментом, упрощение либо усложнение конструкции, выделении силуэта, представлении формы в необычном контексте, изменении реального цвета и т.п. В результате изобразительный мотив может приобрести символичность, орнаментальность.

Художественная трансформация не должна сводиться к простому украшательству, форма должна быть связана со средой, подчеркиваться, выявляя назначение предмета, отвечать принципу тектоничности, выстраивания системы связей отдельных частей и элементов в единую целостность произведения. Обычно при работе над формой одновременно применяют и трансформацию и стилизацию, поскольку один прием дополняет другой и работает на развитие основной пластической идеи, темы [55].

Изначальной идеей для разработки средового объекта была взята структура ствола пальмы. Ведь, как известно, именно пальмы являются главной особенностью в разнообразии флоры города Сочи. Так же золотая пальма изображена на гербе города.

Но для реализации задуманного в конечном этапе поиска аналога выбран, с помощью ассоциации по схожести строения пальмы, кактус Астрофитум (Рисунок 67, 68). Род Астрофитум (*Astrophytum* Lem.) насчитывает около 10 видов растений семейства кактусовых. Название рода происходит от греческих слов «*aster*» — звезда и «*phytum*» — растение. Это связано с тем, что астрофитумы, если на них смотреть сверху, имеют форму правильной звезды (Рисунок 69) [87].

Астрофитумы обычно имеют шаровидный зелёный, серо-зелёный или крапчатый стебель с пятью-восемью гранями. Цветки жёлтые или бело-жёлтые, воронковидные, 4-8 см в диаметре располагаются на верхушке растения.



Рисунок 67 - Структура
ствола пальмы



Рисунок 68 - Природный аналог –
кактус Астрофитум



Рисунок 69 - Кактус Астрофитум. Вид сверху

При формообразовании средового объекта были сохранены особенности строения структуры природного аналога – это пятиконечная звезда и шарообразность (Рисунок 70). Круг, а так же сегменты окружности символизируют бесконечность, совершенство и законченность. Геометрическая фигура - круг - служит для отображения непрерывности развития мироздания, времени, жизни, их единства. Окружность — одна из форм созидания пространства.

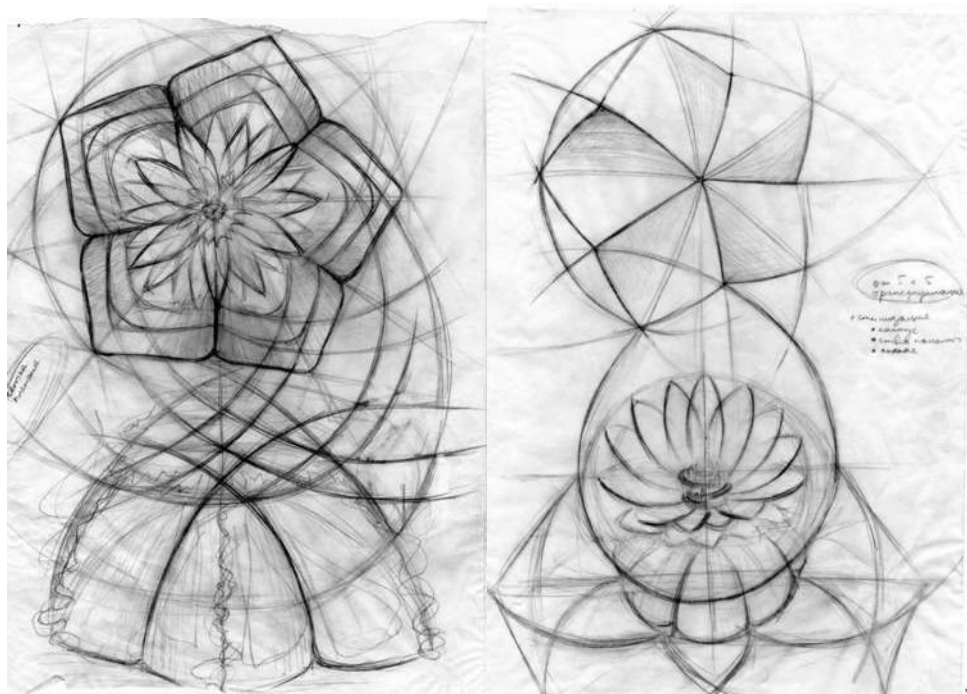


Рисунок 70 - Эскизный анализ формы природного аналога
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

Чтобы придать форме более интересный вид, конструкция объекта усложнили. Она стала многогранной, при этом объемная форма вписывается в шар. А в план вошли целых пять правильных пятиконечных звезд. И если смотреть на конструкцию сверху, то она имеет пятнадцать вершин, визуально создавая идеальную окружность. Данные этапы формообразования прослеживаются в поисковых эскизах плана среднего объекта и объемных форм (Рисунок 71, 72).

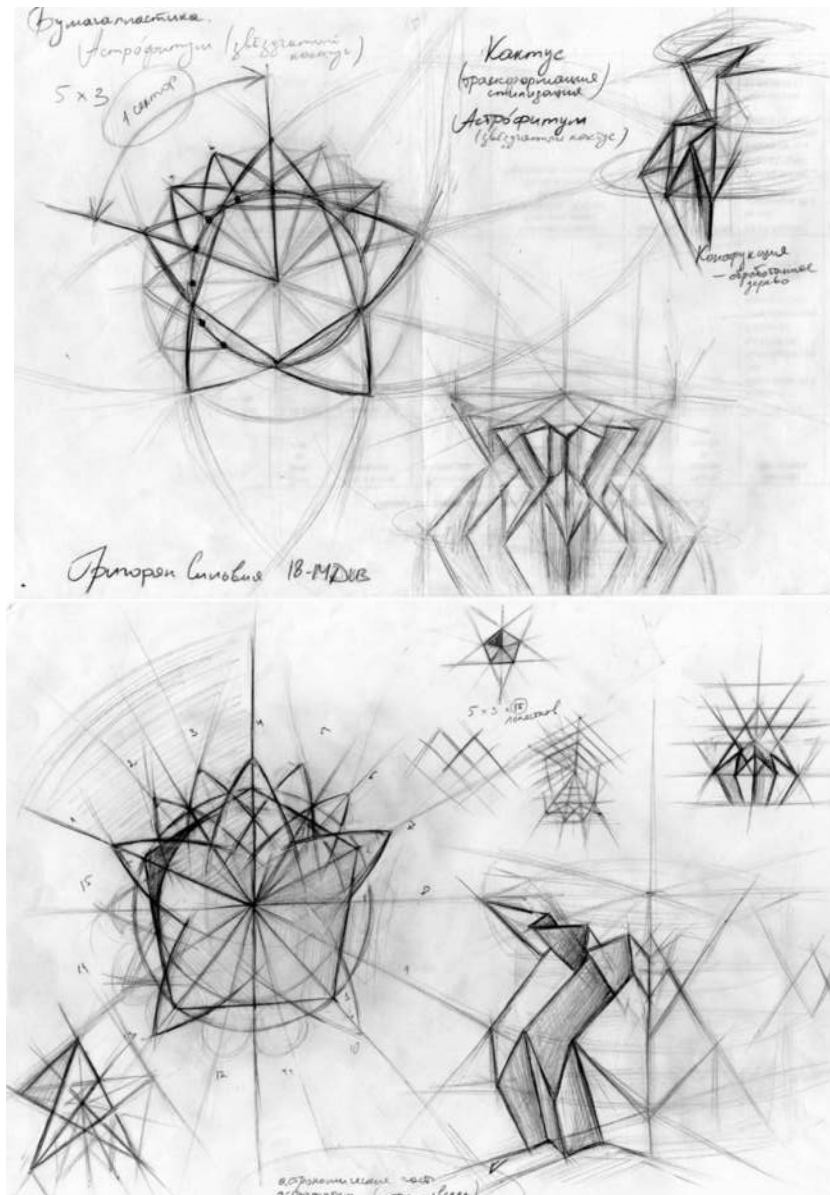


Рисунок 71 - Эскизные поиски плана и объемной формы с применением методов трансформации и стилизации (авторские эскизы, ав. Григорян С.А.).

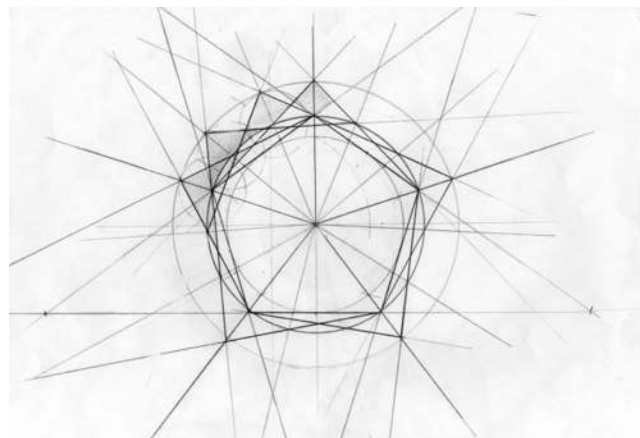


Рисунок 72 - Эскиз плана объемной формы (вид сверху) (авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

Для более наглядного представления того, что получится в итоге разработки проекта, был сделан макет из плотной бумаги (Рисунок 73). С помощью метода бумагопластики было принято решение, что достаточно гибридный средовой объект станет играть роль ротонды, создавая тень на открытом пространстве.

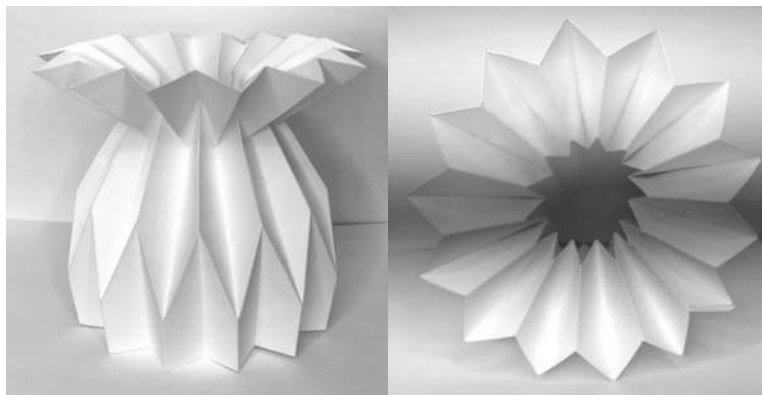


Рисунок 73 - Макет средового объекта «Астрофитум»
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

Ротонда (итал. *rotonda*, от лат. *rotundus* — круглый) — цилиндрическая постройка, обычно увенчанная куполом. По окружности ротонды часто расположены колонны. В городе Сочи можно увидеть несколько ротонд в классическом стиле (Рисунок 74).



Рисунок 74 - Ротонды возле Морского порта Сочи

Использование возможностей бионических форм помогло вписать проектируемую ротонду в окружающую природную среду. И несмотря на необычность формы и её угловатость, объект гармонично вписывается в ландшафт местности. Это связано с тем, что по структуре, в разработку которой как раз

таки положен аналог – кактус, схож по строению ствола растущих вокруг пальм. Так с помощью трансформации и стилизации были найдены образ, объемная форма и конструкция среднего объекта – ротонды «Астрофитум» (Рисунок 75, 76).

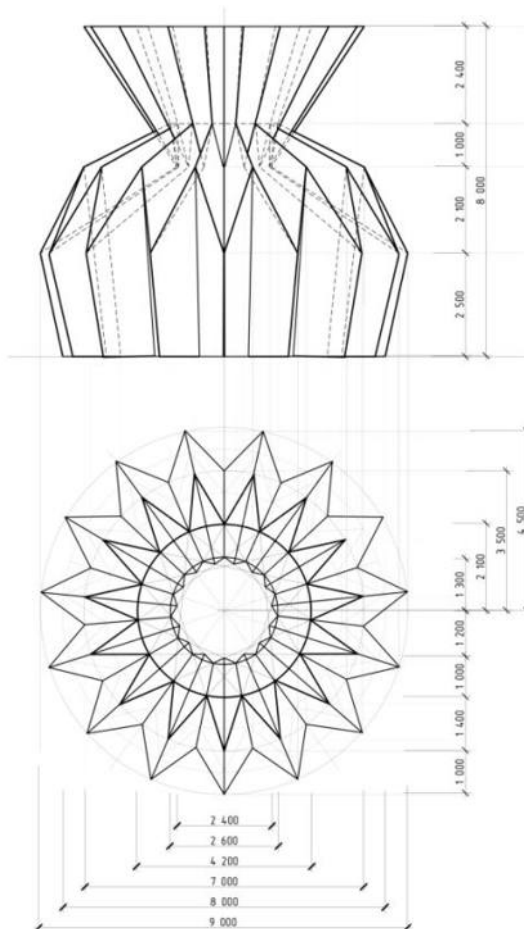


Рисунок 75 - Чертёж ротонды «Астрофитум». Вид сбоку, вид сверху М=1;100
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)



Рисунок 76 - Визуализации среднего объекта – ротонды «Астрофитум»
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

Одним из способов реализации концептуальной идеи проекта является применение смарт - стекла как отделочного материала фасадов (англ. smart window, «умное стекло») — композит из слоев стекла и различных химических материалов, используемый в производстве для изготовления светопрозрачных конструкций, изменяющий свои оптические свойства (опалесценция (матовость), коэффициент светопропускания, коэффициент поглощения тепла и т. д.) при изменении внешних условий, например, освещённости, температуры или при подаче электрического напряжения.

В разработке объекта для решения перекрытия конструкции использовались натянутые пленки из этилен-тетрафторэтилен (ETFE, ЭТФЭ) [88]. ЭТФЭ (ETFE) – это полимерный материал нового поколения, сополимер этилена и тетрафторэтилена. В качестве строительного материала ЭТФЭ стали воспринимать после строительства британского центра изучения экологии Eden Project, когда ЭТФЭ и все, что с ним связано стало модной архитектурной «фишкой» (Рисунок 77). Ажурная крыша двух гигантских зданий похожая на пчелиные соты стала визитной карточкой центра. Каждая ячейка этих сот представляет собой многослойную линзу из ЭТФЭ. Так же в пример можно привести Торгово-развлекательный центр «Хан Шатыр» в Астане (Рисунок 78) и проект «Ковчег», предложенный Архитектурной мастерской Александра Ремизова (Рисунок 79). Само здание представляет собой конструкцию округлой формы, напоминающее половинку бублика или детскую игрушку под названием «слинки» (известная как «пружинка» или «радуга»). Деревянный каркас, части которого удерживаются стальными канатами, обтянут гибким прозрачным пластиком этилен-тетрафторэтиленом (ETFE).



Рисунок 77 - Оранжерейный комплекс. Проект «Эдем». Eden Project



Рисунок 78 - Торгово-развлекательный центр «Хан Шатыр», Астана (Казахстан)



Рисунок 79 - Проект «Ковчег» Архитектурной мастерской Александра Ремизова. Разрабатывался он как часть программы «Архитектура катастроф» международного союза архитекторов (UIA), 2010 г.

Основное достоинство полимера - легкость. Он весит он в десятки раз меньше стекла. При этом - высокая скорость монтажа и эффектный внешний вид. Особенностью пленок ЭТФЭ является высокая светопроницаемость в широком диапазоне длин волн, начиная от видимого излучения и заканчивая ультрафиолетом. Это свойство делает ЭТФЭ особенно ценным материалом для строительства оранжерей, научных ботанических центров, зимних садов, спортивных объектов.

Реализованные с помощью ЭТФЭ строительные конструкции могут быть однослойными и многослойными. Кроме кровель и фасадов зданий, с помощью однослойных пленочных конструкций можно организовывать любые нестандартные объекты, всевозможные навесы, козырьки, зонтики.

Многослойные системы состоят из пневматических мембран-подушек, заключенных в алюминиевые профили и поддерживаемых легкой несущей конструкцией. На полимер может быть нанесен принт, аппликация,

солнцезащитная штриховка, а также любой рисунок, например логотип или надпись. Поверхность многослойных элементов может служить экраном для показа изображений или видео. Теплоизоляционные свойства конструкции сопоставимы с аналогичными параметрами лучших 3-камерных стеклопакетов, они зависят от числа слоев, то есть от объема воздушных полостей. Благодаря отсутствию пор поверхность ЭТФЭ практически не подвержена загрязнению, любая жидкость скатывается с нее как роса с цветков. Использование мембран экономичнее, чем, остекление, поскольку конструкции значительно легче, и скорость монтажа заметно снижается. Срок службы современных пленочных конструкций составляет десятки лет.

Подводя итоги проделанной работы, необходимо подчеркнуть, что самым верным и истинным источником идеи для разработки дизайн-объектов является естественная природная среда. В ходе проектирования удалось создать интересный по своей форме средовой объект, который создает дополнительную теневую зону в открытом пространстве, гармонично вписываясь в окружающий ландшафт (Рисунок 80). А выбор цветового решения создаёт яркий контраст среди зеленых насаждений. Разработанная бионическая форма станет центром притяжения города Сочи и примечательным местом отдыха на природе.

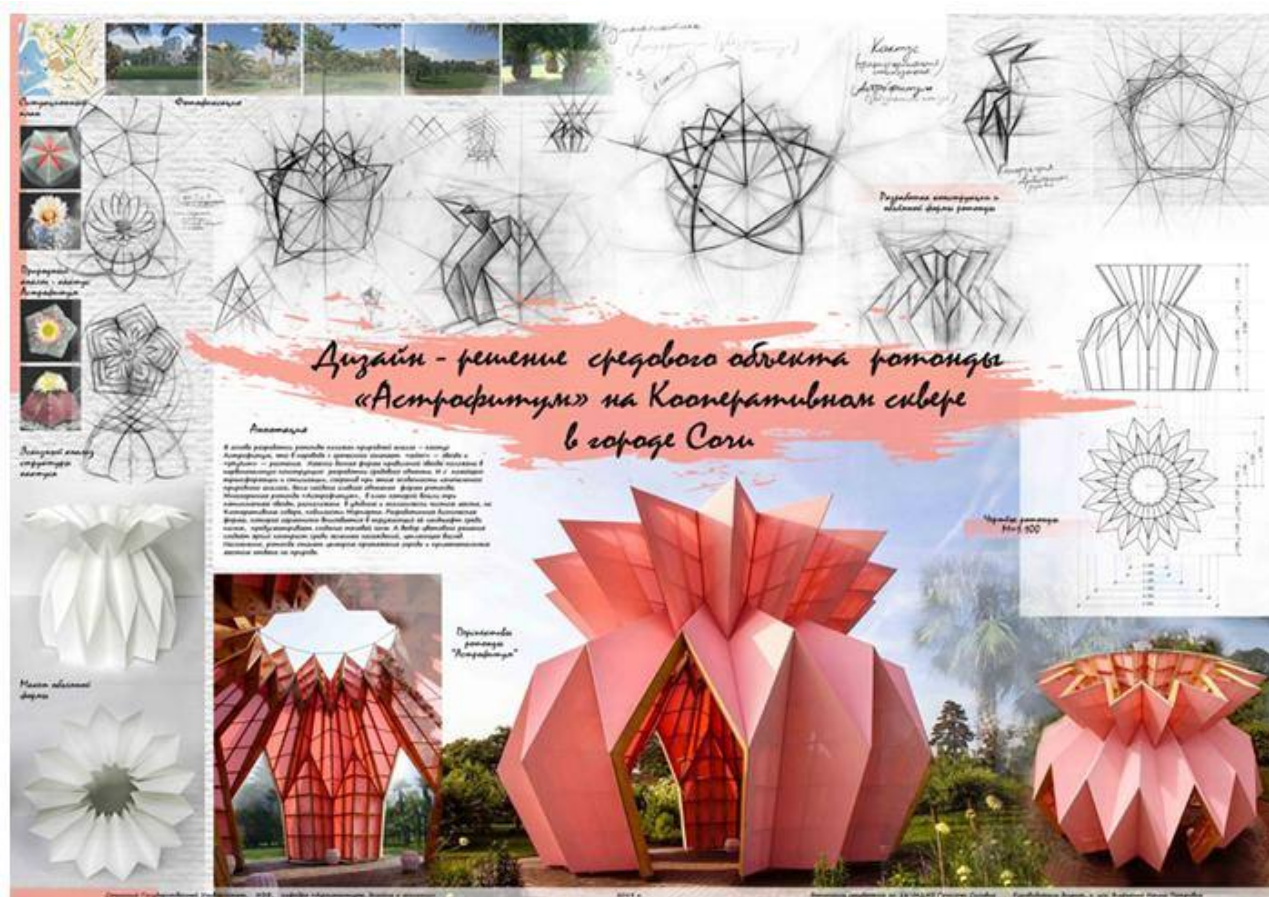


Рисунок 80 - Проектная разработка средового объекта ротонды «Астрофитум».

Работа студентки СГУ Григорян С.А. Руководитель к. иск. Кириенко И.П.

3.3 Дизайн - разработка концепции ЭКСПО – 2030 «Думай о будущем – действуй сейчас»

Идея альтернативного пространственного развития соответствует методам организации многомерного пространства, предполагает моделирование вариантов экологизации выставочной среды. Эту идею можно проследить в учебном проекте магистратуры «ЭКСПО – 2030. Думай о будущем – действуй сейчас», в котором главной задачей было создание экологичного средового пространства, с применением новых технологий, направленные на решение гармоничного взаимодействия человека с окружающей средой.

Международная выставка World Expo, является символом индустриализации и открытой мировой площадкой для демонстрации технических и научно-технических достижений каждой страны.

С момента подписания Конвенции о международных выставках в 1928 году Международное выставочное бюро служило регулирующим органом для трех типов выставок: универсальных, международных и специализированных. Эти выставки длятся от 3 до 6 месяцев.

Основателями традиции проведения международных выставок были французы, которые на своей родине проводили национальные выставки, кульминацией которых стала Международная выставка в 1844 году. Первая выставка World Expo прошла в 1851 году в Гайд-парке по инициативе принца Альберта. Ее символом и главным выставочным павильоном стал Хрустальный дворец, выполненный из железа и стекла английским архитектором Джозефом Пакстоном.

За все время существования мировых выставок, менялся их характер и основополагающий лейтмотив, исходя из чего их можно разделить на три периода: индустриальная эра, эра культурного обмена и эра национального брендинга. В последние десятилетия всемирные ЭКСПО стали переключаться с технологических вопросов на проблемы экологии и взаимодействия человека с природой. Например, тема экспозиции 1998 года в Лиссабоне звучала так: «Океаны – наследство будущего». Экспо-2000 в Ганновере прошло под лозунгом «Человек, природа, технологии». В Японии в 2005 году главной темой стала «Мудрость природы», а в 2008 году в Испании – «Вода и сбалансированное развитие». Шанхай, в котором проходила всемирная выставка в 2010 году, так же сфокусировал внимание на городе, определив тему: «Лучше город – лучше жизнь».

Так же необходимо отметить, что выставки разделяют на два основных вида: всемирные (зарегистрированные) и специализированные (признанные). Разрабатываемый концептуальный дизайн-проект ЭКСПО-2030 «Думай о будущем – действуй сейчас» предполагает создание всемирной выставки, направленное на тему гармоничного взаимодействия человека с природой.

Зона проектирования расположена в Краснодарском крае на Таманском полуострове у берега Черного моря, Таманском заливе, где проходит Крымский мост (Рисунок 81, 82).



Рисунок 81 - Ситуационный план

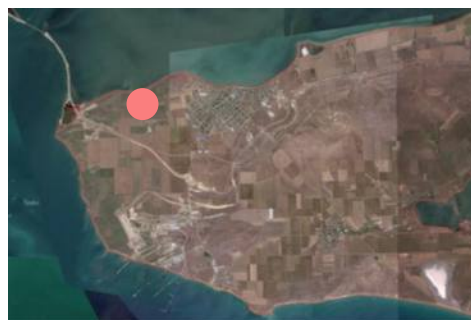


Рисунок 82 - План территории со спутника

Таманский полуостров (сокращённо Тамань) — это смешение многих народов, культур и обычаев. Полуостров в южной части России, расположен в Краснодарском крае. Таманский полуостров с севера омывается Таманским заливом Азовского моря, с запада Керченским проливом, с юга Чёрным морем. Характеризуется низменным равнинным рельефом, значительной изрезанностью береговой линии, присутствием многочисленных заливов, береговых кос, лиманов и грязевых вулканов. Береговая линия на значительном протяжении обрывиста, состоит из известняковых пород и ракушечника. Климат Таманского полуострова умеренно континентальный. Природа, практически не затронутая хозяйственной деятельностью человека, мягкий климат, чистое море, лечебные грязи делают эти курорты привлекательными для туристов. Таманские почвы разнообразны для выращивания разнообразных культур. Здесь выращивается половина российского винограда.

Во время разработки концепции выставки ЭКСПО – 2030, были изучены аналоги предыдущих международных выставок. Во внимание были приняты проекты, посвящённые проблеме гармоничного взаимодействия человека и окружающей среды, а так же различные экологические выставки и сооружения.

Всемирная выставка в Германии «ЭКСПО – 2000» (Рисунок 83). В течение пяти месяцев 2000 года с 1 июня по 31 октября Ганновер стал местом проведения первой в истории Германии всемирной выставки ЭКСПО под девизом

«Человек – Природа – Техника» (Рисунок 84). Основная идея масштабного мероприятия – видение различными странами и народами будущего планеты и создание моделей гармоничного взаимодействия человека, природы и техники; сотрудничество в решении глобальных мировых проблем.



Рисунок 83 - Логотип Всемирной выставки в Германии «ЭКСПО – 2000» **Рисунок 84** - Коллекционная почтовая марка "ЭКСПО - 2000. Человек - природа - техника"

Экспозиция всемирной выставки занимала Ганноверский ярмарочный центр. Площадь ЭКСПО-ПЛАЦА - сердце ЭКСПО, в периоды проведения выставки излюбленное место встреч и мероприятий, площадка для проведения официальных церемоний «дней наций». На территории выставки располагался один из символов ЭКСПО – гигантская «Крыша Мира» Экспо-Дах (Рисунок 85). Экспо-крыша построена по проекту архитектора Томаса Херцога. Она представляет собой деревянную конструкцию из 10 соединенных зонтов общей площадью 16 000 м². Каждый зонт объединяет четыре сектора сетчатого каркаса из древесины, изогнутых по форме листа растения. Синтетическое покрытие крыши собирает воду во время дождей и направляет ее внутрь опор, при этом пропускает дневной свет и одновременно защищает от солнечного излучения. Повторение природного шедевра в таких масштабах сделало Экспо-крышу одним из главных украшений выставки.



Рисунок 85- Символ ЭКСПО-2000– «Крыша Мира», арх. Томаса Херцога

Так же, одним из заметных павильонов, ставшей визитной карточкой международной выставки ЭКСПО-2000 в Ганновере, стал Голландский павильон, спроектированный бюро MVRDV (Рисунок 86). Здание отразило сущность страны и ее специфический опыт в освоении проблемных ландшафтов и высокой плотности заселения. Здание является искусственным, многоуровневым парком, в котором каждый из шести уровней павильона демонстрирует особое существование ландшафта Голландии. Павильон стремился сохранить не только место, но и энергию, время, воду, инфраструктуру. Это своего рода мини-экосистема, которая демонстрирует поиск решений в ожидании экологического апокалипсиса будущего.



Рисунок 86 - Голландский павильон, спроектированный бюро MVRDV

Всемирная выставка в Японии "ЭКСПО-2005" (Рисунок 87, 88). Всемирная выставка "ЭКСПО-2005" проходила с 25 марта по 25 сентября 2005 года в японском городе Нагоя под девизом "Мудрость природы", посвященное взаимодействию человека и окружающей среды. Выставка, на которой были представлены экспозиции 120 стран, продлился 185 дней. За это время выставку, по расчетам организаторов, посетили около 15 миллионов человек.



Рисунок 87 - Логотип и Талисманы ЭКСПО -2005

«Киккоро (Лесной Ребёнок)» и «Моризо (Лесной Великий Отец)»

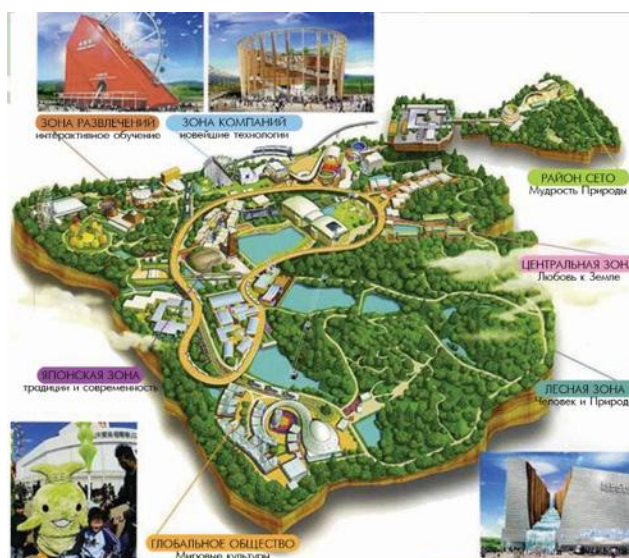


Рисунок 88 - Генеральный план с указателями главных зон выставки ЭКСПО-2005

ЭКСПО-2005 призвана показать чистоту и мудрость природы, как альтернативный источник развития человечества в будущем, а так же как новейшие технологии могут сосуществовать с бережным отношением к окружающей среде. Цель выставки - более гармоничное существование человечества на земле в будущем (Рисунок 89).

Центральным экспонатом главного павильона ЭКСПО стала голова мамонта, которую японцы привезли из Сибири (Рисунок 90). Главные действующие лица выставки - многочисленные роботы, которые занимаются уборкой территории, предоставляют информацию посетителям, играют с детьми.



Рисунок 89 - Коллекционная почтовая марка "ЭКСПО – 2005. Мудрость природы»



Рисунок 90 - Центральный экспонат главного павильона ЭКСПО -2005 голова мамонта.

Для участия в выставке Российская академия наук разработала емкую концепцию, опирающуюся на учение великого мыслителя академика Вернадского, рассматривающего человека как часть природы.

"Гармония ноосферы" - таков девиз российской экспозиции. Главную тему призваны раскрыть пять разделов: "Человек и земля", "Человек и космос", "Духовность: мозаика культур", "Человек и новые технологии", "Кризисные ситуации и выход из них. Мегалополис – столица России - Москва". Центр павильона занимает сферический демонстрационный экран в виде полушария, символизирующий общий дом – планету Земля. Сферическая поверхность оборудована специальными видео - и слайд- проекторами, благодаря которым гости могут увидеть непрерывное панорамное изображение – видеофильмы, отображающие темы выставки, достижения и возможности нашей страны (Рисунок 91).

Один из экспонатов – экологически чистый и оснащенный энергосберегающими установками "ноосферный дом". Он может выдерживать морозы до минус 60 градусов, землетрясения силой 9 баллов и ураганный ветер до 60 м/сек, всплывать при наводнении (поскольку установлен на специальных стержнях-сваях, а фундамент наполнен особым материалом).



Рисунок 91 - Сферический демонстрационный экран в виде полушария – центр российского павильона, символизирующий общий дом – планету Земля

Всемирная выставка в Китае "ЭКСПО-2010" — всемирная выставка, проходившая с 1 мая по 31 октября 2010 года в г. Шанхай, Китай. Тема выставки 2010-го года: «Лучше город — лучше жизнь» (англ. Better City – Better Life). Выставка ЭКСПО 2010 предложила концептуальное решение проблем, касающихся сокращения ресурсов, снижения уровня преступности, загрязнения окружающей среды посредством моделирования городов будущего.

Общая площадь выставки — 5,28 км² (Рисунок 92). В выставке приняли участие более 190 стран и посетили свыше 73 млн человек. Это первая в истории всемирная универсальная выставка на территории Китая (в 1999 году в Куньмине проходила Всемирная выставка растениеводства).



Рисунок 92 - Схема генерального плана всемирной выставки в Китае «ЭКСПО-2010»

Эмблема ЭКСПО -2010 изображает трех человек, скрепляющих руки, что символизирует все население земли (Рисунок 93). Сочетание имитации изображения китайского иероглифа слова «мир» и цифры 2010 выражает концепцию всемирной выставки — общение, радость сотрудничества, а также стремление человека к самореализации. Талисман ЭКСПО - 2010 — фигурка в виде китайского иероглифа, обозначающего слово «человек» — называется «Хайбао» (Hai Bao) (Рисунок 94). Как и эмблема, талисман воплощает особенности культуры Китая.



Рисунок 93 - Логотип выставки «Хайбао» в Китае «ЭКСПО – 2010»



Рисунок 94 - Талисман ЭКСПО – 2010

На всемирной выставке Россия представила павильон TOTEMENT PAPER, взявший первую премию «Архновации» за постройку. За основу российской экспозиции взяты пять направлений, которые государство огласило в качестве основных направлений для развития и внедрения в нашу жизнь инноваций: космос, компьютеризация, фармацевтика, энергосбережение, атомные и нано-технологии. Вообще, вся экспозиция представляет собой город, что и является главной темой ЭКСПО-2010 (Рисунок 95). Павильон состоял из 12 башен, имеющих общее основание. Основными цветами внешнего оформления стали белый, красный и золотой. План похож на древнеславянское поселение и символизирует «цветок жизни» или «солнце» (Рисунок 96).



Рисунок 95 - TOTEMENT PAPER. Российский павильон на ЭКСПО-2010 в Шанхае.

Главный архитектор — Левон Айрапетов

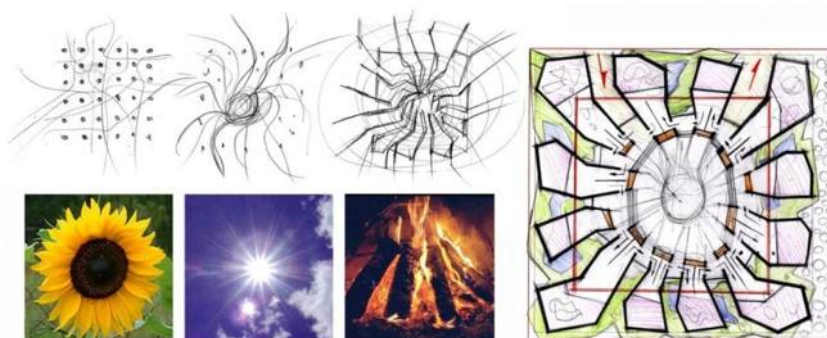


Рисунок 96 - Разработка концепции российского павильона TOTEMENT PAPER

Один из самых впечатляющих павильонов на выставке принадлежал Великобритании. Его называли «Кристалльный собор» или «Собор семян» (Рисунок 97). Это экстраординарное сооружение напоминало огромного металлического ежа или одуванчик. Оно было покрыто 60 тысячами тонких акриловых стержней, колеблющихся на ветру и наполненных образцами семян сотен тысяч растений, которые мы должны сохранить для будущих потомков.



Рисунок 97 - Павильон Великобритании «Кристалльный обор» на ЭКСПО-2010 в Китае

Подытоживая поиск аналогов, и произведя анализ необходимого материала для дальнейшей разработки концептуального проекта ЭКСПО – 2030, был сделан презентационный планшет собранных сведений (Рисунок 98).



Рисунок 98 - Поддача - презентационный планшет анализа Всемирных выставок на тему гармоничного взаимодействия человека и природы. Работа студентки СГУ Григорян С.А.

Руководитель к. иск. Кириенко И.П. Город Сочи, 2020 г.

«Здание – это живое существо, создавая которое следует подражать природе» (Л. Альберти). Самым главным этапом в разработке проекта является выбор стилевого направления. Так как в основу концепции разработки ЭКС-ПО-2030 положена тема гармоничного взаимодействия человека с окружающей средой, то, несомненно, было решено обратиться за идеями в создании проектируемого пространства и архитектурных объектов к природе, то есть к бионическому стилю. Ведь именно следование главному принципу бионического формообразования и природоподобность форм - целостность и единство человека и пространства - создает органическое взаимодействие и согласованность, психофизиологический комфорт, что достигается за счет реконструкции планировочного пространства и сформированности объемно-пространственного решения. Человек, отнимая у природы ресурсы, необходимые ему для созидания своего искусственного мира, всегда учился у естественной природы формотворчеству.

Образ современной жизни в еще большей степени подвержен влиянию экологизации, т.е. стремлению к учету оптимального соотношения между миром живого и средой его обитания. В результате происходит сближение среды и культуры, складывается концепция слияния воедино архитектуры и визуальных коммуникаций, что иногда называют «средовым искусством».

Бионический стиль равнозначен по своему содержанию понятию экоархитектура и напрямую связан с экологией. Следовательно, выставка, выполненная в бионическом стиле, будет направлена на обсуждение темы защиты окружающей среды, проблему природных ресурсов. Так же она должна стать своеобразной лабораторией всемирного эксперимента по налаживанию дружественных отношений между человеком и окружающей средой.

Формы, линии бионических сооружений дополняют ту местность, в которой предполагается строительство таких сооружений. Бионический стиль предполагает синтез природных форм и высоких технологий, а так как скорость современной жизни жителей крупных мегаполисов создает определенные пара-

метры для жизненного пространства, одним из важных критериев качества современного жилья - это функциональность и комфорт.

Одним из важных этапов создания средового объекта - это поиск эскиз - идеи и процесс вариантного проектирования, что неразрывно связано с разработкой проектного образа. Для этого комплексно охватываются средовые, функционально-процессуальные, художественные, конструктивные, композиционные и экономические проблемы.

В основе разработки объемно - пространственной среды и формы выставочных павильонов положен природный аналог - морская галька и текстура дерева. Очертания естественного рисунка хаотично расположенных мелких камней на древесном покрытии положено в первоначальную идею разработки плана павильонов и конструкции средового объекта. С помощью трансформации и стилизации, сохранив при этом основные линии природного аналога, была найдена как основа для генерального плана, так и для главной объемной формы выставочного павильона. Этапы формообразования с помощью трансформации и стилизации из природного аналога в проектную разработку можно проследить в поисковых эскизах плана и объемных форм (Рисунок 99-103).



Рисунок 99 - Природный аналог. Трансформация природного аналога в эскиз ген. плана (авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)



Рисунок 100 - Эскизный вариант ген. плана проекта (авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

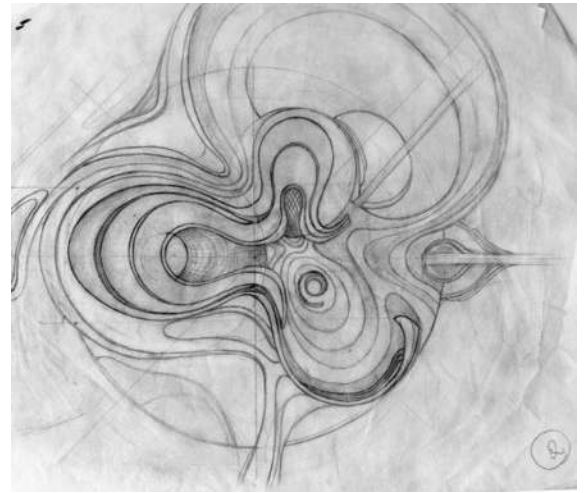


Рисунок 101 - набросок плана главного выставочного павильона (авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

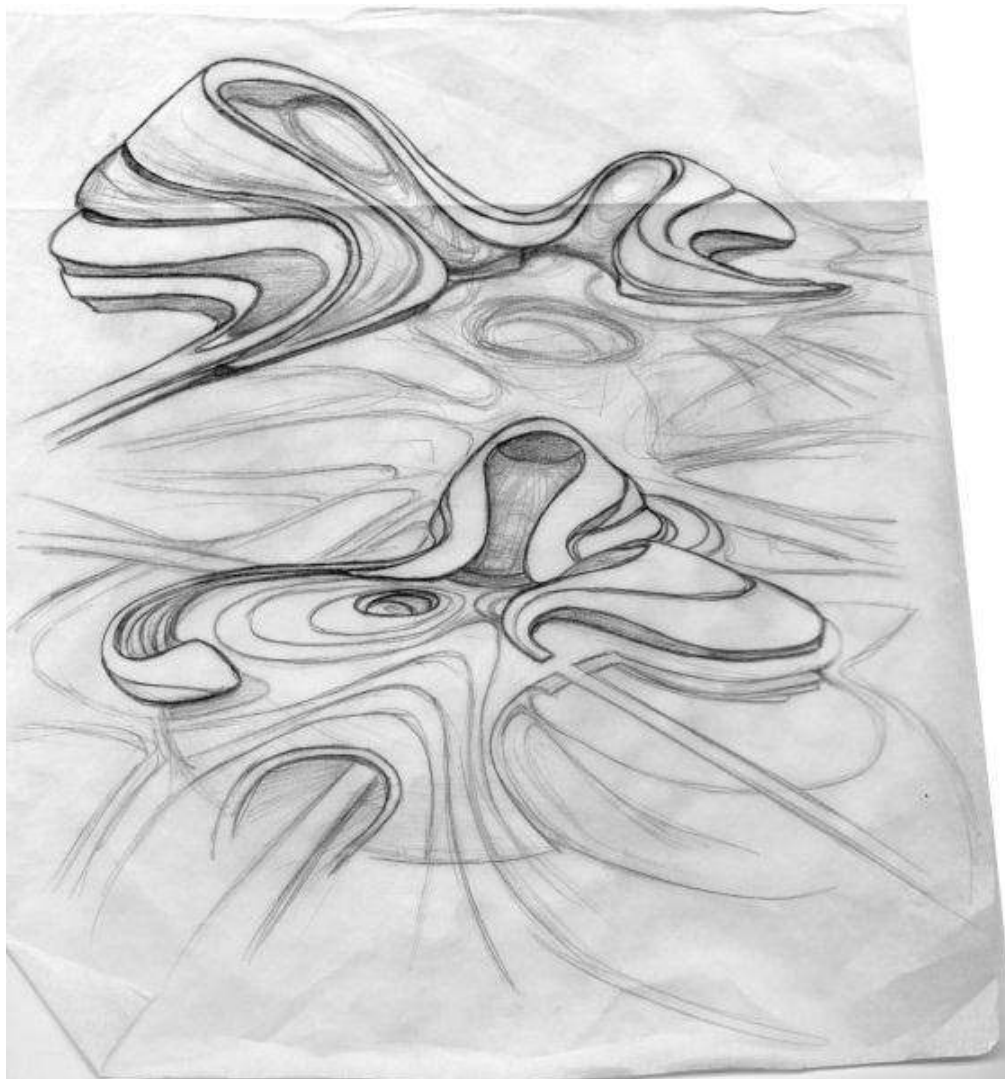


Рисунок 102 - Вариант объемной формы главного выставочного павильона (авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)



Рисунок 103 - Эскизные поиски дополнительных выставочных павильонов
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

На данном этапе разработка проекта «ЭКСПО – 2030» находится в стадии эскизной проработки, в которой были выполнены поиски форм и стиля выставочного пространства. Благодаря клаузуре и применениям в эскизных поисках стилистических особенностей бионической архитектуры, были найдены с помощью трансформации и стилизации природного аналога вариант генерального план, объёмно – пространственной композиции проекта ЭКСПО - 2030 и природоподобные формы главного и дополнительных выставочных павильонов (Рисунок 104).

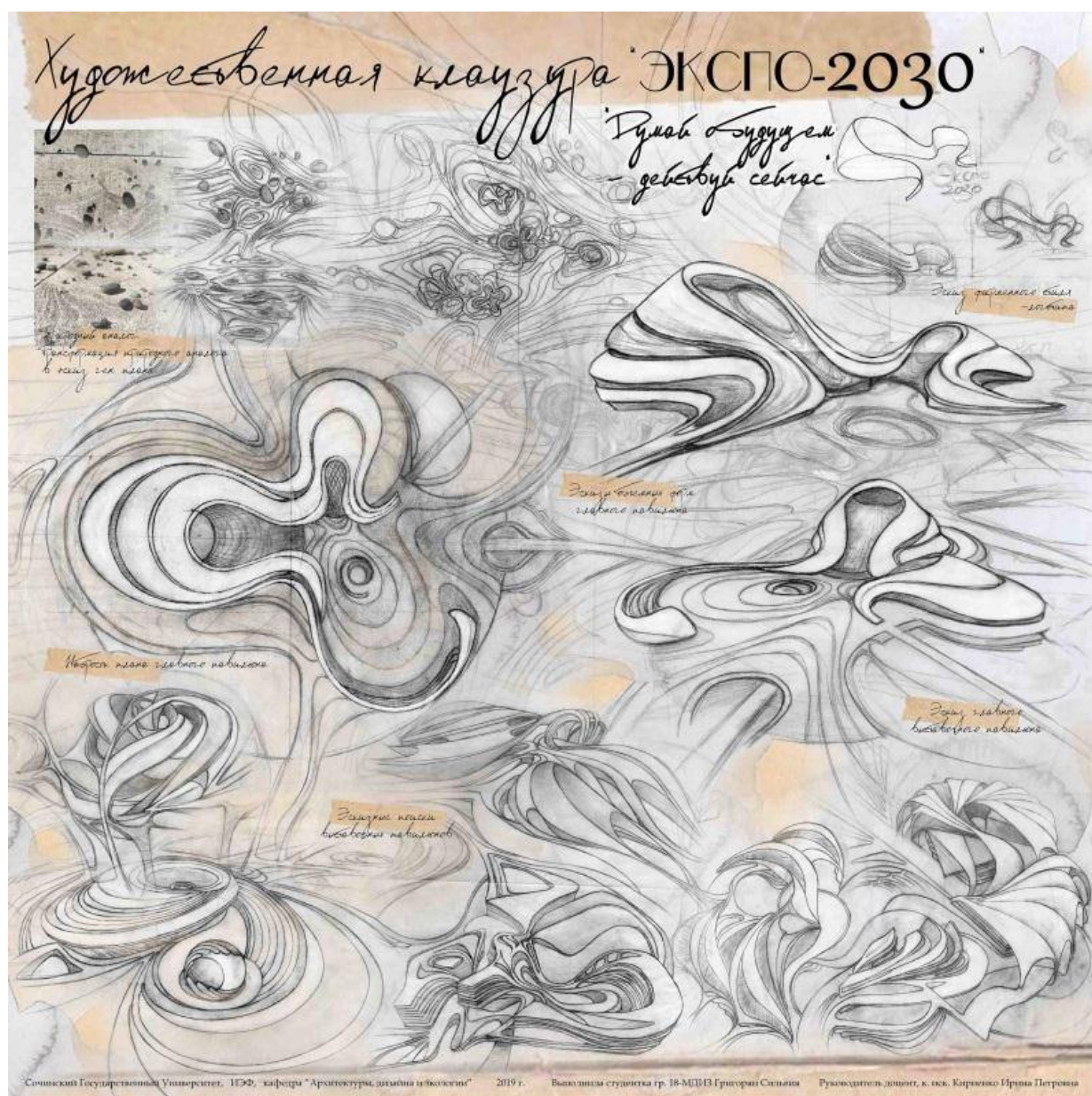


Рисунок 104 - Эскизная разработка выставочного павильона ЭКСПО-2030 под девизом «Думай о будущем – действуй сейчас», г. Сочи. Работа студентки СГУ Григорян С.А.

Руководитель к. иск. Кириенко И.П.

Следующим этапом нахождения концептуального решения проектируемой выставки стала разработка логотипа, который сможет отразить весь целостный образ и идею проекта.

Создание логотипа является важнейшим элементом проекта и фирменного стиля. Логотип с первых минут знакомства должен запоминаться. Основными принципы символики являются: привлекательность и запоминаемость, стиль и сдержанность, читабельность и уникальность с «изюминкой» в дизайне. Он должен передавать правильный образ основного посыла, который необходимо донести до зрителя.

В дизайн - проекте концептуальной разработки ЭКСПО-2030 основная идея логотипа непосредственно исходит от тематики выставки «Думай о будущем - действуй сейчас!», означающее безотложное и незамедлительное применение сил в решении экологической катастрофы настоящего времени.

Важный этап в создании логотипа – это выбор формы, которая выполнена на основе бионического стиля. Разработка символа взята с эскизной концепции проработки проекта (Рисунок 105-107).

Плавные изогнутые линии, выступающие как модуль всего решения образа, так же повторяются и в логотипе. Эллипсы, будто окружности в перспективе, создают гармонию и движения, передавая изящность природы. Три природных цвета, подобия витиеватых корней и ветвей, оплетают как жизненно важные органы и необходимые для существования людей на земле. Чёрный цвет имеет форму окружности, будто окольцевав и объединив каждого с главной проблемой на сегодняшний день. Этот цвет, как пятно, разрастающееся со всех сторон, покрывающее заразным полотном землю и всё, что на ней есть. Но круг, как и вирус, сидящий внутри организма и требующий лечения изнутри, неравномерный и со слабостями, разрывами по краям, означающее, что расщепить заразу и уничтожить её можно и просто необходимо.

Особую роль играет цветовая гамма, выбранная как для основы проектной разработки, так и для логотипа (рис. 122). Особенности восприятия цвета, основанные на ассоциациях, учитывались при проектировании. Ведь цвет мо-

жет влиять на впечатление от образа и усилить восприятия пространства. Каждый цвет несёт за собой особый смысл. Так голубой цвет символизирует чистую воду, свежий воздух; зелёный – цвет жизни, растений, синтезирующие кислород; жёлтый – солнечный свет и тепло. Приближенные к природным данные оттенки являются дополнительными акцентами на фоне контрастных и противоположных как по цвету, так и по смыслу двух основных. Так белый цвет несёт за собой образ объединения людей в решении актуальной на сегодняшний день проблем, их светлых мыслей и реализацию идей. Чёрный - это темное пятно, символизирующее огромную проблему настоящего, поглощающее будущее.

Таким образом, главный посыл символики дизайн-проекта ЭКСПО-2030 заключается в том, что только при гармоничном взаимодействии и союзе человека с природой, бережного отношения к окружающей среде, возможно решить глобальную проблему, которая уничтожает общий дом всех живых организмов - Землю. Ведь есть лишь здесь и сейчас, а бездействие только ускорит необратимый процесс летального исхода и тогда не будет ни завтра и ни будущего. И важен каждый человек, каждая идея, поступок - именно совместные усилия могут предотвратить катастрофическое состояние природы настоящего.

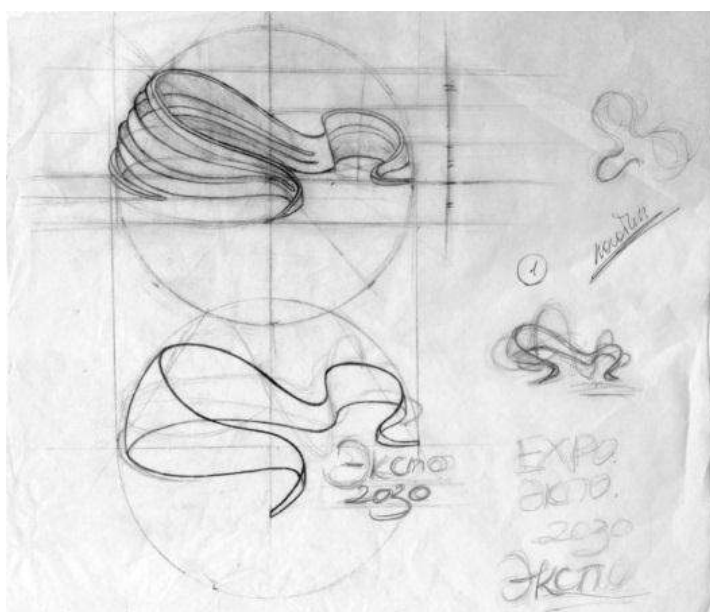


Рисунок 105 - Эскизный поиск образного символа проекта
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.).

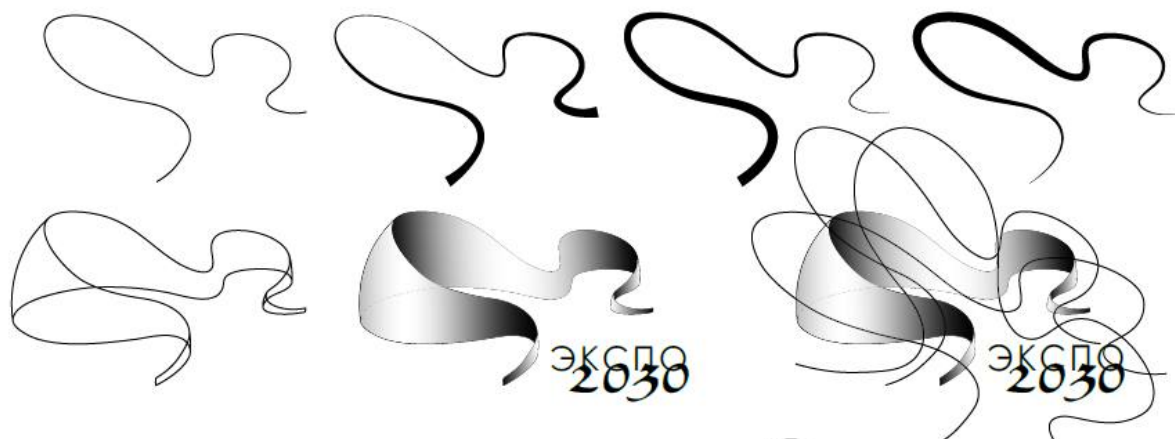


Рисунок 106 - Поэтапная разработка создания логотипа
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.).

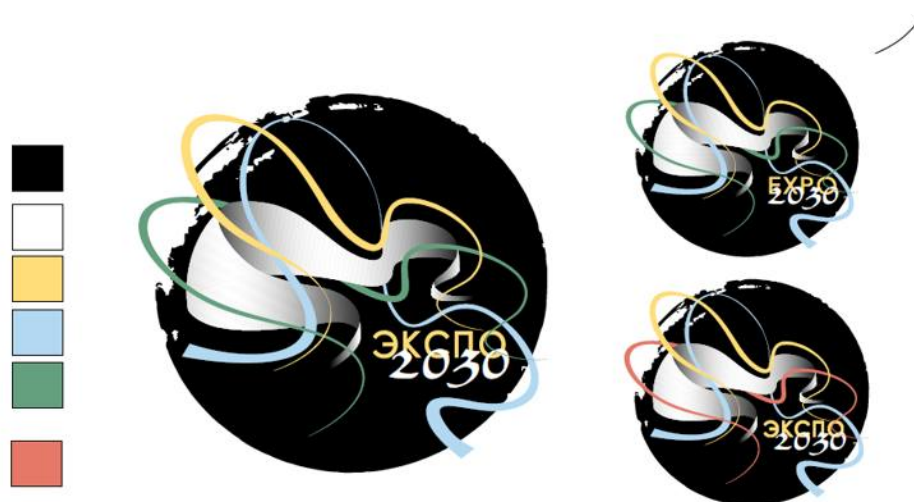


Рисунок 107 - Цветовая гамма и готовый логотип проекта выставки ЭКСПО – 2030 (авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

Использование принципов природного подобию в дизайне и особенностях создания бионических объемных форм помогли создать оригинальный выставочный павильон и вписать проектируемую территорию выставки в окружающую природную среду. Разработанные дизайн-объекты словно сливаются с ландшафтом, перетекая друг в друга, плавно переплетаясь с зонами озеленения и тропиной сетью (Рисунок 108).



Экспликация:

- | | | |
|-------------------------------|------------------------------------|---|
| 1 - главный павильон | 5 - водоёмы | - главный вход/выход
- доп. вход и выход |
| 2 - выставочные павильоны | 6 - транспортные и пешеходные пути | |
| 3 - гостиничные комплексы | 7 - пешеходные дорожки | |
| 4 - зеленые насаждения/ газон | 8 - парковки | |

Рисунок 108 - Схема генерального плана выставки ЭКСПО -2030

(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

Взаимодействие, соподчинение частей композиции создает эстетически оправданную художественно выразительную систему форм, целенаправленно вызывающую у зрителя определенную, задуманную реакцию – настроение, желание действия, ощущение комфорта. В данном случае это достигается цветовым решением объектов и их плавными формами, создающие гармонизацию среды и определяющие целевую направленность проектируемого пространства (Рисунок 109).

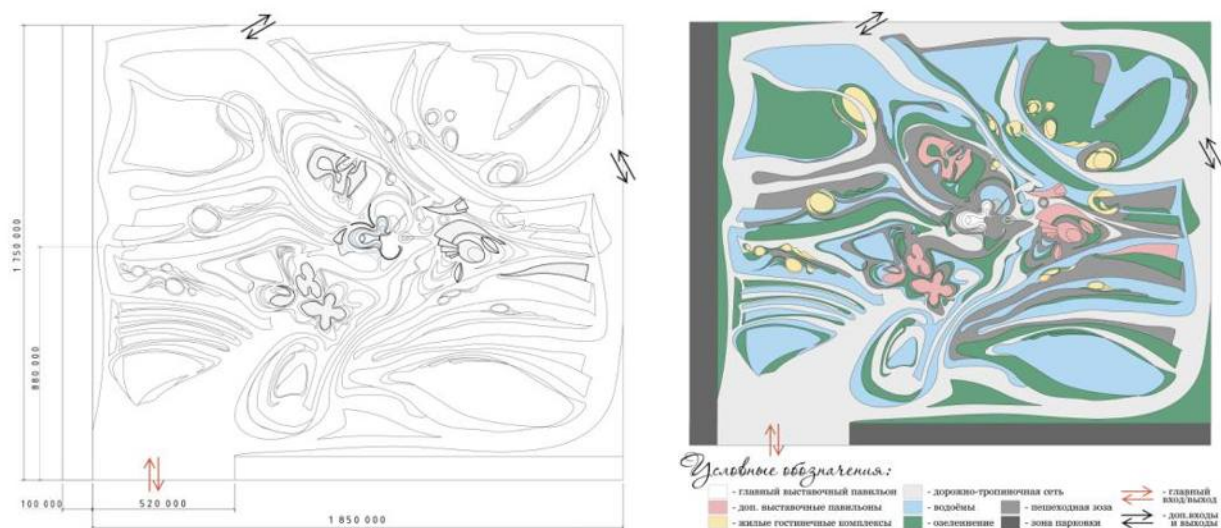


Рисунок 109 - Технический план и план зонирования проектируемой выставки ЭКСПО-2030
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.)

В средовом дизайне, результатом композиционной деятельности является целостность объекта проектирования - образуется ансамбль – согласованность, стойкость частей единого целого, что тем более трудно, поскольку эти части чрезвычайно разнородны по облику и функции и часто кажутся несовместимыми. Преодоление этих несоответствий, сведение внешне несводимого в целостность – и было одной из целей проектирования.

Суть композиционной работы над проектом - визуальная организация набора элементов дизайн объекта, преобразование их рационально-механического объединения в художественно художественный организм.

Любое средовое образование можно представить как визуальное сочетание плоскостных, объемных и пространственных форм. Важнейшей особенностью любой композиционной структуры является многоуровневость ее конструкции. Все основные компоненты проектируемой среды можно рассматривать как отдельные композиционные построения, обладающие собственными системами визуально-эстетических соподчинений.

Элементы композиции дизайн - объекта воплощены в соотношении и конфигурации пространств и объемов, в размерах и форме частей объекта и оборудования, в цветовых и тональных комбинациях.

Гармонизация средового объекта есть развитие его композиции, более тесное соединение его элементов целостность за счет внесения общих черт или компонентов [47].

Принципы гармонизации в проекте:

- повторяемость свойств целого в его частях; соподчиненность частей (выделение главных, второстепенных и дополнительных или нейтральных элементов); соразмерность пропорциональная или ритмическая; уравновешенность частей целого (условное «равновесие» разных фрагментов общей картины, относительно осей композиции); гармоничность с окружающей природой и слияние с ландшафтом.

Проектируемый объект представляет собой полноценное многофункциональное средовое пространство, в основу которого лег выставочный комплекс, состоящий из главного и дополнительных павильонов, каждый из которых представляет собой уникальный арт-объект. Территория выставки станет новым экономическим и культурным центром Краснодарского края. Следование основному принципу бионического формообразования и природоподобности форм - целостность и единство человека и пространства - создает органическое взаимодействие и согласованность, психофизиологический комфорт, что достигается за счет реконструкции планировочного пространства и сформированности объемно-пространственного решения.

В центре выставочной территории занимает главный павильон белого цвета, располагающийся на фоне покрытия и дорожек черных цветов, символизирующие глобальную проблему, которую если не решать в настоящем, то в будущем она поглотит общий дом – планету Земля (Рисунок 110, 111). Так же на фасаде павильона, благодаря специальному материалу (ЭТФЭ - гибкий пластик этилен-тетрафторэтиленом), из которого будет сконструирован арт-объект, гости смогут увидеть непрерывное панорамное изображение – видеофильмы, отображающие темы выставки, достижения и возможности настоящего времени.

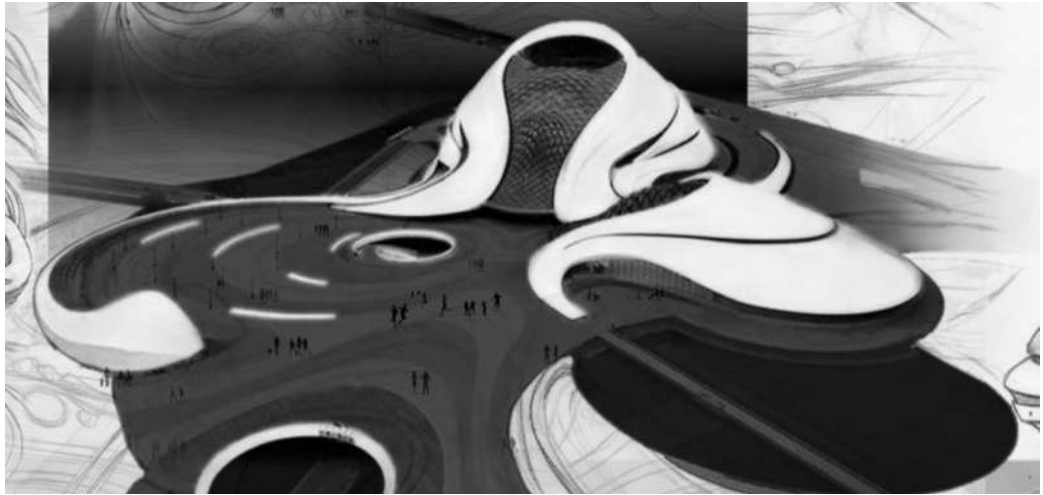


Рисунок 110 - Главный выставочный павильон ЭКСПО-2030
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.).

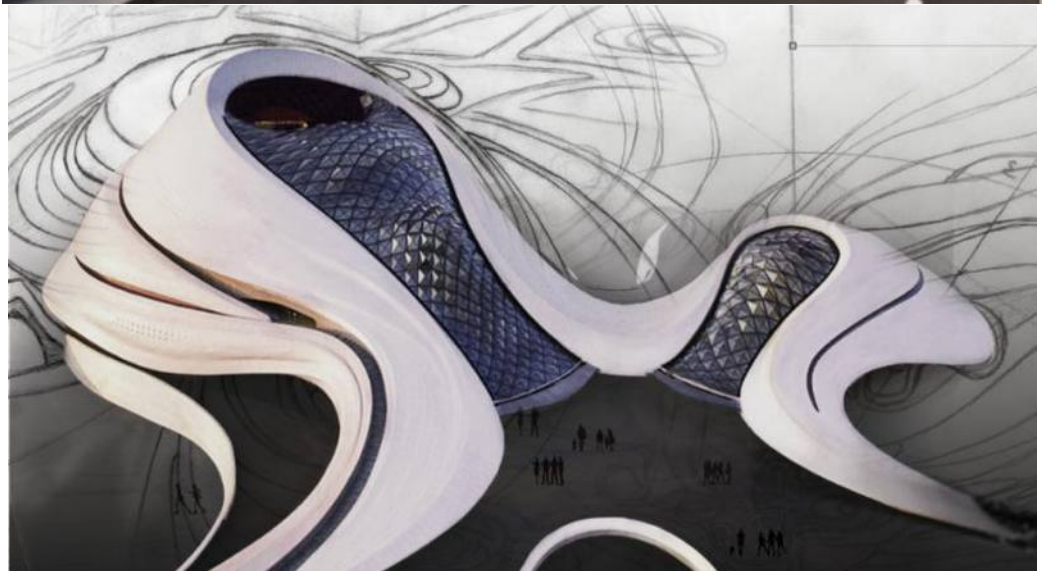
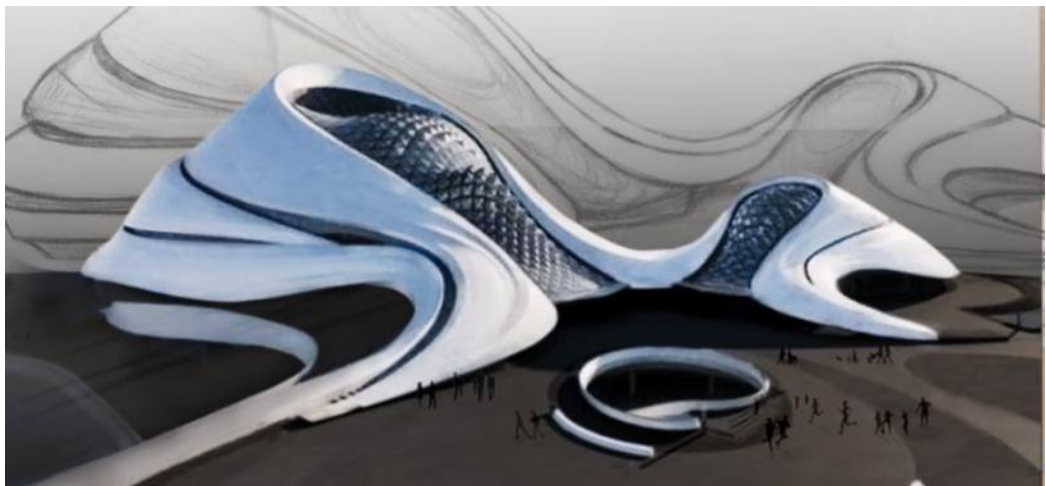


Рисунок 111 - Виды главного выставочного павильона ЭКСПО-2030
(авторские эскизы, ав. Григорян С.А.).

Выставка ЭКСПО-2030 призвана показать глобальную проблему в сохранности природы – источника жизни всей Земли, и как новейшие технологии могут сосуществовать с бережным отношением к окружающей среде. Природа – это общий дом и храм всего живого, она нуждается в помощи и поддержки её красоты. Цель выставки направлена на решение проблемы более гармоничного существования человечества на Земле в будущем.

Главной задачей в разработанном проекте выставки ЭКСПО-2030 является создание экологичного средового пространства, с применением новых технологий, направленные на решение человеческого взаимодействия с окружающей средой (рис.112).



Рисунок 112 - Проектная разработка выставочного павильона ЭКСПО-2030 под девизом «Думай о будущем – действуй сейчас», г. Сочи. Работа студентки СГУ Григорян С.А.

Руководитель к. иск. Кириенко И.П.

Со временем понятие о том, что такое ЭКСПО значительно расширилось. Помимо технических достижений выставки стали местом проведения научных дискуссий, культурной полемики, возможностью продемонстрировать перспективные планы развития экономики страны и улучшить имидж государства. ЭКСПО уникальны не только для тех, кто связан с их проведением. Выставочные мероприятия познавательны для самого широкого круга людей, предоставляют интересную и полезную информацию каждому.

Главное достоинство всемирной выставки ЭКСПО-2030 под девизом «Думай о будущем – действуй сейчас» является то, что позволит мировому сообществу объединиться для решения общих для человечества вопросов. Это вопросы экологической безопасности, дефицита ресурсов пресной воды, проблемы продуктового обеспечения. Участники мероприятия смогут участвовать в дискуссиях, конференциях, обсуждениях, что позволит найти решение на дипломатическом уровне.

На спроектированной выставке будут представлены экспонаты, расширяющие кругозор и позволяющие современному человеку задуматься над экологическими проблемами человечества. Проект основан на одном из принципов организации природных объектов в дизайн - проектировании: структуризация пространства - чередование различных форм, структур, масс с постепенными переходами, осуществляемое при помощи действия механизма закона дифференциации и интеграции. В разработанном объекте применены природоподобные принципы как в планировочном решении ЭКСПО, так и в дизайн - решении конкретных павильонов.

МВЦ «Тамань - Экспо» - это соревновательная зона, выставочные павильоны, галерея, конгресс-холл, многофункциональные залы, VIP-зона, зоны отдыха, ресторан. Кроме того, в состав комплекса планируется включить гостиницу на 200 номеров и дополнительные открытые площади. Территория выставки ЭКСПО-2030 станет новым экономическим и культурным центром Краснодарского края и местом взаимодействия различных культур, а своей необычной природоподобной форме не останется без внимания.

Выводы по третьей главе

Взгляд на практику развитых стран дает достаточно оснований утверждать, что вместо углубляющегося конфликта между создаваемыми средовыми объектами и природой в большинстве случаев был найден разумный компромисс. Это случай, когда технические достижения используются для восстановления динамического баланса между искусственными и естественными компонентами городского ландшафта.

Искусственная среда обитания постепенно и неотвратно поглощает естественную, так как по мере развития общества, роль искусственной среды обитания непрерывно возрастает.

Бионическое формообразование, как один из факторов, обеспечивающих экологическое равновесие, может быть направлено на реализацию способности природы к саморегуляции за счет использования «живых» строительных материалов (прежде всего растительности) для создания нового качества городского пространства. Природа является неотъемлемой частью человеческой жизни, без которой сама жизнь не возможна, поэтому поддержание существующих зеленых зон в пределах городской черты в виде садов, парков и игровых площадок должно сопровождаться экологически чистой трансформацией всех других районов города с увеличением числа природных компонентов.

Постоянный диалог «первичного» и «вторичного» понимается как борьба тенденций выживания человека с позиции экологической идеологии. В учебном проектировании СГУ художественно-клаузурный метод стал эффективным разделом проектного исследования, экологической основой средового проектирования:

1. Дизайн - разработка проекта интерьера коворкинга «Мастерская 360°» по улице Навагинская в г. Сочи является уникальным пространством, основанный на формировании среды в конкретной ситуации места-времени, предполагающий учет социальных условий и особенностей личности, присущих народной культуре и этническому пространству. В проекте композиционно исследованы преимущества применения принципов организации природных

объектов, что предусматривает реорганизацию имеющегося небольшого пространства, разработка которого основывается на применении природоподобного принципа свободно развивающегося пространства, отличающегося многофункциональностью и мобильностью, способствующая проникающему визуальному наблюдению и целостному восприятию коворкинга.

2. Координирование методов проектирования коворкинга «Мастерская 360°» основано на систематизации особенностей формирования традиционного офисного пространства и экспериментальных интерьерных пространств. Формирование системного объекта как мобильного, компактного, многофункционального пространства базируется на универсальном системном подходе, рассматривает сложный объект дизайн-проектирования как комплекс взаимосвязанных материально-функциональных и социокультурных элементов, формирует построение системного объекта.

3. Особенности и принципы природного подобия в разработке форм средовых объектов применяются и в дизайнерской проектной работе «Дизайн - решение средового объекта ротонды «Астрофитум» на Кооперативном сквере в городе Сочи». Проект основан на особенностях и принципах природного подобия в решении объемных форм. Целью данного проекта является разработка целостного объекта бионической формы, которая гармонично впишется в среду природного ландшафта города Сочи. Использование адаптационных возможностей бионических форм способствовало вписыванию ротонды в окружающую природную среду.

4. В проекте магистратуры «ЭКСПО – 2030. Думай о будущем – действуй сейчас» прослеживается идея альтернативного пространственного развития, соответствующая методам организации многомерного пространства и предполагающая моделирование вариантов экологизации выставочной среды.

5. Проект основан на одном из принципов организации природных объектов в дизайн - проектировании: структуризация пространства - чередование различных форм, структур, масс с постепенными переходами, осуществляемое при помощи действия механизма закона дифференциации и интеграции. В

разработанном объекте применены природоподобные принципы как в планировочном решении ЭКСПО, так и в дизайн - решении конкретных павильонов.

6. Всемирная выставка ЭКСПО-2030 призвана показать глобальную проблему в сохранности природы – источника жизни всей Земли, и как новейшие технологии могут сосуществовать с бережным отношением к окружающей среде. Цель выставки направлена на решение проблемы более гармоничного существования человечества на земле в будущем.

Многое из того, что создано людьми, чуждо природе, нарушает баланс происходящих в ней природных процессов. Чтобы сохранить природную среду для будущих поколений, дальнейшее развитие технической цивилизации должно происходить на пути более широкого использования принципов и достижений науки, которые позволяют разрабатывать технологии без ущерба для природной среды. К таким принципам относятся: принцип целостности и единства человека и пространства, принцип уникальности пространства, принцип альтернативности пространственного развития и другие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе систематизирован обширный материал по теме диссертации «Экологические принципы бионического формообразования объектов дизайна городской курортной среды Сочи», который представлен несколькими группами источников. В диссертационной работе исследованы принципы организации природных объектов и их применение в формообразовании средовых объектов дизайна, а так же рассмотрены экологические возможности проектирования городской среды посредством бионического дизайна; разработаны экологически обоснованные объекты городской среды на основе применения бионического формообразования в дизайне.

Применение бионического формообразования, которое отличается неограниченными ресурсами расширения возможностей в области генезиса новых художественных форм, позволяет решить проблему гармоничного вписывания искусственных объектов в окружающий ландшафт, сохранив зеленые оазисы.

В диссертационной работе обобщены результаты проведенных исследований в области экологического проектирования и применение подходов бионического проектирования к дизайнерской организации городской среды:

Во-первых, проанализированы понятия основы бионики как прикладной науки, проведен комплексный анализ экологических принципов, влияющих на качество проектирования городской среды;

Во-вторых, была выявлена специфика экологического проектирования городской среды и разработаны объекты городской среды с учетом экологических принципов бионического формообразования;

В-третьих, проведен аналитический обзор зарубежных и отечественных исследований, а также проектных решений в сфере современного бионического проектирования городской среды;

В-четвертых, проанализированы средства природоподобного подхода к проектированию объектов городской среды, применяющиеся в проектной деятельности как творческом процессе; исследована специфика формирования городской среды с учетом экологической составляющей;

В-пятых, разработана экологически ориентированная пространственная среда с учетом экологического аспекта, предложены природоподобные средства формообразования средовых объектов дизайна и внутреннего пространства с использованием экологически-ориентированных бионических форм.

В результате анализа современного состояния городской курортной среды Сочи, выявлены противоречия уникальных природных и в основном однообразных искусственных компонентов. Применение бионического формообразования, которое отличается неограниченными ресурсами расширения возможностей в области генезиса новых художественных форм, позволило решить проблему гармоничного вписывания искусственных объектов в окружающий ландшафт, сохранив зеленые оазисы.

На основе проведенного исследования разработаны дизайн - объекты городской курортной среды Сочи. Соблюдены критерии целостности фрагментов среды:

- зрительное и функциональное выделение из целостной среды;
- ограниченность, связность и компактность;
- соответствие соподчиненности элементов целого.

Рассмотрены аспекты целостности средового объекта: - завершенность средового решения; - узнаваемость характера среды; - запоминаемость ее отличительных черт. Изложенное в исследовании диссертации актуализирует значение экологических принципов бионического формообразования в проектировании объектов дизайна городской курортной среды Сочи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. — М.: Прогресс, 1971. – 392 с. - Текст: непосредственный.
2. «Архитектурное бюро Асадова» // URL: <http://www.asadov.ru> (дата обращения: 10.12.2019) Текст: Электронный ресурс.
3. Бабаев А.И. Бионическая архитектура. Бионический Hi-tech // Архитектура и проектирование/ Справочник URL: <http://www.babaev.ru> (дата обращения: 15.01.2020) Текст: Электронный ресурс.
4. Баландин Р.К. Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. - М: Мысль, 1988. - 391с. - Текст: непосредственный.
5. Белько Т.В. Организация средовых пространств и инновации в области архитектуры // Архив научных публикаций URL: <http://www.belko.ru> (дата обращения: 10.03.2020) Текст: Электронный ресурс.
6. Бионика / Под ред. Н.П. Наумова. - М.: Издательство «Мир», 1967. - 143 с. С. 7-10. - Текст: непосредственный.
7. Биомиметические принципы формообразования вертикальных ферм как новой типологии в агропромышленной архитектуре/Текст научной статьи по специальности «Строительство и архитектура» (дата обращения: 07.02.2020) URL: <http://www.terracorp.ru/news/kryilo-strekozy>. Текст: Электронный ресурс.
8. Виктор Логвинов. От зеленого строительства к природоинтегрированной архитектуре. Принцип взаимосвязи сред. [Текст] // Проект Байкал. – 2016/51. - Текст: непосредственный.
9. Воличенко О.В. «Концепции нелинейной архитектуры» / АРХИТЕКТОН: известия вузов №44 декабрь 2013 г. URL: http://archvuz.ru/2013_4/3. (дата обращения: 08.03.2020) Текст: Электронный ресурс.
10. Главева, Д.Г. Традиционная японская культура. Специфика мировосприятия. – М. : «Восточная литература» РАН, 2003. – 264 с. - Текст: непосредственный.

11. Глазычев В.Л. Архитектура. Энциклопедия. - М.: «Дизайн. Информая. Картография». Астрель. АСТ, 2002. - 627 с. С. 580 – 581, 586 – 587. - Текст: непосредственный.
12. Гостев В.Ф., Юскевич Н.Н. Проектирование садов и парков. - М.: Стройиздат, 1991. – 340 с. - Текст: непосредственный.
13. Горохов. Зеленая природа города. : Учеб. Пособие для вузов. Издание 2-е, доп. и перераб. -М.: Архитектура-С, 2005.- 528 с., ил.
14. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник. - М.: «Архитектура - С», 2004. - 288 с. С. 30. - Текст: непосредственный.
15. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник. - М.: «Архитектура - С», 2004. - 288 с. С. 27. - Текст: непосредственный.
16. Ермолаева В.Е. Ноосфера, экологическая этика и глубинная экология. // Гуманитарный экологический журнал. Т.4., Вып.2., 2002. — С. 67-79. - Текст: непосредственный.
17. Жердев Е.В. Метафора в дизайне: теория и практика// Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора искусствоведения. – М, 2002. - Текст: непосредственный.
18. Жердев Е.В. Метафорическая образность в дизайне. М.: МСХА, 2004. 224 с.: ил. - Текст: непосредственный.
19. Заболотная А. Дизайн от природы: стекло-паутина и павильон - морской еж в Германии // URL: <http://www.thevillage.ru> (дата обращения: 10.02.2020) Текст: Электронный ресурс.
20. Зенкевич, А.Я. Традиции и современность в творчестве Кисё Курокавы / А.Я. Зинкевич // Архитектура Запада. – Т. 4 Модернизм и постмодернизм, критика концепций. – М. : Стройиздат, 1987. – С. 124-134., С.56. - Текст: непосредственный.
21. Зеленое пространство города в XXI веке: Тез. Докл. Науч. Конф. Озеленение городов как инструмент развития. 28-30мая 2001. С.-Петербург; сост. Селиховкин А.В. и др. в 2-х т. - СПб: СПбГЛТА, 2001. – 110 с.: ил., табл. - Текст: непосредственный.

22. Карелин В. Восторженные архитекторы готовят студентам клетку для учебы // MEMBRANA 11 fduesnf 2006. URL: <http://www.membrana.ru/particle/1266> (дата обращения: 05.11.2019) Текст: Электронный ресурс.

23. Калиничева М.М., Жердев Е.В., Новиков А.И. Научная школа эрго-дизайна ВНИИТЭ: предпосылки, истоки, тенденции становления. Монография.- М.: ВНИИТЭ, Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 368 с.: ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/45151>.— ЭБС «IPRbooks», (дата обращения: 03.02.2020) по паролю. Текст: Электронный ресурс.

24. КиберЛенинка/научная электронная библиотека открытого доступа / 000 «Итеос». – Электрон. Дан. – Москва, [2014]. URL: <https://cyberlenink.ru/>, свободный.- Загл. с экрана (дата обращения: 10.03.2020) Текст: Электронный ресурс.

25. Кириенко И. П., Кириенко Ю. Н. Морфологические особенности региональной природной среды Причерноморья как творческая основа креативного дизайна: учебное пособие / И. П. Кириенко, Ю. Н. Кириенко.- Сочи: РИЦ СГУТиКД, 2011.- 104с.: ил. - Текст: непосредственный.

26. Крайзмер Л. П., Сочивко В.П. Бионика. Архитектурная бионика - М.: «Энергия», 1968. - 112 с. С. 8. - Текст: непосредственный.

27. Кузнецова Г. Н. Принципы взаимодействия структурного формообразования и визуальной экологии в средовом дизайне // Афтореф. дисс. к. искусств. М., 2006.) URL: <http://www.kuznecovagk.ru> Текст: Электронный ресурс.

28. Курокава К. Философия симбиоза как новая система XXI века // К. Курокава: Московский государственный университет международных отношений МИД России. Философия симбиоза как новая система XXI века. М.: МГИМО, 2001. - Текст: непосредственный.

29. Курокава, К. Философия симбиоза – переход от эпохи машин к принципу жизни // К архитектуре XXI века: сб. научных статей РААСН / Под ред. В.С. Егерова. – М. : РААСН, 2002. – С. 34-39, С.36. - Текст: непосредственный.

30. Курокава, К. Архитектура симбиоза // Архитектура СССР. – М. : Стройиздат, 1984. – № 5. – С. 109-113., С. 109,113. - Текст: непосредственный.
31. Курокава, К. Философия симбиоза – переход от эпохи машин к принципу жизни // К архитектуре XXI века: сб. научных статей РААСН / Под ред. В.С. Егерев. – М. : РААСН, 2002. – С. 34-39., С.34. - Текст: непосредственный.
32. Курбатова А.С. Экология города / А.С. Курбатова, В.Н. Башкин, Н.С. Касимов.- М.: Науч. Мир, 2004. – 624 с. - Текст: непосредственный.
33. Ле Корбюзье, творческий путь. — М.: Литература по строительству 1970. —С. 73. 104. - Текст: непосредственный.
34. Лебедев Ю. С. Архитектурная бионика на новом этапе. Архитектурная форма и научно-технический процесс. М.: «Стройиздат», 1975. С. 152.
35. Лебедев Ю. С. Дом-улитка и другие. // Московский рабочий. 1983. С. 6, 12. - Текст: непосредственный.
36. Лебедев Ю. С. Архитектурная бионика на новом этапе. Архитектурная форма и научно-технический процесс. М.: «Стройиздат», 1975 Моделирование. - Текст: непосредственный.
37. Левина Е.К. Архитектура в гармонии с природой // Сайт Сибирского федерального университета) URL: <http://www.levina.ru> Текст: Электронный ресурс.
38. Логвинов В. Н. Природоинтегрированная архитектура: практика, приемы и принципы. Сборник научных трудов «Архитектура и природа. Природа и архитектура». РААСН, 2009 г. - Текст: непосредственный.
39. Логвинов В. От зеленого строительства к природоинтегрированной архитектуре. Принцип взаимосвязи сред. // «Проект Байкал». – 2016/49-51. - Текст: непосредственный.
40. Логвинов В.Н. Жилой дом и административно-деловой центр на Карамышевской набережной. Специальный выпуск журнала «Технология строительства» Качественная архитектура 2007. - Текст: непосредственный.

41. МАРХИ - Московский архитектурный институт (Государственная академия) URL: <https://marhi.ru/AMIT/2013/4kvart13/gridushko/abstract.php> (дата обращения: 11.12.2019) Текст: Электронный ресурс.
42. Методология дизайн-проектирования: метод. пособие / сост.: И.П. Кириенко, Е.Ю. Быкадорова.- Сочи: РИЦ ФГБОУ ВО «СГУ», 2018.- 116 с. - Текст: непосредственный.
43. Мильков Ф. Н. Городские ландшафты: структура, экология, вопросы изучения Текст. / Ф. Н. Мильков // Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды. - Воронеж, 1996. – С. 4-9. - Текст: непосредственный.
44. Моделирование в биологии, пер. с англ., под ред. Н.А. Бернштейна, М., 1963 - Текст: непосредственный.
45. Национальные приоритеты развития России: образование, наука, инновации. Сб. материалов.– М.: ФГУ НИИ РИНКЦЭ, НП «Инноватика», 2009.- 386 с.: ил., табл. - Текст: непосредственный.
46. Основы геоморфологии: учебное пособие / Д.И. Щеглов, А.И. Громовик; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. – 178с. - Текст: непосредственный.
47. Постникова О. Био-дом // Архитектура и архитекторы. Информационный сайт об архитектуре/ URL: <http://www.postnikova/biodom.ru> (дата обращения: 10.03.2020) Текст: Электронный ресурс.
48. Проблемы дизайна- 2: Сборник статей / В.Л. Глазычев и др. - М.: "Архитектура - С", 2004. - 400 с.: ил. - Текст: непосредственный.
49. Принципы взаимодействия структурного формообразования и визуальной экологии в средовом дизайне // Автореф. дисс. к. искусств. М., 2006. URL: <http://www.asadov.ru> (дата обращения: 10.02.2020) Текст: Электронный ресурс.
50. Проектная культура и качество жизни № 8 // Международный политематический журнал научных публикаций под редакцией Г.И. Бахтурина. М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2017.- С. 43, с. 43. - Текст: непосредственный.

51. Проектная культура и качество жизни № 10 // Международный политематический журнал научных публикаций под редакцией Г.И. Бахтурина. М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2018.- С. 19 , с. 30. - Текст: непосредственный.
52. Проектная культура и качество жизни № 8 // Международный политематический журнал научных публикаций под редакцией Г.И. Бахтурина. М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2017.- С. 43. - Текст: непосредственный.
53. Сидоренко В.Ф. Эстетика проектного творчества. М.: ВНИИТЭ, 2007. 135 с. - Текст: непосредственный.
54. Собственный дом архитектора Ф. Ф. Лумберга// Citywalls. Архитектурный сайт Санкт-Петербурга. - Текст: непосредственный.
55. Сосунова И.А. Экодизайн в России: социально-технологические аспекты и проблемы развития // Вестник международной Академии наук (русская секция). 2015. №1. С. 67. - Текст: непосредственный.
56. Строительный портал МАИСТРО// URL: <https://maistro.ru/katalog/fasady/kombinirovannyj-fasad/plyonki-etfe-membrannyye-tehnologii-v-arhitekture-i-stroitelstve>. (дата обращения: 03.11.2019) Текст: Электронный ресурс.
57. Суворова А.И. Роль курса «Введение в практическую бионику» в подготовке будущих дизайнеров //Сайт Шадринского государственного педагогического института. URL: <http://www.suvorova.ru> Текст: Электронный ресурс.
58. Формообразование в дизайне среды. Метод стилизации. Авторы: Е. Заева-Бурдонская, Сергей Курасов. Издательство: МГХПУ им. С.Г.Строганова. - Текст: непосредственный.
59. Шимко В.Т. Основы дизайна и средовое проектирование/ Учебное пособие, М., 2007. - 58 с. С. 5. - Текст: непосредственный.
60. Энциклопедический словарь нанотехнологий/ URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/nanotechnology/386/биомиметика/> (дата обращения: 10.03.2020) Текст: Электронный ресурс.

61. Benyus J. Biomimicry. Innovation Inspired by Nature. - NY, USA: William Morrow Paperbacks, 2002. - 320 p. URL: <http://www.deskmag.com> (дата обращения: 10.03.2020) Текст: Электронный ресурс.
62. Christina Ng. Coworking spaces: a new lease on life for historical architecture (англ.). URL: <http://www.deskmag.com> (дата обращения: 11.03.2020) Текст: Электронный ресурс.
63. Despommier Dickson. The vertical farm / Feeding the world in the 21st century. - NY, USA: Thomas Dunne Books / St.Martin's Press, 2010. – pp. 135-138/ URL: <http://www.deskmag.com> Текст: (дата обращения: 08.03.2020) Электронный ресурс.
64. Igor Dzhebyan. Что такое коворкинг? URL: <http://www.andcards.com> (дата обращения: 02.03.2020) Текст: Электронный ресурс.
65. Kurokawa, K. Metabolism in architecture. – London: Studio Vista, 1977. – 208 p. , С.46. URL: <http://www.kurokawa.com> (дата обращения: 21.03.2020) Текст: Электронный ресурс.
66. Kurokawa, K. Each One a Hero: The Philosophy of Symbiosis / Transl. from Jap. Tokyo: Kodansha International Ltd., 1997. – 543 p. URL: <http://www.kurokawa.com> (дата обращения: 23.03.2020) Текст: Электронный ресурс.
67. Zari Maibritt Pedersen. Biomimetic approaches to architectural design for increased sustainability. URL: <http://www.cmnzl.co.nz/assets/sm/2256/61/033-PEDERSENZARI.pdf> (дата обращения: 11.03.2020) Текст: Электронный ресурс.
68. eLIBRARY.RU//научная электронная библиотека/Компания «Научная электронная библиотека» – Электрон. Дан. – Москва, [2000-]. Режим доступа: URL: [https:// elibrari.ru/](https://elibrari.ru/) (дата обращения: 26.03.2020), требуется регистрация.- Загл. с экрана . Текст: Электронный ресурс.

Магистерская диссертация: Экологические принципы бионического формообразования объектов дизайна городской курортной среды Сочи

1. БИОНИКА. ИСТОКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ
Анализ практики современного бионического проектирования:

Примеры использования образов живых организмов в средовом дизайне, в которых форма не вступает в противоречие с функцией

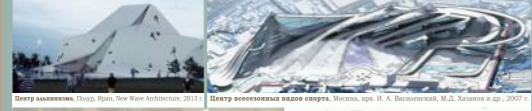


Терминал Trans World Airlines. Аэропорт Джона Кеннеди в Нью-Йорке, арх. Эри Сегрина 1962 г., имитирует аэродинамический тип



Дом Агроса, Нью-Йорк, Исландия, арх. Ф.Соба, 1978-1986 гг. В проекте здания 27 небоскребов, что придает прямую дегенеративную округлую форму

Примеры использования свободных природных неорганических форм (дома-пещеры, дома-каньоны, дома-холмы)



Статуя женщины, Нью-Йорк, Нью-Йорк, Исландия, 2013 г. Статуя женщины стала скульптурой, которая органично вписывается в природную среду



Культурно-развлекательный центр в городе Сочи, 2008-2010 гг. Архитектура органично вписывается в природную среду

Примеры неимитационных природоподобных форм в средовых объектах, где форма и функция связаны друг с другом



Сиднейский оперный театр, арх. Йорн Утзон 1959-1973 гг. Центр Гейдара Алиева в Баку, арх. Заха Хадид, 2012 год

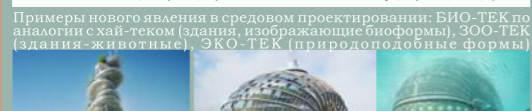


Полетный мостик, Женева, Швейцария, Нью-Йорк, Исландия, 2013 г. Дворец культуры имени Шейнмана, Москва, 2008 г. Арх. Александр Шейнман



Олимпийский стадион «Фишт», Сочи, 2013 г. Арх. Хуан Хосе Рауль Антонио Рамос Веласко

Примеры нового явления в средовом проектировании: БИО-ТЕК по аналогии с чай-теком (планы, изображающие биоморфы), ЗОО-ТЕК (здания-животные), ЭКО-ТЕК (природоподобные формы)



Проект «Качалы» Архитектурной мастерской Александра Реникова, 2010 г. Проект «Качалы» Архитектурной мастерской Александра Реникова, 2010 г.



Концептуальный проект «АПОТЕКА», арх. А. Афанасов 2010 г. Концептуальный проект «АПОТЕКА», арх. А. Афанасов 2010 г.



Принцип целостности в дизайне среды



Дом Милл, собор Сатурн-Финикс, Парк Гуаха, арх. Антонио Гауди (Барселона, Испания). Трудно найти связь между природой и искусством



Гора искусства и наук, Святого Каатрера (Валенсия, Испания). Территория музея — это речная система с искусственными каналами, бассейнами, каналами, в которых обитают рыбы, птицы, животные, в горах развиваются в проектной деятельности



Музей Гуггенхайма, Формы Гери (Вальбао, Испания). Здание воплощает абстрактную идею футуристического корабля



Гегенуи, Рудольф Штейнер (Дорнах, Швейцария). Здание связано с природой и искусством, интегрируясь в природную среду.

2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ БИОНИЧЕСКОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

Принцип внешне ярко выраженной физической легкости природных форм при большой возможности сопротивления механическим воздействиям



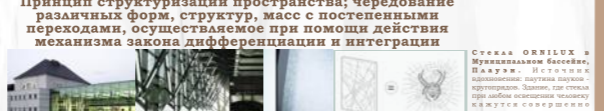
Алексей дом Роберта Харри Олсона, Чикаго, США. Дом среди деревьев. За счет металлических стоек от дома до потолка развивается граница между натуральной средой дома и окружающей средой.



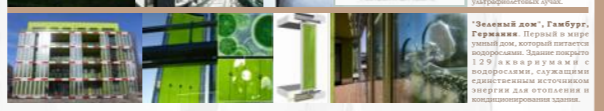
Художественный музей в Желтой гавани, Санкт-Петербург, Россия. Отличная модель, которая органично вписывается в природную среду.



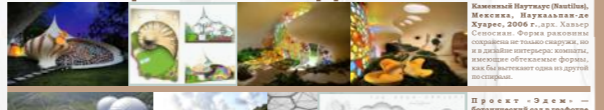
Принцип свободно развивающегося пространства, отличающегося многоплановостью и прозрачностью, которая способствует проникновению визуальному наблюдению и целостному восприятию природы



Канализационный дом в городе Нью-Йорк, Исландия, арх. Н.А. Васильевский, М.Д. Зайцев в арх. 2007 г.



Принцип структуризации пространства; чередование различных форм, структур, масс с постепенными переходами, осуществляемое при помощи действия механизма закона дифференциации и интеграции



«Зеленый дом», Гамбург, Германия. Первый в мире «зеленый» дом, который получил международное признание. Здание построено в 1973 году в квартале с высокими этажами, с использованием экологически чистых материалов, что позволило сэкономить энергию для отопления и кондиционирования здания.



Принцип пластичности форм



Великий Петербург (Виталий) Мещеряков, Москва, 2006 г. Арх. Александр Шейнман



Принцип упругости и легкости в изгибах сплошных и широких поверхностей, подобных выполненным из железобетона и пластмассы оболочкам скорлупам, применяемым в практике проектирования



Исследовательский комплекс ИСД ИТКБ, Москва, 2008 г. Арх. Александр Шейнман



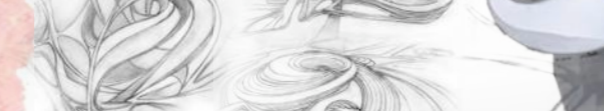
Принцип динамичности - как реальные движения, так и образное выражение роста и развития форм



Офисное здание ОI ЭСЭВ, Ижевск, 2008 г. Арх. Александр Шейнман



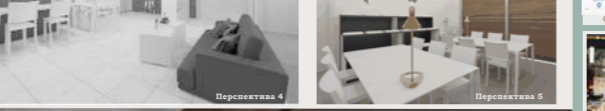
Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды

3. ВНЕДРЕНИЕ ОБЪЕКТОВ БИОНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ДИЗАЙН ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Дизайн - решение интерьера коворкинга «Мастерская 360°» по улице Навагинская в г. Сочи



Перспектива 4



Перспектива 5



Перспектива 1



Перспектива 2



Ситуационный план



Фотосъемка окружающей среды



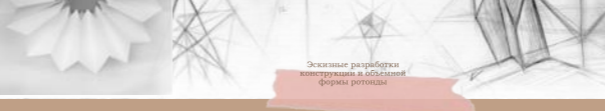
Аннотация



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



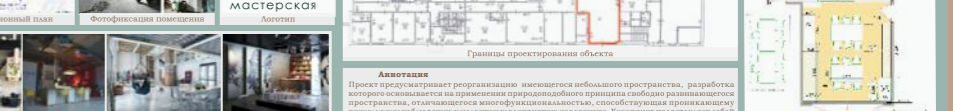
Принцип целостности в дизайне среды



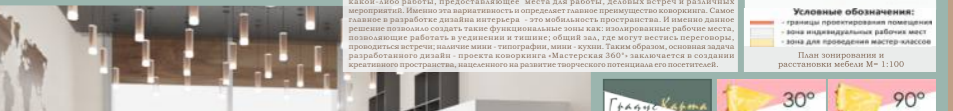
Принцип целостности в дизайне среды

3. ВНЕДРЕНИЕ ОБЪЕКТОВ БИОНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ДИЗАЙН ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Дизайн - решение средового объекта ротонды «Астрофитум» на Кооперативном сквере в городе Сочи



Ситуационный план



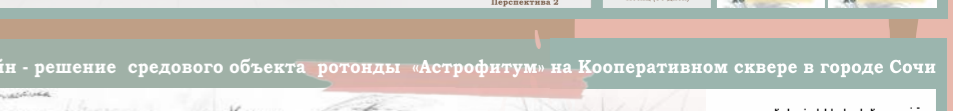
Фотосъемка окружающей среды



Аннотация



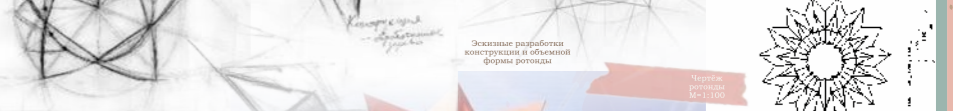
Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



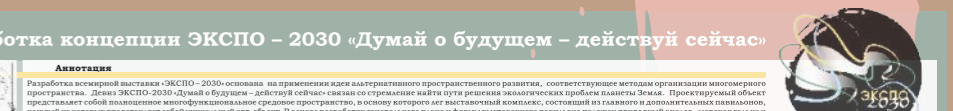
Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды



Принцип целостности в дизайне среды