

С. Чечельницкий,
доктор архитектуры, профессор кафедры урбанистики
Харьковского Национального университета
строительства и архитектуры

О. Фоменко,
доктор архитектуры,
заведующий кафедрой информационных технологий,
дизайн архитектурной среды
Харьковского Национального университета
строительства и архитектуры

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА И НЕЛИНЕЙНЫЕ НАУКИ

Цель публикации: выявить тенденции развития параметрической архитектуры с точки зрения нелинейной парадигмы в науке.

Постановка проблемы

Актуальность темы, развиваемой авторами в данной статье, обусловлена необходимостью дальнейших разработок в области особенностей философско-методологического осмысления тенденций развития современной архитектуры, происходящих под влиянием новой формирующейся концепции самоорганизующегося мира. Нелинейное мышление становится новой системой координат, позволяющей увидеть целостный сложный нелинейный эволюционирующий открытый мир в динамике, где случайность, хаос играют конструктивную роль и открывают новые возможности. И хотя идеи самоорганизации не новы, но синергетика актуализировала эти идеи и под ее влиянием происходит философско-методологический анализ основ, сущности и эвристических возможностей нелинейного подхода к творчеству.

Степень разработанности проблемы

Анализ литературы, посвященной исследованию различных аспектов нелинейного развития науки, показывает многообразие изучаемых проблем.

Для исследуемой темы важное значение имеют работы естествоиспытателей (А. Баблюянец, Н.Г. Басова, Ю.А. Данилова, М.В. Волькен-

штейна, Г.Р. Иваницкого, Б.Б. Кадомцева, С.П. Курдюмова, Г.Г. Малинецкого, И. Пригожина, Г. Хакена, М. Эйгена), математиков (В.И. Арнольда, В. Винера, А.Н. Колмогорова, А. Пуанкаре, Я.Т. Синая, А. Тьюринга, У. Эшби), а также философско-методологические исследования, посвященные новой концепции самоорганизации (И.А. Акчурина, В.И. Аршинова, В.Г. Буданова, В.С. Готта, Н.Д. Казакова, В.И. Жога, Е.Н. Князевой, С.П. Курдюмова, А.А. Печенкина, Г.И. Рузавина, Ю.В. Сачкова, Я.И. Свирского), в том числе диссертации (Е.Н. Букиной, А.А. Вахина, И.С. Добронравовой). Специально следует отметить работы И. Пригожина и И. Стенгерс “Порядок из хаоса”, “Время, хаос, квант”, а также коллективную монографию “Самоорганизация и наука: опыт философского исследования”.

Особо следует отметить работу И. Добрицыной. По ее мнению, на протяжении последней трети XX века в различных сферах знаний наблюдалась тенденция построения различных эвристических моделей, тяготеющих к идее нестабильности. Нестабильность становится предметом интереса архитекторов. Неупорядоченность окружающего мира фиксируется сознанием, в силу чего возникает потребность ее как-то отразить, художественно освоить. Архитектор вовлечен в постоянный поиск “трудного порядка” [10].

Нелинейность и нестабильность

По мнению И. Добрицыной, сегодня ключевым понятием в архитектурном творчестве является понятие нестабильности. Оно отражает и состояние культуры, и эмоциональное переживание перемен, и попытку противопоставить рациональному порядку, сложившемуся в теории и стратегии формообразования, иной сложный порядок. Но главное, фиксируя ориентацию архитектора на идею нестабильности, мы подчеркиваем изменение взгляда на онтологические категории “порядка” и “хаоса”, всегда присутствующие в сознании архитектора. Нестабильность – не хаос, она не отменяет упорядоченности, но идет рядом с хаотичностью. Обе категории как бы уравниваются в правах. Нестабильность предполагает поиск иного “порядка”, сложного, многозначного [10].

Идея нелинейности мира подготовлена открытиями ряда ученых XX века, но все же главной опорой изменения картины мира стал концепт бифуркаций, созданный в термодинамике. Эта модель вдохновила многих представителей науки, послужила развитию теории самоорганизации. Концепт стал необходим и как философское и как художественное открытие. Сценарий нестабильности предложен теперь не философами, а представителями естественных наук. Согласно теории

самоорганизации, нестабильность встроена в процесс эволюции как его необходимая стадия, способствующая прорыву к новой упорядоченности. Теоретики естественных наук утверждают, что мир подобен живому саморазвивающемуся организму, а большинство систем, его составляющих, описывается нелинейными уравнениями [10].

Сегодня переход науки к новому этапу развития детерминирован как внутринаучными так и внешними, социальными факторами. Если внешний фактор связан с усиливающимся влиянием глобального кризиса, особенно экологического, то внутринаучной детерминантой перехода к новому этапу выступает осознание философско-методологических возможностей концепции самоорганизации, приведшей в движение такие понятия как “порядок”, “хаос”, “фрактал”, “бифуркация”, “сложность”, “независимость” и другие.

В истории науки идеи самоорганизации созвучны с теми научными теориями, которые включают в себя элемент развития. В этом плане можно говорить об идейной связи эволюционной теории Дарвина и новой концепцией самоорганизации. Далее, в концептуальном отношении новая нелинейная концепция самоорганизации продолжает ряд исследовательских направлений, таких как системные идеи А.А. Богданова и Л. Бергаланфи, кибернетические представления об обратной связи, квантовомеханическую модель дополнительности с ее реабилитацией случайности. При этом новая концепция самоорганизации не только продолжает сформировавшиеся традиции, углубляя категориальный смысл “эволюции”, “организации”, но и радикально переосмысливает роль нелинейности, хаоса, случайности.

Как отметил один из известных отечественных исследователей Ю.А. Данилов “среди множества почетных титулов, которые принес нашему веку прогресс науки, “век нелинейности” – один из наименее звучных, но наиболее значимых и заслуженных” [9].

Нелинейная наука зиждется на результатах компьютерного моделирования и теоретического анализа необычных явлений в физике, химии, биологии, социальной сфере. Американский историк науки Дж. Холтон обратил внимание на то, что в ходе развития наук меняются наборы фактов и теорий, которые считают наиболее важными. Однако неизменными остаются некоторые инварианты макротемы, общие для различных дисциплин. Таковы, например, темы эволюции (простых форм в сложные), атомизма (выделения простейших элементов, объясняющих свойства целого) [6, 8].

Мир в целом движется по одной из возможных траекторий, выбор которой в большой мере случаен. Каждая из его подсистем, больших

и малых, развивается в своем пространственно-временном измерении, в своем “темпомире”, которые в некотором смысле автономны, но и взаимосвязаны, при этом переменные одной системы являются параметрами для других, входящих в их состав или параллельно развивающихся систем [12].

Нелинейное мышление в качестве своего естественного следствия приводит к отказу от атропоцентрической картины мира, подобно тому, как исследования Кеплера и Галлилея привели к отказу от геоцентрической картины мира.

При анализе сложных систем классическая “черно-белая” гегелевская триада: “тезис – антитезис – синтез” должна уступить более сложным схемам. Например, опирающимся на *“нечеткие логики”* или тринитарную методологию, при этом самым впечатляющим свойством человеческого интеллекта является способность принимать правильные решения в условиях неполной и нечеткой информации. ***В рамках последней, активно развиваемой в России, рассматриваются соотношения не между парами категорий, а между тройками*** [5].

Построение таких моделей, приближенных к принципам размышления человека, и использование их в компьютерных системах представляет сегодня одну из важнейших проблем науки. Аппарат теории нечетких множеств, продемонстрировав ряд многообещающих возможностей применения – от систем управления летательными аппаратами до прогнозирования итогов выборов, оказался вместе с тем сложным для воплощения. Такую модель М.Ю. Лермонтов характеризует следующими строками:

“Что ни толкуй Вольтер или Декарт –
Мир для меня – колода карт,
Жизнь – банк; рок мечет, я играю,
И правила игры я к людям применяю”.

Художники, писатели, философы, ученые всегда чувствовали и осознавали нелинейность, неоднозначность, непредсказуемость мира. Все мировое искусство полно этим ощущением. Подходы, развиваемые нелинейной динамикой, дают надежду на то, что можно успешно действовать в океане уже имеющихся знаний, проектов, сведений что “информационный джинн” может быть укрощен. Библейская мудрость толкует про время “разбрасывать камни” и “время собирать камни”. Если XX в. прошел под знаком “разбрасывания камней”, рождения сотен научных направлений на стыках научных дисциплин, то в XXI в. будущее науки будет определяться тем, насколько успешным окажется междисциплинарный синтез, насколько удачно будут “собраны камни” [4].

Сейчас трудно очертить контуры “нелинейной парадигмы” или “нелинейной познавательной модели”. Она кажется гигантской воронкой, вбирающей задачи, методы, идеи многих различных дисциплин, выводя на научную сцену новые модели и представления. Впрочем, часто трудно отделить новое от хорошо забытого старого. Работы Ю.А. Данилова [4], статьи Б.Н. Пойзнера [3], книга И.В. Андрианова и Л.И. Маневича [2] позволяют увидеть глубокие философские, культурные, физические корни нелинейных идей.

Основные принципы параметрической архитектуры

Цивилизация стоит на пороге информационного будущего. “Виртуальная реальность” уже существенно изменила наш мир. Моделирование, имитация, компьютерные игры, инновационные средства представления информации вышли на первый план. Но это именно те средства, которыми первой начала пользоваться нелинейная наука. И от нее ждут новых идей в строительстве “информационного будущего”.

Современная архитектура стремится к легкости и адаптивности. Указанные инновационные научные парадигмы (нелинейность, тринитарная методология, элементы нечеткой логики), а также изменчивость и адаптивность живой природы должны послужить основой нового подхода к принципам архитектурного проектирования и разработки новых архитектурных программ.

На данный момент проектное решение можно получить с помощью компьютера, закладывая в него определенные, наперед заданные параметры. Известны эксперименты Френка Гери, когда образ создается путем генерации формы программным обеспечением. Что касается функции архитектора в подобного рода генеративной архитектуре, то он со временем будет становиться либо программистом, имеющим возможность описывать все параметры в виде закодированной структуры, либо он будет становиться режиссером, т.е. личностью сводящей множество компетенций в единый продукт-проект, используя, в том числе и программистов, не являясь таковым сам.

Существующая на сегодняшний день “Параметрическая архитектура” позволяет понять, как меняется представление об адаптации искусственной среды к внешним воздействиям. И почему так важен эксперимент с адаптацией архитектурной формы непосредственно с помощью работы материала и его реакции на окружающие воздействия. Основываясь на принципах нелинейности и адаптивности, параметрическое моделирование позволяет объединить множество различных факторов, проанализировать их и найти различные взаимосвязи, су-

ществующие между ними. На всем этом основывается разработка информационной модели здания, города или объекта промышленного дизайна. Помимо этого существует необходимость тестирования этой модели на возможность ее существования в окружающей среде (анализ конструкций, анализ воздействия проектируемого объекта на экологическую ситуацию и т. д.), а также на возможность адаптации данной модели при каких-либо изменениях этой среды. Такие задачи позволяют выполнять методы и инструменты параметрического проектирования. Современное развитие умных материалов позволяет продвинуться дальше по эволюционной цепочке к “полевой” архитектуре, где основополагающим инструментом архитектора будет не “граница”, а “поле”.

Одной из деклараций параметризма является принцип отрицательной эвристики (табу): избегайте твердых геометрических примитивов, таких, как плоскости, треугольники и круги, избегайте простого повторения элементов, избегайте сопоставления несвязанных элементов или систем.

Положительная эвристика (догмы): все формы будут параметрически податливыми, будут дифференцироваться постепенно (по определенным законам), будут систематически между собой коррелировать и взаимодополнять друг друга.

Параметризм может существовать только через непрерывное развитие и применение сложной вычислительной геометрии. Наконец, в вычислительном отношении такие передовые методы дизайна, как скрипты (Mel-script или Rhino-script) и параметрическое моделирование становятся действительностью.

1. Параметрическая межартикуляция подсистем:

Цель состоит в том, чтобы переместиться от дифференцирования единственной системы – например набор деталей фасада – к подготовленной группе многочисленных подсистем – очертание, структура, внутренняя планировка, внутренние пустоты. Дифференцирование в любой системе взаимосвязано с изменениями в других.

2. Параметрическая акцентуация:

Цель состоит в том, чтобы усилить главный смысл органической интеграции через корреляции, которые предусматривают усложненные движения, а не компенсационную адаптацию. Связанная таким образом система должна подчеркивать изначально заложенный в ней принцип дифференцирования. Таким образом, может быть достигнута намного более богатая артикуляция, благодаря которой можно достигнуть более выразительной визуальной информации.

3. Параметрическое оформление:

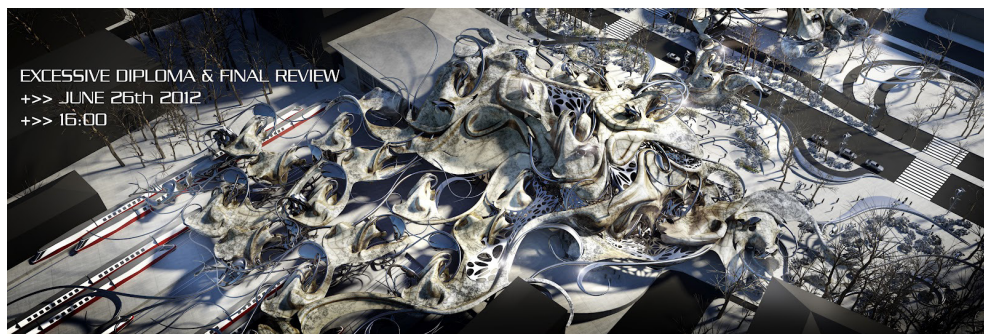
Сложные конфигурации, скрытые за многочисленными интерпретациями, должны быть построены как параметрические модели с чрезвычайно подвижными переменными. Параметрические изменения вызывают “катастрофу образа”, то есть количественная модификация этих параметров вызывает качественные изменения в их восприятии.

4. Параметрический отклик:

Запроектированная с помощью соответствующих компьютерных программ, архитектурная среда получает встроенные кинетические возможности, которые позволяют ей бесконечно варьироваться и приспосабливаться в зависимости от “содержания” и “формы” окружающей действительности. Оперативная фиксация используемых образцов влечет оперативную кинетическую адаптацию. Архитектурная среда таким образом приобретает “чувствительный отклик” в различных временных категориях.

5. Параметрический урбанизм:

Городская среда, проектируемая параметрическими методами, предусматривает наличие множества органически взаимосвязанных между собой согласно “законам непрерывности” зданий. Систематическая модуляция морфологии производит мощные визуальные эффекты в городской среде и облегчает ориентацию на местности.



Еще дальше идет так называемая *генеративная архитектура*. Архитектор лишь задает ограничения, например, высоту здания и площадь застройки, а проект рисует компьютер.

Примером работы с генеративными программами архитектурного проектирования, исследующими и развивающими идеи поиска форм и самоорганизации, может послужить работа группы MRGD, состоящей из молодых архитекторов – Melike Altinisik (Турция), Samer Chamoun (Ливан) и Daniel Widrig (Германия) живущих в Англии.

MRGD исследует потенциал нечеткой логики как техники организации и развития интеллектуальной, гибкой и адаптивной окружающей среды. Область исследований MRGD простирается от аккумуляирования и систематизирования различных параметрических средств проектирования как генеративных инструментов, до стремления продемонстрировать широкий диапазон формальных, пространственных и программируемых возможностей генеративной архитектуры. В проектах исследуются способы производить “архитектурные вмешательства”, основанные на понимании города как своего рода динамического поля.

Выводы

Согласно теории Ч. Дженкса, будущее архитектуры – в некоей единой абсолютной форме. В своем исследовании “Архитектура вселенского прыжка” Ч. Дженкс говорит о возможных путях развития в архитектуре, поиске новой целостности, призванной в XXI-м веке стать новым архитектурным орденом, или новым порядком. Этой формой, согласно теории Ч. Дженкса, станет некая сложно структурированная система, в которой соединятся все возможные пути развития в архитектуре. Новую систему можно назвать некоей “субстанцией”, в которой становится возможным появление “обобщающего” способа структурирования [1, 7].

Определяя состояние современной архитектуры, Ч. Дженкс придает максимальное значение процессу дальнейшего усложнения в развитии современной архитектурной структуры, причем процесс усложнения как бы “сливается” с появлением новой архитектурной пластики (принцип “взаимоналожения”, “самоподобия”, формы “вращений”, “складок”, “волн”, “неоднородностей” и т.д.). Однако сложность пластики далеко не всегда является показателем конструктивной сложности внутренних процессов – это, также, как мы уже говорили, может являться показателем начинающегося разрушения системы. Анализируя эволюционный путь развития архитектурной структуры, можно заметить, что периодически протекающие процессы внешнего усложнения архитектурной пластики, свидетельствуют о начале разрушения системы и создании нового качественного скачка (аналогичного процессу “суперотбора” в открытой саморазвивающейся системе) [7].

Согласно концепции И. Пригожина, процесс перехода от порядка – к хаосу состоит в том, чтобы перейти к более сложной форме их синтеза. Таким образом, на последней стадии своего развития диссипативная система должна разрушиться для того, чтобы на ее месте образовалась новая система с более сложной иерархической структурой (более сложно интегрированными формами порядка и дифференцированными формами хаоса) [1].

Развитие современной архитектуры является не последним этапом дальнейшего “дробления” и усложнения связей, и нарастания очередного процесса “суперотбора”. Однако, согласно научным представлениям о развитии пространственно-временной системы (С. Хокинг, Тейяр де Шарден, А. Виленкин и др.) развитие самоорганизующейся системы – есть векторный путь, направленный на достижение целостности. Система идет по пути усложнения, но оно направлено на усложнение внутреннего смысла и создание новой сложной символизации (принцип “измерения и соотнесения с человеком”, теория “точки Омега”) [5].

Список литературы

1. *Николис Г., Пригожин И.* Познание сложного. Введение. М.: Мир, 1990.
2. *Андрианов И.В., Маневич Л.И.* Асимптотические методы и физические теории. М.: Знание, 1989. – 68 с.
3. *Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н.* Из небытия в бытие: творчество как целенаправленная деятельность. – Томск : СТТ, 2011. – 520 с.
4. *Данилов Ю. А.* Прекрасный мир науки. Сборник. Сост. А. Г. Шадтина. Под общ. ред. В. И. Санюка, Д. И. Трубецкого. – М.: Прогресс-Традиция, 2008. – 384 с.
5. *Андрианов И.В., Маневич В.А.* Асимптология: идеи, методы, результаты. М.: Аслан, 1994.
6. *Лотман Ю.М.* Беседы о русской культуре. Быт и традиции русского дворянства (XVIII – начала XIX века). Санкт-Петербург: Искусство СПб, 1994, С. 136.
7. *Дженкс Чарльз.* Новая парадигма в архитектуре. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pda.cih.ru/772.html> свободный. – Загл. с экрана.
8. *Чайковский Ю.В.* Познавательные модели, плюрализм и выживание// Путь. 1992. № 1, С. 62–108.
9. *Данилов Ю.А.* Лекции по нелинейной динамике. Изд. 2-е, испр. – М.: КомКнига, 2006. – 208 с.
10. *Добрицына И.А.* От постмодернизма к нелинейной архитектуре. Архитектура в контексте современной философии и науки. – М.: Прогресс-Традиция. 2004. – 416 с. Илл. (24 п.л.).
11. *Хакен Г.* Синергетика. М.: Мир, 1990. – 406 с.
12. *J.Baird Callicott.* The Conceptual Foundations of the Land Ethic” In: Defense of the Land Ethics, Albany: SUNY Press, 1989.

Стаття надійшла до редколегії 10 квітня 2013 р.