Братошевская В.В., Ткач Е.Э.

Методы формообразования параметрического моделирования при создании объекта нелинейной архитектуры

*Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-11-2019-284

idsp: ljjournal-11-2019-284

Аннотация

В статье рассмотрены подходы параметрического моделирования, его ключевые особенности, а также исследован вопрос актуальности данного направления в проектировании нелинейных зданий и сооружений, и его перспективного развития.

Ключевые слова: нелинейная архитектура, параметрическая архитектура, форма, параметрическое моделирование, методы формообразования.

Abstract

The article considers the approaches of parametric modeling, its key features, as well as the question of relevance of this direction in the design of nonlinear buildings and structures, and their future development.

Key word: non-linear architecture, parametric architecture, share, parametric modeling, methods of forming.

Стремительное развитие современной архитектуры порождает многообразие оттенков в понимании их причинно-следственных корней, в терминологии, в названии основных течений и приемов формообразования.

В настоящее время просматриваются некоторые стабильные подходы, методы и классификации новых архитектурных направлений.

Многовариантность существования объектов, множественная Вселенная, динамический хаос и динамическое равновесие открытых систем, способность их к саморазвитию и самоорганизации – это далеко не полный перечень применяемых принципов организации архитектурной среды и находящихся в ней объектов.

Приемы образования формы потеряли жесткие взаимосвязи от конструктивного и функционального назначения. Красота формы стала более комплексной и многоуровневой, а главное – самодостаточной, как самостоятельный отпечаток и след цифровых технологий.

Коллективная идентичность групп архитектурных объектов превалирует в современной архитектуре над гармонией индивидуального объекта. Компьютерное моделирование закономерно стало единственной средой трансформации, выращивания, структурирования архитектурных объектов.

Как следствие, актуальными и решающими для конечного результата стали сами алгоритмы и подходы к образованию архитектурной формы.

При этом изменился не только сам инструмент формотворчества, но также под его влиянием стали развиваться новые тенденции и направления архитектуры. Параметрические методы проектирования позволяют создавать яркие архитектурные объекты, объединяющие нелинейную, био-, зоо-, гео-, капельно- киберморфную эстетику, высокие технологии, новейшие строительные материалы, способствуя тем самым повышению качества архитектурной среды.

При анализе объектов, представляющих цепочку эволюции нелинейного подхода в современной архитектуре, визуализируется хроника развития стилей и хроника смещения акцентов морфогенеза к нелинейной архитектуре.

При рассмотрении эволюционного ряда нелинейного формообразования выделяют три основных подхода в современной вычислительной архитектуре – *репрезентативный, параметрический и алгоритмический*.

Рассмотрим в общих чертах каждый из методов.

Первый подход – *репрезентативный*, относится к представлению архитектурной формы, как вычислительной при равенстве входных параметров и пространства формы. Это относится главным образом к методам пластинга и портативного моделирования. Вылепливание формы с помощью компьютера, как инструмента представления – это первое и самое распространенное направление создания архитектурной формы в 3Д технологиях.

Второй – *параметрическое моделирование*, отличается возможностью вариантного перебора параметров входа при вариантности параметров выхода – архитектурной формы, то есть основано на активизации параметрической составляющей архитектурной формы.

И последний, третий – *алгоритмический подход*, дает возможности при вариантности параметров входа и выхода перебирать способ кодирования, способ задания сценариев, то есть основан на манипуляции кодом.

Каждый из этих подходов имеет свои методологические особенности формообразования. В данном случае для формирования объемно-пространственной структуры, нами был выбран параметрический метод.

Метод параметрического моделирования предполагает уточнение формы на основе работы с полигонами. Если три или более точек координат заданы в качестве вершин и соединены ребрами, то они формируют полигон (многоугольник) – это модификатор для геометрического объекта.

Рисунок 1.1 – Формирование полигона, модификатора для геометрического объекта параметрического моделирования.

Параметризация позволяет за короткое время «проиграть» различные конструктивные схемы и избежать принципиальных ошибок

Рисунок 1.2 - Формирование структуры методом параметрического моделирования

В качестве ключевых подходов, которые используются для понимания данного направления в архитектуре, выделяют морфогенетический и перформативный:

Морфогенетический подход используется для создания архитектурной конечной и статической формы, обусловленной свойствами окружающей среды, и имеет следующие характерные особенности:

- основывается на принципе саморегуляции и адаптации архитектурной формы к меняющимся внешним или внутренним условиям;
- предполагает использование «скриптов» – сценариев, описывающих действия алгоритма, выполняемых системой в зависимости от постоянно меняющихся исходных данных в реальном физическом мире;
- используется для создания конечной и статической формы, встроенной в экологическую систему окружающей среды;
- непосредственная реакция элементов морфогенетических структур на изменения окружающей среды происходит через собственные свойства структуры и материалов.

Принцип цифрового морфогенеза для архитектурной морфологии так же неотъемлем, как и в биологии и использует процессы эволюции, самоорганизации как реальный инструмент для архитектора, использование которого позволяет более правильно выстраивать отношения между человеком, искусственной средой и природой. Такой принцип позволяет естественным способом встроить архитектурный объект в экологическую систему, где элемент изменяет свою форму под действием не своих данных, а в зависимости от энергий или свойств окружающей среды.

Рисунок 1.3 – Формирование полигонов, путем определения поверхностей.

Самоорганизация определяет принципы упорядоченности изменений и адаптации, которые являются содержанием цифровой тектоники (посредством чего и возникает эволюционный адаптивный процесс). В моделях цифровой тектоники самоорганизация позволяет рассматривать формообразование как ответ на действие сил, имеющих функциональное или физическое содержание. Многие ключевые концепции цифрового морфогенеза пришли из области биологии развития организмов, где природные структуры используются, как основа для определения геометрии, паттернов, форм и их поведения в архитектурном дизайне.

Перформативный подход, имея динамичные соотношения между элементами компьютерного объекта, открыт для постоянных изменений в диапазоне, заданном автором проекта и корректируемом участниками процесса, и имеет следующие отличия:

- функционирование архитектурной формы понимается, как акт и как результат этого акта одновременно (процесс неотделим от конечного результата);
- осуществляется через действия, выполняемые как в реальности, так и в компьютерных программах, имитирующих действия в реальном времени;

- формирование новой искусственной среды обитания как интегрированной экологической системы происходит по характеру развития подобно живому организму, основано на принципах цикличности, миграции функций, динамической нормативности.

Принцип перформативного подхода использует процессы:

- полиморфизма – способность некоторых организмов существовать в состояниях с различной внутренней структурой или в разных внешних формах;
- полиферации – разрастанию ткани организма путём размножения клеток (выражаемый в возможности объекта разрастаться через один процесс с дифференциальными характеристиками).

На основании изученных методов параметрического моделирования можно сделать вывод, что каждый из них имеет ряд своих плюсов и минусов.

Оба метода широко применяются для динамичного формообразования нелинейной архитектуры.

Таким образом из всего выше сказанного, следует, что морфогенетический подход, уступает перформативному, так как при перформативном методе ценными качествами архитектурного объекта становятся именно динамичные соотношения между его элементами, влияющие на изменяемость формы при наличии гибких материалов и конструктивных систем.

Перформативный подход стал важной чертой современного способа самовыражения и архитектуры в целом. Здесь процесс неотделим от конечного результата. При этом он осуществляется через действия, выполняемые как в реальности, так и в компьютерных программах, имитирующих действия в реальном времени. И его алгоритм создания в перспективе легче связать с практической деятельностью, выходящей за рамки компьютерного моделирования.

1. Сапрыкина Н.А. «Основы динамического формообразования в архитектуре» - Изд. «Архитектура-С» Москва. 2005 г.
2. Добрицына И.А. «От постмодернизма - к нелинейной архитектуре». – изд. М: Прогресс-Традиция, 2004 г.
3. Барчугова Е.В. «Параметризм как направление современной проектной деятельности» /Architecture and Modern Information Technologies. – 2013. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2013/4kvart13/barchugova/abstract.php>
4. Хайман Э. «Новая морфология архитектуры. Зачем гены зданиям?».- Электронный журнал ARCHI.RU – Выпуск 18.07. 2012 г.
5. Сапрыкина Н.А. Параметрические подходы формирования архитектурной среды в контексте адаптации и интерактивности / Наука, образование и экспериментальное проектирование / Труды МАРХИ: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. – М.: МАРХИ, 4-8 апреля 2016. – С. 277-283.

Пасечник И.Л.

Влияние освоения подземных пространств города Санкт-Петербурга на исторически сложившуюся городскую застройку

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-11-2019-285

idsp: ljjournal-11-2019-285

Аннотация

В работе рассматриваются возможность освоения подземных пространств города. Влияние такого освоения на сохранение объектов культурного наследия и