

# ПАРАМЕТРИЗМ КАК НАПРАВЛЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Е.В. Барчугова**

*Московский архитектурный институт (государственная академия)*

Первое десятилетие XXI века в сфере архитектуры отмечено нарастающим ростом исследований и экспериментов, проводимых проектными группами ведущих архитекторов мира. Одно из активно развивающихся направлений этого движения получило название «параметризм». Среди других проектных экспериментов параметризм выделяется ясной и цельной теоретической платформой, сформулированной в трудах Патрика Шумахера. В статье анализируются основные закономерности, характеризующие авангардную проектную практику, и являющиеся ключевыми для рассматриваемого направления. Прежде всего, это обусловленность принципов организации архитектурной среды постфордизмом, как ведущей экономической платформой, формирующей запросы общества. В ряду характерных закономерностей параметризма отмечены также: новый взгляд на взаимоотношения архитектурной формы и функции, и новое прочтение классических профессиональных категорий: масштабности и тектоники.

**Ключевые слова:** проектный эксперимент, компьютерные технологии, параметризм, параметрические диаграммы (обычные и экстраординарные), организация и артикуляция архитектурной формы, цифровая тектоника

## PARAMETRISM AS A DIRECTION OF THE MODERN PROJECT ACTIVITIES

**E.V. Barchugova**

### **Abstract**

The first decade of the 21st century in the architectural world showed the increasing growth of the researches and experiments conducted by the project groups of the world-leading architects. One of the actively developing direction of this movement is called Parametrisism. Among other project experiments Parametrisism stands out by a clear and integral theoretical platform defined in the works of Patrik Schumacher. This article analyses the main regularities that characterize the innovative project practice and that are essential for the direction in question. In the first instance it is the conditionality of the principles of the organization of the architectural environment with Postfordism as the leading economic platform forming the requirements of the society. Among the characteristic regularities of the parametrisism one can also name a new view of the relations between the architectural form and function and a new reading of the classical professional categories: immensity and tectonics.

**Keywords:** project experiments, computing technologies, parametrisism, parametric diagrams (common and extraordinary), organization and articulation of the architectural form, digital tectonics

На профессиональном поле архитектуры первое десятилетие XXI века характеризуется продолжением исследований и экспериментов, проводимых различными архитектурными группами и персональными мастерскими ведущих архитекторов мира. XX век преподнес человечеству множество научных открытий и культурных событий, перевернувших наши представления о жизни на планете, ее формах и развитии. Теория хаоса, теория

сложности, открытия в квантовой физике и математике и многое другое сформировали новое синергетическое видение мира.

Зафиксирована тенденция к смене представлений о существовании общества: от представлений о стабильности и устойчивого развития к представлениям о нестабильности и метастабильности; от образов порядка к образам хаоса, содержащим в себе и упорядоченные структуры (порядок в беспорядке); от эволюции к коэволюции, взаимосвязанной эволюции сложных систем; от независимости и обособленности к связности; от размерности к соразмерности – к фрактальному самоподобию образований и структур мира. Брошен «синергетический вызов» культуре [1].

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] (Рис. 1).



Рис. 1. Творческая мастерская «Zaha Hadid Architects» (ZHA): а) выставочный зал BMW 2003-2006 гг., б) центр BMW 2001-2005 гг.

Одним из активно развивающихся направлений современной архитектурной практики является параметризм, представляемый в теоретических трудах Патрика Шумахера как новый глобальный стиль архитектуры. Название направления имеет общий корень с термином «параметрика», означающим способ моделирования архитектурной формы на основе ее математического представления в компьютерных программах. Параметрическим способом описывается не одна форма, а определенное множество, куст форм, которые могут быть получены путем геометрического представления одной математической зависимости. 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 выходом в свет (и появлением в Интернете) статей П. Шумахера, в частности статьи «Параметризм – новый глобальный стиль архитектуры и урбанизма» [3].

Среди других проектных «экспериментов», основанных на активном использовании компьютерных технологий и параметрических методов моделирования, параметризм выделяется ясной теоретической платформой, проявленным политико-экономического контекстом, с учётом которого должна осуществляться современная архитектурная деятельность. Ясно выражено новое отношение к важнейшим архитектурным категориям,

выработаны новые средства и приемы работы с архитектурной формой. Патриком Шумахером создана своеобразная теоретическая матрица, в которую другие архитекторы могут вписывать свои значения. Широта охвата профессиональных вопросов архитектуры, четкость теоретических положений, системность их изложения заслуживают того, чтобы остановиться на них более подробно. Обзор наиболее ярких попыток сформировать новую систему взглядов в архитектуре без параметризма был бы неполным.

Новое направление выросло из работ, экспериментов и исканий творческой мастерской «Zaha Hadid Architects» (ZHA), партнером которой является доктор философии и архитектор П. Шумахер (Рис. 2). Направление опирается на теоретическую платформу, в основе которой лежат несколько ключевых положений: пропагандируемое средствами архитектуры существующее экономическое и политическое устройство общества; осмысление и оценка исторического развития архитектуры; новый взгляд на взаимоотношение архитектурной формы и функции; выработка новых способов и приемов профессиональной работы архитектора. Параметризм декларируется П. Шумахером как неомодернистский стиль в современной архитектуре.

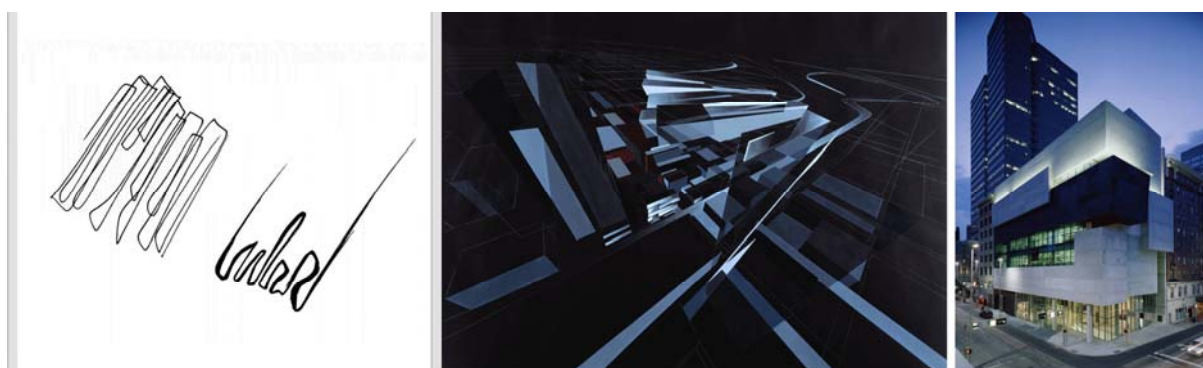


Рис. 2. Творческая мастерская «Zaha Hadid Architects» (ZHA). Розенталь - центр современного искусства 1997-2003 гг.

Теория параметризма оформилась, когда путь, по которому идет З.Хадид и ее творческая мастерская (Рис. 3), получил мировое признание, когда были реализованы крупные проекты в разных странах (клуб досуга Пик гонконг 82-84 гг., Луис и Ричард Розенталь – центр современного искусства 1998-2003 гг., Шпиттельау-виадук Вена 1994 г.) и опыт работы над отдельными зданиями, над их взаимодействием с окружающей урбанистической средой вылился в реализацию более масштабных градостроительных проектов (Генплан Виста в Сингапуре, Soho City в Пекине, генплан смешанного использования для Бильбао, генеральный план Kartal-Pendik в Стамбуле 2006 г.).

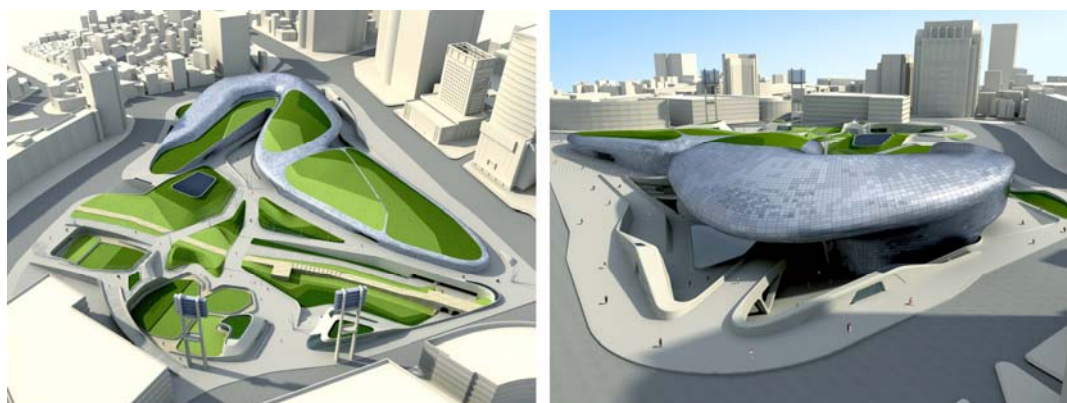


Рис. 3. Творческая мастерская «Zaha Hadid Architects» (ZHA). Дизайн парк и площадь «Dongdaemun» 2007-2012 гг.

Среди того, к чему апеллируют современные архитекторы, Шумахер называет три явления: работы французских философов постмодернистов Ж. Делеза, П-Ф. Гваттари, Ж. Дерриды, Ж-Ф. Лиотара, изучение природных систем, и теорию сложности. Формирование принципов и категорий нового стиля непосредственно опирается на исследования американского социолога И. Гофмана и немецкого социолога Н. Лумана, посвященные анализу принципов жизнедеятельности современного общества и поискам путей развития современной базовой теории производства и управления обществом – постфордизма.

Постфордизм, приходя на смену массовому стандартизированному производству, декларирует гибкие правила производства для удовлетворения сегментированного рынка сбыта. Одна из основных черт постфордизма – это выход за рамки национальной экономики и освоение глобальных рынков сбыта и организация новой международной системы разделения труда.

Учёт требований, продиктованных социально-экономической эрой постфордизма – одна из центральных задач архитектуры. В концепции параметризма проявляются основные черты этой системы производства и управления: гегемония «нематериального» труда, социализация вне рабочего места, размывание границ рабочего времени, текучесть кадров (необеспеченность и незащищенность трудовых отношений) [18]. Создается впечатление, что главное для любого человека – это оказаться в правильном месте в нужное время. В текстах Шумахера практически отсутствуют слова – гуманизация среды, гармоничное развития человеческой личности и т.д. При этом неясно перевешивает ли информационная составляющая здания все остальные его характеристики, но постулат о необходимости всяческой активизации и регулируемости контактов повторяется очень часто.

Необходимость «обслуживания» множества разнообразных типов жизнедеятельности, вытекающих из различных стандартов потребления, заставляет архитектора говорить о многоуровневой дифференцированности архитектурного пространства города. Одновременно с увеличением разнообразия типов проживания и осуществления других социальных процессов кардинально возрастает плотность, концентрация городской среды. Интенсивность социальных и экономических процессов городского сообщества находит отражение в отзывчивости и динамичности окружающей среды. Архитектурное решение задачи, таким образом, ориентируется на формирование насыщенной многоуровневой, непрерывно и плавно меняющейся городской среды (Рис. 4).



Рис. 4. Творческая мастерская «Zaha Hadid Architects» (ZHA). Район Пендик, Стамбул 2006 г.

## Параметризм как новый глобальный архитектурный стиль

Рассматривая историческую смену стилей, П. Шумахер позиционирует параметризм как новый эпохальный архитектурный стиль, сменивший предшествующий модернизм. Он имеет особый взгляд на фундаментальные категории, цели и методы построения сферы жизнедеятельности общества [3], соответствующие новой парадигме. Постмодернизм и деконструктивизм трактуются архитектором в качестве переходных стилей, также как арнуво и экспрессионизм. Последние представляют собой параллельные или исторические реминисценции, обогащающие эпохальный стиль. В эпоху историзма к таким стилям относятся неоклассицизм, неоготика, неоренессанс и др. Внутри модернизма различают функционализм, рационализм, хай-тек и другие.

Сравнение модернизма и параметризма позволяет острее почувствовать их принципиальное различие. Основными принципами модернизма являются, по мнению П. Шумахера, *разделение и повторение* (разделение между специализированными подсистемами и повторениями внутри каждой подсистемы). Разделение городских функций, оптимизация универсальных функциональных типов, бесконечное повторение одного типа для каждой функции, сегодня уже не являются достаточными для многосложного диверсифицированного и динамичного общества. Постмодернизм и деконструктивизм работают на грани отклонения этого принципа, но, не устанавливая нового собственного принципа действий [3].

В параметризме на смену разделению и повторению приходит принцип непрерывного изменения внутри всех систем, образующих архитектурный объект, а также их интенсивного взаимодействия. В качестве концептуальной платформы параметризм предлагает следующую формулу: все архитектурные элементы и комплексы гибки. Вместо простых геометрических объектов – кубов, цилиндров, пирамид, прямых линий и т.д., которые кажутся автору (П. Шумахеру) слишком жесткими, вводятся другие элементы (динамичные и изменяемые): сплайны, шишки, подотделения, которые способны быть элементами более сложных геометрических образований, таких как «ткань», «волосы», «капли» и т.д.

В статье «Параметризм – Новый глобальный стиль для Архитектуры и городского дизайна» Патрик Шумахер рассматривает архитектуру как систему, состоящую из многих подсистем и параметров [4]. Дифференцирование в любой системе связано с изменениями в других системах. В систему должны быть завязаны все основные параметры архитектурного объекта, окружающей среды и параметры наблюдателя. Для этого необходимо сделать все формы податливыми, коррелирующими с соседними формами, употреблять взаимосвязанные, переходящие друг в друга структуры. Способность к изменчивости ведет к достижению главной цели – созданию разнообразия и сложности любых социальных учреждений и функций внутри постфордистского общества.

### Взаимосвязь функции и формы в параметризме

Одновременно с переходом к сложным, изменчивым, текучим архитектурным формам меняется и отношение к их функциональному наполнению. Как стратегия действий выдвигается принцип архитектурной интерпретации абстрактных построений. Концепция подобных взаимоотношений формы и функции берет свое начало в абстрактном искусстве начала XX века. Так же как многие авторы Шумахер считает, что именно тогда произошел *принципиальный пересмотр основ архитектурной дисциплины*.

Петербургский художник В.Н. Груздев, посвятивший свои научные исследования связи психологии и живописи, пишет, что термин «абстракция» в искусстве был впервые употреблен немецким искусствоведом В. Воррингером, написавшим в 1906 году диссертацию на тему «Абстракция и эмпатия». Под эмпатией понимается способность эмоционально сопереживать другим людям, их радостям и горестям как своим

собственным. В абстракции, напротив, выделяется элемент отстраненности, рассудочности. Еще один подход к данной проблеме автор находит у К.Г. Юнга, который соотносил эмпатию с экстравертной установкой (сосредоточенность на внешних объектах), а абстракцию с интровертной (сосредоточенность на внутреннем мире). Отсюда следует тесная связь абстрактной живописи с подсознанием. Абстрактная живопись создает ситуацию неопределённости, что допускает возникновение нескольких смысловых прочтений. Неопределенность – это изысканно точный прием активного вовлечения бессознательного в восприятие [5].

Таким образом, формируется методика активизации работы сознания и подсознания в творческом акте. Смыслы составляющих «парят» над формальными поисками, пока в эскизе, или схеме, или рисунке не будет найдено соответствие и удовлетворяющее архитектора выражение функциональных или иных неформальных характеристик замысла. Патрик Шумахер называет этот процесс высвобождением скрытых творческих сил архитектора, снятием устаревших типологических форм.

«Как только некий особый образ или фигура выбирается и сопоставляется с функциональной программой, возникает особая диалектика содержания и формы... Радикальная иррациональность и произвольность околным путем выводят прямо к цели... Это чудо объясняется через понимание того, что всякая функциональность относительна и все хорошо темперированные организмы были когда-то монструозными отклонениями от нормы и когда-нибудь, возможно, опять такими покажутся в сравнении с «более высокими» и «прекрасными» формами организации... Прежде чем перечеркивать как формализм произвольное формопорождение, необходимо отдать себе отчет, что все наши проверенные временем типологии на самом деле догматически выведены из произвольного формализма ортогональности и плановой простоты...» [6, с.296].

Примером использования принципа интерпретации абстрактной модели могут служить методические приемы, сформулированные Я.Г.Черниковым в книге «Основы современной архитектуры», где разделяются формальные поиски архитектурного образа, представленного в виде абстрактных образных композиций и пробное вариантное присвоение смысловых характеристик тем или другим меняющимся геометрическим формам. «Искусство начертания, обнимая собой все виды изображения наших представлений, является постоянным способом наглядного выражения и организации архитектурных форм» [7, с. 48].

### **Параметрические диаграммы**

Высокую степень абстрагирования предполагает и работа с диаграммами, которые являясь одним из приёмов инфографики, содержат информацию в условном, свернутом виде. В диаграммах могут быть выражены отдельные аспекты проектного замысла. В книге «Архитектурные диаграммы» профессор лондонской высшей архитектурной школы АА Марк Гарсиа дал определение такого рода диаграмм, как посредника в процессе перевода в пространственную форму выборочной абстракции и/или редукции концепта или феномена. Диаграмма может быть выражена в виде схемы, рисунка, чертежа, символа или знака. Она имеет вариантную трактовку. Если принцип «зашифровки» хорошо знаком и привычен, то человек легко считывает заложенную в диаграмме информацию. Именно это имеет в виду Патрик Шумахер, говоря, что обычно высокий уровень абстракции представлен на основе ясного понимания того, что в изображении опущено [8]. При этом работающий вполне представляет себе процесс превращения диаграммы в более полное подражательное изображение объекта. По Шумахеру Ж-Л Дюран (архитектор конца 18 – начала 19 века) был первым, кто предложил подобную «механику композиции», фактически разрезав выполненные в классическом стиле здания на части и объединив эти части по-новому по правилам выравнивания, регулярности и симметрии. Даже в условиях строгой регламентированности классической архитектуры, архитектор получил благодаря этому приему значительное число вариантов и комбинаций архитектурных решений.

Шумахер различает работу архитектора с двумя типами диаграмм: обычными и экстраординарными. Отличие заключается не в способе представления информации (графическом или цифровом), а в приёмах работы с ней. Экстраординарная диаграмма изначально содержит в себе какое-то новое качество, сквозь призму которого архитектор может взглянуть на свой замысел. Экстраординарные диаграммы – это новый взгляд на устоявшиеся вещи. С такими диаграммами работают, не прибегая к устойчивым интерпретациям, ведущим к предсказуемым результатам. Это шаг в неведомое с неизвестным результатом. «Диаграмма, являясь посредником-медиатором между объектом и субъектом, чаще отражает объект не буквально, не реалистично, а «трансформируя» его. Эта «трансформация» направлена на представление неявных, скрытых характеристик объекта, которые сложно выявить в реальности» [17]. Экстраординарная диаграмма фактически представляет собой метод исследования архитектурного объекта, раскрывающий в нем новые качества или связи. Результаты работы с экстраординарными диаграммами полностью открыты. Шумахер называет такие диаграммы *протоизображениями*.

Как правило, работа с экстраординарными диаграммами активизируется в моменты смены общих установок деятельности в профессиональной среде. В начале XX века, с введением уже упоминавшихся приемов работы с абстрактными беспредметными элементами в архитектурные эскизы, произошла *изоляция и освобождение задачи позиционной конфигурации* и введение *нового канона* презентации архитектурного замысла для последующей его трансформации в реализуемые объекты. «Абстракция раскрывала возможности и внутренние потенции свободного творчества» [7, 290]. Но уже в конце 20-х годов XX века типизация современной архитектуры, по мнению Шумахера, была практически завершена и экстраординарные диаграммы абстрактного искусства превратились в обычные, т.е. схематические изображения архитектурного объекта с предсказуемым, однозначным результатом сочетания формальных и смысловых решений.

К середине 90-х годов XX века появились параметрические диаграммы. «Первое поколение параметрических диаграмм пришло в архитектуру через использование программного обеспечения для анимации. Целью подобного применения диаграмм было интуитивное обнаружение формы посредством непрерывной деформации топологически определенных поверхностей или посредством обратных кинематических конструкций. Признаки графических/цифровых примитивов, которые устанавливаются внутри метрической диаграммы, полностью определены..., внутри же параметрической диаграммы они остаются переменными и лишь меняются в определенном диапазоне» [8]. Таким образом, область решений расширяется, и связи между переменными находятся в цепи зависимостей.

Экстраординарными диаграммами для параметризма Патрика Шумахера стали, прежде всего, живописные и графические работы Захи Хадид. Вобрав опыт абстрактного искусства русского авангарда XX века, Хадид сумела сделать рисунок «средством изобретательства», а не только изображения. «Было сброшено бремя обязательности всегда изображать что-то определенное» [6, 291].

Захватывающая неопределенность живописных и графических работ Хадид давала первый толчок к поискам нового образа архитектуры (Рис. 5). «Идея, выраженная в ее художественных работах проходила (в ее архитектурном бюро) длительный процесс интерпретаций – от рисунков к последующим рисункам, затем к проектам и, наконец, постройкам» [6, 291]. Особенностью текущего момента Патрик Шумахер считает то, что сейчас архитекторы неомодерна пользуются обычными параметрическими диаграммами, в которых результат деятельности архитектора вполне предсказуем. Нарботано некое количество алгоритмов, связывающих определенные типы форм с математическими выражениями различного порядка.



Рис. 5. Творческая мастерская «Zaha Hadid Architects» (ZHA). Музей 21 века в Риме 1998-2009 гг.

В исследовательской лаборатории AADRL («AA Design Research»), где П. Шумахер является содиректором, 3-х летний цикл исследований был посвящен выявлению потенциала использования программного обеспечения для анимации. Целью исследования было создать кинематически активные объекты и работать с формой посредством непрерывной деформации топологически определенных поверхностей. Появился опыт взаимоувязывания любых параметров или свойств архитектурных объектов между собой, опыт выстраивания целых цепей зависимостей и рождения архитектурных образов, подчинявшихся законам функционирования новой искусственной среды. Параметристы в этом случае противопоставляют себя модернистам, так как последние реагируют на увеличение разнообразия запросов общества увеличением сложности и комплексности проектируемых объектов (проекты Н. Фостера, по мнению Шумахера), тогда как первые предлагают дифференциацию как основное свойство единых слоистых градообразований.

Задача состоит в том, чтобы развить архитектурный, набирающий обороты городской репертуар, создать сложные, мультицентральные многоуровневые непрерывно дифференцируемые городские области. Современная неомодернистская архитектура откликается на эти вызовы ясно сформулированной задачей по переосмыслению проектных методов на основе параметрических систем дизайна [10].

### **Организация и артикуляция архитектурной формы**

Выстраивая необходимые коммуникативные связи между архитектурой и человеком, Шумахер обращает особое внимание на художественное оформление зданий. Он проводит параллели между декоративным убранством архитектурных объектов и другими видами оформления, например, раскраской человеческого тела для передачи разнообразной информации о социальной роли последнего, маскировке, тотемной идентификации и т.д. На первый план выступает информационная составляющая архитектуры. С изменением процесса проектирования, его целей, средств и инструментов, меняются и смысловые функции, которые выполняет художественное оформление (Рис. 6).

Классическая архитектурная триада: польза, прочность, красота рассматривается в текстах Шумахера как три вида деятельности: *распределение* (планирование, проектирование), *строительство* и *художественное оформление* архитектурного объекта. В подобной классификации он опирается на французские архитектурные теории О.Ш. Давилье (17 в.), Ж.Ф. Блонделя (18 в.), и немецкого архитектора К.Ф. Шинкеля



(19 в.). Вслед за ними Шумахер признает, что «здание без художественного оформления не закончено, неспособно войти в социальный мир так же, как невозможно присоединиться к обществу, не соблюдая достаточный поведенческий этикет» [10].

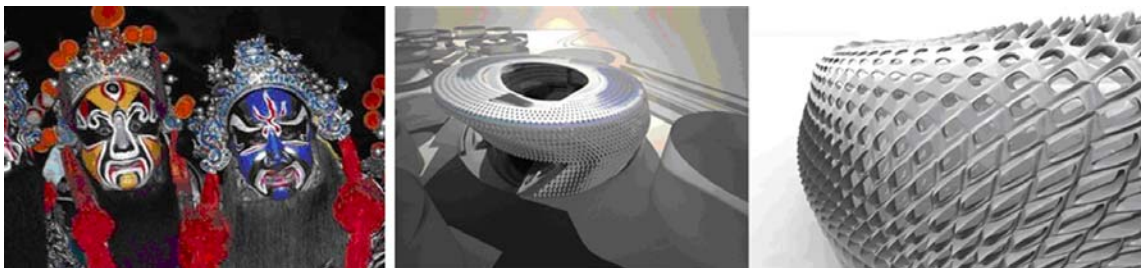


Рис. 6. Творческая мастерская «Zaha Hadid Architects» (ZHA). Артикуляция поверхности: а) китайские оперные маски, б) гражданские суды, Мадрид 2007 г.

В параметризме автор (П.Ш.) разделяет задачу художественного оформления сооружения на два фундаментальных понятия – *организацию и артикуляцию*. Это не разделение на функцию и форму, так как и организация, и артикуляция имеют и функциональные, и формальные аспекты.

Организация формирует пространство «крупными мазками» через удаленность или близость определенных компонентов среды и интенсивность связей между ними. Артикуляция связана с решением задач ориентации. И здесь в очередной раз подчеркивается коммуникативная роль архитектуры, направленная в первую очередь на решение задач постфордистской системы оживления и управления производством.

«Ориентация также подразумевает регулирование ожиданий социальных сценариев, которые могли бы развернуться на некоей территории и о поведении, которое является соответствующим территории» [10]. Акцентирование внимания на проблемах ориентации связано как с важностью нахождения и интенсивностью необходимых коммуникаций, так и с необходимостью выработки правильного поведенческого стереотипа в расплывчатых и бесконечных архитектурных формах параметризма.

Традиционное понятие художественного оформления здания далеко от простого или произвольного украшения архитектурного объекта. Оно основано на выявлении характера здания и является необходимым компонентом архитектуры. Рассматривая основные принципы параметризма в ретроспективе других архитектурных стилей, Патрик Шумахер отмечает своеобразие художественного оформления каждого из них. Плавное развитие декоративной стороны архитектуры было прервано с приходом модернизма, предпочитающего «чистую белую стену» без украшений. Возвращение декоративной стороны архитектуры было продемонстрировано постмодернизмом, хотя автор отмечает, что «образная эклектика» присущая этому стилю никак не была связана с систематическим артикуляционным моделированием.

В параллельно развивающемся неоавангарде силы формализации сосредотачивались на работе со сложными поверхностями, сначала гранеными, а затем плавными, округлыми. К концу 1990-х годов были обнаружены новые возможности применения техники картографии на гладких изгибающихся поверхностях. Эффект достигался при проецировании изображения той или иной структуры на криволинейную поверхность. В параметризме техникой мозаичной артикуляции изгибающихся поверхностей стали скрипты. «Проблема проецирования фигур на сложную поверхность привела к развитию Генеративных Компонентов Бентли с его центральной идеей заполнения основной сложной поверхности компьютерными адаптивными элементами» [10].

Изменяемые элементы, расположенные на основной, плавно изгибающейся поверхности, – главный прием дифференцирования в параметризме. Это стратегическое решение сразу нескольких задач – ориентации, декоративного оформления, реакции поверхности архитектурного сооружения на изменение условий окружающей среды. Функциональные и формальные задачи здесь сливаются воедино. Идеал художественной задачи, которую решает параметризм – это артикуляция, которая противостоит простому формализму. Фрагменты, или детали, или «образцы», из которых формируется поверхность, могут быть построены таким образом, чтобы небольшие изменения в базовых параметрах окружающей среды или наблюдателя вызывали бы соответствующие изменения в них и отзывались на всей поверхности объекта. Цель состоит в том, чтобы поддержать идентичность компонентов, компенсируя основное поверхностное дифференцирование.

Можно различить следующие способы поверхностной артикуляции: рельеф, материал, структура, цвет, отражающая способность, степень прозрачности. Потенциально все акценты должны не только использоваться, но служить корреляции силуэтов. Рельеф поверхности особенно интересен потому, что он делает поверхность чувствительной и к изменяющимся условиям среды, и к изменяющимся углам зрения. В соответствии с перечисленными условиями меняется и система взаимосвязанных переменных в параметрической модели архитектурного объекта (Рис. 7).



Рис. 7. Творческая мастерская «Zaha Hadid Architects» (ЗНА). Артикуляция поверхности Dorobanti Tower, Бухарест 2008 г.

### **Динамика в образах неомодернистской архитектуры**

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, два слоя или 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.

Изменения в трактовке понятия динамики архитектурных форм – часть общих изменений в картине мира, синергетической парадигме эпохи глобализации. Процесс постоянно меняющегося мировоззрения остается актуальной проблемой. Об этом пишут многие философы, социологи и теоретики архитектуры, приходя к тому, что «... сам вопрос "Что

такое синергетика?" остается открытым и само понимание его именно в этом качестве имманентной неравновесной открытости, делает восприятие синергетики занятием достаточно сложным, поскольку требует владения навыками "перенастройки" мышления, навыками осознаваемого переключения концептуальных образов-гештальтов, разными стратегиями переключения мышления с одной перспективы на другую» [12].

Составной частью изменившейся картины жизни в профессиональном контексте архитектуры стала возросшая сложность проектирования и функционирования архитектурного объекта. Появился новый взгляд на вопросы восприятия архитектуры человеком. Вслед за изменившимися отношениями между смыслом, знаком и означаемым пришла процессуальность и неоднозначность происходящего. Устоявшиеся положения о том, что контуры служат определяющими начальными характеристиками формы, что в процессе восприятия форма может упрощаться до геометрического примитива, что основное впечатление следует формировать с основных точек зрения, работают по-прежнему. Но к ним добавилась динамика ускоренных передвижений человека по городу и новый взгляд человека на самого себя, идентификация, переопределение своего Я, постоянно происходящие в процессе соотнесения с окружающей средой.

Российский философ Г.Л. Тульчинский в своей книге «Свобода и смысл» отмечает, что главное, на чём базируются рассматриваемые вопросы – смещение акцента со смысловых структур на процессы смыслообразования и их динамику, роль в этих процессах личности и самосознания, метафизики свободы и ответственности. Это ситуация поиска Я, поиска идентичности, осуществления акта творчества, ситуация реализации свободы [12].

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 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 (Рис. 8).

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

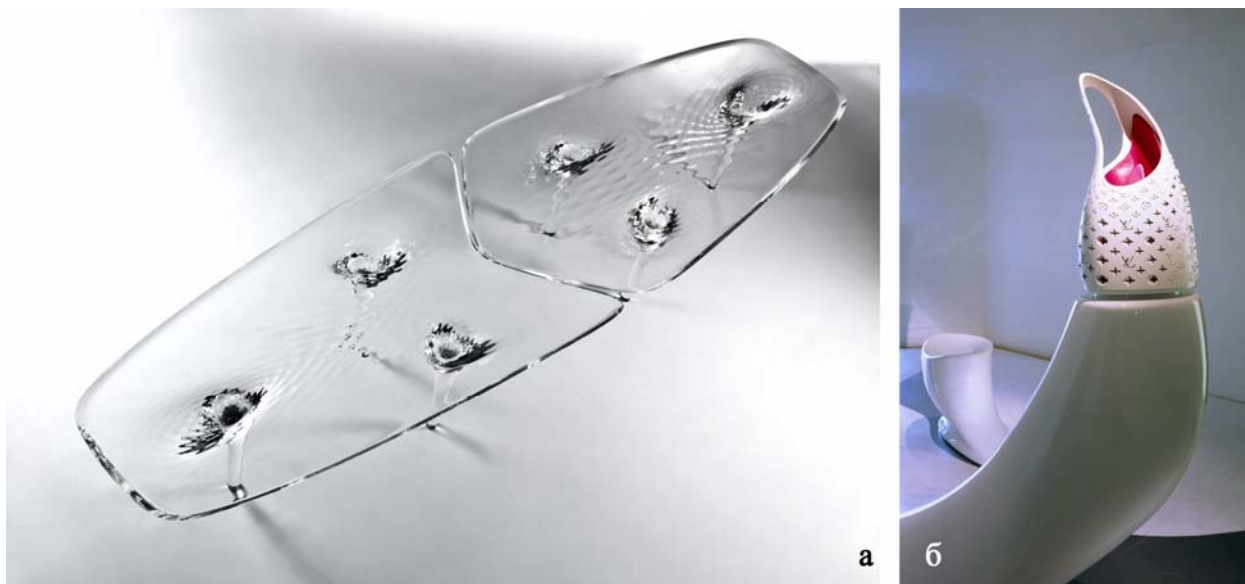


Рис. 8. Творческая мастерская «Zaha Hadid Architects» (ZHA). а) стеклянный стол Liquid 2012 г., б) сумка Louis Vuitton

Неслучайно венецианская биеннале 2014 года, куратором которой назначен Рем Колхаас, пройдет под лозунгом «Fundamentals». Такая тематика означает новый взгляд на основы архитектуры, на те ее составляющие, с которыми имеет дело любой архитектор в любом месте и в любое время. «Проиграв возможности изучения «стены», «потолка», «окна», и тому подобных элементов архитектуры на руководимом им семинаре в Гарварде, Колхаас надеется увлечь этим занятием зодчих всех стран» [9].

Работа по созданию экодружелюбной архитектурной среды ведется давно. Стали привычными проектируемые изменения качеств поверхностей здания, подробное изучение и оптимизация в режимах работы устройств, отвечающих за сбор и аккумуляцию энергии от альтернативных источников. В развитых странах вступили в действие сертификаты качества объектов архитектуры, которые гарантируют щадящее отношение к среде, энергосбережение, использование новых качеств строительных материалов и конструкций – LEED в США, BREEAM в Англии и др.

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.

### **Масштабность**

Все описанные выше новые качества и характеристики архитектурных объектов привели к проявлению новой масштабности, точнее к изменениям в системе общей соразмерности создаваемой искусственной среды человеку. Когда-то масштабная линейка представляла собой единый пропорциональный ряд, начинающийся размерностью частей человеческого тела и заканчивающийся общими размерами зданий и городских образований. Описания подобных пропорциональных рядов можно найти в трудах теоретиков Возрождения Леона Батиста Альберти, Франческо ди Джорджо Мартини, в проектах идеальных городов Филарете, Бернардо Росселини.

С переходом мировоззрения с позиций классического антропоцентристского гуманизма на платформу современного универсального гуманизма, чье экологическое измерение обнимает все живое – человечество, природу, космос, Вселенную, человек перестал быть единственной отправной точкой процессов жизнеустройства, и представление о масштабной шкале изменилось вместе с представлением о системе архитектурных пропорций.

В настоящем классическая масштабная шкала как бы разорвана. Зона тактильного соприкосновения с сооружением (ручки дверей, проступи и подступенки лестниц и др.) по-прежнему соответствует размерностям человека, но следом за этим мы часто имеем масштаб неопределенный, масштаб новых параметрических форм, у которых в большинстве случаев нет привычных ширины, высоты и глубины. У таких сооружений есть общие пропорции «пятна», которые наблюдает зритель и принцип, определяющий их развертывание в пространстве.

Таким образом, от предметов, непосредственно окружающих человека (входов, выходов, лестниц, дверей, мебели и др.), мы сразу переходим к образованиям, которые могут составить часть другой системы: системы расселения или системы соотношения освоенных и природных территорий в масштабах планеты Земля. Это мегамасштаб и освоение подобных пропорциональных соотношений задача времени. Масштабность архитектурных форм в параметризме отражает стремление постфордизма работать с производственно-экономическими параметрами в планетарном масштабе, невзирая на государственные границы или особенности национальной политики.

### **Тектоника**

Создание теоретической базы для нового и, как предполагает П. Шумахер, всеобъемлющего, стиля архитектуры – параметризма, невозможно без рассмотрения вопросов тектоники, как одного из основных качеств архитектурных форм. Патрик Шумахер формулирует свою версию этого понятия.

Современная архитектура, ее сложные, перетекающие, большепролетные формы наглядно являют тектонические свойства конструкций и материалов, из которых они изготовлены (Рис. 9). Более плотное и глубокое сотрудничество специалистов различных областей и, в первую очередь, архитектора и инженера при создании нового проекта в условиях ускоряющихся инноваций организации искусственной среды обитания, привело к дополнительной дифференциации и четкому разделению труда. Острее проявлено различие в целеполагании отдельных групп специалистов. «В то время как инженерия занята обеспечением работоспособности здания, их конструктивностью и физическим использованием его пространства людьми, понимаемыми как биологические объекты, архитектура должна использовать социальные функции здания, понимаемые как обеспечение заказа общества и оформление его коммуникативных функций» [13].

Для большинства архитекторов классическое понимание тектоники это выражение в архитектурных формах принципов работы конструкций и материалов. Шумахер, рассматривая понятие тектоники, предлагает изменить угол зрения и заострить акцент, прежде всего, на социальных смыслах проектируемого архитектурного объекта. Эту стратегию можно назвать *тектонической артикуляцией*. «Преимущество тектонической артикуляции в том, что то, что требуется в любом случае по техническим причинам, используется в качестве удобного средства артикуляции. Сегодня архитектор, исходя из функций артикуляции, выбирает окончательное решение из всех технически возможных в соответствии с феноменологическими и семитологическими требованиями» [13]. Но подобной стратегии может оказаться недостаточно. Тектоническая артикуляция не может быть абсолютным приоритетом. Он принадлежит артикуляции как таковой.



Рис. 9. Творческая мастерская «Zaha Hadid Architects» (ЗНА). Музей транспорта в Глазго 2004-2010 гг.

Последовательность решения проектных задач выглядит в этом случае следующим образом: пространственное упорядочивание, технические характеристики материализации объекта, артикуляция. «Архитекторы должны направлять и организовывать инженерные изыскания, а затем выбирать вариант наиболее подходящий их основным задачам – осуществление запрошенных обществом социальных коммуникационных функций» [13].

Таким образом, если для достижения всех целей артикуляции понадобится слишком дорогое техническое решение, от него следует отказаться и заменить на более дешевое, добившись результата использованием атектоничных форм или дополнительной отделкой помещения (например, подвесными потолками). Определение тектоники по П. Шумахеру звучит так: «Тектоника понимается нами как архитектурный выбор технически мотивированных инженерных решений для выполнения задач архитектурной артикуляции. Структурный экспрессионизм как стиль сегодняшнего дня является примером для такого понимания тектоники» [13].

Параметризм создает новые возможности для сотрудничества архитектора и инженера на базе цифровых методов в проектировании. В современном проектом процессе стало использоваться понятие цифровой тектоники. Цифровая тектоника может быть определена как особые методы компьютерного моделирования структурных пространственных конструкций путем выражения особенностей их работы в математической форме. Главным формообразующим фактором в этом случае могут являться как правила пространственного развития конструктивной структуры, так и свойства материала или особенности технологии производства. Обычные тектонические системы, такие как плиты, балки, оболочки и др. не могут быть использованы для проектирования сложных пространственных структур. Чаще всего это происходит на базе разработки специальных цифровых моделей, сделанных на основе программных скриптов [14].

Ханиф Кара, известный инженер проектировщик, работающий с такими архитекторами как Н. Фостер, З. Хадид, Д. Чипперфильд, член королевской комиссии по архитектуре и градостроительству Великобритании, пишет: «Развитие графических интерфейсов для вычислений, позволяет инженерам управлять сложной геометрией форм, которая больше не основывается на пропорциях и алгебраических соотношениях, но на аппроксимации поверхностей, на базе математического исчисления» [15]. Методы цифровой тектоники становятся актуальными, когда необходимо имитировать поведение сложных динамических систем, которые способны реагировать на изменения физической нагрузки, температурные и другие параметры окружающей среды.

Актуальность цифровой тектоники как системы знаний в области дизайна определяется современным развитием методов проектирования и автоматизированного производства (на базе CAD, CAE, CAM технологий). Сравнение традиционного процесса конструирования и конструиования, основанного на цифровой тектонике, показывает,

что процессы разнонаправлены. Первый, традиционный, направлен на генерацию форм от общего к частному. Второй, параметрический, развивается изнутри наружу, не снимая с повестки дня классического лозунга о сочетании пользы, прочности и красоты в архитектурных формах [14].

В одной статье не представляется возможным провести анализ всех подвижек и изменений, происходящих в прочтении фундаментальных профессиональных категорий. Так в классическое понимание основных свойств объемно-пространственных форм не вполне укладывается описание вида текучих волнообразных форм параметризма. Их видовая принадлежность, способ расположения в пространстве и ориентация в нём, степень плотности (массивность или лёгкость), фактура, цветность и освещённость могут непрерывно меняться.

В архитектурной науке должны появиться исследования, посвященные изменениям, происходящим в последние десятилетия в проектной деятельности. Такие изменения можно проследить и на более ранних этапах развития профессии. В учебном пособии «Элементы архитектурно-пространственной композиции» В.Ф. Кринского, И.В. Ламцова, М.А. Туркуса 1968 года (являющемся переизданием пособия 1934 года) отношения, пропорциональные зависимости, метро-ритмические категории описывались как «Основные закономерности построения пространственных форм». Тогда как в учебнике по объемно – пространственной композиции под общей редакцией А.В. Степанова 2003 года они входят в раздел «Средства архитектурной композиции». Происходит перемещение акцента с рассмотрения существенных основополагающих связей между явлениями (таковы закономерности) на методические категории, «инструменты», с помощью которых можно добиться целостности и гармонии в выражении архитектурного замысла. Интересно отметить, что уже в учебном пособии 1968 года все основные свойства пространственных форм описываются на основе изменения состояний их параметров, что стало главным методом в работе с параметрическими моделями.

Не претендуя на детальный анализ происходящих изменений, отметим лишь несколько ярких различий. В теоретических работах начала и середины XX века одним из основных качеств цельности архитектурного образа являлись характеристики устойчивости и завершенности – статичности. В параметризме их фактически заменила динамика – изменчивость и способность формы к дальнейшему развитию. Одна из основополагающих категорий – ритм, как «наиболее универсальный закон построения художественной формы» [21], как ясно выраженная зависимость повторяющихся элементов, приобретает другое звучание в сложно изгибающейся, волнистой форме неоавангардной архитектуры. Часть ритмических повторений берет на себя виртуальная составляющая нового облика архитектурного объекта. Артикуляция формы, ранее направленная, прежде всего, на формирование масштабности объекта [21], по Шумахеру имеет своей главной целью ориентацию посетителя в пространстве, информирование его о правилах поведения и функционирования в конкретном архитектурном пространстве.

Идея теоретического изыскания Патрика Шумахера и данного исследования в стремлении профессионально ответить на главный вопрос: в чем смысл принципиальных изменений, происходящих на наших глазах? Ответ может прозвучать так: 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. Это является своеобразным ответом на вопрос о том, как ввести информационно-компьютерные технологии в «собственно архитектурные возможности архитектора» [19, с.19].

Параметризм не выражает никакого критического отношения к постфордизму, как способу организации и управления производством с вытекающими из него социальными и политическими последствиями. Он просто основан на этих принципах. Отсюда приоритет коммуникативной и информационной составляющих архитектуры. Влияние принципов постфордизма на гармонизацию образа жизни социума до конца не изучено. Их жизнеспособность должна пройти испытание временем.

В эпоху глобализации знаковая роль архитектуры активно используется при создании иконических архитектурных объектов, к которым чаще всего могут быть отнесены сооружения, реализованные мастерской З. Хадид. Но между ними и теоретическими принципами параметризма существует некоторый разрыв, который дает надежду на возможность создания демократичной архитектуры, доступной всем слоям общества. Важнейшие положения параметризма не противоречат концептуальным установкам гармоничного «врастания» архитектуры в природную среду при одновременном функционировании как среды информационной, виртуальной.

Необходимо отметить положительную роль параметризма в формировании новых методов профессиональной работы архитектора. Как стратегия действий выдвигается принцип архитектурной интерпретации абстрактных построений. Интерпретационные алгоритмы работы с абстрактными изображениями, схемами, обычными и экстраординарными диаграммами продолжают начатые в первой трети XX века эксперименты по выработке новых способов мышления, активного включения работы сознания и подсознания в творческий акт.

Как положительный может быть расценен и обретенный в рамках параметризма опыт работы по систематизации, взаимоувязыванию различных параметров в единую информационную модель архитектурного объекта на базе использования разнообразного программного обеспечения. Шумахер не раз упоминает не только моделирующую, но и организующую роль программного анимационного обеспечения для создания системы связанных условий и свойств цифровой модели архитектурного объекта. Сюда же можно приплюсовать эксклюзивную работу со сложными поверхностями, создаваемыми на базе новейших структурных конструкций и материалов.

В целом, опуская вполне допустимую для нового направления проектной деятельности жесткость декларирования предпочтений в формообразовании, можно констатировать, что параметризм демонстрирует опыт понимания изменений, происходящих в жизнедеятельности общества, опыт освоения архитектором современных приемов и средств проектирования. Дальнейшая деятельность архитектурного бюро «Zaha Hadid Architects» и других последователей параметризма покажет правомерность сформулированных принципиальных закономерностей неоавангардной проектной практики.

## Литература

1. Князева Е.Н. Синергетический вызов культуре [Сетевой ресурс]. - URL: [http://www.asadov.ru/intellarch/2002\\_dissertation/nonlinear1rus.htm](http://www.asadov.ru/intellarch/2002_dissertation/nonlinear1rus.htm)
2. Волегова А.А. Феномен архитектуры нового тысячелетия // Вестник ТГГАСУ. 2008. №3 [Сетевой ресурс]. - URL: [http://eakimova.com/?page\\_id=226&page=17](http://eakimova.com/?page_id=226&page=17)



3. Schumacher Patrik. The Parametricist Epoch: Let the Style Wars Begin // AJ - The Architects' Journal, № 16 [Сетевой ресурс]. - URL: [http://www.patrikschumacher.com/Texts/The%20Parametricist%20Epoch\\_Lets%20the%20Style%20Wars%20Begin.htm](http://www.patrikschumacher.com/Texts/The%20Parametricist%20Epoch_Lets%20the%20Style%20Wars%20Begin.htm)
4. Schumacher Patrik. Parametricism - A New Global Style for Architecture and Urban Design // AD Architectural Design - Digital Cities. Vol 79, № 4, 2009.
5. Груздев В.Н. Абстрактная и фигуративная живопись [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.gruzdev.com/vladimir-gruzdev-teksty-abstraktnaja-i-figurativnaja-zhivopis.htm>
6. Рябушин А.В. З. Хадид, "Вглядываясь в бездну". - М.: Архитектура-С, 2007.
7. Чернихов Я.Г. Основы современной архитектуры. - Л.: Ленинградский Областлит, 1930.
8. Schumacher Patrik. Parametric Diagrammes [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametric%20Diagrammes.html>
9. Броницкая А. От редакции // ПРОЕКТ INTERNATIONAL 3 3/3 4, 2013. - С.4.
10. Шумахер П. Параметризм - Новый Глобальный Стил для Архитектуры и Городского Дизайна [Сетевой ресурс]. - URL: [http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism\\_Russian%20text.html](http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism_Russian%20text.html)
11. Аршинов В.И. Событие и смысл в синергетическом измерении [Сетевой ресурс]. - URL: <http://spkurdyumov.narod.ru/Arshinov.htm>
12. Тульчинский Г.Л. Свобода и смысл [Сетевой ресурс]. - URL: <http://lib.gendocs.ru/docs/138800/index-1109-1.html>
13. Шумахер П. Тектоника – дифференциация и сотрудничество архитектуры и строительства [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.patrikschumacher.com/>
14. Надыршин Н.М. Цифровая тектоника в архитектурном дизайне [Сетевой ресурс]. - URL: <http://design-review.net/index.php?show=article&id=258&year=2011&number=2>
15. Kara H. Design Engineering: АКТ (Adams, Kara, Taylor). - Barcelona, 2008.
16. Garcia M. The Diagrams of Architecture. John Wiley & Sons LTD, 2010.
17. Ширинян Е.А. О диаграммах [Сетевой ресурс]. - URL: <http://2-critical.blogspot.ru/2013/06/blog-post.html>
18. Пензин А.А. Политическая амбиволентность постфордизма [Сетевой ресурс]. - URL: [http://www.chtodelat.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=871%3A2010-08-13-14-43-42&catid=228%3Acollaborations&Itemid=375&lang=en](http://www.chtodelat.org/index.php?option=com_content&view=article&id=871%3A2010-08-13-14-43-42&catid=228%3Acollaborations&Itemid=375&lang=en)
19. Добрицына И.А. Архитектурная теория в начале XXI века: между знаком и формулой. Поиск третьего пути; Вопросы теории архитектуры. Архитектура в диалоге с человеком. - М.: ЛЕННАРД, 2013.
20. Кринский В.Ф., Ламцов И.В., Туркус М.А. Элементы архитектурно – пространственной композиции. - М.: Стройиздат, 1968.

21. Степанов А.В., Мальгин В.И., Иванова Г.И., Кудряшев К.В., Мелодинский Д.Л., Нестеренко А.А., Орлов В.И., Сапильевская И.П. Объемно – пространственная композиция. - М.: Архитектура-С, 2003.

## References

1. Knyazev E.N. *Sinergeticheskiy vyzov kul'ture* [Synergistic challenge culture]. Available at: [http://www.asadov.ru/intellarch/2002\\_dissertation/nonlinear1rus.htm](http://www.asadov.ru/intellarch/2002_dissertation/nonlinear1rus.htm)
2. Volegova A.A. *Fenomen arhitektury novogo tysjacheletija* [The phenomenon of architecture of the new millennium]. Available at: [http://eakimova.com/?page\\_id=226&page=17](http://eakimova.com/?page_id=226&page=17)
3. Schumacher Patrik. The Parametricist Epoch: Let the Style Wars Begin. AJ - The Architects' Journal, no. 16. Available at: [http://www.patrikschumacher.com/Texts/The%20Parametricist%20Epoch\\_Lets%20the%20Style%20Wars%20Begin.htm](http://www.patrikschumacher.com/Texts/The%20Parametricist%20Epoch_Lets%20the%20Style%20Wars%20Begin.htm)
4. Schumacher Patrik. Parametricism - A New Global Style for Architecture and Urban Design. AD Architectural Design - Digital Cities. Vol 79, no. 4, 2009.
5. Gruzdev V.N. *Abstraktnaja i figurativnaja zhivopis'* [Abstract and figurative painting]. Available at: <http://www.gruzdev.com/vladimir-gruzdev-teksty-abstraktnaja-i-figurativnaja-zhivopis.htm>
6. Ryabushin A.V. *Z. Hadid, "Vgljadyvajas' v bezdnu"* [Z. Hadid, "Staring into the abyss"]. Moscow, 2007.
7. Chernihov YG, *Osnovy sovremennoj arhitektury* [Fundamentals of Modern Architecture]. Leningrad, 1930.
8. Schumacher Patrik. Parametric Diagrammes. Available at: <http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametric%20Diagrammes.html>
9. Bronovitskaya A. From the Editor. PROEKT INTERNATIONAL 3 3/3 4, 2013, P.4.
10. Schumacher P. *Parametrizm - Novyj Global'nyj Stil' dlja Arhitektury i Gorodskogo Dizajna* [Parametrizm - New Global Style for Architecture and Urban Design]. Available at: [http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism\\_Russian%20text.html](http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism_Russian%20text.html)
11. Arshinov V.I. *Sobytie i smysl v sinergeticheskom izmerenii* [The event and the meaning of measurement in a synergistic]. Available at: <http://spkurdyumov.narod.ru/Arshinov.htm>
12. Tulchinskiy G.L. *Svoboda i smysl* [The freedom and sense]. Available at: <http://lib.gendocs.ru/docs/138800/index-1109-1.html>
13. Schumacher P. *Tektonika – differenciacija i sotrudnichestvo arhitektury i stroitel'stva* [Tectonics - differentiation and cooperation architecture and construction]. Available at: <http://www.patrikschumacher.com/>
14. Nadyrshin N.M. *Cifrovaja tektonika v arhitekturnom dizajne* [Digital tectonics in architectural design]. Available at: <http://design-review.net/index.php?show=article&id=258&year=2011&number=2>
15. Kara H. *Design Engineering: AKT* (Adams, Kara, Taylor). Barcelona, 2008.
16. Garcia M. *The Diagrams of Architecture*. John Wiley & Sons LTD, 2010.

17. Shirinyan E.A. *O diagrammah* [On the charts]. Available at: <http://2-critical.blogspot.ru/2013/06/blog-post.html>
18. Penzin A.A. *Politicheskaja ambivalentnost' postfordizma* [Political ambivalentnost post-Fordism]. Available at: [http://www.chtodelat.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=871%3A2010-08-13-14-43-42&catid=228%3Acollaborations&Itemid=375&lang=en](http://www.chtodelat.org/index.php?option=com_content&view=article&id=871%3A2010-08-13-14-43-42&catid=228%3Acollaborations&Itemid=375&lang=en)
19. Dobritsyna I.A. *Arhitekturnaja teorija v nachale HHI veka: mezhdue znakom i formuloj. Poisk tret'ego puti; Voprosy teorii arhitektury. Arhitektura v dialoge s chelovekom* [Architectural theory in the early twenty-first century: between the sign and the formula. Search for a third way, the question of the theory of architecture. Architecture in a dialogue with the person]. Moscow, 2013.
20. Krinsky V.F., Lamtsov I.V., Turkus M.A. *Jelementy arhitekturno – prostranstvennoj kompozicii* [Architectural elements - the spatial composition]. Moscow, 1968.
21. Stepanov A.V., Malgin V.I., Ivanova G.I., Kudryashev K.V., Melodinsky D.L., Nesterenko A.A., Orlov V.I., Sapilevskaya I.P. *Ob'emno – prostranstvennaja kompozicija* [Volumetric - dimensional composition ]. Moscow, 2003.

#### **ДААННЫЕ ОБ АВТОРЕ**

##### **Е.В. Барчугова**

Профессор Учебного центра ВИКОМП Московского архитектурного института (государственной академии), к. арх., старший научный сотрудник НИИТИАГ РААСН, Москва, Россия  
e-mail: [ev.barchugova@markhi.ru](mailto:ev.barchugova@markhi.ru)

#### **DATA ABOUT THE AUTHOR**

##### **E. Barchugova**

PhD in Architecture, Professor of CAD and Video Centre of the Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia  
e-mail: [ev.barchugova@markhi.ru](mailto:ev.barchugova@markhi.ru)