

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ АРХИТЕКТУРНЫЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ)

На правах рукописи



БЕЛАШ Егор Алексеевич

**ФУНКЦИОНАЛЬНО МОТИВИРОВАННЫЕ ПОСТРОЕНИЯ
В АРХИТЕКТУРЕ XXI ВЕКА**

Специальность 2.1.11

Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-
архитектурного наследия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата архитектуры

Москва - 2022

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт
(государственная академия)» на кафедре
«Советская и современная зарубежная архитектура»

Научный руководитель:
кандидат архитектуры, профессор
Явейн Олег Игоревич

Официальные оппоненты:

Добрицына Ирина Александровна
доктор архитектуры

Филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» Научно-исследовательский институт
теории и истории архитектуры и градостроительства (НИИТИАГ), главный
научный сотрудник, заведующая Отделом проблем теории архитектуры (г. Москва)

Капустин Петр Владимирович
кандидат архитектуры, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный архитектурно-строительный
университет» (ВГАСУ), заведующий кафедрой «Теория и практика архитектурного
проектирования» (г. Воронеж)

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (г. Самара)

Защита состоится «21» июня 2022 г. в 15.00 часов на заседании Диссертационного
совета 24.2.329.01 на базе ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт
(государственная академия)», по адресу 107031, г. Москва, ул. Рождественка,
д.11/4, корпус 1, строение 4.

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

Автореферат разослан «20» мая 2022 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета



Клименко С.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования:

Конец XX века прошел под знаком «инновационной», сверхтехнологичной, экспрессивной и дорогостоящей «звездной» архитектуры. Доминировали архитектурные направления и идеи, связанные с нелинейностью, параметризмом и цифровым моделированием. На рубеже XX-XXI веков усилилась тенденция создавать сложные пространственные построения на основе специальных функциональных и технологических обоснований. На первый план вышел ряд архитекторов новой волны (Бьярке Ингельс, Вини Маас, Якоб ван Рейс, Натали де Врис, Джошуа Принс-Реймус, Оле Шерен, Питер Банненберг, Миккель Фрост, Джин Гэнг и др.), методы проектирования которых кардинально отличаются от подхода архитекторов других направлений. В совершенно ином культурном и технологическом контексте внимание этих зодчих вновь привлекают проблемы, которые были актуальны в функционализме первой половины XX века. Форма проекта объясняется как результат преобразования конкретных факторов и функций в геометрические построения. Инсоляционные ограничения, система циркуляции пешеходных потоков, структура визуальных взаимосвязей и другие функциональные мотивации осмысляются как основной импульс и движущая сила архитектурных композиций. Были выработаны подходы к формообразованию и геометрические приёмы, ставшие общими элементами профессионального «словаря» для разных архитекторов. В своей совокупности они образуют единое поле пространственно-пластического языка, осваиваемого архитекторами по всему миру и используемого ими как для создания проектного решения, так и для его предъявления в виде наглядных последовательно развивающихся схематических построений.

Спецификой нового пространственно-пластического языка является его сквозная функциональная мотивированность, при том что сам выбор функциональных основ обуславливается зачастую логикой архитектурных концепций и культурными установками. Это позволяет говорить о появлении

совершенно нового поля приемов и методов формообразования – функционально мотивированных построений.

Одной их характерных черт этого возникающего направления является то, что формообразующие принципы, апеллирующие к новым технологиям, манифестируются как бы вне истории архитектуры. Совершенно отсутствуют ссылки на предшественников: германских функционалистов и русских конструктивистов. Между тем как преемственность в ряде случаев, даже на уровне обоснования принятых решений, зачастую очевидна.

Настоящее исследование ориентировано на архитектурные школы таких стран, как Дания, Нидерланды, Германия и США, где идеи и приемы архитекторов этого направления обретают все большую популярность, живой интерес к ним в остальном мире в основном остается только на уровне заимствований, стилизаций и фрагментарных исследований. Комплексного научного анализа новых методов перевода формообразующих факторов в геометрию здания в архитектуре XXI века не проводилось. Не составлена и общая историко-теоретическая картина данного направления, исходя из которой, можно было бы получить адекватное представление о нём. Таким образом, актуальность диссертации связана с тем что, в ней впервые выявлено и изучено одно из новейших направлений современной архитектуры, тем самым открывается возможность его переосмыслить как целостную систему концепций, идей, пространственных построений, установок и внедрить в проектную практику.

Степень научной разработанности темы:

Специфика темы исследования состоит в том, что архитекторы изучаемого направления являются одновременно и практиками, и теоретиками, поэтому их проекты образуют объект исследования, а теоретические труды – его научный контекст. В то же время на другом полюсе находится поле научных исследований, в котором большое значение имеют как чисто архитектурно-теоретические работы, так и исследования, относящиеся к междисциплинарным областям. Исходя из этого, можно выделить пять областей источников, которые образуют концептуальный и научный контекст работы:

-концептуальные обоснования новых методов функционально мотивированных геометрических построений представлены в работах Б. Ингельса, В. Мааса, Я. В. Рейса, Н. Д. Врис, Р. Колхаса, О. Шерена, Дж. Принц-Реймуса, М. Фроста, К. Примдаля, К. Нильсена, П. Банненберга, В. В. Дейка, К. Класе, М. Линнемана, Дж. Гэнг, М. Киношита, А. Звершхински, А. Поревской, Л. Вавженьчика, К. Грабчука, Б. Чутин, К. Кумы.

-исторические аналоги и первые опыты этих исследований обнаруживаются в трудах лидеров и теоретиков функционализма, конструктивизма и органического функционализма: Х. Херинга, Г. Шаруна, Г. Майера, М. Я. Гинзбурга, А. А. Веснина, В. А. Веснина, А. М. Гана, А. Л. Пастернака, В. Н. Владимирова. Каждый из этих мастеров по существу создал свою систему перевода избранных функциональных факторов в построения архитектурных форм и пространства. Попытки описать форму через набор функциональных обоснований предпринимались также в связи с ордерной системой Э. Э. Виолле-ле-Дюком, О. Шуази, Г. Земпером, И. Б. Михайловским.

-междисциплинарные исследования, связанные с техническим обоснованием архитектурной формы, рассматривались в трудах отечественных и зарубежных ученых по климатологии Дж. Аронином, Т. А. Маркусом, Э. Н. Моррисом, А. Н. Римша, А. А. Гербурт-Гейбович, Ю. Д. Губернским, О. Б. Демином, В. К. Лицкевич, Б.М. Полуй, М.С. Мягковым, А.К. Соловьевым, К.К. Шевцовым; по светологии В. Келером, Н. И. Щепетковым, Н. М. Гусевым, Н. В. Оболенским; по энергоэффективным зданиям Ю. А. Табунщиковым, М. М. Бродач; по воздействию ветра на здания Э. Симиу, по акустике и шумозащите О. Кнудсен Верн, В. Г. Крейтаном, Н. В. Пинчук, С. Д. Ковригином, В. Н. Куприяновым, Г. Л. Осиповым, Р. В. Яковлевым, по организации движения потоков людей В. М. Предтеченским, В. В. Холщевниковым; по экологическому строительству В. Р. Блэкберн, Р. Костанза, Дж. Граумлич, В. Стеффен, Х. Комийяма, С. Крейнс, Дж. Ф. Маклиннан, Г. Минке, С. Нарайн, Б. Г. Нортон, В. Пенк, Х. Жирарде, Х. Кокс, К. Янг, Дж. Юделсон.

-Теоретические работы по структуре формообразования разрабатывались А. Александером, Г. Мануэлем, Б. Хиллером, Р. Арнхеймом, Ж. Кастексом, И. Г. Лежавой, М. В. Шубенковым.

-Историко-теоретическому исследованию круга проблем, связанных с темой диссертации, посвящены труды А. Бетски, Б. Лутсма, Б. Стила, Д. Балик, Ч. Дженкса, Р. Бивер, М. Гарсия, К. В. Джеревей, Б. Б. Дженсен, П. Джодидио, Д. Можас, Д. Арпа, Р. Рамилио, Н. Йошида, Г. В. Есаулова, Л. П. Холодовой, П. В. Капустина, С. А. Малахова, И. А. Добрициной, Н. А. Сапрыкиной, А. Г. Раппапорта, Ю. С. Янковской, Е. Ю. Витюк, Е. В. Барчуговой, Н. А. Рочеговой, П. С. Карако, Е. М. Микулиной.

Рабочая гипотеза исследования: в творчестве архитекторов новой волны начала XXI века сформировалось направление, связанное с внедрением специальных приемов и операций перевода исходных проектных данных в конкретные пространственные построения, которые возникают на трех уровнях: приемы функционально мотивированной геометрии, социокультурные установки и синтезирующие все это авторские концепты.

Цель исследования: в проектах ведущих зарубежных архитекторов новой волны выявить приемы и методы перевода исходного набора формообразующих факторов в пространственные построения.

Задачи исследования:

1. Выделить физические и функциональные факторы (освещенность, шумозащита, организация потоков, зонирование, контекстная адаптация, визуальные связи и т. д.), которые в концепциях и проектах архитекторов новой волны устойчиво избираются в качестве исходных содержательных начал проектного замысла.
2. Выявить и описать приёмы и алгоритмы построения формы, которые в проектном процессе архитекторов исследуемого направления задают исходные параметры пространственного решения здания.
3. Раскрыть механизмы влияния на проектный процесс общекультурных установок первой четверти XXI века, которые выходят за рамки проекта и

относятся к внеличностным, допроектным, допрограммным и доморфологическим факторам проектного мышления.

4. В результате анализа творческих методов архитекторов новой волны выделить и обобщить концептуальные и композиционные методы проектной работы, связывающие между собой физико-функциональный и идейно-культурный уровни, исследовать выявленные приёмы и методы на примерах детального анализа избранных проектов ведущих архитекторов последнего десятилетия.
5. Раскрыть взаимосвязи между выявленными в диссертации тремя уровнями проектного процесса и разработать модель формирования функционально мотивированных построений в архитектуре новой волны XXI века.

Объект исследования: проекты, постройки и профессиональные концепции ряда современных архитекторов, использующих функционально мотивированные геометрические построения в качестве основы проектного замысла.

Предмет исследования: приемы и методы преобразования формообразующих факторов (инсоляции, шумозащиты, организации потоков, градостроительных ограничений и т. д.) в пространственные построения, используемые архитекторами в проектном процессе и манифестируемые в пояснительных записках, презентациях, концептуальных схемах и теоретических текстах.

Границы исследования: исследование включает в себя изучение архитектурных концепций и проектной практики зарубежной архитектуры XXI века. В основном это мастера и архитектурные школы Дании, Нидерландов, Германии, проекты и постройки которых дополняются работами филиалов тех же архитекторов в США и Китае. География исследования расширяется за счет того, что большинство изучаемых нами архитекторов занимает лидирующие позиции и стремится выйти на мировой рынок, участвуя в зарубежных конкурсах и принимая заказы по всему миру.

Основной массив исследуемых проектов и построек выполнен Бьярке Ингельсом, Вини Маасом, Джошуа Принс-Реймусом, Оле Шереном и другими архитекторами, которые основали свои фирмы в начале 2000-х годов (BIG, MVRDV, REX, Buro-OS, Sebra и др.)

Исследование концентрируется на выявлении передового опыта ведущих современных архитекторов в области создания функционально мотивированных построений. Сравнительный анализ современных концепций и функционализма начала XX века может быть объектом специального исследования и в настоящую работу не входит. Опыт фрагментарного использования выработанных приемов в практике зарубежных и отечественных проектных фирм не является предметом рассмотрения этого исследования.

Методология и методы диссертационного исследования:

Каждая глава диссертации посвящена разным уровням проектного мышления и требует специальных методов исследования.

В первой главе использован опыт выявления основных структурных элементов, обнаруженный в работах Кр. Александера, И. Г. Лежавы, М. В Шубенкова, Н. А. Сапрыкиной. Разрабатываемый в диссертации подход предполагает перенесение акцента с изучения функций, конструкций, смежных дисциплин на выявление смысловых, формальных, функциональных связей между ними. В исследовании используются методы структурного анализа, восходящие к трудам Ч. Пирса, Р. Барта, Ч. Дженкса, П. Эйзеймана, У. Эко и др. Этот метод, базирующийся на выявлении имманентных закономерностей процесса проектирования, разрабатывается в научном направлении ФБГОУ ВПО МАРХИ (Государственная академия) «Структурная архитектурология» (руководитель направления – проф. Явейн О.И.).

Во второй главе исследовательский акцент смещен с изучения функциональных методов проектирования на стоящие за ними мировоззренческие структуры, которые исследовались в сфере анализа массовой культуры Ж. Бодрийром, М. Маклюеном, Ж. Деррида и М. Фуко; в изучении моделей культуры Ю. М. Лотманом, М. Фуко; в анализе храмового строительства Н. Л. Павловым; в работах по мастерам архитектуры Ж. Кастексом, П. Эйзейманом, О. И. Явейном и др.

В третьей главе использован опыт выявления механизмов концептуального архитектурного мышления, представленный в модели формирования интеллекта за счет интериоризации практического опыта, предложенной Ж. Пиаже. Применяется

способ рассмотрения архитектурных текстов и объектов как особого типа мышления, разрабатываемый в трудах по наблюдательной (наблюдательной) философии А.М. Пятигорским.

Теоретическая и практическая значимость исследования:

Впервые проекты архитекторов новой волны XXI века рассмотрены как целостная проектная система. Раскрыты механизмы преобразования формообразующих факторов в геометрические построения. Разработанная модель образования функционально мотивированных геометрических построений может применяться как для теоретического анализа построек современных архитекторов, так в качестве внедрения в проектную практику приёмов и методов формообразования проектного решения.

Положения, выносимые на защиту:

- В проектах и концепциях архитекторов новой волны функционально мотивированные построения обнаруживаются на трех основных уровнях, каждый из которых связан с определенными характеристиками построения и со своим планом содержания.
- На основании схем и проектных материалов архитекторов исследуемого направления выявлена система взаимосвязей формообразующих факторов, геометрических приемов преобразования исходного объема (первый уровень). На этом уровне проводятся описание приемов и алгоритмов, которые мотивируются архитекторами исходя из технических и функциональных обоснований.
- Исходя из анализа теоретических текстов и высказываний архитекторов раскрыта совокупность социокультурных установок как основная связующая структура для образования новых проектных концептов (второй уровень). На этом уровне социокультурные модели начинают управлять логикой возникновения архитектурных решений.
- Установлены формообразующие концепции и композиционные решения архитекторов новой волны, в которых отдельные составляющие проекта

соединяются в целостные проектные системы, с присущими им связями построений и смысла (третий уровень).

- Раскрыта модель взаимосвязи трех уровней функционально мотивированных построений, описывающая специфику формообразования в проектах исследуемого направления.

Научная новизна исследования:

- В работах архитекторов новой волны XXI века выделен набор формообразующих факторов, используемых ими как основа проектного и композиционного решения.
- Составлен алгоритм поэтапного преобразования исходной формы проекта под воздействием факторов.
- Выделены механизмы влияния ряда современных социокультурных идей и установок на пространственные построения архитекторов этого направления.
- Раскрыты принципы авторского мышления, собирающие разрозненные проектные данные в целостные концепты и структуры построения формы.

Степень достоверности и апробация результатов

По теме диссертации опубликовано 12 научных статей, из которых 3 - в журналах, включенных в перечень ВАК при Министерстве образования и науки РФ и 1 – в зарубежном издании, входящем в список международной реферативной базы данных Scopus.

Результаты исследования доложены на научных конференциях: Научно-практическая конференция: Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ, 2018 г.; Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ, 2019 г.; XV Международная научно-практическая конференция им. В. Татлина, 2019 г.; Topical problems of green architecture, civil and environmental engineering, 2019 г.; Международная научно-практическая конференция: Инновационные технологии в архитектуре и дизайне в ХНУСА, 2019 г.; Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ, 2020 г.

Некоторые теоретические разработки исследовательской работы были внедрены в конкурсном проекте на музей блокады в Санкт Петербурге в составе

авторского коллектива бюро “Студия 44” (2018), в конкурсном проекте СТВУН совместно с Сафоновым А.А. (2018), в разработке концепции выставки российского павильона на архитектурной биеннале в Венеции (2018), в разработке Концепции благоустройства территории Инновационного Культурного Центра (ИКЦ) в Калуге (2020).

Основные положения магистерской диссертации были освещены в авторских лекциях на первом курсе вечерней магистратуры МАРХИ по дисциплине «Актуальные проблемы современной архитектуры», а также в лекциях на пятом курсе бакалавриата МАРХИ по дисциплине «Современная архитектура».

Объём и структура работы

Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения, общим объемом 235 страниц, библиографического списка (193 наименований), а также приложения, содержащего графические материалы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении раскрываются актуальность, определены объект и предмет исследования, сформулированы цель и задачи, методы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертации.

Глава I. Приёмы и алгоритмы функционально мотивированных построений

Первая глава посвящена изучению приёмов и алгоритмов перевода функциональных требований в форму в проектах архитекторов «новой волны».

В результате анализа проектных материалов, пояснительных текстов и концепций архитекторов новой волны констатируется, что проектные разработки исследуемого нами направления объединяет идея программного выведения пространственных построений и архитектурных форм проекта исходя из функциональных требований и аналитических данных, таких как направления солнечных лучей, ветровых нагрузок, климата, организации потоков людей и т. д. Проведенный в диссертации сравнительный анализ процесса проектирования и его предъявления в печати показал, что функциональные решения как подтверждаемые практикой функционирования здания, так и локализованные более в сфере

представления проекта, чем в его реальном функционировании, образуют единую систему принципов построения и проектных обоснований в работах разных архитекторов последних десятилетий. Исходя из этого в диссертации делается вывод, что корректнее назвать такие построения не функциональной формой, а **функционально мотивированными построениями**, то есть такими пространственными построениями, экспериментальная доказанность функциональности которой не обязательно подтверждается на практике, но которая тем не менее включена в структуру проектного процесса как особый структурный элемент или архитектурный образ, без которого невозможно проектирование в заявленном авторами ключе. В результате делается вывод, что эти геометрические построения могут быть рассмотрены как особого рода язык, имеющий свою внутреннюю логику.

На основе данных концептуальных обоснований проектных решений в диссертации выявляются **формообразующие факторы**, которые выбираются архитекторами новой волны в качестве инструментария перевода физических и функциональных обоснований в конкретные геометрические параметры: освещенность и инсоляция, акустика и шумозащита, температурный и ветровой режимы, организация потоков, оптимизация визуальных взаимосвязей, контекстная адаптация.

Исходя из анализа проектов архитекторов новой волны выделяется набор приемов преобразования формы, авторы которых апеллируют к современным методам расчета параметров здания с помощью таких смежных дисциплин и функциональных обоснований, как световая физика, акустика и шумозащита, климатология, моделирование движения потоков людей и транспорта, анализ обзора, контекстная адаптация и функциональное зонирование. Констатируется, что каждая из смежных дисциплин представляется архитекторами новой волны как область знания, провоцирующая выработку специфических композиционных правил перевода физических и функциональных факторов в пространственные построения и способствует выработке новых подходов к формообразованию.

На основании анализа проектных материалов Б. Ингельса, В. Мааса, О. Шерена, Дж. Принс-Реймуса, М. Фроста, Дж. Гэнг и других архитекторов в диссертации делается вывод, что все разнообразие технических мотиваций реализуется в форме проекта путем использования ограниченного набора приемов построения. Таким образом, применительно к архитектуре начала XXI века можно говорить не только о том, что форма следует функции, но и о встречных процессах, когда определенный прием построения, подтвердивший свою эффективность в предыдущих проектах, начинает использоваться архитекторами на манер знака и диктовать функциональную программу, конструктивные решения, социальные и климатические факторы, на которых сделан акцент в проекте. В результате в современной архитектуре возникает ряд устоявшихся **геометрических приемов поэтапного преобразования исходного объема**:

- Линейные сдвиги элементов объема – перемещение точек, ребер, граней на заданное расстояние, определяющееся направлением и силой воздействия таких формообразующих факторов, как освещенность, контекстная адаптация, формирования маршрута для потока людей и др.
- Отсечение объема секущей плоскостью – подрезка формы поверхностью, связанной с направлением солнечных лучей, градостроительными ограничениями, направлениями видов и т. д.
- Вычитание объема – удаление из объема пересекающего его других пустых объемов, пространственно выражающих потоки людей, видовые коридоры, ветровые потоки и др.
- Нелинейные деформации объема – возникают на основе моделирования воздействий физических факторов не на жесткое геометрическое тело, а на пластический объем, имитирующий поведение мягкой субстанции.
- Пространственный тетрис – соединение функциональных блоков слоев или ячеек по принципу игрового конструктора.
- Составные геометрические операции – комбинирование нескольких приемов, образующих устоявшийся в проектной принцип построения формы.

На основе анализа различных стадий проектирования и их представления в архитектурных концепциях прослежен единый **алгоритм формообразования**, включающий в себя **четыре стадии** поэтапного преобразования исходной формы: отбор и моделирование факторов, формирование основного объема, дифференциация объема на элементы, трансформация формы под воздействием формообразующих факторов.

Первая стадия заключается в отборе специфических факторов избранных в качестве первоисточников проектных построений и затем в их переводе в набор геометрических параметров, на основе которых будет образована форма проекта. Обнаружены ситуации, когда схожие факторы представляются в разных способах построения, что влечет за собой изменение формообразования всего проекта.

Вторая стадия заключается в формировании основного объема здания (basic volume), выбор способа построения которого зависит от того, какой формообразующий фактор был выбран в качестве доминантного. В исследовании выделены следующие приемы образования основного объема:

- Линейная экструзия контура участка – объем возникает в результате вертикального движения плоскости.
- Экструзия контура по заданной кривой – форма здания появляется вследствие перемещения постоянного или переменного замкнутого контура вдоль направляющей линии, отражающей пространственную организацию здания.
- Линейная экструзия вертикального силуэта – объем возникает в результате горизонтального перемещения лежащего в вертикальной плоскости контура, как правило учитывающего силуэт окружения.
- Разрастание структуры путем итераций – первоначальная форма подобно древовидной структуре возникает из точки путем наращивания объемов через повторение алгоритма (итерацию).
- Интерполяция поверхности сплайнами – форма здания возникает в результате плавного соединения совокупности кривых (сплайнов), каждая из которых построена на основе определенного функционального обоснования.

Третья стадия обуславливает характер дальнейших преобразований основного объема, которые зависят от дифференциации формы. Сравнительный анализ способ расчленения основного объема в творчестве разных архитекторов показал, что все многообразие пластических образов основывается на восьми способах дифференциации объема: полигональная сетка, набор элементов, пространственное поле, симуляция частиц, поверхности, вектора, метод Вороного и интерполяция.

Четвертая стадия заключается в серии последовательных приемов трансформации основного объема, в которых каждая операция мотивируется конкретным техническим или функциональным фактором.

Таким образом, в первой главе исследования выявлены приёмы и алгоритмы преобразования формообразующих факторов в геометрические построения и композиционные схемы проекта. Однако остаются нераскрытыми принципы отбора формообразующих факторов и индивидуальные проектные модели построений формы, связывающие разрозненные архитектурные приемы в целостную проектную концепцию.

Глава II. Социокультурные истоки и смыслы функционально мотивированных построений

Вторая глава посвящена выявлению принципов влияния социокультурных идейных установок архитекторов на отбор формообразующих факторов и приемов построения формы проекта.

В большинстве теоретических обоснований проектов и критических статей конкретные параметры функционально мотивированных форм в новейшей архитектуре представлены как ответ на практические требования и результат технических расчетов. Однако проведенное нами исследование связи формы и функции в новейшей архитектуре привели к противоположному выводу: в изучаемых нами проектах и пояснительных записках сама исходная логика выбора функциональных факторов и приёмов их преобразования в архитектурные построения следует не научно-техническим тенденциям современности, как это манифестируют архитекторы, а специфическим для данного времени и данной

культуры набором установок, идей, ожиданий потребителя, на которые отвечает архитектор в своих проектах и находит им по возможности убедительное архитектурное воплощение. На основе этого можно сделать вывод, что в проектных методах архитекторов преобразование функции в форму происходит благодаря переводу ценностно значимых пластов современной культуры в соответствующие им функциональные задачи и формы. В диссертации проведен сравнительный анализ текстов архитектурных концепций и в результате заявленные в них **социокультурные идеи и установки** были обобщены в следующих основных группах:

- Экологичность и устойчивое развитие (sustainability).
- Культурная идентичность и разнообразие.
- Транспарентность (прозрачность) функциональных процессов.
- Новейшие технологии как источник непредсказуемой формы.
- Адаптируемость пространственных построений под разные функции.
- Пространственное построение как средство провоцирования социальных взаимодействий и общественной активности.

Анализ дискуссий вокруг проектов Б. Ингельса, В. Мааса, О. Шерена, Дж. Принц-Реймуса, М. Фроста, Дж. Гэнг и других архитекторов показывает, что культурные ценности, идеи и установки, определяющие выбор функциональных предпосылок, относятся к допроектным, допрограммным и доморфологическим факторам архитектурного мышления, благодаря чему возникает возможность сплавления технических проектных подходов с культурными, поведенческими, мировоззренческими идеями, образами и понятиями. Таким образом, если в первой главе аналогия с языком просматривается на уровне упрощенных функциональных аналогий, то во второй главе содержание архитектурной формы обнаруживаются уже на уровне социальных конвенций, что делает выявляемые проектные структуры полноценной содержательной системой, позволяющей осуществлять акты коммуникации как внутри профессионального сообщества, так и с широкой аудиторией.

В ходе изучения проектов и построек исследуемого направления в них обнаружены технические устройства и конструктивные элементы (солнечные панели, ветровые электрогенераторы, система рекуперации и др.), в которых символ доминирует над технической функцией и в ряде случаев поглощает ее, отсылая к выявленным выше социокультурным установкам, например, к «экологичности» и «устойчивому развитию» (sustainability). В результате выделена серия архитектурных приемов и тем, указывающих на определенные социокультурные установки как источник функционального построения проекта:

- Энергоэффективные технологии как обоснование усложненной геометрии здания.
- Геометрия общественных пространств и горизонтальных коммуникаций как средство провоцирования социальной активности.
- Разнообразие конструктивных решений как средство обозначения социальной и функциональной дифференциации.
- Система вертикальных коммуникаций и вертикального озеленения как манифестация функциональных связей и экологичности архитектурного решения.
- Соединение традиционных приемов и современных конструкций как средство выражения национальной идентичности.
- Трактовка сложных пространственных структур, метафорически осмысляемых как ландшафтные построения.

Анализ проектных концепций показал, что основным элементом социокультурных идей и установок являются их взаимосвязи с техническими элементами. Объектом специального рассмотрения стали смысловые взаимосвязи технических элементов и социальных установок, на основе чего в ходе работы был построен **граф смысловых взаимосвязей**, в котором выявлено, с какими культурными установками связан тот или иной архитектурный прием, алгоритм или термин. Обнаруживается, что совокупность социальных установок образует поле понятий и идей, которое по своей структуре противоположно дискретному набору смежных дисциплин, выявленных в первой главе. Высокая степень

связанности этого поля позволяет образовывать целостный проектный замысел из разрозненных функциональных построений.

На основе изложенных выше наблюдений выделены следующие **типы взаимосвязи социокультурных установок на функционально мотивированных построений** у архитекторов новой волны:

- В результате внедрения в проект нового инженерного оборудования, энергоэффективных технологий, вертикального озеленения и других элементов происходит изменение принципов его формообразования.
- Идеи и образы, порождаемые социальными установками, выражаются архитекторами в наборе пространственных схем и метафор, которые в процессе проектирования приводят к нахождению новых функционально мотивированных форм.
- В результате влияния социокультурных установок происходит коррекция понятийного аппарата, в котором мыслится и описывается проект, что в свою очередь порождает новые подходы и методы проектирования («гедонистическая устойчивость», «информационные поля», «прототипирование объектов» и др.)

Таким образом, во второй главе диссертации в архитектуре начала XXI века выделены основные социальные установки и связанные с ними архитектурные построения; построен граф смысловых взаимосвязей; раскрыты механизмы влияния социальных установок на взаимосвязь функции и формы.

Глава III. Авторские концепции и идеи проектных построений

В третьей главе исследуются проектные модели и авторские концепции, в которых осуществляется взаимосвязь технических и социокультурных аспектов в целостности архитектурно-композиционного решения.

При исследовании индивидуальных творческих подходов архитекторов новой волны несмотря на различия способов формообразования обнаруживается единый принцип связей уровней функциональных приемов, социальных установок и авторских концепций:

- На уровне функциональных обоснований и технических расчетов проектной концепции, обоснования и разработки предстают преимущественно в

дискретном виде: каждый расчет или алгоритм построения представляет собой автономную систему вычисления параметров формы здания.

- На уровне социокультурных трендов проект предстает как смысловое поле социально значимых культурных установок и предпочтений, которые сами по себе также не могут привести к формированию целостного замысла.
- На уровне авторских концепций предметом специального рассмотрения становятся концептуальные нововведения изучаемых нами архитекторов, направленные на выработку структур взаимосвязей разнородных функциональных и социокультурных обоснований в целостное проектное решение.

В работе раскрыт принцип организации сложных функциональных пространственных структур, который заключается в сведении разных аспектов построения проекта к единой метафоре. Для обозначения этого принципа введено понятие «**концепт**», которое понимается как синтез в коротком словосочетании авторских принципов соединения технических, социокультурных и композиционных аспектов. Выявляются характерные для этого направления типы концептов:

- «**Вертикальная деревня**» (**vertical village**) – интерпретация многоэтажного архитектурного объекта как горизонтального поселения с превалированием горизонтальных пешеходных связей (лестниц, переходов, эскалаторов) над вертикальными.
- «**Рукотворная экосистема**» (**man-made ecosystem**) – проект получает метафорическое обоснование, отсылающее к созданным человеком естественным экологическим структурам, в которых связываются в целостную проектную структуру энергоэффективные технологии и возникающие при их внедрении геометрические приемы.
- «**Городская комната**» (**urban room**) – встраивание изолированного архитектурного объекта в структуру города за счет организации центрального общественного пространства со свободным доступом потоков людей.

- «**Общественная петля**» (**public loop**) – пространство всего проекта организуется по общественному маршруту со сложной траекторией, проходящему сквозь обычно недоступные публике части здания.

Выявлено, что каждый из авторских концептов объединяет множество элементов в единую структуру построения за счет присвоения новых смыслов и значений составляющим проекта. В ходе анализа проектных процессов делается вывод о том, что целостность идеи и сквозной характер избранного принципа построения возникают в тот момент, когда к полученной проектной структуре подбирается метафора, позволяющая подойти к проектированию здания не как к функционально обусловленному сооружению с заданным набором технических характеристик, а как к некоему нарративу, корни которого восходят к бессознательным структурам психики или мифологическому мышлению. Таким образом, каждый концепт – это определенный закладываемый в проект стиль жизни или эмоциональный образ, расширяющий смысловой горизонт проекта.

На основе анализа текстов архитекторов новой волны раскрываются принципы синтезирования целостных метафор-концептов в методы построения формы. Для обозначения алгоритмов таких преобразований вводится термин «**редукция**», под которым понимается сжатие и соединение разных видов информации в придумываемом архитекторами их пространственном эквиваленте. Выявлены основные виды редукции:

- Сведение функциональной программы к геометрическим моделям, связям пространств и трансформаций формы.
- Отображение физических и функциональных факторов в виде совокупности векторов, поверхностей, объемов и т. п.
- Сведение конструктивных узлов к набору линий и плоскостей.
- Преобразование информации о культурных особенностях места в знаки и геометрические принципы построения.

Установлено, что несмотря на существенные различия концептов, индивидуально разрабатываемых каждым архитектором с учетом бренда и особенностями творческих наклонностей основателей фирм, тем не менее в их

основе лежит ограниченное количество структур формообразования. Они повторяются от проекта к проекту и прослеживаются в работе разных архитекторов. Выделено пять основных **структур построения формы**:

- Поэтапное усложнение базовой исходной формы – последовательное преобразование объема по мере введения новых факторов.
- Пересечение геометрических элементов и построений (булевы операции) – набор исходных форм, пространственно выражающих влияние различных факторов, объединяется в местах их пересечений в конечное проектное решение.
- Преобразование готовой пространственной структуры – за основу построения используется геометрический объем, в котором с самого начала заложена единая структура его дифференциации на элементы, поэтому варианты геометрических преобразований обусловлены этой структурой.
- Разбиение и преобразование типовой схемы здания – в качестве основы построения используются типовые проектные схемы, которые разбиваются на отдельные составляющие и перекомпоновываются в соответствии со структурой авторских концептов.
- Стыковка или наслоение функциональных блоков – функциональная программа здания выражается в наборе геометрических объемов, соединение которых происходит по схемам, задаваемым концептами.

Каждый из выделенных в проектах способов построения формы связан с определенным набором формообразующих факторов, социальных тенденций, приемов и сопутствующего им технического и конструктивного оснащения. В отличие от авторских метафорических концептов, структуры построения по существу невербальны и их вариативность не зависит от творческих концепций отдельных архитекторов. Данные структуры конденсируют в себе варианты ответов на спектр актуальных технических и социальных проблем, характерных для изучаемого временного периода.

Таким образом, проведенное исследование разных составляющих проектного процесса завершается выделением авторских концептов и проектных методов,

синтезирующих в себе технический, функциональный и социокультурный уровни функционально мотивированных построений.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате анализа теоретических концепций и проектов Бьярке Ингельса, Вини Мааса, Джошуа Принс-Реймуса, Оле Шерена и других архитекторов новой волны функциональной архитектуры, в диссертации разработана лежащая в основе их творческого метода модель преобразований технических и функциональных формообразующих факторов (инсоляции и освещенности, людских и транспортных потоков, климата, контекстной адаптации, функции и т. д.) в геометрические построения проекта. Модель раскрывает специфику методов формообразования архитекторов этого направления и строится на взаимосвязи трёх уровней:

- на первом уровне построения архитектурного объекта рассматриваются исключительно с технической стороны, однако, лишь в той мере, в которой физико-функциональный срез проектирования входит в архитектурно-композиционные схемы проекта как их мотивация.

- на втором уровне архитектурные концепции анализируются в контексте предпроектных социокультурных идей и установок, которые обуславливают логику выбора функциональных мотиваций и приемов построения формы здания.

- на третьем уровне в творчестве архитекторов новой волны, выявляются авторские концепты, направленные на осмысление функциональных построений как целостных структур проектного мышления.

1. На основе анализа проектных материалов, авторских текстов и концепций выделен набор формообразующих факторов, которыми мотивируются пространственные построения. В диссертации эти факторы были сгруппированы в следующие области: климат, свет, потоки, контекст, шум, вид и функциональная схема. По частотности применения в проектных решениях были выделены следующие смежные дисциплины, к которым апеллируют архитекторы новой волны для обоснования и расчета геометрических параметров объекта: светология,

акустика, климатология, теория движения людских и транспортных потоков и визуальный анализ.

2. Используемые в архитектурных концепциях построения обобщены в типологии геометрических приемов преобразования исходной формы проекта: линейные сдвиги элементов объема, отсечение объема секущей плоскостью, вычитание объема, нелинейные деформации объема, пространственный тетрис, составные геометрические операции. Установлены взаимосвязи между приемами построения формы и мотивирующими их факторами.

3. Установлено, что характер геометрических трансформаций формы определяется способами дифференциации объема на составные элементы. Выделены следующие виды дифференциации: полигональная сетка, набор элементов, пространственное поле, симуляция частиц, поверхности, вектора, метод Вороного и интерполяция. Прослежен общий алгоритм организации и предъявления проектного процесса: моделирование формообразующих факторов, формирование основного объема, дифференциация формы на составные элементы, трансформация объема под воздействием факторов.

4. Раскрыт промежуточный слой проектного мышления, влияющий на выбор пути преобразования фактора в геометрию объекта. Он определяется специфическими для современной проектной практики социокультурными идеями установками, включенными в методы проектирования. Эти установки были сгруппированы по основным группам: экологичность, культурная идентичность, прозрачность функциональных процессов, использование новых технологий как обоснование приемов построения, адаптивность структуры объекта под разные функции, провоцирование социальных взаимодействий и общественной активности.

5. Построен граф взаимосвязей социокультурных тенденций на основе которого обнаружено, что их совокупность образует целостное поле понятий, идей и образов, по своей структуре противоположное дискретному набору технических расчетов. Показано, как выявленные взаимосвязи позволяют собрать разрозненные функциональные построения в целостную проектную концепцию.

6. Раскрыты механизмы влияния социальных тенденций на функционально мотивированные построения, которые формируют критерии отбора факторов и способы геометрических построений: изменение понятийного аппарата описания проекта и как следствие методов формообразования; внедрение новых технических элементов, символическая природа которых поглощает их техническую функцию; пространственное выражение социокультурных идей и порождаемых ими образов.

7. Введено понятие «концепт», с помощью которого раскрываются целостные формы мышления, позволяющие подойти к проектированию здания не как к функционально обусловленному сооружению с заданным набором технических характеристик, а как к некоему метафорическому нарративу, который уходит своими корнями к мифологическим структурам мышления. Обобщены авторские концепты, в которых осуществляется связанность технических и социокультурных аспектов в целостности архитектурно-композиционного решения: «вертикальная деревня», «городская комната», «рукотворная экосистема», «общественная петля».

8. Обнаружены общие для архитекторов новой волны механизмы образования концептов, которые заключаются в преобразовании (редукции) разных типов проектных данных в набор геометрических принципов построения: сведение технических и функциональных факторов к пространственным структурам, геометрическое выражение числовых данных, преобразование социокультурных установок и информации об исторической памяти места в принципы построения формы.

9. Выделены основные способы структурирования проектной работы, к которым отсылают авторские концепты и на основе которых затем возникают конкретные методы построения объема: поэтапное усложнение базовой формы, пересечение геометрических объемов (булевы операции), преобразование готовой пространственной структуры, перекомпоновка типовой проектной схемы, стыковка или наложение функциональных блоков.

Рекомендации

В работе проанализирован ряд концепций и идей архитекторов новой волны, в которых выявлены комплексные системы функционального формообразования и которые могут быть внедрены в отечественную проектную практику. Кроме того, разработанные в диссертации модели перевода функциональных факторов в геометрию здания могут быть использованы для дальнейшего изучения других направлений современной архитектуры, а предложенный в работе трехуровневый подход к анализу проектных материалов – функционально-технический, социокультурный и концептуальный – может быть сопоставлен с моделями, возникающими в других эпохах и направлениях. Результаты диссертации могут применяться как методология проектирования и как система обоснования и предъявления проекта. Научные разработки могут быть внедрены в образовательные программы по теории современной архитектуры и в практические архитектурные дисциплины.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшая разработка темы предполагает расширение спектра исследуемых проектов, а также сопоставление архитекторов новой волны начала XXI с функционалистами начала XX века, что позволит раскрыть специфику новых методов геометрических построений архитектурной формы в современной архитектурной практике. Отдельного исследования заслуживает более детальная разработка методов проектирования на основе выявленной в диссертации теоретической модели.

СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В зарубежных изданиях, входящих в список международных реферативных баз данных Scopus и Web of Science Core Collection:

1. Belash, E.A. Sustainable development as a trigger for new architectural and spatial solutions [Электронный ресурс] / E.A. Belash // E3S web of conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education. – Vol. 135. – Les Ulis: EDP Sciences, 2019. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913503020>

В ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ:

2. Белаш, Е.А. Устойчивое развитие в структуре процесса проектирования / Е.А. Белаш. // Инновации и инвестиции. – Москва: Руслайн, 2019. – С. 255-258. – Режим доступа URL: <http://innovazia.ru/upload/iblock/f3f/%E2%84%966-2019.pdf> (№ 1130 по перечню ВАК от 27.01.2021 г.)
3. Белаш, Е.А. Множественность схем восприятия архитектуры / Е.А. Белаш. // Инновации и инвестиции. – Москва: Руслайн, 2019. – С. 195-198. – Режим доступа URL: <http://innovazia.ru/upload/iblock/ba5/%E2%84%967%202019.pdf>
4. Белаш Е.А. Особенности построения функциональных концептов в современной архитектуре / Е.А. Белаш. // Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – №1(54). – С. 103–113. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2021/1kvart21/PDF/06_belash.pdf

В других научных изданиях:

5. Белаш, Е.А. Некоторые особенности функциональной архитектуры XXI века / Е.А. Белаш. // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: Тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. – Том 1. – М.: МАРХИ, 2018. С. 148-149. – Режим доступа URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36338845>
6. Белаш, Е.А. Определение критериев функциональности проектов современных архитектурных фирм / Е.А. Белаш. // Реабилитация жилого пространства горожанин: Материалы XV Международной научно-практической конференции им. В. Татлина 15 февраля 2019 года – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2019. – С. 25-27 – Режим доступа URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37659219>
7. Белаш, Е.А. Понятие концепта как инструмента целостного подхода к проектированию в современной архитектурной практике / Е.А. Белаш. // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-

преподавательского состава, молодых ученых и студентов, 8-12 апреля 2019 г. – Том 1. – М.: МАРХИ, 2019. – С. 157-158.

8. Белаш, Е.А. Понятие концепта как инструмента целостного подхода к проектированию в современной архитектурной практике / Е.А. Белаш. // Наука, образование и экспериментальное проектирование: Труды МАРХИ. Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов, 8-12 апреля 2019 г. Сборник статей. – М.: МАРХИ, 2019. – С. 436-438.
9. Belash, E.A. Technical elements of sustainable architecture in modern design practice / E.A. Belash // Международная научно-практическая конференция: Инновационные технологии в архитектуре и дизайне. – Харьков: ХНУСА, 2019. – С. 32-36.
10. Белаш, Е.А. Концептуальная редукция и смысловое преобразование как метод архитектурного проектирования / Е.А. Белаш. // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: Тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов, 6-10 апреля 2020 г. – Том 1. – М.: МАРХИ, 2020. – С. 131-133.
11. Белаш, Е.А. Концептуальная редукция и смысловое преобразование в архитектуре XXI века / Е.А. Белаш. // Наука, образование и экспериментальное проектирование: Труды МАРХИ. Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов, 6-10 апреля 2020 г. Сборник статей. – М.: МАРХИ, 2020.
12. Белаш, Е.А. Концепт «вертикальной деревни» в современной архитектуре / Е.А. Белаш. // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: Тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов, 5-9 апреля 2021 г. – Том 1. – М.: МАРХИ, 2021. – С. 160.