



Л. А. Золотарева  
О. Д. Алексеева

# Конструктивное проектирование



Лариса Золотарева

# **Конструктивное проектирование**

«Южный Федеральный Университет»

**Золотарева Л. А.**

Конструктивное проектирование / Л. А. Золотарева — «Южный  
Федеральный Университет»,

ISBN 978-5-92-752414-3

В монографии исследуется проблема конструирования, выбора и применения конструктивных систем на стадии эскизного проектирования. Новизна исследования заключается в его междисциплинарном характере, обусловленном стремлением авторов разработать целостную теорию синтеза архитектурного замысла с логичной структурой конструктивной системы здания (сооружения). Рассмотрены конкретные примеры применения разнообразных структурных систем в зарубежных постройках. Для специалистов инвестиционно-строительной сферы деятельности (проектировщиков, архитекторов, строителей), а также для преподавателей, аспирантов и студентов архитектурно-строительных вузов.

ISBN 978-5-92-752414-3

© Золотарева Л. А.  
© Южный Федеральный Университет

# Содержание

Предисловие	5
Введение	6
Глава 1. Методологические основы современного архитектурно-строительного проектирования	9
1.1. Фундаментальные и прикладные исследования в науке и отражение их в современном архитектурно-строительном проектировании	9
Конец ознакомительного фрагмента.	12

# **Л. А. Золотарева, О. Д. Алексеева**

## **Конструктивное проектирование монография**

### **Предисловие**

Целью монографии является выделение и исследование проблемы конструирования, выбора и применения конструктивных систем на стадии эскизного проектирования студентами-архитекторами.

В первой главе формулируются методы критического исследования современной архитектурной деятельности и возможности развития теории архитектурно-строительного проектирования, расширяя значение и возможности конструктивного проектирования.

Во второй главе рассматривается последовательность архитектурного конструирования как процесса и возможности новых технологий, влияющих на качество этого процесса. В этой главе сделан краткий обзор и выводы отечественных и зарубежных архитекторов-теоретиков и практиков, на основании работ которых сформулированы критерии, правила и условия успешного проектирования структур.

В третьей главе иллюстрируются тексты и фотографии наиболее успешного и новаторского применения разнообразных структурных систем в зарубежных постройках. Эта глава ярко иллюстрирует огромный спектр возможностей структур и структурных форм для подчеркивания смыслов архитектуры.

## Введение

В монографии на основе анализа и обобщения выводов научных исследований отечественных и зарубежных ученых, в результате практической (образовательной и проектной) деятельности и собственных исследований авторов по различным аспектам архитектурно-строительной науки, сделана попытка создания целостной теории синтеза архитектурного замысла с логичной структурой предполагаемой конструктивной системы здания (сооружения), т. е. «сложение и кристаллизация архитектурной формы в процессе проектирования» [37].

Тема исследования обусловлена отсутствием комплексного изучения архитектурно-строительных принципов применения конструктивных требований к объемно-планировочным схемам и соответствия их сложившемуся образу (во время эскизного проектирования). Аналогичные исследования конструктивных и несущих систем рассматривались по принципу систематизации: графическая систематизация несущих систем по видам у Хайно Энгеля; систематизация в порядке возведения здания, по типологии зданий из унифицированных типовых элементов «от детали к дому» и по типу геометрической схемы несущих вертикальных конструкций у А.И. Шерешевского; систематизация по группам закономерностей и формообразующих факторов у Сомова Г.Ю.; систематизация конструктивных схем и систем в гражданском и промышленном строительстве, в высотных зданиях д.т.н. проф. Т.Г. Маклаковой и новейшие конструктивные системы к В.Ф. Колейчука. Факторы, влияющие на отдельные системы схематичных решений организации архитектурного объекта, принципы строения систем, совмещающие коммуникативно-средовой уровень, функционально-пространственную организацию объекта и конструктивно-технические системы, весьма многогранны. На фоне обширного материала по данной проблеме формируется противоречие, которое имеет место и в теории, и в практике. Противоречие заключается в отсутствии комплексного анализа обеих сторон проблемы: строительной и архитектурной и требует междисциплинарного обобщения исследований.

Научная проблема исследования заключается в следующем:

1. Как сконструировать наилучшим образом структуру архитектурного объекта, при необходимости получения сопротивляемости элементов системы «основание – внутреннее пространство – сооружение», следуя архитектурному образу сооружения.
2. Как оптимизировать геометрические параметры элемента системы «основание – внутреннее пространство – сооружение», следуя конструктивным принципам проектирования при сохранении экономических возможностей создания сооружения и сохранения архитектурного образа.
3. Как эффективно использовать физические свойства элемента системы «основание – внутреннее пространство – сооружение», следуя тем же конструктивным принципам проектирования.

Разработке общих принципов и методов проектирования рациональных конструктивных систем, обладающих необходимой сопротивляемостью внешним и внутренним силам и воздействиям и при этом отвечающих эстетическому замыслу архитектора, посвящена настоящая монография.

Решение проблемы методологии рационального проектирования, а именно выявление принципов и обоснование методов инженерных (технических) решений, связано с арсеналом понятий и результатов науки об эффективности действий на основе всестороннего анализа потребительских и полезных эффектов – праксеологии, важным разделом которой является праксиометрия, включающая методы количественной оценки результатов действия [4].

Основной целью написания монографии является развитие у студентов-архитекторов и молодых специалистов-архитекторов конструктивного мышления и понимания термина «кон-

струирование» как широкого спектра возможностей обогащения выразительности архитектурной формы за счет структурной.

Предмет исследования – совокупность процессов архитектурно-строительного проектирования, выбор структурной системы в процессе проектирования.

Гипотеза – система обоснования критериев и методов выбора инженерно-технического решения в процессе архитектурно-строительного проектирования, которая будет способствовать реализации архитектурной концепции.

Теоретико-методологическая основа. Теоретической и методической основой исследования явились труды отечественных и зарубежных авторов в области архитектуры и строительства (библиография из 55 наименований).

Проведенные исследования базируются на абстрактно-логическом методе, принципах системного подхода к анализу процесса проектирования.

Основной универсальный метод, использовавшийся в работе, – анализ технических документов и специальной и популярной литературы в области архитектуры и строительства. Изучение документов позволило выявить тенденции и динамику развития системы обоснования критериев и методов выбора технического решения в архитектурно-строительном проектировании современных зданий.

В первой главе рассматриваются методологические основы познавательной деятельности в современном архитектурно – конструктивном проектировании. Методологическая основа критического исследования современной архитектурной деятельности базируется на совокупности существующих различных методов исследования, которые носят общий универсальный характер, а также на профессиональных методах исследования, характерных для архитектурной науки, таких как композиционный, морфологический, функциональный, образный, концептуальный, структурный.

Во второй главе выделяются и описываются характерные особенности основных типов конструктивных систем зданий (сооружений) и основные принципы их применения в зависимости от внешних и внутренних геометрических параметров структуры здания (сооружения), которые формируются в зависимости от функционально-пространственной организации объекта проектирования.

В монографии анализируется напряженно-деформируемое состояние основных и комбинируемых конструктивных систем, запроектированных в зависимости от типологии здания (сооружения). Задача любого элемента конструктивной системы состоит в сохранении и поддержании равновесия, для выполнения которого в элементе конструкции должны возникать силы, уравновешивающие внешние нагрузки, действующие на нее. При этом природа сил не имеет никакого значения. Но положительные эмоции, порождаемые архитектурной средой, как следствие ее комфортности, защищенности и эмоциональности, определяют характер восприятия содержательного архитектурного окружения, что подчеркивает взаимозависимость конструктивной системы и архитектурных решений при проектировании зданий (сооружений).

В монографии приводятся схемы, средства и способы осуществления процесса проектирования и другие детерминанты, которые также включаются в дальнейшее протекание процесса проектирования в качестве новых внутренних условий. Вся эта процедура воплощена в теории строительной механики, определяющей условия, при которых конструкционные материалы воспринимают и передают нагрузки, сопротивляются им, но в процессе проектирования необходимо предусматривать варианты напряженно-деформируемого состояния конструктивной системы здания (сооружения) на всех этапах жизнедеятельности здания (сооружения): проектирования, возведения и эксплуатации.

В середине второй главы рассматриваются вопросы оптимизации и совершенствования расчетных схем основных конструктивных элементов с выявлением проблем изменения потенциальной энергии деформаций конструкций в зависимости от расположения опор. Анализиру-

ются соотношения, определяющие условия реализации предельных состояний, учитываемые при расчете сооружений на наиболее неблагоприятные условия, которые могут возникнуть при его возведении и эксплуатации.

Третья глава посвящена анализу некоторых наиболее ярких архитектурных работ, систематизированных по категориям структурных систем, и изучению влияния внешних и внутренних структур на образ и форму этих построек.

В заключении приводятся результаты комплексного анализа конструктивных и архитектурных проблем, результаты междисциплинарного обобщения исследований: анализ конструкций зданий, начиная от выбора конструктивных систем и материала несущих конструкций до отдельных элементов сооружений, с учетом требований комплексной безопасности, экономической целесообразности и архитектурной и структурной выразительности для различных типов зданий (сооружений).

В монографии систематизированы материалы, охватывающие комплекс проблем и вопросов, связанных с проектированием и возведением (реализацией) оптимальных конструктивных систем.

Рассмотрено влияние рациональных конструкций, новых материалов и современных технологий на формирование строительных и конструктивных систем зданий (сооружений) с различными геометрическими параметрами и типологией.

Выявлены возможности синтеза современных объемно-планировочных решений, конструктивной системы и экономической целесообразности в формировании архитектурных композиций проектируемых объектов.

Приведены общие принципы и методы проектирования рациональных конструктивных систем, обладающих необходимой сопротивляемостью внешним и внутренним силам и воздействиям и при этом отвечающие эстетическому замыслу архитектора.

Авторский коллектив полагает, что монография может быть интересна для всех специалистов инвестиционно-строительной сферы деятельности: проектировщиков, архитекторов, строителей, а также для преподавателей, аспирантов и студентов архитектурно-строительных вузов.

# **Глава 1. Методологические основы современного архитектурно-строительного проектирования**

## **1.1. Фундаментальные и прикладные исследования в науке и отражение их в современном архитектурно-строительном проектировании**

Особенность научного познания заключена в ориентации науки на изучение объектов, которые могут быть включены в деятельность, и их исследование как подчиняющихся объективным законам функционирования и развития. На процесс научного познания влияют и особенности изучаемого объекта и многочисленные факторы социокультурного характера.

Прикладное исследование – это такое исследование, направление которого задает заказчик по своему усмотрению, фундаментальное исследование направлено в основном научному сообществу.

Теоретическая (научная) и практическая (проектная) архитектурно – строительная деятельность архитектора в современных условиях направлена на создание архитектурных проектов, удовлетворяющих современным эстетическим и техническим требованиям, а также на устойчивое развитие архитектурной среды и поддержание культуры.

«Архитектурная наука – многогранное и специфическое социальное явление, зарождающееся при определенной зрелости архитектурно-строительной сферы. Будучи частью науки вообще, она обладает общенаучными чертами и вместе с тем ей присущи свои особенности. Отдельные составляющие архитектурной науки возникли и формировались вместе с развитием общества...» [54].

По своей направленности, по непосредственному отношению к практике архитектурная наука, как и любая другая, подразделяется на фундаментальную и прикладную. В соответствии с официальными определениями [№ 127-ФЗ, ст. 2]., можно говорить о том, что в архитектурной науке фундаментальные исследования направлены на получение новых знаний об основных закономерностях самой архитектуры, истории ее развития и перспектив в будущем, а прикладные развивают знания, предназначенные для применения в проектировании архитектурно-строительных и градостроительных объектов.

Как отмечает А.П. Кудрявцев, несмотря на трудности, в настоящее время можно отметить рост авторитета архитектуры в современной отечественной науке. Это происходит благодаря тому, что архитектура вошла в систему государственных академий наук в соответствии с дополнением к ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» [51].

Активную деятельность в области архитектурной науки по таким направлениям, как образование, фундаментальные и прикладные исследования, ведет РААСН, организованная в 1992 г. [53]. Продолжают разносторонние фундаментальные и прикладные исследования профессора и преподаватели Московского архитектурного института, МГСУ, Академии архитектуры и искусств ЮФУ, Уральского государственного архитектурно-художественного университета и других вузов.

Таким образом, архитектурная наука является важной отраслью знаний, основанных на научных исследованиях в области архитектуры. Она имеет такую же строгую структуру, как и любая другая наука, и решает сложные задачи, стоящие перед архитектурой. Именно наука обеспечивает развитие архитектуры, являясь одной из ее важных основ. В связи с этим современ-

менные проблемы архитектурной науки требуют скорейшего решения для обеспечения базы развития отечественной архитектуры.

Архитектура создается в соответствии с потребностями и возможностями общества, которое определяет функциональное назначение и художественный строй архитектурных произведений. Она не только обеспечивает необходимые для жизненных процессов материальные условия, но и является одним из факторов, направляющих эти процессы. Будучи вещественной реальностью, архитектура способствует выполнению обществом его многообразных жизненных функций, т. е. оказывает на него обратное влияние. Архитектурная организация жизненных процессов является одним из главных источников формообразования и структурного наполнения в архитектуре, необходимой базой ее образного строя, и, наконец, условием, игнорируя которое архитектура не может успешно выполнять свои воспитательную и эстетическую функции. Таким образом, архитектура соединяет в себе три элемента: социально-функциональный, технический и эстетический.

Современные технические исследования являются не только применением существующего научного знания, но имеют творческую компоненту. Поэтому в методологическом плане исследование в инженерной деятельности (а архитектурно-строительное проектирование относится к инженерной деятельности) не очень сильно отличается от научного исследования. Уважающий себя инженер ищет решения, даже если они еще не подкреплены научными разработками, а прикладные исследования и разработки все более и более выполняются людьми с научными знаниями в области фундаментальной науки.

Чтобы выявить особенности инженерной теории, ее сравнивают, прежде всего, с естественнонаучной. Г. Сколимовский писал: «Техническая теория создает реальность, в то время как научная теория только исследует и объясняет ее». Неразрывность математико-естественнонаучных методов – «идеализированная абстракция», и общая схема действия строительной науки, основанной на технических нормах и правилах (регламентах), позволяет найти обоснованное решение.

По мнению Э. Лейтона, техническую теорию создает особый слой посредников – «ученые-инженеры» или «инженеры-ученые». Для того чтобы информация перешла от одного сообщества (ученых) к другому (инженерам), необходима ее серьезная переформулировка и развитие. Техническая наука обеспечивает применение теоретических идей к практическим проблемам и образует новые понятия на основе объединения понятий и элементов науки и техники.

Теория архитектурно-строительного проектирования может быть отнесена к абстрактным техническими теориям, для которых характерны в качестве обоснования как фундаментальные инженерные исследования общей методологии, так и совершенно различные, логически не связанные теории. Например, необходимость брать в расчет не только взаимодействие технических разработок с экономическими факторами, но и связь техники с культурными традициями, а также психологическими, историческими и политическими факторами. Таким образом, мы попадаем в сферу анализа социального контекста научно-технических знаний.

«Проектировать – это творить, создавать что-то новое. Инженерное проектирование – это непрерывный процесс, в котором научная и техническая информация используется для новой системы, нового устройства или процесса, приносящего обществу определенную пользу. Умение проектировать – это одновременно и наука и искусство» [40].

Качественная и востребованная эволюция в архитектурно-строительном проектировании это результат работы во множестве сопряженных с архитектурой направлений. И прогресс, как правило, возможен только на стыке достигнутых решений сразу нескольких научных вопросов. Среда архитектурного творчества уникальна именно тем, что имеет основой абсолютно разные, иногда конфронтрующие научные направления – это и социология, философия, эргономика, технология строительного производства, геонауки и т.д. Такое положение,

полностью отвечая законам диалектики, рождает непрерывный процесс поиска, результатом которого становится создание множества архитектурных направлений. Однако не каждое из них сможет стать основой для реализации идеи и получить практическое применение, потому как для продуктивной работы творческой мысли важно верное сочетание результатов прикладных исследований наряду с чистым творчеством, основанным на существующей парадигме в архитектуре.

Фундаментальные исследования как в естественных, так и в гуманитарных науках становятся толчком в развитии теории архитектурного творчества. Это самый первый этап развития, далее ряд архитектурных нововведений появляется только после реализованных достижений наук прикладного характера, поэтому можно назвать архитектурное творчество движимым научными разработками. В то же время не следует упускать, что именно на первом этапе при развитии теории архитектуры появляются задачи и определяются направления развития прикладных дисциплин, таким образом, и само архитектурное творчество является движущим научную мысль. Такой возвратно-поступательный характер обращения делает архитектуру неотъемлемой частью во всех видах научной деятельности. Особенно ярко такое взаимодействие наблюдается в области строительных материалов и инженерных систем. Экстремальные условия архитектурной среды диктуют необходимость расширения выбора применяемых строительных материалов, например скачок в развитии теплотехнических свойств определенного класса материалов и расширение характеристик светопрозрачных элементов уже явились результатом дефицита свободного пространства как условия развития архитектурной мысли. Основной предпосылкой явилась именно потребность в новых архитектурных элементах. Возможность же, безусловно, была обеспечена фундаментальными физико-химическими исследованиями. Стремление архитектурной среды к свободным пространствам, не ограниченными рамками строительных модулей, ставит задачу перед строительной механикой и сопротивлением материалов отодвинуть грань материалоемкости и повысить эффективность расчетной схемы, обнажая скрытые возможности применяемых ранее принципов моделирования. И именно эти науки ставят граничные условия для конструктивной части архитектуры. Отдельным классом в этом вопросе стоит экология как цель сразу всех вышеперечисленных наук как прикладного, так и фундаментального характера. Именно из-за практической необходимости, из-за поставленных условий в современности это направление собирает результаты и побуждает развитие, зачастую даже в ущерб трудоемкости и экономике, нарушая тем самым основные законы естественного развития технологий.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.