

А. А. Плешивцев¹✉

Принципы и приемы проектирования инновационных архитектурно-строительных систем

¹Государственный университет по землеустройству, Москва, Российская Федерация
e-mail: info@guz.ru

Аннотация: Трансформация архитектурных систем, строительных технологий и практических приемов формирования архитектурного пространства являются фундаментальной базой современного (для каждой из исторических эпох) состояния архитектурной науки, а также предпосылками для последующего, инновационного развития архитектурных (архитектурно-строительных) конструкций, основ и принципов их применения. Инструмент архитектурного проектирования объектов материального мира является специфическим симбиозом интегрального взаимодействия архитектурных канонов (принципов, приемов, стилей) с фундаментальными и прикладными решениями из различных и разнообразных областей технического и гуманитарного знания.

Современная архитектурная среда отображает особенности многоуровневого, структурного образования, состоящего из большого числа систем и обособленных элементов, внешних и внутренних связей, которые необходимы для гармонизации и устойчивости выполнения сложных и ответственных функционально-технологических процессов.

В значительном большинстве случаев не существует однозначного, априори эффективного и рационального архитектурного решения по применению конкретного вида, размеров и формы архитектурной системы, заведомо обеспечивающей необходимый уровень качества, параметров свойств и состояний.

С целью решения практических задач архитектурная деятельность все более часто обращается к методическим основам моделирования архитектурных (архитектурно-строительных) систем, как существующих, так и перспективных видов.

Ключевые слова: принципы проектирования, практические приёмы, инновации, архитектурные системы, представления результатов

A. A. Pleshivtsev¹✉

Principles and Methods for Designing Innovative Architectural and Structural Systems

¹State University of Land Use Planning, Moscow, Russian Federation
e-mail: info@guz.ru

Abstract. The evolution of architectural systems, construction technologies, and practical methods of shaping architectural space forms the fundamental basis of the contemporary state of architectural science (for each historical epoch) and sets the groundwork for subsequent innovative development in architectural (architectural-structural) systems, their core principles, and applications.

The tool of architectural design for objects in the material world represents a unique symbiosis of integrated interaction between architectural canons (principles, techniques, styles) and fundamental as well as applied solutions drawn from diverse fields of technical and humanistic knowledge.

The modern architectural environment reflects the characteristics of a multi-level, structural entity composed of numerous systems and distinct elements, along with external and internal connections

necessary for harmonizing and ensuring the stability of complex, high-stakes functional and technological processes.

In the vast majority of cases, there is no single, inherently effective, and rational architectural solution regarding the type, dimensions, or form of an architectural system that can unconditionally guarantee the required level of quality, performance parameters, and operational states.

To address practical challenges, architectural practice increasingly relies on methodological foundations for modeling architectural (architectural-structural) systems—both existing and emerging types.

Keywords: design principles, practical techniques, innovations, architectural systems, presentation of results

Состояния современного архитектурного знания характеризуется постепенным отходом от непосредственного воспроизводства накопленного в течение прошедших исторических эпох опыта архитектурной (строительной, градостроительной) деятельности и переходом к разработке инновационных принципов, методов и инструментов проектирования.

Современные требования к организации архитектурного пространства характеризуется практически постоянным и непрерывным повышением стандартов качества архитектурных систем по их функциональным, конструктивным, технико-экономическим и художественно-эстетическим параметрам. Значительно усложнились и продолжают усложняться условия организации взаимодействия архитектурного пространства с окружающей, естественной и искусственной средой.

Методическая основа и принципы обоснования выбора необходимых параметров свойств и состояний современных архитектурных (архитектурно-строительных) систем отображают особенности принципов формирования устойчивой архитектуры, как прогрессивной дисциплины, объединяющей возможности традиционных приемов композиции и инновационных методов моделирования, для организации посредством эффективных и функциональных видов архитектурных систем (конструкций) устойчивого и гармоничного функционирования архитектурного пространства [1,2,3].

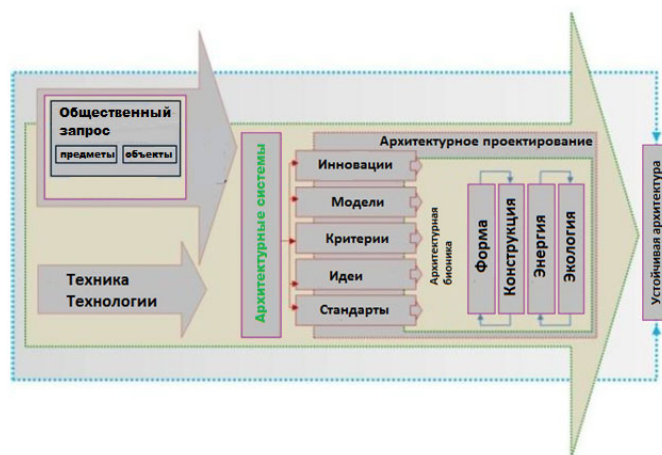


Рис. 1. Современная концепция отображения принципов устойчивой, гармоничной и эффективной архитектуры

Концепция принципов устойчивой, гармоничной и эффективной архитектуры ориентирована на объективное отображение сложных форм и условий взаимодействия структурных образований, которыми является современные архитектурно-строительные системы, требует привлечения ресурса компьютерного (искусственного) интеллекта и виртуального отображения моделируемого архитектурного пространства [4,5,6,7].

Проведение многофакторного анализа сложных системных (структурных) образований с целью адекватного представления функциональных, конструктивных и художественных составляющих композиции архитектурного образа, а также особенности виртуальной среды компьютерной графики открывают возможности применения творческих концепций для проектирования инновационных и/или развития, совершенствования традиционных видов архитектурных систем (рисунок 2).

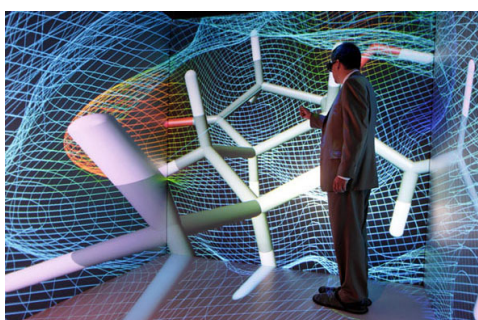


Рис. 2. Приемы формирования визуального отображения материальных предметов в архитектурном (архитектурно-строительном) проектировании

Современные методы инновационного проектирования предметно-пространственного представления архитектурных систем позволяют значительно расширить и повысить эффективность традиционных, прежде всего, композиционных решений и общепринятых методов организации архитектурного пространства.

В самом общем случае, положительный результат инновационного развития методов, инструментов и приемов выражается в следующих аспектах совершенствования проектной деятельности [8,9]:

- значительном ускорении сложного и многомерного анализа, осуществляемого с применением более представительных и информативных пространственных моделей систем и процессов;
- адаптации накопленных теоретических знаний и практических примеров (особенно уникальных, ответственных объектов) к решению новых задач.

Формат виртуальной модели способен отобразить функциональное, конструктивное, смысловое и художественное отображение соответствующей архитектурно-строительной системы с максимально возможной степенью приближения (моделирования) ее материальной структуры и физической природы внутри-системных связей и процессов [10,11,12].

Цифровая (виртуальная) среда проектирования, реализованная на базе соответствующих информационных технологий и математических моделей, формирует условия качественного и многостороннего представления геометрических форм, результатов моделирования свойств, состояний архитектурно-строительных систем [13,14,15].

Анализ особенностей и возможностей применения информационных моделей для организации архитектурного пространства показывает, что возможности информационных технологий не исчерпаны, соответственно, расширение и модификация методологических основ цифрового моделирования сохраняет актуальность в отношении развития и совершенствования, как, собственно, архитектурных систем, так и принципов их проектирования и применения [16,17,18].

Инновационные приемы и технологии являются прогрессивным, а также конкурентным по отношению к традиционным видам методами организации архитектурного пространства. Вместе с тем, применение инновационных технологий следует осуществлять в контексте целостной и научной доктрины, характеризующей баланс между традиционными и прогрессивными принципами проектирования [19,20,21].

Имплементация и/или адаптация прогнозируемых/известных свойств и возможностей инновационных/традиционных архитектурных систем к решению практических задач рассматривается, как одно из наиболее заметных и актуальных направлений архитектурной деятельности. Применение ранее разработанных, а впоследствии, адаптированных к цифровому формату решений позволяет производить контекстный поиск, систематизацию, многовариантный анализ свойств и состояний рассматриваемой архитектурно-строительной системы с минимальным количеством затраченных ресурсов на проектирование.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Есаулов, Г.В. Устойчивая архитектура - от принципов к стратегии развития // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2014. №. 6. – С. 9–25.
2. Салмина О.Е., Быстрова Т.Ю. Принципы создания устойчивой архитектуры // Академический вестник УралНИИПроект РААСН. – 2015. – №4. – С. 36-40.
3. Джумадурдыев Т.М., Керимов Б.М., Атаев Я.Е., Мухамметвелиев Ч.Б. Концепция устойчивого проектирования и её влияние на архитектуру // Инновационная наука. – 2024. – Т. 2, № 12-1. – С. 202-208.
4. Крошнева М.Е., Шейко Л.Н. Творчество как процесс // Вестник УГТУ. – 2014. – №4. – С.14–19.
5. Paul Smith, Walter Grotz. Creativity: An Examination Of The Creative Process. London: Literary Licensing, 2012. 268 p.
6. Корнилова А.А., Антончева Л.А. Методологическая связь композиции и архитектурного проектирования // Современные технологии и методики в архитектурно-художественном образовании. Материалы международной научной конференции. Новосибирск, 21-22 сентября 2016. С. 290–293.
7. Лукаш А.В. Архитектурное проектирование: роль композиции // XX Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартовского государственного университета: Сборник статей, Нижневартовск, 03–04 апреля 2018 года / Том 3. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, – 2018. – С. 198-201.

8. Гиллиева Г.Р., Атаева Д.В., Чарыева К.Т. Влияние цифровых технологий на архитектуру: тренды и инновации в проектировании // *Cognitio Rerum*. – 2024. – № 12. – С. 210-212.
9. Ливанова А. Г., Гулякин Д.В. Виртуальная реальность в архитектуре // *Тенденции развития науки и образования*. – 2023. – № 102-6. – С. 115-117.
10. Сардаров А.А. Архитектура как процесс (о проблемах развития архитектурной науки) // *Архитектура и строительство*. 2011. №4 (222). С.12–16.
11. Вовженяк П.Ю., Ярмош Т.С. Интерпретация как метод исследования в архитектурном проектировании // *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова*. – 2024. – № 8. – С. 66-75.
12. Badr Saad Alotaibi, Ahsan Waqar, Dorin Radu, Abdul M. Khan, Yakubu Dodo, Fadi Althoeu, Hamad Almujiabah. Building information modeling (BIM) adoption for enhanced legal and contractual management in construction projects // *Ain Shams Engineering Journal* – 2024. Volume 15, Issue 7. – Pp.17-29. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102822>.
13. Владыкин В.Н., Абакумов Р.Г. Информационное моделирование в современном строительстве // *Инновационная наука*. – 2017. – №03-1. – С.20–22.
14. Sacks R., Girolami M., Brilakis I. Building Information Modelling, Artificial Intelligence and Construction Tech // *Developments in the Built Environment* – 2020. Volume 4. – Pp.1–11. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2020.100011>.
15. Юрченко А.А., М. С. Абу-Хасан, Сахарова А.С., Р. Абу Хасан Применение информационных моделей ТИМ технологии в строительстве и архитектуре // *БСТ: Бюллетень строительной техники*. – 2024. – № 9(1081). – С. 13-15.
16. Саркисов С.К. *Инновации в архитектуре*. – М.: Либроком. 2012. – 342 с.
17. Шумилова Е. Ю, Танцура А.В. Влияние новых технологий на формирование в современной архитектуре // *Сборник научных докладов 21 ой научно-практической конференции. Минеральные Воды. 23 апреля 2015. — Минеральные Воды: СКФ БГТУ им.В.Г.Шухова. 2015. С. 41–44.*
18. Бекмурзаева М.Л., Аннагелдиева Г.Д., Байрамгелдиев М.А. Роль наноматериалов в устойчивой архитектуре: от инноваций к будущему // *Научные исследования 2024: актуальные теории и концепции: сборник материалов XLIX-ой международной очно-заочной научно-практической конференции, в 3 т., Москва, 08 мая 2024 года*. – Москва: НИЦ «Империя», 2024. – С. 105-106.
19. Велижанин И.А. Цифровые технологии в архитектуре: мост между традициями и инновациями // *Перспектив Свободный - 2024: Материалы юбилейной XX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Красноярск, 15–20 апреля 2024 года*. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2024. – С. 39-41.
20. Халитова Е.Р. Гармоничное сочетание традиционных архитектурных решений с инновационными технологиями в современной архитектуре // *Наука молодая - 2024: сборник статей IV Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 23 декабря 2024 года*. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2024. – С. 81-89.
21. Мальцева Е.В. Инновации в современном городе и промышленной архитектуре // *Архитектура и архитектурная среда: вопросы исторического и современного развития: Материалы международной научно-практической конференции и научно-образовательной студенческой конференции по архитектуре и дизайну. В 2-х томах, Тюмень, 26–27 апреля 2023 года / Отв. редактор М.Ю. Гайдук. Том 2*. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 16-23.

© А. А. Плешивцев, 2025