

## ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ

Научная статья

УДК/UDC 72.01:72.036:001

DOI: 10.24412/1998-4839-2023-2-41-54

**Влияние научных теорий второй половины XX века на представления о сложности в архитектуре****Дмитрий Алексеевич Карелин<sup>1</sup>, Алина Павловна Глазова<sup>2</sup>**<sup>1,2</sup>Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия<sup>1</sup>dmitry.a.karelin@gmail.com, <sup>2</sup>alina\_isachenko@mail.ru

**Аннотация.** В статье на примере идеи сложности рассматривается вопрос о том, как архитекторы в своем творчестве по-разному интерпретируют научные теории второй половины XX века. В качестве примеров приводятся субъективные подходы к проектированию объектов и разработке концепций таких архитекторов, как П. Айзенман, К. Александер, С. Фуджимото и др. Опираясь на такие научные достижения, как теория катастроф, теория суперструн, теория сложных систем и современные представления о сложности природы и экосистем, архитекторы приходят к новым методам проектирования объектов, разработке новых объемно-пространственных решений, новой философии архитектурного объекта и даже к переосмыслению понятия «пространства».

**Ключевые слова:** складчатое формообразование, гиперповерхность, П. Айзенман, С. Перелла, М. Новак, киберпространство, топология, современная архитектура, нелинейная архитектура, Кр. Александер, биофилия, С. Фуджимото

**Для цитирования:** Карелин Д.А. Влияние научных теорий второй половины XX века на представления о сложности в архитектуре / Д.А. Карелин, А.П. Глазова // Architecture and Modern Information Technologies. 2023. №2(63). С. 41-54. URL:

[https://marhi.ru/AMIT/2023/2kvart23/PDF/02\\_karelin.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2023/2kvart23/PDF/02_karelin.pdf) DOI: 10.24412/1998-4839-2023-2-41-54

## ARCHITECTURAL HISTORY AND CRITICISM

Original article

**The influence of scientific theories of the second half of the XX century on the idea of complexity in architecture****Dmitry A. Karelin<sup>1</sup>, Alina P. Glazova<sup>2</sup>**<sup>1,2</sup>Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia<sup>1</sup>dmitry.a.karelin@gmail.com, <sup>2</sup>alina\_isachenko@mail.ru

**Abstract.** Using the idea of complexity as an example, the article examines the question of how architects interpret scientific theories of the second half of the XX century differently in their work. As examples, subjective approaches to the design of objects and the development of concepts by architects such as P. Eisenman, K. Alexander, S. Fujimoto, etc. are given. Relying on such scientific achievements as the theory of catastrophes, the theory of superstrings, the theory of complex systems and modern ideas about the complexity of nature and ecosystems, architects come to new methods of designing objects, developing new spatial solutions, a new philosophy of architectural object and even rethinking the concept of «space».

**Keywords:** folded shaping, folding, hypersurface, P. Eisenman, S. Perella, M. Novak, biophilia, cyberspace, topology, modern architecture, non-linear architecture, Ch. Alexander, S. Fujimoto

---

<sup>1</sup> © Карелин Д.А., Глазова А.П., 2023

**For citation:** Karelin D.A., Glazova A.P. The influence of scientific theories of the second half of the XX century on the idea of complexity in architecture. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2023, no. 2(63), pp. 41-54. Available at:

[https://marhi.ru/AMIT/2023/2kvart23/PDF/02\\_karelin.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2023/2kvart23/PDF/02_karelin.pdf) DOI: 10.24412/1998-4839-2023-2-41-54

## Введение

Архитектура, являясь искусственной средой, изначально созданной для удовлетворения базовых потребностей человека в безопасности и укрытии, вместе с эволюционным развитием социума подверглась многоэтапной трансформации. В целом, архитектура как вид искусства является характерным показателем уровня развития общества и отражением накопленного опыта того или иного периода времени.

Сегодня, в условиях быстроразвивающейся эпохи информации, одной из её основных опор для качественного развития является синтез с научным познанием. Достижения современности позволяют не только изменить методику проектирования, способы формообразования и принципы реализации объектов, но и перевернуть психологию восприятия социумом сооружения. Так или иначе архитекторы со второй половины XX века стремятся к усложнению своих проектов. Это может выражаться по-разному: в использовании высокотехнологичных систем при строительстве и последующей эксплуатации здания, в насыщении объекта навигацией и дополнительными «информационными» слоями, в нестандартной методике проектирования, в многофункциональности объекта и многом другом. Помимо этого, «сложность» может закладываться самим архитектором на этапе концепции [5]. Это субъективное восприятие окружающего мира порождает нечто совершенно новое, способное в корне изменить скрытые смыслы архитектурных объектов.

В статье рассматривается, как раскрывается понятие сложность в контексте творчества современных архитекторов с их интерпретацией научных концепций.

Задачи исследования:

- выявление ряда научных теорий и концепций, повлиявших на творческое мировоззрение архитекторов и художников конца XX – начала XXI веков.
- изучение субъективного метода архитекторов и их интерпретации и переосмысления представленных в статье научных теорий и концепций.

## Интерпретация П. Айзенманом математической теории катастроф

Все творчество американского архитектора Питера Айзенмана является ярким примером того, как своеобразно можно транслировать основные идеи различных достижений современной математики, физики, лингвистики, психологии и других наук не только в концептуальном проектировании, но и в реализуемых объектах. В качестве доказательства можно привести построенное в 1988 году здание Аронофф-центра (рис. 1) в Цинциннати [19]. В основу концепции здесь заложен принцип складчатого формообразования, возникший вследствие философского переосмысления открытой в конце 1960-х годов теории катастроф [5, 9].

Теория катастроф представляет собой раздел современной математики, который изначально возник с целью прогнозирования последствий природных катаклизмов. Сам термин «катастрофа» означает резкое изменение формы объекта при плавном изменении параметров, от которых он зависит [3, с. 9]. Одним из видов таких метаморфоз, выделенных учеными, является «складка». Ее формообразующие способности и принципы работы начал активно использовать и интерпретировать в своих трудах философ-постструктуралист Ж. Делез [7].



Рис. 1. «Аронофф-центр», П. Айзенман, 1996 г. Цинциннати, США.  
Фото Дж. Майлза Вулфа

Из области философии понятие «складка» перешло в другие отрасли. В архитектурной среде появилось и стало активно продвигаться понятие «складчатого формообразования». В широком понимании термин обозначает процесс творческой генерации объектов с криволинейной поверхностью [9]. Объемное понятие «складчатого формообразования» распространяется не только на методику компьютерного моделирования зданий и сооружений и способы их дальнейшей реализации, но и на концептуальный творческий подход самого архитектора, поиск и внедрение глубинного смысла и собственной философии объекта.

Питер Айзенман сформулировал собственную трактовку понятия «складки». В представлении архитектора она не является формообразующей оболочкой. Он понимает «складку» как специфическое пространство, которое может быть подвержено внезапным качественным изменениям в зависимости от заданных условий. В своей трактовке Айзенман не оперирует привычными понятиями о стабильности конструкции, наоборот, он разрушает его, идейно делая здание живым организмом [20].

В практической деятельности в конце 80-х – начале 90-х годов XX века уход от стационарности объекта был практически невозможен, но идеи мобильности и трансформируемости архитектуры во многом задали вектор для ее дальнейшего развития.

Свое видение Айзенман отразил в концептуальном подходе к проектированию Аронофф-центра<sup>2</sup>. Для разработки проекта использовалась специальная компьютерная программа, позволяющая выдавать форму согласно заданному математическому уравнению. Вся работа была поделена на несколько этапов. В первую очередь проектировался общий связующий объем. Его волнообразное очертание возникло с учетом размещения здания в сложившемся городском контексте. Примечательно, что криволинейное очертание появилось как своеобразное противопоставление окружающей застройке, которая формирует геометрию зигзага вокруг Аронофф-центра.

Дальнейшие итерации чётко иллюстрируют саму суть теории катастроф. Вокруг первоначальной формы моделировались небольшие ортогональные объекты с целью размещения там лекционных аудиторий, мастерских, зон отдыха, офисов и др. Затем с

<sup>2</sup> Aronoff Center for Design and Art // Eisenman Architects. URL: <https://eisenmanarchitects.com> (дата обращения: 24.03.2022).

помощью дополнительных специально разработанных алгоритмов наклонов, вращений, сжатий, выдавливаний и растяжений качественно менялась структура этих небольших функциональных единиц. Таким образом с учетом возможностей компьютерного математического моделирования получилось создать непрогнозируемую композицию общественного центра, в концепции которого нашли отражение глубинные поиски архитекторов конца XX века (рис. 2).



Рис. 2. «Аронофф-центр». 1996 г. Цинциннати, США. Концептуальные схемы П. Айзенмана

«Складка» и формы ее проявления стали практически первоосновой для творческих поисков представителей деконструктивизма второй половины XX века. Форму и принципы работы складки использовал в своей творческой деятельности не только П. Айзенман. Концептуальные и реализованные объекты, созданные благодаря популяризации теории катастроф, встречаются в трудах Д. Либескинда, Ч. Дженкса, Ф. Гэри, Г. Линна, С. Переллы и др. [8]. На рубеже 90-х годов XX века возникла плеяда виртуальных архитекторов, футуристические концепции которых были обращены к киберпространству и его последующему внедрению в реальность.

### Архитектурная теория и идеи многомерности пространства

Огромный научный прорыв в математике и физике, произошедший в середине XX века, полностью изменил современное восприятие окружающего мира. Через философское переосмысление действительности идеи научных концепций проникли в среду искусства, которая на каждом этапе развития человечества была мощным транслятором глубинных изменений, происходящих в социуме. Как уже было сказано, в своих творческих поисках Питер Айзенман не раз обращался к науке. Большую заинтересованность у него вызывали проблемы трансформации пространства во временном контексте.

В подходе к формообразованию виллы Гуардиолы архитектор ориентируется на собственные представления о физической теории струн и опирающейся на неё идее о многомерности пространства<sup>3</sup> (рис. 3). Согласно этой концепции, многомерное пространство состоит из тончайших протяженных единиц – струн, которые с помощью вибрации взаимодействуют друг с другом. В контексте теории струн или вытекающей из нее М-теории пространство не ограничивается общеизвестными четырьмя измерениями, т.е. длины, ширины, высоты и времени. Согласно современным теоретическим исследованиям, количество измерений может достигать одиннадцати и более.

<sup>3</sup> Guardiola House // Eisenman Architects. URL: <https://eisenmanarchitects.com> (дата обращения: 12.03.2022).

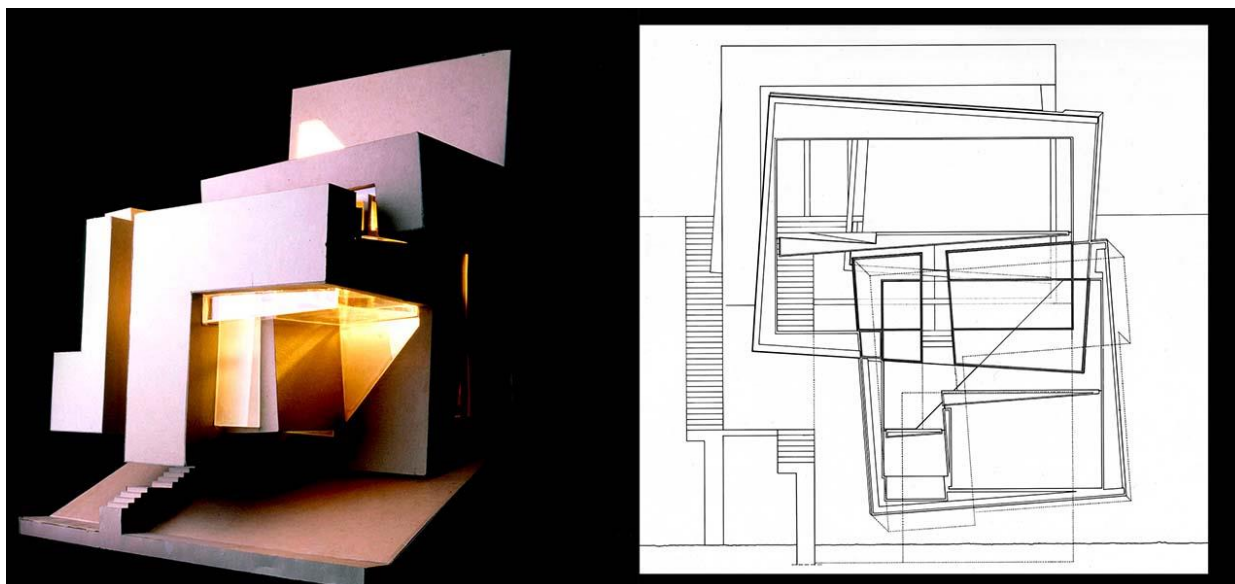


Рис. 3. «Casa Guardiola», П. Айзенман, 1988 г. Кадис, Испания. Макет и концептуальная схема

Идеи теории струн о многомерности, трансформационности относительно временного контекста, информативности и многослойности перекликаются с совершенно привычным процессом архитектурного проектирования: тщательным анализом исходных данных, места проектирования, технического задания, наложением функциональных элементов, построением композиционного объема с учетом множества факторов и адаптацией этого объема под реальные нужды пользователей с возможным учетом дальнейшего использования объекта в будущем.

Тем не менее, архитектура не сводится к набору общих шаблонов. Особенность творческого метода обуславливает субъективные возможности архитектора, его эрудированность и понимание социума и его внутренних процессов. Изучая проблему динамики в архитектуре долгое время, Айзенман нашел собственный метод ее раскрытия. При проектировании виллы Гуардиолы архитектор ставил перед собой задачу фиксации разных временных и физических состояний одного объема. За основу композиции он взял куб, который постепенно вращал в трех измерениях, создавая некую вибрацию и наслоение, что является прямым цитированием физической теории струн.

В конце 80-х – начале 90-х годов XX века появляются первые архитектурные эксперименты в области виртуального пространства. Американский архитектор и журналист Стивен Перелла создает концепцию гиперповерхности или гипероболочки. В его понимании гипероболочка – это некая трансформируемая абстрактная форма, служащая для выстраивания грамотной коммуникации между медиакультурой и стационарной, более привычной для восприятия физической архитектурой [4]. Концепция Переллы предусматривает объединение виртуального мультимедийного слоя «информации» и топологической структуры «пространства», построенного на основе достижений современной математики [6]. Топологическая оболочка, которая может адаптироваться и трансформироваться благодаря сложному программному интерфейсу, датчикам, сенсорам и различным экранам, служит средством связи индивида и окружающей его среды. Помимо пространственно-информационной связи в поисках архитектора фигурирует временной контекст: структуре необходимо меняться и отвечать специфическим требованиям пользователя<sup>4</sup>. Трансформируемость гипероболочки в

<sup>4</sup> Perella S. Hypersurface Architecture and the Question of Interface: an Essay “Interfacing Realities” // V2\_Lab for the Unstable media. 1997. URL: <https://v2.nl/archive/articles/hypersurface-architecture> (дата обращения: 24.03.2022).

зависимости от конкретных нужд социума связывает поиски Стивена Переллы с физическими теориями и концепциями о пространственно-временном контексте.

Глубинный поиск формы, отвечающей запросам современного общества в информационную эпоху, происходил во многих теоретических концепциях архитекторов последней четверти XX века. Известный сегодня как художник, архитектор, композитор и теоретический исследователь Маркос Новак в конце XX века стремился расширить привычные представления об архитектуре [6]. В 1985 году Новак выдвигает понятие «жидкой» архитектуры (рис. 4). В своей публикации «Жидкая архитектура в киберпространстве», выпущенной в 1991 году, он сопоставляет виртуальное пространство с некой живой эмульсией. Понятие текучести в его представлении приравнивается к чему-то живому и адаптивному. Идея возникла в ходе экспериментов с построением виртуальных пространственных моделей небольших объектов. В тот период у архитекторов появляется возможность работать с организацией пространства по-новому – качественно изменяя объект при малейшем изменении его параметров. Анализируя футуристические возможности архитектурных объемов, Маркос Новак формирует концепцию «дышащего» и «пульсирующего» города, в котором совместно с изменением ценностей меняется и окружающее пространство. В понимании жидкой архитектуры, объекты могут не только адаптироваться к коренным социальным изменениям, но и трансформироваться в зависимости от особенностей определенной личности [21].



Рис. 4. «Жидкое пространство», М. Новак, 1993 г. Лос-Анджелес, США. Компьютерная графика М. Новак

Понимание Маркосом Новаком архитектуры не ограничивается стабильной функциональной структурой. В своих дальнейших концептуальных поисках он приходит к понятию «трансархитектура» как к переходному типу структуры между реальным, осязаемым объемом и киберпространством (рис. 5). Технологии и наука выходят на первый план в качестве необходимых средств связи реального и виртуального. Классические принципы проектирования и реализации автор отвергает как изжившие себя и неспособные создать объекты, удовлетворяющие требованиям общества в компьютерный век.

Также можно привести примеры аллюзий на многомерность и М-теорию в изобразительном искусстве. Во-первых, это работы художника Тони Роббина, основной предмет творчества которого – картины и инсталляции, где раскрывается тема многомерности, опирающаяся на схематичное математическое изображение многомерного куба в трехмерном

пространстве. Во-вторых, концептуальное компьютерное искусство фотографа Альфреда Пайсека<sup>5</sup>, который по-своему интерпретирует тему струн в цифровой фотографии. Оба примера показывают, что образы, рождаемые новым научным знанием, весьма быстро интерпретируются в искусстве.

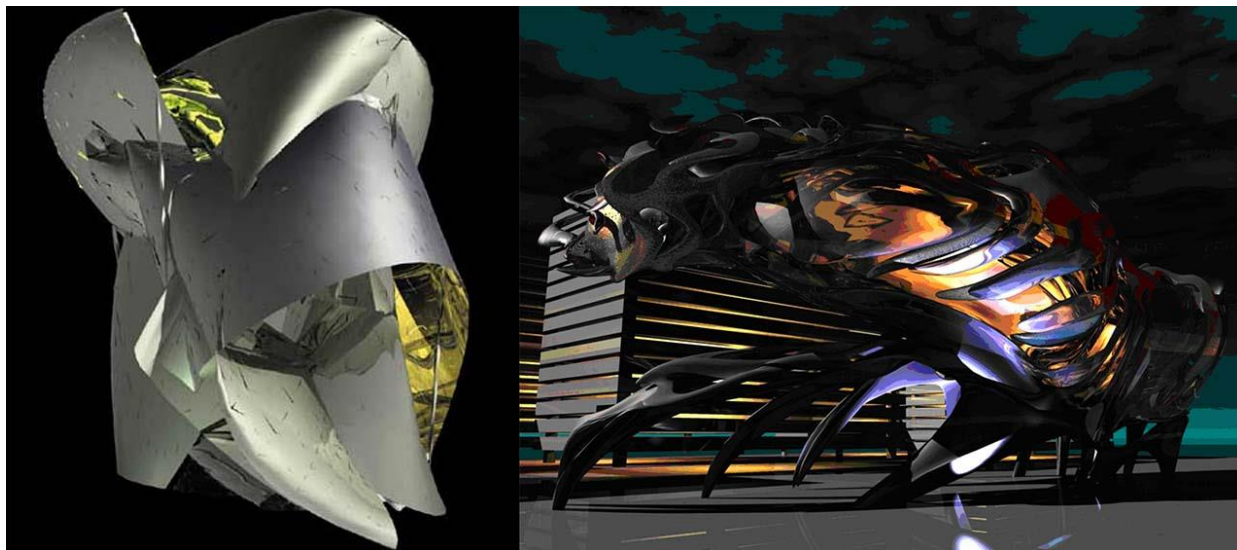


Рис. 5. «Формы, управляемые данными», М. Новак, 1998 г. Лос-Анджелес, США. Компьютерная графика М. Новак

### Язык шаблонов и программирования и теория сложных систем

Отдельно стоит обратить внимание на творчество и теоретические работы Кристофера Александера, математика и архитектора, который, в 1960-х годах заложил основу языка шаблонов в программировании [15]. В данном случае шаблон является подпрограммой, выполняющей одну частную задачу. Такие шаблоны соединяют в последовательности при создании архитектуры более сложных программ. Позднее Александер использовал эту теорию для архитектуры, его идеи опубликованы в нескольких книгах, из которых самая известная – «Язык шаблонов» [1]<sup>6</sup>. В этой работе он предлагает 253 «шаблона», каждый из которых представляет собой своеобразную инструкцию, как решать ту или иную узкую задачу, и предлагает последовательную схему решения. Все шаблоны связаны в сложную сетевую структуру. Важно, что автор разделил свои шаблоны по степени инвариативности [1, с. 25–26]. Есть одни, которые содержат «универсальные характеристики, сохраняющиеся при любых возможных вариантах решения проблемы», а есть другие, не обладающие такими свойствами, и вторые, по мнению автора, явно требуют доработки и уточнения. Более того, Александер прямо указывает, что его шаблоны не исчерпывающи, и любой профессионал может добавить свои шаблоны или даже их последовательности. Последнее роднит его работу с теорией сложных открытых систем<sup>7</sup>.

### Биофилия и интерпретация природы в архитектуре

Отдельная страница – это взаимоотношение архитектора с природой. Здесь необходимо обратиться к идеям биолога Эдварда Осборна Уилсона [13]. Этот исследователь, основной специализацией которого было изучение тропических насекомых и экосистем, в которых они обитают, сформулировал концепцию «биофилии», в соответствии с которой человеку

<sup>5</sup> Alfred Pasioka. Personal site. URL: <http://www.alfred-pasioka.de/> (дата обращения: 24.03.2022).

<sup>6</sup> Особого внимания требует изданная позднее работа “The Nature of Order” [15, 16, 17, 18], в которой автор расшифровывает и развивает свой подход, предложенный в книге «Язык шаблонов».

<sup>7</sup> На такие системы «действует источник энергии или информации, поведением которого нельзя управлять, или непосредственно, без ошибок наблюдать» [12, с. 295].

свойственна врожденная любовь и тяга к природе, как и ко всему живому. Он пытался ответить на вопрос о причине такой тяги. Одним из основных факторов привлекательности природы Уилсон называл «сложность». В своей книге он описывал сложность природы на примере экосистемы крон деревьев или их подножий в тропиках, где водятся десятки тысяч видов животных, в то время как какие-либо изменения извне могут легко разрушить эти сложившиеся за миллионы лет системы. Что важно, как и лес, исторический город с разными временными слоями нам приятнее, чем новый микрорайон из 24-этажных однотипных домов. Похожие идеи транслируют и архитекторы.

Стоит обратить внимание на еще одну идею Уилсона в главе «Машина времени» [13, с. 113–131], где он показывал, что ученые наблюдают природу не так, как обычные люди, они видят её от микро- до макро-масштаба, могут рассмотреть её краткосрочные и длительные глобальные процессы. И в этом ключе интересна идея Филиппа Урспрунга [22], который связывает появление в архитектуре темы сферы, например, – в Музее Биосферы Фуллера, с публикацией первых фотографий земли из космоса<sup>8</sup>. Кроме того, он обращает внимание на то, что открытие структуры ДНК и первые публикации её графических изображений оказали влияние на архитектуру метаболистов. До этих важных открытий люди интерпретировали природу на основании более привычных форм деревьев, листьев и прочего и обосновывали сходством с природой некоторые каноны классической архитектуры. Например, Альберти писал про использование четных чисел в архитектуре, апеллируя к природе [2, с. 319]: «Кости здания, то есть колонны, углы и тому подобное, они, следуя природе, делали в четном числе. Ведь ты не найдешь животного, которое стояло бы или передвигалось на ногах, нечётных по числу».

### **Интерпретация природы в творчестве Со Фуджимото**

Возвращаясь к заявленной Уилсоном теме сложности, хочется обратиться к творчеству архитектора Со Фуджимото<sup>9</sup>. Он родился в Хоккайдо, городе, где много природных территорий, а учился в очень урбанизированном Токио. На первый взгляд, обе среды казались противоположными, но в процессе обучения он смог выделить очень много общего между природой и урбанизированной средой. Многие свои лекции он начинает со сравнения Токио с природой, а потом раскрывает, как это в итоге повлияло на его архитектурное творчество.

Прежде всего, он выделяет два важных аспекта. Во-первых, в своей архитектуре Фуджимото стремится к разнообразию и сложности, как он говорит, и архитектура, и природа «созданы большим количеством маленьких вещей». Во-вторых, для него важно, чтобы архитектура, как и природа, за счет средств своей выразительности одновременно была и закрытой, то есть защищающей, и открытой – проницаемой. Кроме того, он полагает, что в природных образах можно искать ответы на извечные для архитекторов вопросы: «Снаружи и внутри? Жесткость и мягкость? Простота и сложность?» Также следование природным метафорам помогает отойти от архитектуры, созданной из традиционных частей и элементов – стена, окно и так далее.

Рассматривая его творчество, прежде всего стоит обратить внимание на *Serpentine pavilion*, который фактически является его манифестом (рис. 6). Здесь он выражает природную сложность несколькими путями:

- плавным переходом масштаба от малых форм, фактически играющих роль мебели, до целого и сложностью за счет множества соединений, хотя все здание выполнено из взаимно перпендикулярных стержней;
- ощущением открытости и прозрачности;

<sup>8</sup> Первая фотография земли из космоса была сделана в 1946 году с запущенной в космос ракеты Фау-2 на полигоне Уайт-Сендс, а одна из самых знаменитых появилась в 1968 году на обложке журнала "Life".

<sup>9</sup> Fujimoto S. *Between Nature and Architecture. Lecture in University of Toronto, John H. Daniels Faculty of Architecture, Landscape, and Design, 2016* // YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=OhMFv6SEeik> (дата обращения: 24.03.2022).



– отсутствием отдельных привычных деталей, дверей, окон, потолка и стен, но наличием цельного в противоположность традиционной архитектуре со считываемыми отдельными элементами.



Рис. 6. «Serpentine pavilion», С. Фуджимото, 2013 г. Лондон, Кенсингтонские сады. Фото Ивана Баана

Стоит отметить, что люди внутри этого павильона тоже становятся частью архитектуры, так как пустой павильон вызывает совсем другие ощущения, чем когда внутри него много людей.

Этот проект особенный, так как в нем нет важных эксплуатационных и функциональных проблем, которые архитектор вынужден решать в реальной практике, например – границы между отапливаемой средой и улицей. По сути, этот павильон ближе к инсталляции, чем к зданию. Поэтому особенно интересно наблюдать, как автор следует своим принципам в более стандартных проектах на примере двух жилых домов.

В проекте дома «House NA» (рис. 7) он делает много разномасштабных пространств, проницаемую границу, плавный переход изнутри наружу. В проекте «House N» (рис. 8) присутствует тема ограждения, стены, многослойности и проницаемости. Это получилось благодаря тому, что здание состоит из внутреннего остекленного ядра и наружного перфорированного неотапливаемого кубического объема. Эта прослойка в мягком климате Японии становится своеобразным буферным пространством, задача которого – сделать здание одновременно проницаемым и защищенным и, благодаря его озеленению, запустить природу в интерьер.

Из лекций Со Фуджимото и на примере его проектов ясно, что, говоря о сложности, он говорит практически о том же, что и Уилсон, но Фуджимото показывает как их можно раскрыть и интерпретировать в архитектуре. Мы точно не знаем, опирался ли он на идеи Уилсона, однако известно, что идеи последнего широко распространены в мире в последние годы.



Рис. 7. «House NA», С. Фуджимото, 2012 г. Токио. Фото Ивана Баана

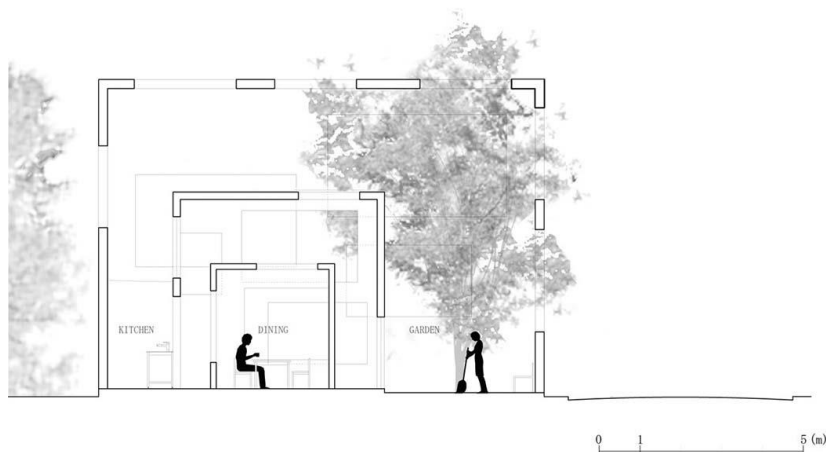


Рис. 8. «House N», С. Фуджимото, 2008 г. Токио. © Sou Fujimoto.

## Выводы

На примере Питера Айзенмана и других мы видим, как архитекторы интерпретируют современные математические и физические концепции. Синтез архитектуры и научно-технических достижений придает сложность объектам, их объемно-пространственным композициям и последующему концептуально-философскому осмыслению.

Говоря об интерпретации М-теории архитекторами и художниками, можно проследить, что в основном речь идет о визуализации в привычном для нас трехмерном пространстве вещей, которые в его рамках представить нельзя.

Работы Кристофера Александера показывают, как теория программирования может стать основой для новой концепции организации алгоритмов создания проектов. Уже завтра это огромное достижение может сильно изменить архитектуру в целом.

На примере Со Фуджимото мы показали, как архитекторы откликаются на последние представления о природе, появившиеся благодаря науке и её популяризации. На фоне поверхностного копирования природных элементов на всем протяжении истории

архитектуры и идей Альберти о необходимости использования чётных чисел для количества несущих конструкций, так как у животных количество конечностей тоже четное, сегодня мы видим, что научные открытия и концепции провоцируют архитекторов по-иному интерпретировать природу.

Все рассмотренные примеры показывают попытки тем или иным способом сделать архитектуру более сложной: от сложности форм к «многослойности» проектных решений, использованию сетевых структур для организации алгоритмов проектирования и попыткам в той или иной мере подражать сложности природы в своих решениях. Важно, что, хоть все рассмотренные авторы реализуют эти идеи по-разному, но наука и её достижения в той или иной мере становятся аттракторами для появления новых творческих концепций.

### Источники иллюстраций

Рис. 1. URL: <http://jmileswolf.blogspot.com/2014/07/daap-at-uc-aronoff-center-for-design.html>

(в авторской обработке) (дата обращения: 05.05.2023).

Рис. 2. URL: <https://eisenmanarchitects.com> (в авторской интерпретации) (дата обращения: 05.05.2023).

Рис. 3. URL: <https://eisenmanarchitects.com> (в авторской интерпретации) (дата обращения: 05.05.2023).

Рис. 4. Dodge M. The Atlas of Cyberspace. First Edition - Addison-Wesley, 2002. p. 252.

Рис. 5. Data-Driven Forms URL: <https://worldarchitecture.org/architecture-projects/nmc/datadriven-forms-project-pages.html> (в авторской обработке) (дата обращения: 05.05.2023).

Рис. 6. Iwan Baan. Personal site. URL: <https://iwan.com/portfolio/serpentine-gallery-pavilion-2013/#10952> (дата обращения: 05.05.2023).

Рис. 7. House NA / Sou Fujimoto Architects URL: <https://www.archdaily.com/230533/house-na-sou-fujimoto-architects/50180b3528ba0d49f5001698-house-na-sou-fujimoto-architects-photo> (в авторской обработке) (дата обращения: 05.05.2023).

Рис. 8. House N by Sou Fujimoto Architects URL: <https://www.homedsgn.com/2011/06/14/house-n-by-sou-fujimoto-architects/> (в авторской обработке) (дата обращения: 05.05.2023).

### Список источников

1. Александер К. Язык шаблонов: города, здания, строительство / пер. с англ. И. Сыровой. Москва: Изд-во Студии Артемия Лебедева, 2014. 1093 с.
2. Альберти Л.Б. Десять книг о зодчестве. Т. 1. / в пер. В.П. Зубова. Москва: Изд-во Всесоюзной академии архитектуры, 1935. 391 с.
3. Арнольд В.И. Теория катастрофы. Москва: Наука, 1990. 128 с.
4. Воличенко О.В. Творческие концепции новейшей архитектуры. Бишкек: Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры, 2013. 312 с.
5. Добрицына И.А. От постмодернизма – к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии и науки. Москва: Прогресс-Традиция, 2004. 413 с.
6. Добрицына И.А. От постмодернизма – к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии и науки: дис... доктора архитектуры. Москва, 2007. 337 с.
7. Делёз. Ж Складка. Лейбниц и барокко / Общая редакция и послесл. В.А. Подороги. Пер. с франц. Б.М. Скуратова. Москва: Логос, 1997. 264 с.
8. Дженкс Ч. Постмодернизм в архитектуре/пер. с англ. Филосян А. Екатеринбург, Кабинетный ученый, 2022 г. 512 с.

9. Касьянов Н.В. К проблеме эволюции пространственных форм архитектуры в контексте научно-технологических достижений // *Academia. Архитектура и строительство*. 2019. № 3. С. 34-43.
10. Киричков И.В. Критический обзор исследований на тему складчатого формообразования // *Архитектура и дизайн*. 2017. № 4. С. 1-12.
11. Кондратьев В.А. Эстетические проблемы визуализации дигитального образа в современной архитектуре // *Вестник Московского университета. Серия 7. Философия*. 2011. № 3. С. 73-86.
12. Месарович М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, Я. Такахара / пер. с англ. Э.Л. Наппельбаума; под ред. С.В. Емельянова. Москва: Мир, 1978. 311 с.
13. Уилсон Э.О. Биофилия. Врожденная тяга к живому как связь человека с другими биологическими видами / пер. с английского С.Г. Пилецкого, И.В. Бородина. Москва: URSS, 2016. 298 с.
14. Alexander Ch. *Notes on the Synthesis of Form*. Cambridge: Harvard University Press, 1964. 216 p.
15. Alexander Ch. *The Luminous Ground: an Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*. Berkeley: Center for Environmental Structure, 2002. 356 p.
16. Alexander Ch. *The Phenomenon of Life: an Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*. Berkeley: Center for Environmental Structure, 2002. 476 p.
17. Alexander Ch. *The Process of Creating Life: an Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*. Berkeley: Center for Environmental Structure, 2002. 636 p.
18. Alexander Ch. *A Vision of a Living World: an Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*. Berkeley: Center for Environmental Structure, 2005. 697 p.
19. Antic D. *Modes of Interaction in Computational Architecture (Doctor of Philosophy Thesis)*. London, 2012. 312 p.
20. Eisenman P. *Folding in Time. The Singularity of Rebstock / Architectural Design*. Vol. 63, №3/4. *Folding in Architecture*. Wiley Academy, 1993. 39-41.
21. Novak M. *Liquid Architectures in Cyberspace*. // *Cyberspace: First Steps / ed. by M. Benedikt*. Cambridge, MA: MIT Press, 1991. P. 225-254.
22. Ursprung P. *Nature and Architecture // Natural Metaphor: an Anthology of Essays on Architecture and Nature (Architectural Papers III) / ed. by Mateo J.L.* Barcelona: Actar, 2007. P. 11-21.

## References

1. Alexander Ch. *Yazyk shablonov: goroda, zdaniya, stroitel'stvo* [A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction]. Moscow, 2014, 1093 p.
2. Alberti L.B. *Desyat' knig o zodchestve. T. 1* [Ten Books on Architecture T. 1]. Moscow, 1935, 391 p.
3. Arnold V.I. *Teoriya katastrofy* [Catastrophe Theory]. Moscow, 1990, 128 p.
4. Volichenko O.V. *Tvorcheskie kontseptsii noveishei arkhitektury* [Creative Concepts of

- Contemporary Architecture]. Bishkek, Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture Publ., 2013, 312 p.
5. Dobritsyna I.A. *Ot postmodernizma – k nelineinoi arkhitekture: Arkhitektura v kontekste sovremennoi filosofii i nauki* [From Postmodernism to Non-linear Architecture: Architecture in the Context of Modern Philosophy of Science]. Moscow, 2004, 413 p.
  6. Dobritsyna I.A. *Ot postmodernizma – k nelineinoi arkhitekture: Arkhitektura v kontekste sovremennoi filosofii i nauki* [From Postmodernism to Non-linear Architecture: Architecture in the Context of Modern Philosophy of Science. Dissertation of doctor of architecture]. Moscow, 2007, 337 p.
  7. Deleuze G. *Skladka. Lejbnic i barokko* [The fold. Leibniz and the Baroque]. Moscow, 1997, 264 p.
  8. Dzhensk Ch. *Postmodernizm v arkhitekture* [Postmodernism in architecture]. Ekaterinburg, Kabinetnyj uchenyj, 2022, 512 p.
  9. Kasianov N.V. *K probleme evoliutsii prostranstvennykh form arkhitektury v kontekste nauchno-tekhnologicheskikh dostizhenii* [On the Problem of the Evolution of Spatial Forms of Architecture in the Context of Scientific and Technological Achievements]. Academia. Architecture and Building, 2019, vol. 3, pp. 34-43.
  10. Kirichkov I.V. *Kriticheskii obzor issledovaniia na temu skladchatogo formoobrazovaniia* [Critical Review of Research on the Topic of Fold Formation]. Architecture and Design, 2017, vol. 4, pp. 1-12.
  11. Kondratev V.A. *Esteticheskie problemy vizualizatsii digital'nogo obraza v sovremennoi arkhitekture* [Aesthetic Problems of Digital Image Visualization in Modern Architecture]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 7. Filosofii, 2011, vol. 3, pp. 73-86.
  12. Mesarović M., Takahara Y. *Obshchaya teoriya sistem: matematicheskie osnovy* [General Systems Theory: Mathematical Foundation]. Moscow, 1978, 311 p.
  13. Wilsom E.O. Biofiliiya. *Vrozhdennaya tyaga k zhivomu kak svyaz' cheloveka s drugimi biologicheskimi vidami* [Biophilia. Innate craving for the living as a human connection with other biological species]. Moscow, 2016, 298 p.
  14. Alexander Ch. *Notes on the Synthesis of Form*. Cambridge, Harvard University Press, 1964, 216 p.
  15. Alexander Ch. *The Luminous Ground: an Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*. Berkeley, Center for Environmental Structure, 2002, 356 p.
  16. Alexander Ch. *The Phenomenon of Life: an Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*. Berkeley, Center for Environmental Structure, 2002, 476 p.
  17. Alexander Ch. *The Process of Creating Life: an Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*. Berkeley, Center for Environmental Structure, 2002, 636 p.
  18. Alexander Ch. *A Vision of a Living World: an Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*. Berkeley, Center for Environmental Structure, 2005, 697 p.
  19. Antic D. *Modes of Interaction in Computational Architecture*. Doctor of Philosophy thesis. London 2012, 312 p.
  20. Eisenman P. *Folding in Time. The Singularity of Rebstock*. Architectural Design. Vol. 63, №3/4. *Folding in Architecture*. Wiley Academy, 1993, pp. 39-41.

21. Novak M. Liquid Architectures in Cyberspace. *Cyberspace: First Steps*. Cambridge, Mass, MIT Press, 1991, pp. 225-254.
22. Ursprung P. Nature and Architecture. *Natural Metaphor: an Anthology of Essays on Architecture and Nature (Architectural Papers III)*. Barcelona, Actar Publ., 2007, pp. 11-21.

## ОБ АВТОРАХ

### **Карелин Дмитрий Алексеевич**

Кандидат искусствоведения, профессор кафедры «Архитектура общественных зданий», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия  
[dmitry.a.karelin@gmail.com](mailto:dmitry.a.karelin@gmail.com)

### **Глазова Алина Павловна**

Аспирант, кафедра «Архитектура общественных зданий», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия  
[alina\\_isachenko@mail.ru](mailto:alina_isachenko@mail.ru)

## ABOUT THE AUTHORS

### **Karelin Dmitry A.**

PhD in History of Arts, Professor of the Department of Architecture of Public Buildings, Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia  
[dmitry.a.karelin@gmail.com](mailto:dmitry.a.karelin@gmail.com)

### **Glazova Alina P.**

Postgraduate Student of the Department of Architecture of Public Buildings, Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia  
[alina\\_isachenko@mail.ru](mailto:alina_isachenko@mail.ru)