

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В РАБОТЕ АРХИТЕКТОРА

К. А. Лихобабин, А. П. Шевнина, С. Б. Поморов

Последние 20 лет интерес архитекторов концентрируется на вычислительных технологиях, физических и биологических процессах. Наука о природе и вычислительные технологии переформируют наше представление о бытии, а за этим и представление о том, как мы можем и должны работать с архитектурной формой и пространством. Это влечет за собой появление и развитие новых инструментов, материалов, способов и методов, что существенно меняет представление о том, какова современная архитектура.

Ключевые слова: архитектурное проектирование, параметрическая архитектура, динамическая архитектура, методология, компьютерные технологии.

Весь XX век архитектура последовательно менялась в такт все ускоряющемуся техническому прогрессу и изменениям в восприятии картины мира человеком. Четкие формы модернизма и конструктивизма сменились формами постмодернизма, деконструктивизма, затем хай-тека и минимализма. Все более сложные принципы формообразования определяют образы новых сооружений, транслирующих новые смыслы [2].

В процессе развития архитектуры человек стремится создавать объекты, которые обладают многофункциональными свойствами. Предпочтения отдаются проектам, которые не эстетичны и эксклюзивны, но экономичны и практичны. Возникает желание создать более новое, уникальное и необычное здание, которое не опирается на общепринятые принципы создания архитектурных сооружений.

В контексте этого общего духа эпохи архитектор осваивает новый инструментарий: параметрическое моделирование [3].

Параметризм, представляемый в теоретических трудах Патрика Шумахера как новый глобальный стиль архитектуры, является одним из активно развивающихся направлений современной архитектурной практики. Название направления имеет общий корень с термином «параметрика», означающим способ моделирования архитектурной формы на основе ее математического представления в компьютерных программах. Изменение параметров, присутствующих в математических выражениях, влияет на геометрию формы. Такой вид моделирования хорошо сочетается с данными предпроектного анализа, также выраженными в цифровой форме. Облегчается процесс работы со сложными поверхностями, их трансформацией в целях достижения оптимальных значений технико-экономических показателей проекта.

Параметризм Шумахера, безусловно, основан на описанном способе работы, но как оформленное направление проектной деятельности он ориентирован на широкое исследование самой природы изменений, происходящих в архитектурной деятельности. Термин «параметризм» вошел в общее употребление примерно пять-семь лет назад с появлением в интернете статей П. Шумахера, в частности, статьи «Параметризм – новый глобальный стиль архитектуры и урбанизма» [6].

Понятие «параметрическая архитектура» (она же динамическая, интерактивная, генеративная и так далее) сегодня очень популярно, однако, правильное определение следует искать не в области стиля, а в области методологии проектирования. Благодаря параметрическим технологиям архитектор может обрабатывать большие объёмы данных и результаты долгих исследований и именно на этой основе определять форму здания. Более того, полученные объекты настолько сложны, что создать их традиционными способами было бы невозможно [4].

«В архитектуре, например, использование вычислительной парадигмы помогает выводить концепцию объекта из очень абстрактных вещей. Архитектор проводит масштабное исследование территории и создаёт алгоритмы, которые должны максимально отвечать его требованиям. А компьютер считает большие массивы данных», – это высказывание принадлежит Эдуарду Хайману – архитектору, дизайнеру, одному из основателей образовательного и исследовательского проекта параметрической архитектуры «Точка ветвления».

Может показаться, что роль архитектора размывается. Но на самом деле архитектор контролирует каждый момент. Архитектор устанавливает параметры, определяющие

место, функции и важнейшие человеческие факторы, связанные со строительством.

То есть, по утверждению адептов параметризма использование параметрических инструментов означает гораздо больше ответственности, а роль архитектора значительно увеличивается, хотя ему не пришлось брать ручку в руку и что-то рисовать.

Развитие новых методов проектирования становится фундаментальным условием для будущего успеха. Новый способ проектирования развивается не только благодаря технологии, но также и новому программному обеспечению, которое может сделать параметрическое проектирование доступным для многих архитекторов.

При создании параметрической архитектуры используют новые современные программы, такие как Rhino, Grasshopper. Эти программы расширяют возможности при создании сложнейших форм и структур. Они позволяют не только моделировать форму, но и разрабатывать математические алгоритмы, логические условия, что позволяет найти оптимальное решение задачи в автоматическом режиме. Алгоритм состоит из исходных данных или параметров и последовательности действий с ними. В результате генерируются как геометрия, так и сопутствующая информация (объемы, площади, маркировка, размеры и т. д.). Как результат, в любой момент можно поменять исходные данные, и вся модель перестроится [8].

Архитектор придумывает большое количество связей – в результате их работы появляется форма, и она или выживает, или не выживает. Эта работа по-прежнему связана с конструктивными, эстетическими, функциональными вещами, но важно не только придумать её, но и последовательно описать. Ничего не появляется случайно [4].

Отдельное перспективное направление, связанное с параметрикой – это динамическая архитектура. Динамика – характеристика, которая часто отмечается и обсуждается при анализе работ мастерской З. Хадид. Это качество, по описаниям П. Шумахера, изначально присуще архитектурным формам параметризма. Вопрос не так прост, как может показаться на первый взгляд. Есть, по крайней мере, две стороны проблемы, которые требуют отдельного рассмотрения. Речь идет о динамике потенциальной, т. е. динамике, воплотившейся в архитектурном образе, и динамике реальной, т. е. тех трансформациях, которые архитектурный объект может претерпевать в зависимости от состояния

окружающей среды и процессов, проходящих внутри него самого.

Динамическая архитектура стала возможной в 90-е годы. Это произошло во многом благодаря развитию компьютерных технологий и появлению новых алгоритмов, которые пришли из физики, химии, биологии. Постепенно появляются технологии, электроника и инженерные системы, они дешевеют, накапливаются знания. Эстетика меняется в сторону сложных форм, а параметрическая методология как раз позволяет с ними работать [1].

Еще одним вопросом, связанным с динамичностью, изменчивостью архитектурных образов как параметризма, так и практически всех авангардных течений современной архитектуры является сочетание, вплетение виртуальных пространств и информации в реальные здания и сооружения. Реальная и виртуальная архитектура существуют одновременно и пересекаются друг с другом, формируя при этом новый тип эстетического сознания, новую целостность. Компьютерные технологии радикально изменили информационные потоки, присутствующие в процессе проектирования, последовательно переведя основной информационный акцент с двумерных чертежей на трехмерные модели и дальше на модели информационные. Сегодня проводятся многочисленные проектные эксперименты, предполагающие всеобъемлющее увязывание и соотнесение информации не только в процессе разработки и оформления архитектурного объекта, но и в процессе формирования его первоначального образа. Сочетание виртуального и реального является одной из причин, формирующих новую образность, новую эстетику свободной текучей, сложной и динамичной формы в параметризме. Создав яркое, значительное стилевое течение на современном профессиональном поле архитектуры, авторы параметризма пытаются распространить выработанные принципы на всю систему жизнедеятельности, производя не только архитектурные проекты, но и проекты мебели, одежды, обуви и аксессуаров. Акцент на особых методах работы с формой позволяет безошибочно отличать стилевые особенности направления в любых объектах предметного дизайна (рисунок 8).

«Вторая» динамика архитектурной среды, которую мы условно называли реальной, связана с фактическими изменениями зданий и сооружений в ответ на изменения параметров окружающей среды и различными режи-

мами функционирования объекта. Желание человечества гармонично встроиться в природное окружение, оптимально использовать альтернативные, неисчерпаемые источники энергии, учет сезонных, недельных, суточных изменений в функционировании объектов заставили архитекторов по-другому взглянуть на привычные компоненты зданий: стены, кровли, окна, двери, перекрытия.

В параметризме решение вопросов «реальной динамики» связано не только с использованием эксклюзивных инженерных систем, обслуживающих здания, но и непосредственно с формой архитектурных объектов. Сложные, многослойные оболочки, из которых, как правило, состоят динамичные формы неоавангардной архитектуры – перетекающее, полуоткрытое интерьерное пространство, подразумевающее различные режимы эксплуатации; элементы артикуляции формы, как правило, представляющие собой подобные друг другу и способные к трансформациям фрагменты единой поверхности архитектурного сооружения – все это может и должно работать в режиме «дружелюбного содружества» искусственной и естественной среды обитания человека [1].

Непосредственно параметрическая архитектура подразумевает изменяемые пространства, роботизированные экосистемы, материалы, реагирующие на изменение окружающей среды и так далее. И это делает возможной развивающуюся во времени архитектуру, к примеру, это трансформируемые, пересобирающиеся и постепенно достраиваемые здания. Это означает постепенный уход от статического представления об архитектуре. Полностью меняются стратегия развития и само представление о том, что такое здание. Появляется очень много материалов мембранного типа, текстильные и плёчатые материалы, идёт мощное развитие текстильной промышленности. Раньше архитектура упиралась в каменные структуры – бетон или стекло. Сейчас появляются новые материалы, которые переносят нас в другую историю и дают другие способы работы с формой и функциями [4].

Сегодня возможно создавать морфогенетические структуры, где каждый элемент сможет автономно, но согласуясь с соседями, менять форму так, что будут меняться свойства среды, такие как освещенность, температура, продуваемость, цвет, фактура и многое другое. А если это связать с природным принципом гибкости и эластичности в живой

материи, то мы выходим на иной уровень формирования среды обитания.

Примером такой немеханической деформации может служить проект Shape Shift, где разрабатывают элементы оболочки, которые деформируются под действием электричества. Совместно кафедра Автоматизации архитектурного проектирования в ETHZ и Швейцарская Федеральная Лаборатория Материаловедения и Технологий в EMPA экспериментируют с электро-активным полимером (ЕАР), который сжимается и разжимается в зависимости от подаваемого на него напряжения. Их мембрана – это сэндвич из нескольких слоёв материала. Когда площадь слоя ЕРА уменьшается, то вся мембрана деформируется из-за разности площадей на нижнем и верхнем слое мембраны [5, 9].

Ещё один важный тип деформации – это непосредственная реакция элементов на изменения окружающей среды через собственные свойства материалов и структуры. Это автономный и самоорганизующийся процесс. Он позволяет создавать оболочки, работающие как кожа, где каждая клетка чутко реагирует на изменения окружающей среды лучше, чем высокотехнологичный инженерный конструкт, состоящий из множества разрозненных деталей.

По такому принципу действует инсталляция «HygroScope – метеочувствительная морфология» созданная Ачимом Менгесом в сотрудничестве со Штефаном Ричертом [10]. Ими были исследованы свойства хвойной шишки открываться и закрываться при изменении влажности. Гигроскопические свойства древесных волокон позволяют им абсорбировать жидкость и высыхать, многократно проходя этот цикл без повреждений. После этого была создана конструкция из тонких слоев, анизотропные свойства которых позволяют пластине быстро скручиваться в одном направлении. Таким образом, физически программируется реакция оболочки на изменение свойств окружающей среды [5, 10].

Несмотря на то, что параметрическая архитектура – направление достаточно молодое, здесь уже появилось поколение экспериментаторов и уверенных практиков, развивающих культуру алгоритмического дизайна и архитектуры. Алгоритмы влияют не только на форму и материал архитектурного объекта, они делают его интерактивным и многофункциональным. Среди новых имен в параметрической архитектуре – швейцарское бюро Michael Hansmeyer, создающее как реальные, так и пока еще виртуальные архитек-

турные формы; студия Nervous System из США, которая внедрила математические уравнения не только в архитектуру, но и в предметный дизайн, дизайн одежды и бижутерии. Наряду с названными успешно и весьма оригинально проявила себя студия Theveryman, основанная архитектором Марком Форнсом (Marc Fornes) в Нью-Йорке. Интересно, что развитию практик алгоритмической архитектуры и дизайна помогло возникновение и растущая доступность 3D-печати, открывающей перед творцами новые грани для творчества [7].

Сегодня параметризм демонстрирует осознание того, как новое миропонимание и инновационные разработки в смежных областях знаний, помноженные на технические возможности новых конструкций и материалов, создают необходимость работы со сложными информационными моделями архитектурных объектов на основе компьютерных технологий. Попытки создать активно взаимодействующую с человеком архитектурную среду, дружелюбную к среде природной, привели к необходимости учета тех факторов, которые раньше опускались или учитывались на уровне профессиональной интуиции. Многофакторность и разноплановость анализа присущи параметризму как на стадии формирования концепции, так и на стадии разработки проекта. Трудность одновременного оперирования столь сложной информационной моделью и ее геометрической составляющей заставляют архитекторов подбирать особое программное обеспечение для разных стадий работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барчугова, Е. В. Параметризм как направление современной проектной деятельности [Электронный ресурс] / Е. В. Барчугова // AMIT: международный электронный научно-образовательный журнал – 2013. – № 4 (25): – Режим доступа: <http://www.marhi.ru/AMIT/2013/4kvart13/barchugova/abstract.php>
2. Волегова, А. А. Феномен архитектуры нового тысячелетия [Электронный ресурс] / А. А. Волегова // Вестник ТГАСУ 2008. – № 3. – Электрон. журн. – Режим доступа: <http://www.liveinternet.ru/users/alexboo/post243871154/>. – Загл. с экрана.
3. Есипова, А. А. Параметрическая архитектура – ведущий стиль в архитектуре будущего [Электронный ресурс] / А. А. Есипова. – Режим доступа: <http://nauchforum.ru/ru/node/4585>. – Загл. с экрана.
4. Хайман, Э. Как параметрическая методология меняет работу архитектора [Электронный ресурс] / Э. Хайман // LAM Блоги и редакции. – Режим доступа: <http://www.lookatme.ru/mag/people/experience/194585-parametric-architecture>. – Загл. с экрана.
5. Хайман, Э. Новая морфология. Зачем гены зданиям? [Электронный ресурс] / Э. Хайман. – Режим доступа: <http://archi.ru/russia/40448/novaya-morfologiya-arhitektury-zachem-geny-zdaniyam>. – Загл. с экрана.
6. Шумахер, П. Параметризм [Электронный ресурс] / П. Шумахер ; пер. с англ. П. Белый. – Режим доступа : http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism_Russian%20text.htm. – Загл. с экрана.
7. Информационное пространство [Электронный ресурс] // Объект. – 2015. – Электрон. журн. – Режим доступа: <http://aranchii.com/ru/blog/obiekt-informatsionnoe-prostranstvo/#more-1904>. – Загл. с экрана.
8. Grasshopper 3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://archi.place/ru/program/grasshopper/>. – Загл. с экрана.
9. ShapeShift, PDFдокумент, URL: http://dl.dropbox.com/u/1325890/shapeshift_booklet.pdf
10. Menges, Achim, Reichert, Steffen Material Capacity: Embedded Responsiveness, Architectural Design: Material Computation // Higher Integration in Morphogenetic Design. – 2012. – Vol. 82, Issue 2. – P. 52–59.