

ОТ ДВИЖУЩЕГОСЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ К ДИНАМИЧНОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЕ

Д.С. Дурнева

Московский Архитектурный Институт (государственная академия), Москва, Россия

Аннотация

В статье рассмотрены особенности влияния форм восприятия окружающей действительности при создании динамической архитектурной среды. Проводится сравнительный анализ различных подходов к созданию новых форм, использующих динамические структуры, трансформацию форм, переход к множественности восприятия пространства, прослеживающихся во всех формах искусства и науке.

Трансформируемые объекты – живая конструкция времени. Такие объекты и системы, применяемые в дизайне архитектурной среды, помогут ускорить ответную реакцию форм на изменяющиеся условия окружения.

При создании динамической архитектурной среды с помощью трансформируемых объектов стоят различные проектные задачи. Исследование живой природы, изучение достижений науки, анализ восприятия различных форм искусства, помогут при создании данной среды. Архитектурная среда должна отражать изменчивость природного мира, в основе которого лежит множественность систем восприятия и функционирования.

Ключевые слова: динамическая архитектурная среда, трансформируемые объекты, динамические структуры, множественность восприятия

FROM MOVING IMAGE TO THE DYNAMIC ARCHITECTURE ENVIROMENT

D. Durneva

Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia

Abstract

The article describes the features of influence forms of perception of reality by creating the dynamic architectural environment. Presents a comparative analysis of different approaches to the creation of new forms, using dynamic structure and the transformation of forms, the transfer to a multiplicity of perceptions of space, was present in all forms of art and science.

Transformable objects are the live construction of time. These objects and systems used in the design of the architectural environment accelerate the response to the changing forms of environmental conditions.

There are various design tasks when creating dynamic architectural environment using transformable objects. The study of nature, the study of science, the analysis of the perception of different forms of art, will help in creating this environment. Architectural environment should reflect the variability of the natural world, which is based on the multiplicity of systems of perception and performance.

Keywords: the dynamic architectural environment, the transformable objects, dynamic structure, the multiplicity of perception

Трансформируемые системы - это видоизменяемые геометрические формы со встроенным механизмом движения. Архитектурная среда – альтернативная среда, создавая которую человек наблюдает и анализирует принципы построения природных объектов. Основа природы - движение, поэтому в основе функционирования архитектурной среды естественно должно быть движение, которое может быть достигнуто путём использования трансформируемых систем. Такие системы способны к изменению своей геометрической формы и одновременно связаны с сутью какого-либо явления (например адаптация формы, использования эффект памяти формы).

Применение трансформируемых систем в создании архитектурной среды позволит создать адаптивную среду, в которой все части взаимодействуют между собой и реагируют на изменения внешних факторов. Создание адаптивной среды актуально во все времена. Существуют различные разработки в этом направлении, нацеленные на создание объекта системы, функционирующего как самостоятельно, так и во взаимодействии с окружением.

Движение понимается как сочетание пространства и времени. Трансформируемые системы являются наглядной иллюстрацией пространства-времени, в котором все процессы изменения «сжаты» в доступный для восприятия зрителя срок. Зигфрид Гидион в своей книге «Пространство, время, архитектура» описывает пространство-время в связи с архитектурой и искусством начала XX века. Автор упоминает о фундаментальном сдвиге в отношении пространства-времени, который начался с Теорией Относительности Эйнштейна.

«Основная идея Эйнштейна была проста: материальным носителем тяготения является само пространство, точнее, пространство-время... и тем самым рождается новая концепция пространства, которая, в частности, четко прослеживается в творчестве кубистов» [1, с.234]. Вопрос движения, трансформации пространства и времени отражается во всех сферах человеческой жизнедеятельности, что подтверждает его актуальность.

Подход к созданию новых форм, использующий динамические структуры, трансформацию формы, переход к множественности восприятия пространства, прослеживается во всех формах искусства. Иоланда Харрис в своей работе «От движущегося изображения к движущейся архитектуре» исследует с разных сторон «новую концепцию пространства-времени. Автор проводит аналогию восприятия подвижных объектов архитектуры с просмотром кинофильма на примере «Зеркала» А. Тарковского, «...где происходит сложное перетекание пространств, чувства становятся фрагментарными, находясь в разных пространствах и времени восприятия, и постепенно пространство, соединившись со временем, становится жидким, не фиксированным...» [6, с.32].

По мнению автора исследования в искусстве XX века четко прослеживается фундаментальный сдвиг в восприятии пространства и времени, называемый автором «новым опытом пространства- времени», который ярко иллюстрируется в ранних работах форм искусства XX века. Новая концепция пространства-времени часто проявлялась в живописи, литературе, многочисленных манифестах. В своей книге «Les Peintres Cubistes» Г. Апполинер пишет: «...кубисты отказываются от трех измерений Евклидовой геометрии и становятся сторонниками четвертого измерения, которое придет в объекты с пластичностью...» [4, с.112], что, по мнению автора «иллюстрирует желание одновременности и множественности» ...» [4, с.112], которое до сих пор актуально.

«Аналогичным образом Стравинский сочиняет музыку, что приводит к разрыву с формальной конвенцией развития структуры. В своей симфонии духовых инструментов 1920 года он сочетает различные «блоки» звука, которые не имеют отношения к предыдущим темам... В результате получается «коллаж» из фрагментов, которые могут

относиться к различным пространствам и различному времени, соединенным вместе, как цепь из разнообразных шарниров» [6, с. 48].

Такой подход к созданию формы в искусстве существует и в трансформируемых системах, где с помощью множественности положений системы создается определенная картина динамического восприятия различных пространств, которые фиксируются в различных промежутках времени.

Всё основано на движении, если в объекте чувствуется динамика, он становится живым, хотя фактически является статичным, например скульптура Лаокоона или Ники Самофракийской (сложно описать то чувство движения от статической скульптуры, которое дает ощущение реальности происходящего). В архитектурной среде видимое статическое пространство может стать динамичным с применением трансформируемых конструкций. Основная характеристика трансформируемого объекта - подвижность, которая обеспечивает многофункциональность и реакцию системы на запрос среды. Увеличивается роль восприятия, происходят изменения трансформируемой системы, и человек опирается на опыт восприятия - память.

В пророческих словах Св. Августина, написанных в III веке н. э. описываются три времени: настоящее прошедшего (память), настоящее настоящего (осознанное восприятие), настоящее будущего (ожидание). Таким образом, архитектурная среда становится пространством-событием, поэтому важно «научить» систему работать, запрограммировать ее с учетом восприятия. Взгляд зрителя при восприятии трансформируемых структур становится подобен кинематографическому, он воспринимает сюжет по множественности кадров, в архитектурной среде он наблюдает трансформируемую систему по множественности её положений (в зависимости от числа степеней свободы).

Трансформируемая система порождает открытые структуры, признавая бесконечные изменения в составе (это одно из важнейших свойств живых организмов - эволюционирование), поэтому важно описать процесс функционирования системы. Гибкость структуры объекта создает текучесть пространства - времени. Трансформируемые системы дополняют общую концепцию целостности функционирования среды.

Трансформируемые объекты создают динамическую архитектуру. Трансформация это сжатый способ, подчеркивающий движение. Динамика и трансформация всегда существуют в архитектуре (например, трансформация объектов с течением времени), но трансформируемые структуры как бы ускоряют этот процесс, и делают его доступным для зрителя, как в кино мы проживаем событие, которое рождалось в относительно длительном промежутке времени, в сжатый отрезок времени. Таким образом, архитектурное пространство дает пространство времени, множественное в восприятии, а структура формы, множественность восприятия форм и пространств, создает движущееся пространство, которое, в свою очередь, фрагментируется (как кадр в кино) посредством структурной комбинации положения трансформируемой системы.

В последние десятилетия XX века проявляется тенденция концептуальной экспериментальной разработки «самоорганизующегося объекта» на основе превращения технизированного «объекта - механизма» в «объект - организм» с присущими ему свойствами адаптации. Поэтому категориальное обеспечение исследования по созданию трансформируемых объектов может опираться на терминологию физики и биологии. Архитектурная среда преобразуется в открытую гибкую структуру на основе трансформируемых систем, где время и пространство жестко не зафиксированы, а постоянно взаимно изменяются. Важно не забывать, что целое, это больше чем сумма частей.

Исследование материала живой природы ведется в аспекте сопоставления его механических свойств со структурой или конструкцией, и это особенно важно, когда мы стремимся создать рациональную конструктивную систему. Трансформируемые системы, с точки зрения конструкции - это системы, способные к изменению своей геометрической формы, а с точки зрения содержания формы связаны с сутью какого-либо явления. Перед нами становятся задачи построения пространственной структуры и её содержания. Эти системы при проектировании рассматриваются как динамическая система с точки зрения физики, и как живой организм с точки зрения биологии.

Внешне воздействуя на систему, мы выступаем в роли раздражителя, при этом динамическая система стремится к равновесию, а живой организм начинает адаптироваться. Изучив поведение динамических систем и живых организмов, мы сможем запрограммировать трансформируемые системы, так как по сути своей трансформируемые объекты в архитектуре - альтернативная, созданная человеком, природная среда. Важно понять, как система работает в естественных природных условиях, поэтому трансформируемые системы будут рассмотрены с точки зрения двух естественных наук - физики и биологии.

На уровне инженерного конструирования (чистой конструкции) трансформируемая система должна выступать как единство конструктивной формы и законов механики (которые изучает физика), а на уровне живой природы система выглядит гораздо сложнее, так как её конструкция включается в систему живого организма, выполняющего сложные функции жизнедеятельности (изучаемые биологией).

Физика изучает структуру и эволюцию материального мира, биология изучает аспекты жизни, такие как: структура, функционирование, рост, происхождение, эволюция, распределение живых организмов на Земле. Предметом биологии являются живые существа, и их взаимодействие с окружающей средой, а предметом физики - материя, формы ее движения, фундаментальные взаимодействия природы, управляющие движением материи. Предмет нашего исследования - трансформируемая система. Так как она рассматривается нами как динамическая система, с точки зрения физики, и как живой организм, с точки зрения биологии, то перед нами становятся те же задачи изучения системы, что и в данных науках. Для создания функционирующей трансформируемой системы, мы должны изучить её:

1. структуру (конструктивные особенности);
2. эволюцию (развитие системы);
3. функционирование (работу системы);
4. рост (возможность прогнозирования);
5. происхождение (истоки образования системы);
6. распределение (изучение уже функционирующих систем - опыт).

Изучить цели системы:

1. Максимальная эффективность деятельности системы, достигнутая максимальной эффективностью совместного функционирования её элементов (синергетика);
2. Появление у системы свойств, не присущих элементам системы (крайние состояния - «неадекватность» системы);
3. Целенаправленность — наличие у системы цели (целей), приоритет целей системы перед целями её элементов (программирование);

4. Альтернативность путей функционирования и развития (организация или самоорганизация);
5. Интегративность — наличие системообразующих, системосохраняющих факторов;
6. Эквивалентность — способность системы достигать состояний, которые не зависят от исходных условий и определяются только параметрами системы;
7. Развитие системы - рост, эволюция, процесс разрушения системы, деконструкция;
8. Самоорганизация — процесс упорядочения в системе за счёт внутренних факторов, без внешнего специфического воздействия (но при этом изначально надо «обучить» систему принципам функционирования, задать параметры поведения, при сочетании которых в дальнейшем система, выстроив алгоритм, будет находиться в процессе самоорганизации);
9. Разнообразие - система должна обладать возможностью изменять своё состояние в ответ на возможное возмущение. Разнообразие возмущений требует соответствующего ему разнообразия возможных состояний системы, т.е. система должна рождать новые системы.

Изучить показатели структуры системы:

1. Структурность — возможность разложения системы на компоненты, и возможность установки связей между ними;
2. Иерархичность — каждый компонент системы может рассматриваться как система (сама система тоже может рассматриваться как элемент некоторой надсистемы - суперсистемы).

Изучение взаимодействия системы со средой характеризуется:

1. Коммуникативностью — существованием сложной системы коммуникаций со средой в виде иерархии;
2. Взаимодействием и взаимозависимостью системы и внешней среды;
3. Адаптивностью — стремлением к состоянию устойчивого равновесия, которое предполагает адаптацию параметров системы к изменяющимся параметрам внешней среды («неустойчивость» не является дисфункциональной для системы, она может выступать и в качестве условия динамического развития);
4. Надёжностью — способностью системы сохранять свой уровень качества функционирования при установленных условиях за установленный период времени;
5. Интерактивностью - понятие, которое раскрывает характер и степень взаимодействия между объектами. Степень интерактивности — это показатель, характеризующий, насколько быстро и удобно пользователь может добиться своей цели;
6. Диалоговое взаимодействие – когда сообщение связано с множеством предыдущих сообщений и с отношениями между ними.

Таким образом, мы описали общие положения системы, при которых она будет функционировать. Рассмотрим подробнее трансформируемые системы, как

динамическую систему с точки зрения физики. Динамическая система - математическая абстракция, предназначенная для описания и изучения систем, эволюционирующих с течением времени.

Для функционирования системы характерно: внешнее воздействие (например, управляющее), при котором у системы возникает ответная реакция, её поведение. Динамическая система - открытая система (система, которую нельзя считать закрытой по отношению к окружающей среде). Система активно взаимодействует с внешней средой, при этом наблюдатель прослеживает взаимодействие не полностью, так как есть внешне происходящие явления, а есть явления, которые происходят внутри системы. При таком подходе, одна из основных задач - поиск управляющих воздействий, обеспечивающих требуемое поведение системы.

Важно положение системы во времени. В физике по времени системы различают:

1. Системы с дискретным временем - поведение системы описывается последовательностью состояний;
2. Системы с непрерывным временем - состояние системы определяется для каждого момента времени.

Важно положение равновесия системы - когда система находится в покое. При воздействии на систему извне она стремится к равновесию посредством организации множеств:

- притягивающие множества - аттракторы (когда все траектории из некоторой окрестности пространства стремятся к аттрактору при времени, стремящемся к бесконечности);
- отталкивающие множества - репеллеры.

Виды равновесия:

- неустойчивое равновесие (если система будет смещена на небольшое расстояние, то она продолжит своё движение за счёт сил, действующих на систему);
- устойчивое равновесие (если систему сместить на небольшое расстояние, она вернётся назад в состояние равновесия);
- безразличное равновесие (если система будет смещена на небольшое расстояние, она останется в новом положении).

Важным понятием является устойчивость системы - способность системы сколь угодно долго оставаться около положения равновесия или на заданном многообразии. Это особенно важно, так как в основе самого принципа создания трансформируемой системы лежит разработка множества положений, при которых система не будет находиться в положении равновесия, к которому она постоянно стремится, и от устойчивости системы будет зависеть продолжительность ее существования (срок годности).

Необходимо при задании динамической системы: описать её фазовое пространство (пространство, на котором представлено множество всех состояний системы, так, что каждому возможному состоянию системы соответствует точка фазового пространства); выбрать множество моментов времени (дискретное или непрерывное); выбрать траекторию системы (множество точек - орбита). Также важно учитывать степени свободы системы (характеристики движения динамической системы), число степеней свободы определяет минимальное число состояний системы (число формообразований в трансформируемом объекте).

Теперь рассмотрим трансформируемые системы с точки зрения природных форм. Все материальные средства живой природы работают на достижение одной цели - функционирования, в результате которой возникают специфические свойства формы. Определенная функция может осуществляться только в определенной форме, следовательно, формы живой природы возникают не случайно, они закономерны и поддаются анализу и изучению (во многом отраженные в физике).

Существуют качественные свойства формы, определяемые количественно (геометрический вид, конструкция, структура, положение формы в пространстве), это важно при создании структурных элементов трансформируемой системы. Другие свойства формы мы постигаем чувством, поэтому они определяются качественными характеристиками (динамичность, легкость, тектоничность), это важно при программировании системы.

Создать структуру трансформируемого объекта поможет изучение состава тканей растений. Ткани растений подразделяются на:

1. Образовательные - служащие для роста;
2. Проводящие - для перемещения питательных соков;
3. Основные - в которых проходят важнейшие процессы образования и накопления образовательных веществ (некая генераторная, техническое помещение обеспечения системы);
4. Механические ткани, или волокна - придающие прочность, для удержания тканей (своего рода арматура).

С точки зрения формообразования в живой природе интересно рассмотреть принцип взаимодействия, который представлен Ю.С. Лебедевым в виде двух «конусов» - конуса устойчивости и конуса роста и развития. Особенно ярко принципы конуса проявляются в растительном мире, означая собой борьбу двух правил. Первое правило — реализация способности стеблей растений, стволов деревьев к устойчивости, как реакции на действие силы гравитации, (силы тяжести) и ветровых нагрузок — отсюда конус основанием вниз, конус устойчивости. Второе правило — стремление к росту, из "точки", из семени вверх, вширь, в пространство — отсюда конус основанием вверх, динамическая форма конуса. В итоге в органической природе на основе комбинации двух конусов возникают различные формы.

В основе формообразования в живой природе лежит принцип малых изменений, в живой природе называемых мутациями, приводящих к появлению новых видов (этот принцип лежит в основе эквифинальности - одной из целей системы, описанной выше). Например, сердце человека чуть-чуть смещено влево от оси грудной клетки, что дает возможность отойти от жесткой мечевидной конструкции, этот же принцип постепенных (малых) изменений сделал греческую колонну выразительной. Свод, оболочка тоже являются примером постепенного изменения напряжений от сжатия к растяжению, исключая резкие изменения формы, где возникают наибольшие напряжения, а, следовательно, и разрушения.

Устойчивость - ещё один принцип формообразования природных объектов. В природе существует много форм, основанных на закручивании вокруг своей оси, например - турбосомы, гипары, коноиды (формы, доступные для современных методов расчета). Данные формы за счет их кривизны способны адаптироваться к среде, в которой они располагаются, а за счет применения трансформируемых конструкций, могут видоизменяться, т.е. быть динамической формой.

В современной архитектуре трансформация используется для решения функциональных задач:

- временных, обратимых преобразований архитектурного пространства в случае его многофункционального использования;
- регуляции микроклимата помещения за счет обратимых движений конструктивных элементов (свойства прозрачности, слоистость, смещение);
- транспортировки объекта или его элементов в сложенном виде к месту их возведения;
- моделировании конструкций и объектов;
- быстровозводимые сооружения в районах бедствий;
- коммерческие объекты и объекты дизайна и многое другое.

Изучая трансформируемые системы, как формообразующий фактор архитектурной среды, важно не забывать о функциональности этих объектов, что, прежде всего, они служат для создания комфортной и практической среды обитания людей. Мы не должны забывать о том, что реально может выйти из наших теорий.

Изменяемая, трансформируемая архитектурная среда, как аналог живой природы всегда интересовала людей (часто в фантастических катастрофах, она представляет собой технозировавшую среду, где машины управляют людьми). В кинофильмах, литературных произведениях мы видим множество концепций развития адаптивной живой архитектурной среды, интеллектуальной модели среды существования. Существует множество конкурсных разработок городов будущего, основанных на организации живой «гибкой» среды, которая общается с человеком.

Трансформируемые объекты - живая конструкция времени, это то, чего не хватает архитектурной среде. Применяя такие объекты и системы на практике, у архитектуры увеличится аудитория, станет больше зрителей и пространство - событие обогатится. Мы будем наблюдать несколько «археологических» слоев времени одновременно, и тем самым сможем ответить на претензии к «слабой архитектуре» (выдвинутой де Сола - Моралесом), и в какой - то мере путешествие во времени начнет становиться реальностью.

Перед нами стоят различные задачи по созданию трансформируемых объектов, их управлению и программированию. Исследование живой природы, достижения физики и других наук и искусств, во многом помогут нам в решении этих задач, но не стоит забывать об аспекте человеческого восприятия и понимания. Различные подходы к созданию новых форм, использующие динамические структуры, трансформацию форм, переход к множественности восприятия пространства прослеживается во всех формах искусства.

Трансформируемые объекты – живая конструкция времени. Такие объекты и системы, применяемые в дизайне архитектурной среды, помогут ускорить ответную реакцию форм на изменяющиеся условия окружения. Перед нами стоят различные задачи по созданию трансформируемых систем: исследование живой природы, изучение достижений науки, анализ восприятия различных форм искусства, помогут при создании динамичной архитектурной среды. Архитектура должна отражать изменчивость природного мира, в основе которого лежит множественность систем восприятия и функционирования.

Литература

1. Гидион З. Пространство, время, архитектура. - М.: Стройиздат, 1884.
2. Лебедев Ю. С., Рабинович В. И., Положай Е. Д. и др. Архитектурная бионика. - М.: Стройиздат, 1990.
3. Ходидо Ф. Сантьяго Калатрава. Архитектор, инженер, художник. - М.: Арт-Родник, 2009.
4. Аполлинер Г. Художники кубисты. - Париж: Meditations Esthetiques, 1913.
5. Хайс К. Теория архитектуры с 1968 года. - Massachusetts Institute of Technology, 1998. - 825с.
6. Харрис И. От движущегося изображения к движущейся архитектуре. Riversdale, Grantchester. Cambridge. England. March 2000. [Сетевой ресурс]. - URL: <http://yolandeharris.net/wp-content/uploads/2009/12/MovingImArchitecture.pdf>

References

1. Giedion Z. *Prostranstvo, vremja, arhitektura* [Space, time and architecture]. Moscow, 1884.
2. Lebedev Y. S., Rabinovich V. I., Polozhay E.D. and others. *Arhitekturnaja bionika* [Architectural bionics]. Moscow, 1990.
3. Hodido F. *Sant'jago Kalatrava. Arhitektor, inzhener, hudozhnik* [Santiago Calatrava. Architect, engineer, artist]. Moscow, 2009.
4. Apollinaire G. *Художники кубисты* [Cubist Painters]. Paris, 1913.
5. Hays K. *Teorija arhitektury s 1968 goda* [Architecture Theory since 1968]. Massachusetts Institute of Technology, 1998
6. Harris Yolande. From Moving Image to Moving Architecture. Riversdale, Grantchester. Cambridge. England. March 2000. Available at: <http://yolandeharris.net/wp-content/uploads/2009/12/MovingImArchitecture.pdf>

ДАнные ОБ АВТОРЕ

Д.С. Дурнева

Аспирант кафедры «Дизайн архитектурной среды», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

e- mail: daduzelka@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHOR

D. Durneva

Postgraduate student, chair "Design built environment", Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia

e- mail: daduzelka@yandex.ru