

ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ

Научная статья

УДК/UDC 72.012:531.3:929Хадид

DOI: 10.24412/1998-4839-2022-2-58-68

«Кинетические морфологии» и их перевод на язык архитектурных форм Захи Хадид**Юлия Валерьевна Юровская¹**

Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

wmelek@mail.ru

Аннотация. З. Хадид постоянно вела поиск новой пластики архитектурных форм. В основе её построений лежит утверждение, что формы способны к движению и видоизменению в пространстве подобно «живым организмам», являющимся частью «бионической среды», в которую они должны быть впоследствии интегрированы. Заха Хадид характеризует их как «кинетические морфологии», которые отражают абстрактные представления. Становление таких «морфологий» у архитектора проходит двумя путями: живописных репрезентаций с использованием различных способов искажений, неправильных перспектив; и квазиматематическим, аналитическим, с включением в процесс проектирования различных компьютерных шифров, скриптов, параметрических алгоритмов. Перевод абстрактных представлений, авторских «морфологий» у Захи осуществляется путем построения моделей, инсталляций в ходе выполнения курсовых проектов со студентами с последующей апробацией идей, подходов и разработанных форм в выставочных помещениях и инсталляционных площадках на крыше Музея Дизайна в Лондоне.

Ключевые слова: З. Хадид, кинетические морфологии, пластическое формообразование, пространственные построения, параметрическая архитектура

Для цитирования: Юровская Ю.В. «Кинетические морфологии» и их перевод на язык архитектурных форм Захи Хадид // Architecture and Modern Information Technologies. 2022. № 2(59). С. 58–68. URL: https://marhi.ru/AMIT/2022/2kvart22/PDF/04_yurovskaya.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2022-2-58-68

ARCHITECTURAL HISTORY AND CRITICISM

Original article

«Kinetic morphologies» and their translation into Zaha Hadid's language of architectural forms**Yuliya V. Yurovskaya**

Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

wmelek@mail.ru

Abstract. Z. Hadid is constantly searching for a new plastic of architectural forms. She lays into foundation the statement that the forms are capable for movement and transformation in space like «animated organisms» to be a part of «bionic environment» they should be integrated later. The becoming of such «morphologies» is getting by an architect in two ways: painting representation using different kinds of distortions, wrong perspectives and quasi-mathematical, analytic including the various digital cods, scripts, parametric algorithms into design process. Zaha is conducting a transfer of the abstract representations, author's «morphologies» into models and installations while making with her students their course projects and following

¹ © Юровская Ю.В., 2022

approbation of the ideas, approaches and developed forms in the exhibition rooms and installation sites on the roofs of the Museum of Design in London.

Keywords: Z. Hadid, kinetic morphologies, plastic form creation, spatial formations, parametric architecture

For citation: Yurovskaya Yu.V. «Kinetic morphologies» and their translation into Zaha Hadid's language of architectural forms. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2022, no. 2(59), pp. 58–68. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2022/2kvart22/PDF/04_yurovskaya.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2022-2-58-68

Введение

В своем художественном поиске Заха Хадид обращается к «кинетическим морфологиям», понимаемым как особый феномен формообразования. Результаты таких поисков затем составляют основу характерной авторской пластики. Понимание истоков творческого пути архитектора традиционно представляет определённый интерес для архитектурной науки, но для нас важен не столько разбор её проектных предложений и осуществленных построек, а, скорее, авторская проектная мифология, возникающая при создании произведения в процессе формо- и смыслообразования. З. Хадид представляет искомую форму не просто как статичную, застывшую, а как пребывающую в постоянном движении, изменении, развитии и становлении. И в этом промежуточном состоянии она уподобляется живому организму, квазиприродному образованию, обладающему своей особой, «живой» логикой [1]. Отсюда происходит обращение и анализ существующих биологических систем, и построение моделей, кинетические способности которых могут служить неисчерпаемым источником потенциальных трансформаций форм на различных уровнях, в разных масштабах. Разработанные подходы, изучение самого хода формообразования она сама использовала в учебном проектировании [2, 3, 4, 5], и эти учебные поиски могут быть сегодня продолжены. Найденные приёмы и подходы могут быть также использованы и в практике проектирующих архитекторов и способны обогатить язык их архитектурных форм.

Материалы и методы

В статье применён сравнительный анализ проектных материалов, разработанных архитектором в разные периоды. Поэтому исследуемые феномены представлены в синхронии, переводящей отдельные моменты творчества и работы с формами в один смысловой план, в одно время, протекающее перед наблюдателем, производится их сопоставление, в результате которого выявляются стоящие за ними устойчивые образно-семантические структуры. Используются структурно-семиотические методы для прослеживания этапов проектирования и становления архитектурных форм и образов, а, кроме того, для наблюдения за становлением индивидуальности художника. В основу таких наблюдений положен процессуальный подход, разработанный в ряде исследований [6, 7], согласно которому проводится реконструкция творческих действий архитектора. По ходу наблюдений происходит и воссоздание его проектной мифологии, направляющей процесс и наделяющей особыми смыслами работу над формами. Особо важным для настоящего исследования является положение о том, что оно обращается к самому моменту создания архитектурного произведения, к его проектному рассуждению, которое для исследователя совершается «здесь и сейчас».

Результаты исследования

Под «кинетическими морфологиями» Заха Хадид подразумевает «развитие кинетических пространственных построений, а также то, как такие структуры могут быть органично, бесшовно интегрированы в городскую среду, чтобы увеличить её функциональные, пространственные, объёмные и семиотические потенциальные возможности [2, 8]. Данное определение связано с наглядным представлением идеи движения форм и их

видоизменения в пространстве. Помимо того, данный концепт может выражать и те проектные действия, которые направлены на моделирование происходящих морфологических изменений и преобразования среды, где они совершаются. Характерной особенностью творчества З. Хадид является то, что такое моделирование приобретает не случайный, а, скорее, закономерный характер, совершается неким устойчивым, раз за разом повторяющимся способом. Несмотря на большое многообразие используемых форм и мотивов, которые отсылают к разным культурным контекстам, сам ход проектного действия всегда имеет общие черты, узнаваем и как будто стоит на «автопилоте» у архитектора.

Кроме того, у Захи архитектурная форма предполагает некое природоподобие. Её морфогенез, прохождение стадий роста, искажения, «напластования» сопоставимы с логикой развития «живой системы». Причём, как правило, она работает не с какой-то отдельной формой, а с целым семейством, «грибницей», «сотами» или «муравейником» форм [9]. Архитектор ведёт поиск узнаваемых прототипов, аналогов в жизни, внимательно наблюдает за процессами в окружающей среде и пытается их воспроизвести, строя вокруг них свою проектную мифологию.

Хадид делает следующую запись: «После того, как идентифицированы соответствующие биологические построения (организации), методология состоит в том, чтобы идентифицировать и представить в абстрактном виде (abstract) морфологические, тектонические и геометрические качества и свойства исследуемого феномена, т.е. перевести их логику из области биологии в абстрактную цифровую среду посредством создания цифровых кинетических моделей и анимации, чтобы стимулировать и протестировать трансформации и их системные, тектонические и геометрические пределы в логике абстрактных систем» [2].

Другими словами, архитектор созерцает различные биологические системы, наблюдая за жизнью отдельных организмов и сообществ с тем, чтобы извлечь оттуда необходимую для себя информацию и получить «живительный импульс» для своего творчества, «усвоить мотив». Затем следует этап формализации, обобщения, «присвоения» или «интериоризации» информации, перевода на языки собственного проектирования, представления в абстрактном, отвлечённом виде с выделением значимых для себя элементов и правил их сочетания.

Можно сказать, что она разрабатывает целую серию таких формальных языков – «морфологических, тектонических и геометрических» – для описания «качеств и свойств» комплексных и сверхсложных биологических феноменов. Морфология связана с организацией формы, «вырыванием формы из контекста», представлением её частей, образованием целых коалиций, конгломератов из форм. Тектоника выражает чуть ли не движение земных плит, «напластование» слоёв, входящих в сложную форму, сплавов, воображаемые «силовые поля и токи» участка, взаимные опирания фрагментов формы, а то и вовсе «состояния полёта», «экстатика», – попирающее «силу земного тяготения».

Геометрия у Захи не может быть простой, – «избегайте простых углов и геометрий» [10], – даже «тектоники Малевича» у неё «изгибаются», вытягиваются, повисают в воздухе, расставляются по определённой траектории, создавая мнимое движение [11]. Живое для неё имеет свою постоянно изменяемую «покровную» геометрию поверхностей, и она как бы выхватывает отдельные «кадры», фиксирует состояния этой постоянно не-до-формированной формы на полпути в своём извечном становлении. Такие природные изъятия ложатся в основу её архитектурных геометрий. Теперь задача – выявленные «качества и свойства» живого перевести на цифровой язык, представить в виде набора параметров, с которыми можно манипулировать, записать формулами, составить псевдоматрицы, взаимно увязать, а также определить разумные пределы их совместного действия в конкретной городской среде и отобрать оптимальные результаты, оценить их. Однако сама Заха остаётся художником.

Все эти операции и математические эксперименты – всего лишь повод, чтобы возбудить фантазию художника, обозначить направление её поиска, совершить выбор. Сюда подключается её собственная артистическая натура, интуитивное чутьё, память творца, а рука сама ведёт поиск, набрасывая метки, делая росчерки, заливая цветные пятна, глаз совершает путешествие вокруг нового существа – становящегося архитектурного объекта.

Отсюда вытекает, что в проектной работе З. Хадид участвуют и «играют» как минимум два бионических начала, одно из которых идёт от живой природы, которую архитектор созерцает и моделирует, а другое образует его собственная эмоциональная природа, выражающаяся всем его организмом, его глазом и рукой.

В разные периоды её творчества доминируют два способа представления эскизных и проектных материалов:

1. Художественные поиски, связанные с её живописным опытом, многослойными наложениями эскизов, использованием искаженных перспектив, представлением форм в движении, с высоты «птичьего полета» [12, 13].

2. Параметрические поиски, связанные с формальным представлением качеств формы (среды), выделением ряда параметров и последующим компьютерным моделированием реальности на их основе. Кроме того, может моделироваться и сам процесс формообразования, когда компьютер в автоматическом режиме, используя ряд алгоритмов и их сочетаний, может проиграть и наглядно представить пути развития формы, т.е. анимировать оцифрованную форму [14], представить её и процессы, происходящие в ней, действия, движения потоков людей, реакции на изменения среды, развитие инфраструктуры [1, 8, 15].

Примеры графического и параметрического поисков З. Хадид архитектурной формы представлены на рисунке 1.

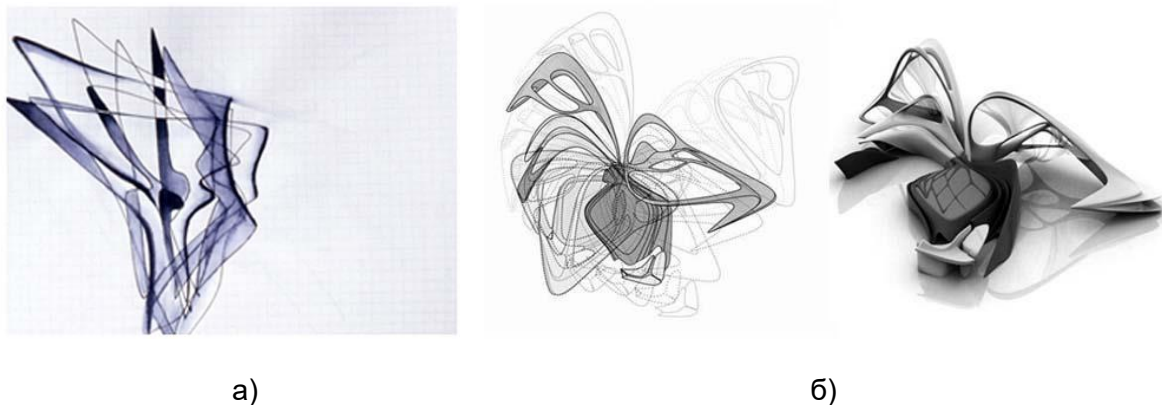


Рис.1. Два способа представления эскизных и проектных материалов: а) графический; б) параметрический

Графические и параметрические поиски архитектурных форм З. Хадид

Начиная проектирование, Заха делает быстрые динамические зарисовки, которые могут принимать вид криволинейного замкнутого контура, либо нескольких направленных штрихов и напоминать иероглиф, элемент арабского орнамента. Затем, используя несколько вариаций росчерков, постепенно накладывает их один на другой (overlapping), рассматривая на просвет, подобно покадровой технике создания мультфильма. Рисунок поначалу кажется заведомо сложным, непонятным даже соратникам – клубок из линий, своего рода паутина, сотканная из многократно пересекающихся линий. В результате тиражирования контура и внесения корректив на одном листе удаётся представить череду

таких преобразований. В подобной многослойности запечатлена целая «графическая анимация», содержится потенция для бесконечного пространственного развёртывания (spatial deployment) [16, 17, 18].

В графических рисунках Хадид стремится к изображению разных моментальных состояний будущей формы на одном листе и возникающих эффектов. Подобно иллюстрациям П. Пикассо к книге Овидия «Метаморфозы» [19], где фигуры людей изображаются в нескольких ракурсах одновременно, образуя семейство контуров, фиксируется длящаяся во времени трансформация движений головы, разворотов, наложений контуров тел, Заха изначально мыслит в двухмерной композиции из графических линий будущей объем в нескольких проекциях. Линии у Пикассо устанавливают соответствия между состояниями форм, их непрерывными метаморфозами, линии то перетекают из очертаний одного тела в очертания другого, едва заметно меняя свой характер, либо сливаются в один момент, совмещая оба контура. При кажущейся гибкости линейного плетения, оно таит в себе и строгий конструктивный замысел, создавая в полном смысле слова композиционную форму.

Подобный приём Хадид использует при переводе объёма из двухмерного вида в трехмерный, когда изображение подаётся в нескольких перспективных ракурсах одновременно. Порой она намеренно увеличивает количество точек схода и поворачивает объёмы под разными углами. Как будто включается камера по мере прохождения заданного невидимого пути и фиксируется коллаж из точек зрения. Умело «переключая визуальные скорости», архитектор создаёт у зрителя ощущение постоянного изменения, становления форм, которые достойны, чтобы быть сохранёнными [20].

На занятиях в группе в поиске формы навеса Заха обращается к анимации цветка Ипомеи, раскрытию бутона. Перед студентами ставится задача проследить формирование лепестков цветка от состояния почки до его вызревания и увядания с учетом воздействия факторов окружающей среды и постепенной адаптации цветка к ним. На основе наблюдения проводится анализ биологической системы, состояния которой переводятся на язык абстракции и представления в виде параметрической компьютерной модели с последующим выполнением инсталляции в масштабе 1:1. На первой фазе работы – наблюдение и анализ – важно выделить особенную «биокинетическую функциональность» системы (пневматические, химические, механические процессы) [2], а кроме того, выделяются «перформативные и формальные качества»: параметры реакции на среду, изменения поверхностной структуры, цвета, полупрозрачности/прозрачности и др.

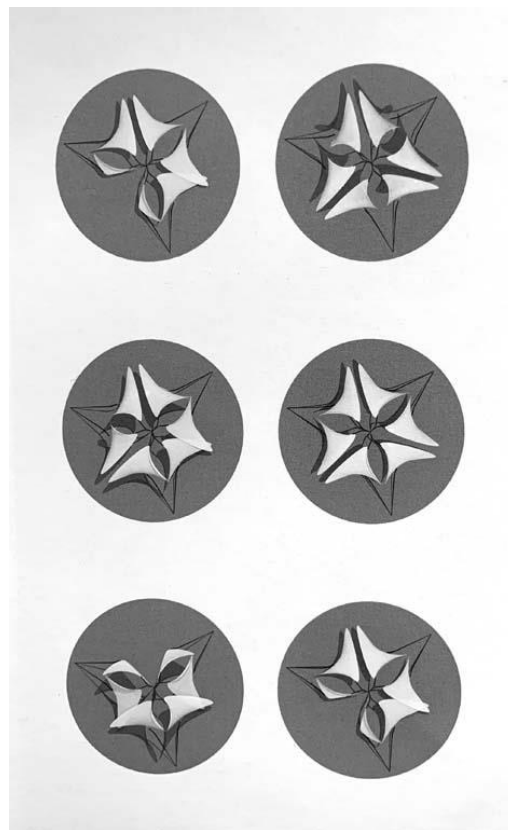
Когда многообещающий феномен найден и сложные взаимоотношения между вышеупомянутыми элементами систематизированы, переведены на цифровой/параметрический язык, из них формируются некие прото-архитектурные модели. Впоследствии их качества тестируются: могут ли они стать городской мебелью, элементами фасада или офисных интерьеров, покрытиями, стать конструктивными элементами или создать интерьерные пространства. Вторая фаза состоит в апробации модели на Музее Дизайна в Лондоне, который рассматривается как виртуальная экспериментальная площадка. Заменяются части здания, делаются расширения, меняются фасады, добавляются инсталляции-навесы. Задача – отточить навыки представления изначально простых кинетических систем в конкретных пространственном и функциональном контекстах.

На третьей фазе совершается перевод компьютерной модели в реальный прототип, происходит поиск и тестирование подходящих материалов для создания структуры, способной к изменению. Пример – проект «Листы» (рис. 2) [2] предусматривал создание эластичности мембраны, способной растягиваться в 5 раз и иметь лёгкий вес. Материалы – лайкра, неопрен, резинки – подвергались физическим испытаниям. Тестировались и материалы, перфорированные в разных направлениях. Разнообразная перфорация позволяла сократить площадь поверхности и управлять ветровыми воздействиями, служила увеличению эластичных характеристик. Тесты проводились на образце размером

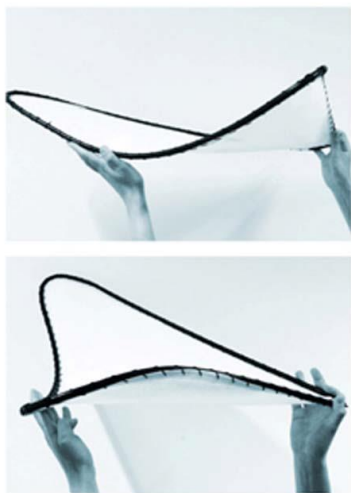
500×500 мм, один угол которого закреплялся, а другие растягивались в заданных направлениях, образуя причудливо изогнутые лепестки. Результаты сортировались по проценту деформации и исходя из силы, прилагаемой для достижения той или иной эластичности.



а)



б)



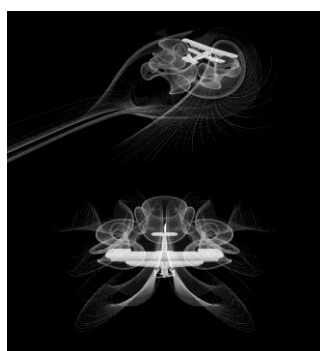
в)



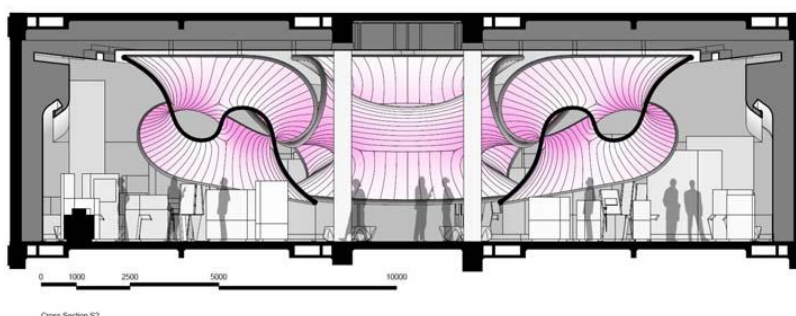
г)

Рис. 2. Студенческий проект «Листы – кинетический прототип»: а) фазы раскрытия цветка Ипомеи как прототип конструкции навеса «Листы»; б) поиск конфигурации навеса; в) подбор материала для изготовления навеса; г) апробация модели навеса «Листы» на здании Музея Дизайна в Лондоне

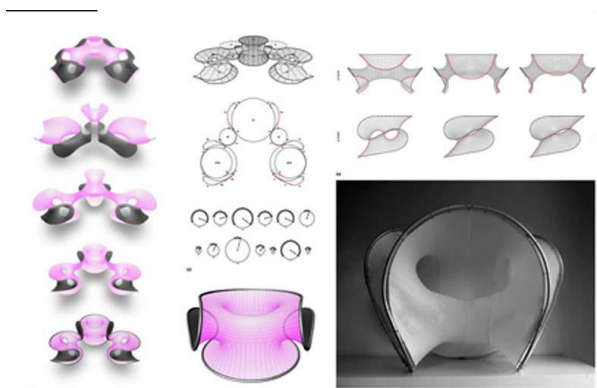
Пространство галереи «Винтон» в Музее Науки в Лондоне задумано как своего рода аэродинамическая труба, в которой проходят испытания турбинного двигателя (рис. 3) [21]. В трубу помещается модель легендарного самолёта «Gugnung» из фондов музея – символ прорыва в аэродинамике своего времени. Задача состояла в фиксации и овеществлении формы воздушных потоков, возникающих в момент испытания самолёта. Завихрения, возникающие от столкновения и обтекания формы самолёта потоками воздуха, визуализируются, их форма фиксируется и впоследствии материализуется. Они образуют волнообразные формы подвесных потолков или навесов, которые специальным образом подсвечиваются, создавая ощущение парения, легкости, воздушности. Кроме того, искривлённые очертания потоков в интерьере галереи определяют расстановку мебели – стенды выстраиваются вдоль воображаемых воздушных траекторий, и они же направляют общее движение посетителей, которые становятся как бы частицами в намагниченном поле [21]. Таким образом, задавая общий рисунок экспозиции, Заха наглядно демонстрирует тезис о воздействиях среды на движущиеся в ней тела, которые оставляют свои следы, «запечатлеваются» в пространстве, меняя его форму, делая её формой движения.



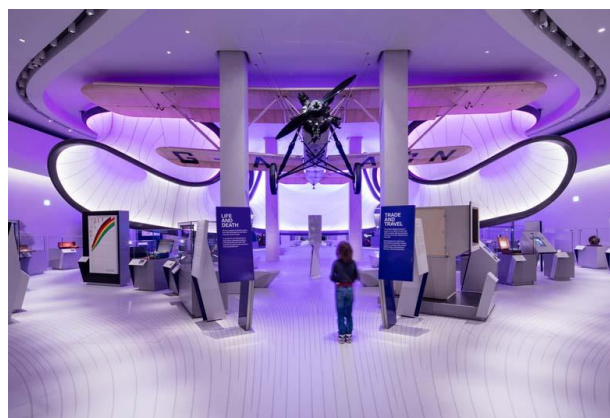
а)



б)



в)



г)

Рис. 3. Математическая галерея «Винтон» (Winton) в Музее Науки в Лондоне: а) схема завихрений от работающих двигателей самолета как прототип формы внутренних панелей в галерее «Винтон»; б) разрез галереи; в) подбор конфигурации и материала внутренних панелей; г) фрагмент интерьера

Выводы

В статье рассмотрены динамические изменения форм в творчестве З. Хадид, которые становятся действенным инструментарием в ходе её проектирования. Выявлены особые «кинетические морфологии», которые связывают между собой форму и движение в

пространстве и могут быть представлены как художественные и параметрические. Широко используются бионические аналогии, связанные с ростом, развитием живых организмов, траекториями, следами их движения в пространстве. Заха выявляет и использует потенцию к развитию, формообразованию, присущую живому, переводя её на язык архитектурных форм и их трансформаций. Становящиеся формы как бы вливаются в поток непрерывных преобразований, идущий в бионическом мире и продолжающийся в мире архитектурных форм. Архитектор изымает и являет миру выборки из этого потока, которые ложатся в основу искомых форм и моделей, обретают конкретику, обрастают деталями.

Основной интерес данного исследования обращён к моменту порождения и существования самих этих «кинетических морфологий», прагматики архитектурного формообразования. Особое внимание обращено на творческий процесс Захи Хадид, который насквозь мифологизирован. Выделяется особая проектная мифология, неизменно сопровождающая манипуляции с формами и их причудливыми трансформациями, наполняющая их смыслами. Можно говорить о «малом мире» художника, который она сама стремится предъявить и объяснить своей «команде», единомышленникам, студентам и посетителям, горожанам как смысл, образный строй и пространственное устройство её построек.

Источники иллюстраций

Рис. 1. URL: а) <https://ru.furniturehomewares.com/2016-12-04-zaha-hadid-paintings-drawings-serpentine-sackler-gallery-exhibition-london>; б) <https://www.yatzer.com/lotus-zaha-hadid-architects>

Рис. 2. Fluid Totality // Studio Zaha Hadid Projects 2000-2015. University of Applied Arts Vienna. Basel: Birkhauser Verlag GmbH, 2015. P. 200-205.

Рис. 3. URL: а) <https://www.zaha-hadid.com/architecture/mathematics-gallery-science-museum/>; б) <https://www.sciencemuseum.org.uk/see-and-do/mathematics-winton-gallery>; <https://www.zaha-hadid.com/2016/11/30/mathematics-the-winton-gallery-to-open-8-december-2016/>

Список источников

1. Schumacher P. The Autopoiesis of Architecture. Vol. 1. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2011-2012. 463 p.
2. Fluid Totality // Studio Zaha Hadid Projects 2000-2015. University of Applied Arts Vienna. Basel: Birkhauser Verlag GmbH, 2015. 232 p.
3. Total Fluidity // Studio Zaha Hadid Projects 2000-2010. University of Applied Arts Vienna. Wien: Springer-Verlag, 2011. 252 p.
4. Hadid Z., Schumacher P. Hadid Masterclass: A Laboratory of Design Innovation // Educating Architects. London: Thames & Hudson, 2013. P. 295-301.
5. Hadid Z., Schumacher P. Experiments within Contemporary Architecture. Craz: Stairicher Herbst, 2003. 300 p.
6. Адамов О.И. Образы пространственных построений в творческом процессе архитектора. Мастера Русского Авангарда: А.А. Веснин, И.А. Голосов, И.И. Леонидов, К.С. Мельников, В.Е. Татлин: автореф. дис. ... канд. архитектуры. Москва, 2000. 30 с.
7. Сипкин П.А. Творческая концепция Рема Кулхааса: представление, модели, воплощение: автореф. дис. ... канд. архитектуры. Москва, 2015. 33 с.

8. Юровская Ю.В. Проявление пластических образов в архитектуре Захи Хадид в ходе индивидуальных становлений архитектора / Ю.В. Юровская, О.И. Адамов // Архитектура и строительство России. 2021. № 1(237). С. 80–87.
9. Заха Хадид в Государственном Эрмитаже: Каталог выставки. Санкт-Петербург: Фонтанка, 2015. 208 с.
10. Betsky A. Beyond 89 Degrees / Zaha Hadid: The Complete Buildings and Projects. London: Thames & Hudson, 1998. P. 6–14.
11. Zaha Hadid and Suprematism: Galerie Gmurzynska, June 13 – September 25, 2010. Zurich: Hatje Cantz Verlag, 2012. 263 p.
12. Юровская Ю.В. Искажение в рисунке, живописи и машинном копировании как источник пластических трансформаций в творчестве Захи Хадид // Architecture and Modern Information Technologies. 2016. № 1(34). URL: <https://marhi.ru/AMIT/2016/1kvart16/urov/abstract.php>
13. Адамов О.И. Пётр Митурич и Заха Хадид: анимированное пятно и преобразование в пластическую форму // Пространство ВХУТЕМАС: Наследие. Традиции. Новации: Материалы всероссийской научной конференции. 2010. Москва: МАРХИ, МГХПА им. С.Г. Строганова, 2010. С. 65–68.
14. Lynn G. Animate Form. Princeton: Princeton Architectural Press, 1999. 128 p.
15. Сапрыкина Н.А. Тезаурус параметрической парадигмы формирования архитектурного пространства // Architecture and Modern Information Technologies. 2017. № 3(40). С. 281–303. URL: https://marhi.ru/AMIT/2017/3kvart17/21_saprykina/index.php
16. Jodidio P. Zaha Hadid: Complete Works 1979 – 2009. Taschen, 2009. 600 p
17. Mertins D. Zaha Hadid. Guggenheim Publications. New York: Oldcastle Glass. 197 p.
18. Zaha Hadid 1983-2001. Madrid: El Crocus Editorial, 2004. 519 p.
19. Овидий П.Н. Метаморфозы. Москва: Художественная лит-ра, 1977. 560 с.
20. Obrist H.U. Zaha Hadid. The Conversation Series. Koln: Walter Konig, 2008. 136 p.
21. Заха Хадид. Архитектура нового времени / Zaha Hadid Architects. Москва: Эксмо, 2020. 284 с.

References

1. Schumacher P. The Autopoiesis of Architecture. Vol. 1. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2011–2012, 463 p.
2. Fluid Totality. Studio Zaha Hadid Projects 2000-2015. University of Applied Arts Vienna. Basel, Birkhauser Verlag GmbH, 2015, 232 p.
3. Total Fluidity. Studio Zaha Hadid Projects 2000-2010. University of Applied Arts Vienna. Wien: Springer-Verlag, 2011, 252 p.
4. Hadid Z., Schumacher P. Hadid Masterclass: A Laboratory of Design Innovation. Educating Architects. London, Thames & Hudson, 2013, pp. 295–301.

5. Hadid Z., Schumacher P. Experiments within Contemporary Architecture. Craz, Staircher Herbst, 2003, 300 p.
6. Adamov O.I. *Obrazy otkrytykh konstruksiy v tvorcheskom protsesse arkhitekora. Mastera Russkogo Avangard: A.A. Vesnin, I.A. Golosov, I.I. Leonidov, K.S. Mel'nikov, V.E. Tatlin* [Images of Spatial Formations in the Creative Process of an Architect: Masters of Russian Avant-garde: A.A. Vesnin, I.A. Golosov, I.I. Leonidov, K.S. Melnikov, V.E. Tatlin (Cand. Dis. Thesis)]. Moscow, 2000, 30 p.
7. Sipkin P.A. *Tvorcheskaya kontseptsiya Rema Kulkhaasa: predstavleniye, modeli, voploshcheniye* [Creative Concept by Rem Koolhaas: Representations, Models, Implementation (Cand. Dis. Thesis)]. Moscow, 2015, 33 p.
8. Yurovskaya Y.V., Adamov O.I. *Proyavleniye plasticheskikh obrazovaniy v arkhitekture Zakhi Khadid v khode individual'nykh stanovleniy arkhitekora* [Revealing the Plastic Images in the Architecture of Zaha Hadid While Individual Becoming of an Architect]. Architecture and construction of Russia, 2021, no. 1(237), pp. 80–87.
9. *Zakha Khadid v Gosudarstvennom Ermitazhe* [Zaha Hadid in the State Hermitage]. Saint Petersburg, 2015, 208 p.
10. Betsky A. Beyond 89 Degrees. Zaha Hadid: The Complete Buildings and Projects. London, Thames & Hudson, 1998, pp. 6–14.
11. Zaha Hadid and Suprematism: Galerie Gmurzynska, June 13 – September 25, 2010. Zurich, Hatje Cantz Verlag, 2012, 263 p.
12. Yurovskaya Y.V. Distortion in Drawing, Painting and Machine Copying as a Source of Plastic Deformation in Zaha Hadid's Creative Activity. Architecture and Modern Information Technologies, 2016, no. 1(34). Available at: <https://marhi.ru/AMIT/2016/1kvart16/urov/abstract.php>
13. Adamov O.I. *Animirovannoye pyatno i preobrazovaniye v plasticheskuyu formu // Prostranstvo VKHUTEMAS* [Petr Miturich and Zaha Hadid: Animated Stain and its Transformation into Plastic Form, Space of VKHUTEMAS. Heritage. Traditions. Innovations, International Scientific Conference, 17-19 November 2010]. Moscow, pp. 65–68.
14. Lynn G. Animate Form. Princeton: Princeton Architectural Press, 1999, 128 p
15. Saprykina N.A. Thesaurus of Parametric Paradigm for Architectural Space Forming. Architecture and Modern Information Technologies, 2017, no. 3(40), pp. 281–303. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2017/3kvart17/21_saprykina/index.php
16. Obrist H.U. Zaha Hadid. The Conversation Series. Koln, Walter Konig, 2008, 136 p.
17. Mertins D. Zaha Hadid. Guggenheim Publications. New York, Oldcastle Glass, 197 p.
18. Zaha Hadid 1983-2001. Madrid, El Crocus Editorial, 2004, 519 p.
19. Ovidius P.N. *Metamorfozy* [Metamorphoses]. Moscow, 1977, 560 p.
20. Jodidio P. Zaha Hadid: Complete Works 1979 – 2009. Taschen, 2009, 600 p.
21. Zaha Hadid. Modern Architecture. Zaha Hadid Architects. Moscow, 2020, 284 p.

ОБ АВТОРЕ**Юровская Юлия Валерьевна**

Преподаватель, кафедра Градостроительство, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

wmelek@mail.ru

ABOUT THE AUTHOR**Yurovskaya Yuliya V.**

Lecturer of the Department of Urban Planning, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)», Moscow, Russia

wmelek@mail.ru