

АРХИТЕКТУРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ В КОНТЕКСТЕ ИНТЕРАКТИВНОСТИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Е.С. Гагарина

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

Аннотация

Статья посвящена современным примерам интерактивной архитектуры. Огромное влияние на современное развитие подобных пространств оказали компьютерные технологии, способные управлять средой, обучаться и развиваться. В статье описаны современные примеры, эксперименты, доказывающие актуальность и новизну исследуемой проблематики формирования адаптивных пространств.

Ключевые слова: интерактивность, адаптивная среда, информационные технологии в архитектуре

ARCHITECTURAL EXPERIMENTS OF INTERACTIVITY AND INFORMATION TECHNOLOGIES

E. Gagarina

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

Abstract

The article is devoted to the contemporary examples of interactive architecture. A huge influence on the modern development of similar spaces provided computer technology, are able to control environment, learn and grow. This article describes the current examples, the experiments that show the relevance and novelty of the studied problems of formation of adaptive spaces.

Keywords: interactivity, adaptive architecture, information technologies in architecture

Формирование динамичных, способных к эволюции и саморазвитию сред стало сегодня одной из тенденций в архитектуре. Такие виды среды способны трансформироваться, функционально перенастраиваться, взаимодействовать с человеком, изменять свои объемно-пространственные параметры и отвечать запросам пользователя в режиме реального времени. Это сложные адаптивные (приспосабливающиеся к условиям эксплуатации) системы со специфическим дизайнерским наполнением, динамичными конструкциями, особой системой управления и т.д. Для архитектуры, которая на протяжении веков и тысячелетий была статичной, такой подход является радикальным и требует серьезного исследования.

Формирование адаптивной архитектуры поднимает множество вопросов: какие конструктивные особенности должны быть у этих динамичных, интеллектуальных архитектурных систем, каковы варианты их взаимодействия с человеком, способы их трансформации, каков уровень насыщения среды технологичным и компьютерным оборудованием, насколько компьютер может управлять архитектурой.

Появление такой среды открывает возможности для внедрения в архитектуру информационных технологий, способных осуществлять контроль над средой, ее

состоянием и отвечать на запросы пользователей. Инсталляции, выставочные павильоны, экспериментальные установки направлены на изучение свойств, характеристик и других особенностей адаптивной среды. Это еще не совсем архитектура, а скорее ее фрагменты, демонстрирующие те или иные свойства динамичной среды и различные подходы к решению задач ее проектирования.

Адаптация – способность архитектурной среды изменяться и приспосабливаться к различным потребностям человека. Это понятие пришло в архитектуру одновременно с появлением первых персональных компьютеров в 60-ых годах прошлого века, когда появились первые попытки связать архитектуру и кибернетику. Они на многие годы опережали существующие тогда технологии, но задали направление процесса. Одним из пионеров внедрения компьютерных технологий в архитектуру является профессор Джон Фрейзер. Многие его дальнейшие исследования были основаны на дипломе, занявшем призовое место в Архитектурной Ассоциации (АА) в 1969 году, который он продолжил в Кембриджском университете. Он написал книгу «Эволюционная архитектура» («An Evolutionary Architecture», 1995), в которой рассматривал архитектуру как форму искусственной жизни и предлагал генетическое представление об основах ее динамичности в виде ДНК-кода, как скрипта, который затем может быть предметом развития и эволюционного процесса в ответ на пользователя и окружающую среду [1].

Человек, впервые применивший понятие адаптивной (реагирующей) архитектуры (responsive architecture) был Николас Негропonte. Работы Негропonte, опубликованные в его книгах «Архитектурная машина» (1970г.); «Машина мягкой архитектуры» (1975г.); и его многочисленные исследования под названием «Семантика архитектурных машин» 1970г. – представляют собой первые попытки определения «отзывчивой архитектуры». Негропonte предполагает, что «отзывчивая архитектура» является естественным продуктом интеграции компьютерных технологий в пространство и структуры [7]. То же утверждал кибернетик Марк Вайзер, в «Компьютер для 21 века» («The computer for 21st century» – Scientific American Special Issue on Communications, 1991): «наиболее основательные технологии, это те, которые растворяются в ткани повседневной жизни», прорываясь из виртуального мира в физический [2].

Таким образом, XX век был своего рода теоретической подготовкой к тем событиям, которые мы наблюдаем сегодня. Два выпуска журнала АД под названием «Архитектура в киберпространстве» (AD, «Architecture in cyberspace», 1996), во многом подытожили то, что было сделано теоретиками и архитекторами за несколько десятилетий. В университетах стали появляться кафедры и лаборатории, занимающиеся интерактивными пространствами, появились выставки, специализирующиеся на гибридном искусстве. Новый шаг, направленный на встречу физического и виртуального мира, демонстрируют архитектурные экспериментальные объекты.

На сегодняшний момент большинство таких проектов носит функцию «игры» между человеком и средой. А поскольку пока динамичная среда еще не способна решать глобальные вопросы, ее возможности проверяются в сфере частных взаимодействий и реакций.

Примером может служить Цифровой павильон в Корею. Авторами этого проекта являются Кас Остерхаус и Илона Ленард, специализирующиеся в сфере интерактивного проектирования. Они очень точно описывают интерактивное пространство и роль людей в них: «Интерактивная архитектура не просто отзывчива или адаптивна к меняющимся обстоятельствам, она основана на концепции коммуникации в двух направлениях, которая требует две активных стороны» [3]. Их идея двунаправленного вектора в построении отношений между человеком и встроенными компонентами среды является одной из фундаментальных в теории адаптации.

Павильон спроектирован как серия взаимодействующих инсталляций с идеей представления «повсеместно распространенной компьютеризации в ее полном

потенциале». Внутренняя форма контролируется мобильными устройствами, выданными посетителям, в режиме реального времени. Сами посетители за счет этих устройств могут изменять определенные параметры своего окружения, причем им предлагается участвовать в четырех разных видах социально-интерактивного взаимодействия в форме игры, для чего активно используются программируемые светодиодные элементы, пневматические структуры и другое кинетическое оборудование.

Другой пример, вызывающий интерес – интеллектуальная «комната Ада», спроектированная для Национальной Швейцарской выставки в 2002 году (Рис. 1). Свое название комната получила в честь Ады Лавлейс, первого программиста в истории. Комната представляет собой интерактивное пространство, способное к развитию и самообучению. Она была создана мультидисциплинарной командой из 25 человек под руководством Пола Версчуре и обобщает последние исследования в нейро-информатике.



Рис. 1. «Ада»: интеллектуальная комната, рук. П. Версчур, 2002 г., Швейцария

«Ада», с ее высоким уровнем поведенческой интеграции и адаптивной функциональности, различающейся по времени, относится к объектам «живой» архитектуры. Она запрограммирована, чтобы сбалансировать поток и плотность посетителей, определять, вести и группировать определенных посетителей и играть с ними в игры. Как только посетители попадают внутрь центрального интерактивного пространства, интеллектуальная комната локализует и определяет их, используя сенсоры аутентификации, датчики для видения и прикосновения. Компьютерная система обновляла постепенно увеличиваемые способности «Ады» в период 4-месячной выставки таким образом, чтобы она взаимодействовала с посетителями, выражала себя и росла – так же, как и живой организм [4].

Другие направления экспериментальных исследований – игра виртуального и физического мира, которая порождает так называемую – «исчезающую архитектуру» (disappearing architecture) с размытыми границами.

Примером «исчезающей архитектуры» может служить проект Элизабет Диллер и Рикардо Скофидио «Размытое здание» («Blur building»), для Швейцарской выставки на озере Невшатель в 2002 году (Рис. 2). Здание напоминает облако, зависшее над озером, и представляет собой платформу, вокруг которой формируется туман за счет воды, которая перекачивается из озера, фильтруется и выпрыскивается в воздух в виде мелких капель под высоким давлением. При этом специальная интеллектуальная система считывает перемены климатических условий и регулирует давление воды в форсунках. Этот объект рассчитан на четыре сотни посетителей. В результате эксперимента, внутри сооружения визуальное и акустическое восприятие среды исчезает, остается только «белая мгла» и «белый шум» пульсирующих форсунок. Посетители лишаются ключей «нормальной» оценки физической среды и развивающихся в ней социальных отношений. Проект компенсирует систему социальной коммуникации за счет специальных сигналов от выдаваемых участникам «плащей».

Они оснащены «шестым чувством», позволяя каждому посетителю в облаке взаимодействовать с другими посетителями без речи, и предусматривают три типа реакций.



Рис. 2. «Размытое здание», арх. Э. Диллер, Р. Скофидио, 2002 г., Швейцария

Все посетители «Облака» должны были заполнить анкеты, ответы, на вопросы которых сводились в базу данных. Компьютер учитывал анкетные данные и личный код плаща, в который были встроены световые индикаторы, Это позволяло общаться посетителям друг с другом, при перемещении по медиа-платформе.

Основание для общения была сумма баз данных, сведенных в многомерную статистическую матрицу, для интерпретации статистических корреляций. Архитекторы активно работали с психологами и статистами.

Плащи посетителей, схожих по каким-либо параметрам, загорались цветовыми индикаторами, которые были видно сквозь туман. Коммуникационная сеть определяла статистическую пару и при нахождении рядом таких людей издавала звук из динамика, встроенного в материал накидки, а медленные или быстрые звуковые импульсы постоянно определяли относительное расположение статистической пары. Каждый посетитель мог выбрать линию поведения с социальным локатором, избежать встречи,

контролировать его/ее, или, остаться равнодушным. Кроме того, была предусмотрена реакция в виде вибрационного коврика. Этот тип взаимодействия начинал работать при 100% сходства между посетителями: когда два идеально подобранных посетителя идут навстречу друг другу в тумане, плащ начинает вибрировать.

Этот эксперимент, рассматривающий роль интерактивных технологий с особых позиций, когда компьютер влияет на социальные аспекты построения общества, регулируя взаимоотношения его членов – пока уникальна.

А в целом тема взаимодействия человека и компонентов среды стала очень популярна и без ее изучения невозможно дальнейшее развитие интерактивной архитектуры. Т. Холд изучал алгоритмы взаимодействия между объектами, а также между человеком и объектом. Холд встраивал микрокомпьютеры в интеллектуальные объекты, чтобы они могли управлять своим автономным существованием. Это исследование было развито Д. Брюгесом и другими [1].

Работы архитектора Джейсона Брюгеса посвящены тактильным ощущениям, которые являются одновременно реакцией среды на человека и техническим расширением возможностей дизайна и архитектуры. Он создал множество инсталляций, таких как «Стена Памяти» (Memory Wall), Лакмус (Litmus), «Бесконечный Потолок» (Infinity Ceiling). Архитектор не просто использует интерактивные технологии в этих световых инсталляциях, а создает своего рода произведения искусства. Здесь средства адаптации не просто технически необходимы, они создают по-своему удивительную среду, полную скрытых смыслов [5].

Помимо световых и тактильных инсталляций создаются звуковые. Ларс Спайброк (Lars Spuybroek) в сотрудничестве с композитором Эдвином ванн дер Хейдом (Edwin van der Heide) создал арт-работу «Сан-О-Хаус» («Son-O-House») (Рис. 3). Архитектурный объект является структурой, реагирующей на движения посетителей, он наполнен звуковыми схемами, которые активируются сенсорами, распознающими движение. Установка расположена в особой зоне индустриального парка, посвященной медиа и информационным технологиям и выполняет функцию «предъявления» новых технологий в социальном пространстве. Люди не только могут слышать звук в павильоне, но могут участвовать в построении звука за счет своего передвижения. Спайброк утверждает, что «Сан-О-Хаус» – «инструмент, ноты и студия одновременно». Система звуков, составленная и спрограммированная звуковым режиссером Эдвином ванн дер Хейдом (Edwin van der Heide), основывается на муаровых эффектах интерференции близко связанных частот: посетитель меняет не звуки, а принципы их конструирования. Мелодия развивается в процессе отслеживания сенсорами передвижения посетителя в пространстве и имеет множество вариантов звучания. Один посетитель инсталляции рассказал, по мере того, как он приближался к ней на велосипеде: «она гудела, как звуки птиц на заднем фоне». Когда он вошел в пространство, звуки изменились, и он мог почувствовать, что это было его присутствие и движение, которые привели к этому [8].

Эта инсталляция на примере звуковых эффектов демонстрирует адаптивную архитектуру, которая управляется человеком.

Другое применение компьютерных технологий направлено на интеллектуальное управление динамичными узлами и элементами архитектурной системы. Примером может служить проект «Масл» (Muscle), созданный специально для выставки в Париже в 2003 году. Это прототип программируемой архитектуры, состоящей из 72 пневматических «мускул», соединенных друг с другом и образующих сетку, обернутую в ткань. Система «мускул» запрограммирована таким образом, что все приводы участвуют в изменении ее формы: изменение одной «мускулы» невозможно без взаимосвязи с остальными. «Масл» является первой реализованной конструкцией работающей системы, которая действует самостоятельно и взаимодействует с публикой, изменяя свою физическую структуру [6].



Рис. 3. «Сан-О-Хаус» («Son-O-House»), арх. Л. Спайброк, 2004 г., Нидерланды

Еще одно направление эксперимента – внедрение компьютерных технологий в трансформируемые среды. Идея трансформации активно развивалась в XX веке, в настоящее время имеет место новый виток данного движения. Продемонстрировать это может швейцарский конференц-центр, расположенный на берегу Женевского озера в кампусе Федеральной политехнической школы Лозанны (EPFL), который является центральной платформой для работы различных конференций со всего мира (Рис. 4). Архитекторы хотели отразить концепцию устойчивого развития и адаптации. Это пример реализованного динамичного интерьерного пространства, способного менять функции, пространственные характеристики и другие параметры за счет динамичных перегородок, перекрытий, оборудования, а так же системы, использующейся в театрах (гала система) В фасады встроены, выполненные по специальной технологии, солнечные батареи, отопление происходит за счет геотермальных источников, а вода берется из Женевского озера (Рис. 5) [9].



Рис. 4. Конференц-центр в Лозанне, арх. Р. Д. Рока и Ассоциация архитекторов, 2014 г., Швейцария



Рис. 5. Вид на главный фасад реализованного проекта Конференц-центра в Лозанне, арх. Р. Д. Рока и Ассоциация архитекторов, 2014 г., Швейцария

Из приведенных выше примеров можно сделать вывод, что в настоящее время компьютерные системы активно внедряются в архитектуру и дизайн не только на стадии проектирования, но и на стадии «жизни» объекта. Они демонстрируют, что «интеллектуальный контроль» способствует созданию не просто трансформируемой среды, а гибкой, способной изменяться в режиме реального времени и приспосабливаться к конкретным запросам человека и различным процессам его деятельности, т.е. – среды адаптивной.

Анализ экспериментов в области взаимодействия архитектуры и дизайна с информационными технологиями позволяет судить об основных направлениях развития этой сферы:

– архитектура, реагирующая на человека или управляемая им (Цифровой павильон в Корее, звуковая инсталляция Ларса Спайброка); для данного направления характерны более простые ответы среды на запросы человека (основная масса реакций проектируется заранее);

– интеллектуальная архитектура, способная к развитию и обучению (интеллектуальная комната «Ада»). Это более сложный, с технической точки зрения, тип адаптивной архитектуры, – проектировщик закладывает лишь первичные условия, дальнейшая реакция архитектуры, является результатом накопленной информации;

– архитектура с пиринговой системой конструктивных узлов (термин Каса Остерхауса); направление изучает возможности динамики узлов конструкции, при их реакции на различные средовые процессы (павильон «Масл»), При этом в основном изучаются изменения формы здания или его отдельных компонентов – фасады, крыши, стены или мембраны;

– интерактивная среда, способная влиять на социальную функцию человека («Размытое здание» Диллер и Скофидио);

– трансформируемая архитектура, где в основе контроля за изменениями форм и наполнения отвечает компьютерная система (Конференц-центр в Лозанне).

Экспериментальные разработки показывают всю сложность задач по формированию адаптивной архитектуры. В настоящий момент пока нет предложений, которые охватили все ее технические, эстетические и функциональные аспекты. В примерах с

высокоинтеллектуальным наполнением часто упускается архитектурная составляющая, тогда как эстетические и концептуальные разработки не учитывают требований прагматики.

Но в целом эти работы показывают, что возрастающее желание контроля над пространством, высокие темпы жизни порождают совершенно новые типы архитектурной среды. Они способны реагировать на изменения окружающих условий и что самое главное – вступать в диалог с человеком. Появление экспериментальных «архетипов», связанных с саморазвитием и интеллектуализацией среды – это совершенно новый виток архитектуры, отличный от всего того, что знала история. Теория архитектурной адаптации и динамики ведет к перестройке многих привычных правил и аксиом. Материальная форма и функция перестают быть характеристиками архитектуры, ее части смогут состоять не только из физических компонентов, но и дополняться виртуальным миром. Такой подход требует становления совершенно новой теории проектирования, где изучение вопросов динамической, интерактивной и адаптивной архитектуры будет одним из ключевых направлений.

Литература

1. Gage, S. Intelligent interactive architecture / S. Gage // Architectural design. – 1998. – № 5/6. – S. 81-85.
2. Wiberg M. Interactive textures for architecture and landscaping: digital elements and technologies / M. Wiberg. – New York: IGI Global, 2011. – 203 s.
3. Digital pavilion Korea, Sampang-dong, Seoul, South Korea, 2006 // Architectural design. – 2007. – № 4. – S. 48-49.
4. Bullivant L. Ada: the intelligent room / L. Bullivant // Architectural design. – 2005. – № 1. – S. 86-89.
5. Bullivant L. Jason Bruges: light and space explorer / L. Bullivant // Architectural design. – 2005. – № 1. – S. 79-81.
6. Flachbart G. Disappearing Architecture: from real to virtual to quantum / G. Flachbart, P. Weibel. – Birkhäuser, 2005. – 250 s.
7. Sterk T. Building upon Negroponte: a hybridized model of control suitable for responsive architecture/ Tristan d'Estrée Sterk // eCAADe 21, Digital design. – 2003. – S. 407-413.
8. Bullivant L. D-Tower and Son-O-House: NOX / L. Bullivant // Architectural design. – 2005. – № 1. – s. 68-71.
9. Сайт конференц центра в Швейцарии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tstcc.ch/en/home/>

References

1. Gage S. Intelligent interactive architecture. Architectural design, 1998, no. 5/6, pp. 81-85.
2. Wiberg M. Interactive textures for architecture and landscaping: digital elements and technologies. New York, IGI Global, 2011, 203 p.

3. Digital pavilion Korea, Sampang-dong, Seoul, South Korea, 2006. Architectural design, 2007, no. 4, pp. 48-49.
4. Bullivant L. Ada: the intelligent room. Architectural design, 2005, no. 1, pp. 86-89.
5. Bullivant L. Jason Bruges: light and space explorer. Architectural design, 2005, no. 1, pp. 79-81.
6. Flachbart G., Weibel P. Disappearing Architecture: from real to virtual to quantum. Birkhauser, 2005, 250 p.
7. Sterk T. Building upon Negroponte: a hybridized model of control suitable for responsive architecture. eCAADe 21, Digital design, 2003, pp. 407-413.
8. Bullivant L. D-Tower and Son-O-House: NOX. Architectural design, 2005, no. 1, pp. 68-71.
9. Website conference center in Switzerland. Available at: <http://www.tstcc.ch/en/home/>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Гагарина Екатерина Сергеевна

Аспирант кафедры «Дизайн архитектурной среды», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: gagarinaekaterina@gmail.com

DATA ABOUT THE AUTHOR

Gagarina Ekaterina

Postgraduate Student, Department «Design of Architectural Environment», Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: gagarinaekaterina@gmail.com