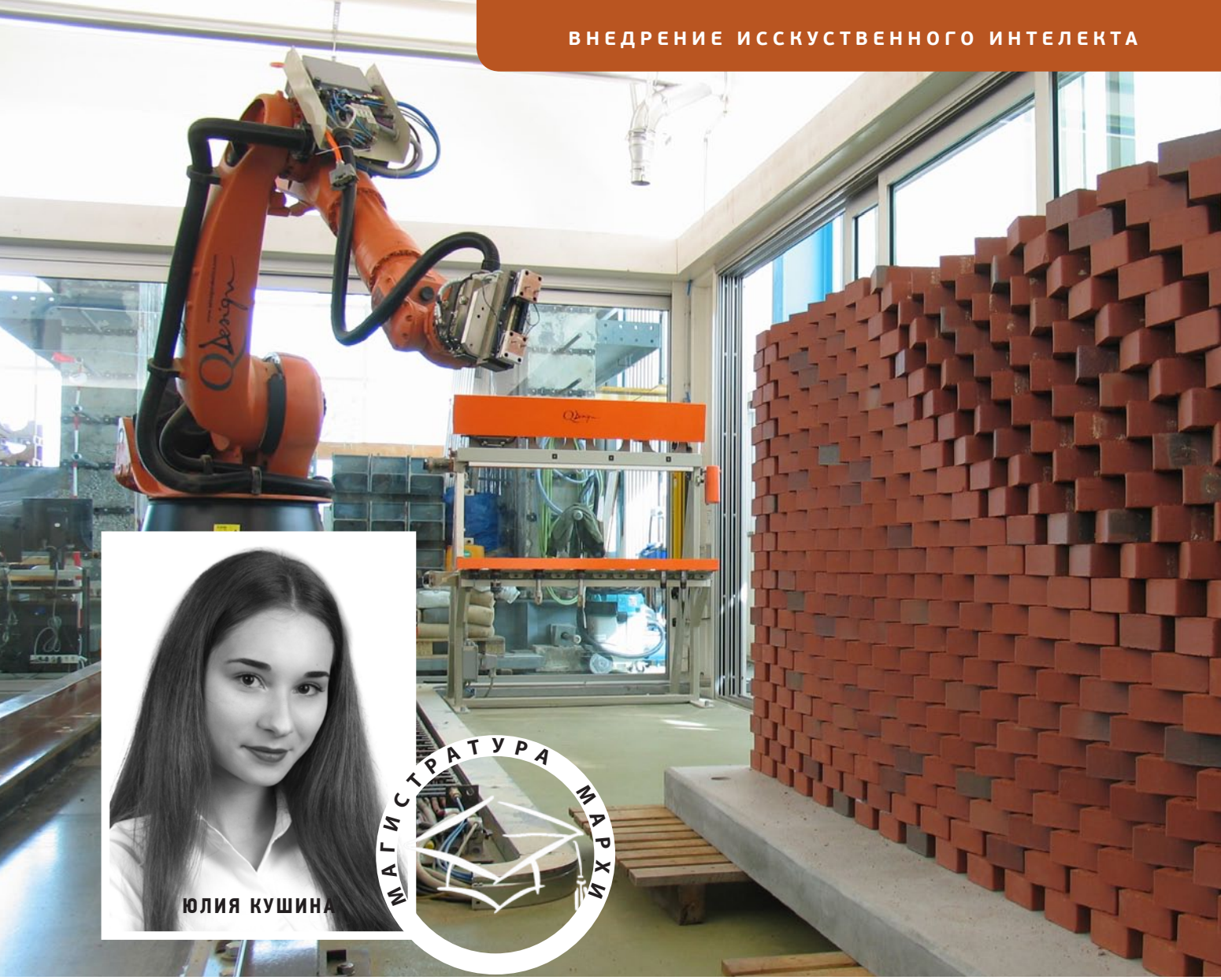


ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В РОБОТИЗИРОВАННОЙ ТРАНСФОРМИРУЕМОЙ АРХИТЕКТУРЕ

ЮЛИЯ КУШИНА, ОСКАР МАМЛЕЕВ, НИКОЛАЙ ШИЛКИН

Роботизированная архитектура (Robotic Building)[1] – это качественно новая ветвь развития архитектуры будущего. Роботизированное строительство – уникальный вектор развития трансформируемой архитектуры. Как роботизация и компьютерные технологии могут быть применены в строительстве принципиально новой архитектуры?

[1] Robotic Building is transforming architecture [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://yandex.ru/video/preview/?filmId=13328301920450295420&text=transforming%20architecture&path=wizard&parent-reqid=1585928526431531-1257175727115964658200324-production-app-host-man-web-yp-169&redircnt=1585931086.1 дата обращения: 01.04.2020

Робототехника и искусственный интеллект представляют собой следующую передовую технологию для преобразования областей архитектуры и дизайна. В настоящее время выделяют системы классификации, категоризации и таксономии робототехники в архитектуре. Это позволяет проводить более системно и целостно работы при рассмотрении разнообразных аспектов возможных исследований и производства.

Поскольку исследования в этой области находятся в зачаточном состоянии, информация о роботизированной архитектуре играет роль объединения ученых, дизайнеров и представителей отрасли, определяющих их позиции в рамках архитектурной робототехники. При изучении данной сферы развития архитектуры важно определить как архитектурная робототехника поможет открывать уникальные и инновационные возможности в смежных дисциплинах.

Роботизированная трансформируемая архитектура

Традиционное строительство — это относительно медленный и неэффективный процесс. Роботизированное строительство имеет потенциал и возможности коренным образом изменить способ возведения зданий. Как происходит процесс интеграции роботизации в архитектурное проектирование?

Целью данного направления является постепенное транслирование и вживление роботов и механизированных систем в архитектуру. Более эффективный процесс достигается за счет уполномочивания архитекторов иными возможностями в проектировании и производстве конечного продукта (объекта архитектуры), потому что с помощью данных технологий можно связать процесс создания с процессом реализации. Таким образом, архитектор становится не только проектировщиком, но и производителем как отдельных компонентов, так и, в последствии, всего здания в целом.

Роботизированная архитектура способствует не только упрощению и ускорению процесса строительства, но и развитию технологий и принципов проектирования в целом. Таким образом, посредством роботов можно создавать мобильные структуры, что делает из роботизированной архитектуры трансформируемую. В зависимости от конкретно поставленных задач, их количества и вектора потребностей, такая архитектура приобретает формат адаптивной.

Пример проекта роботизированного архитектурного объекта

Эра нефтяных и газовых добывающих отраслей подходит к заверше-

Рис. 1. Создание пространственной оболочки роботами

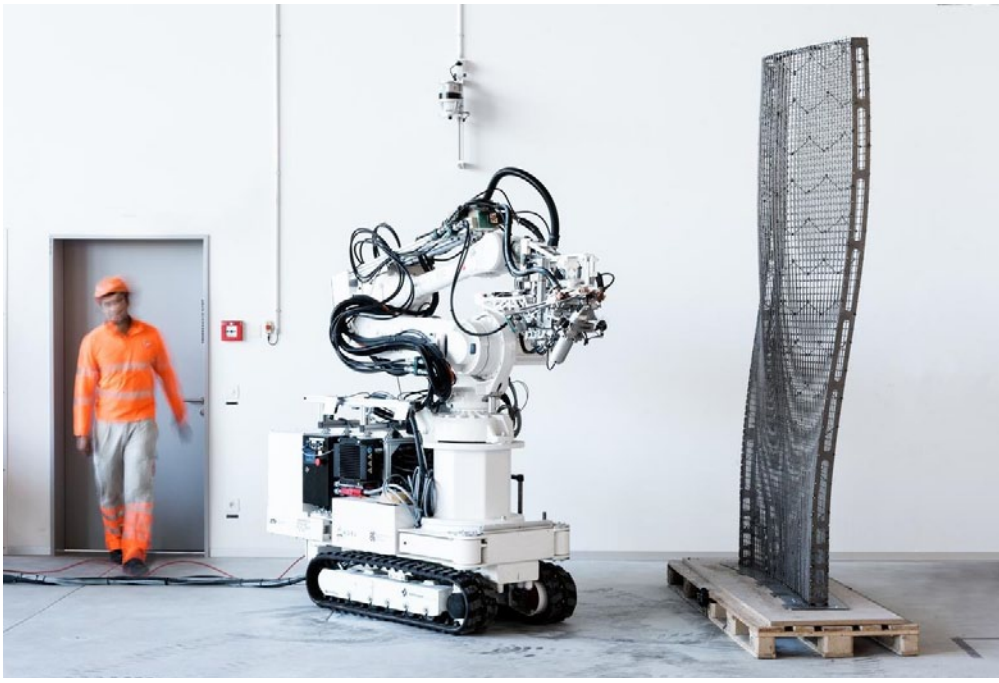
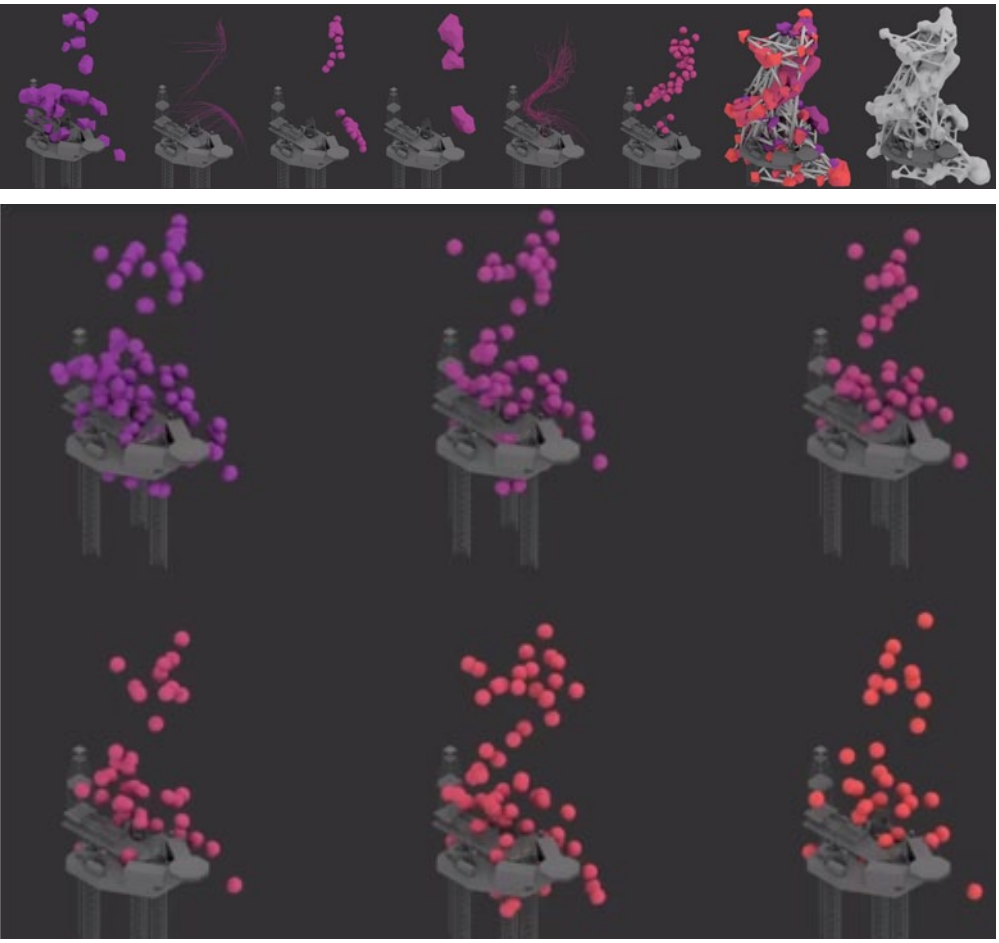


Рис. 2. Замороженная нефтяная станция

Рис. 3. Вариантное цифровое проектирование



нию, поэтому важно продумать как использовать оставшееся оборудование, в частности нефтяные и газовые вышки. Одним из примеров революционной реновации и переквалификации недействующей нефтяной вышки (рис. 2) под новую функцию является экспериментальный проект роботизированной трансформируемой архитектуры. Проект предполагает использование сооружения данного типа и его последующую трансформацию в «гипермодернизированный» город.

Идея заключается в создании единой городской живой сети, которая связывает все конструкции и платформы и создает городские «ноды» (узлы), как прототип островов, на каждой из платформ заброшенной вышки. Концепция «малого города» включает в себя все необходимые для жизнедеятельности функции. Структура «пчелиного роя» позволяет контролировать и видоизменять объемы ячеек, определять связи каждой из них и транслировать уникальный набор параметров в совокупную систему. Алгоритм построения модели изменяется в режиме реального времени и работает по принципу движения ячеек-агентов к конкретно заданной цели с заранее определенным вектором. Процесс отражен на рис. 3.

Изменчивость структуры позволяет адаптировать форму к конкретным инженерным запросам. Например, ориентирование отдельных ячеек к более солнечной стороне. Проектом предусмотрены тридцать различных функций для обеспечения комфортной жизнедеятельности человека как на уровне конкретной жилой ячейки, так и в общественном пространстве всего города[2].

[2] На пути к роботизированной архитектуре. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rus.architecturaldesignschool.com/towards-robotic-architecture-89349 дата обращения: 01.04.2020

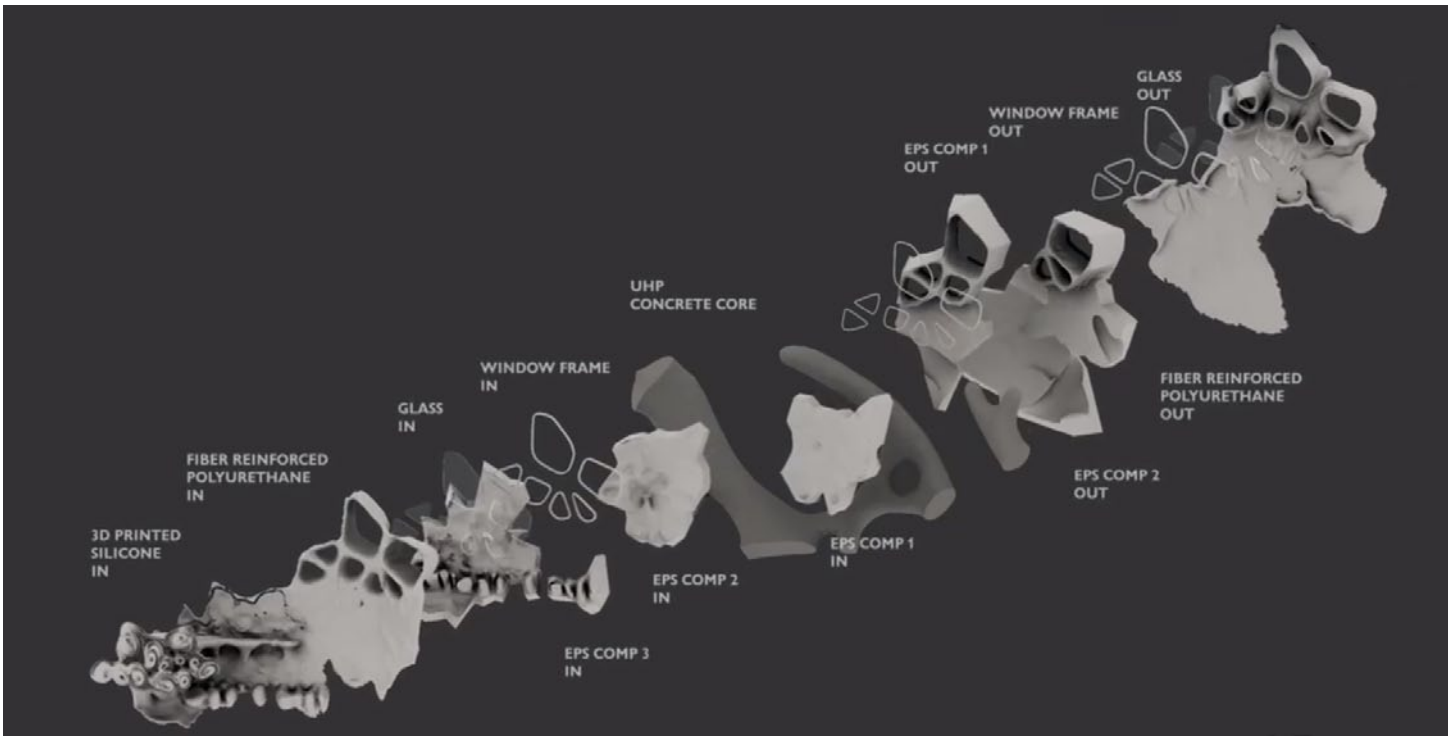


Рис. 4. Взрыв-схема слоев оболочек возводимых зданий

Проект роботизированного трансформируемого многоэтажного здания

Концепт проекта заключается в проектировании роботизированного мобильного трансформируемого многоэтажного общественного здания с автономным энергообеспечением (рис. 5). Способ возведения и трансформации обеспечивают экономию энергоресурсов, повышение устойчивости и упрощение монтажа за счет использования системы телескопических стоек. В проекте предполагается использовать следующие автономные инженерные оборудование и системы: гелиоколлекторы, гелиоотражатели, аккумуляторы тепла в ночное время, соединительные трубы тепловой сети и системы водоотведения, вентиляция через «поры» и шахты.

С целью экономии энергоресурсов, повышения устойчивости и упрощения монтажа многоэтажного мобильного транспортируемого здания с автономным энергообеспечением, телескопические стойки, предназначенные для возведения и трансформации здания, выполняют телескопическими и используют также и для установки и регулирования гелиоотражателей и гелиоколлекторов, а также в качестве приборов тепловой сети здания, связи жесткости, расположенные поверху стоек - для установки гелиоотражателей и гелиоколлекторов, контейнеры, в которые укладывают и транспортируют конструкции здания - для опирания стоек, в качестве аккумулятора тепла и для размещения соединительных труб тепловой сети. Компактная форма и увеличенная глубина плана, способствующие экономии энергии, обеспечиваются благодаря пирамидальной конфигурации, что одновременно придает дополнительную устойчивость зданию как в процессе монтажа, так и в проектном положении и освещению внутренней части здания через светопрозрачный атриум[3].

Феномен трансформации в архитектуре

Трансформируемые системы в архитектуре общественных зданий все более широко применяются как в отечественной, так и в зарубежной практике.

В 1931 году по проекту Б. М. Иофана в здании кинотеатра «Ударник» в Москве (Россия) использована система арок разного пролета и высоты с раздвижными механизмами. Технология позволяла открывать крышу при необходимости, т. е. решать конкретно поставленную задачу.

Английская архитектурная группа Аркигрэм (в лице таких архитекторов, как Питер Кук, Уорен Чок,

[3] Мобильное трансформируемое многоэтажное здание и способ его возведения и трансформации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://patents.s3.yandex.net/RU2028439C1_19950209.pdf дата обращения: 15.04.2020

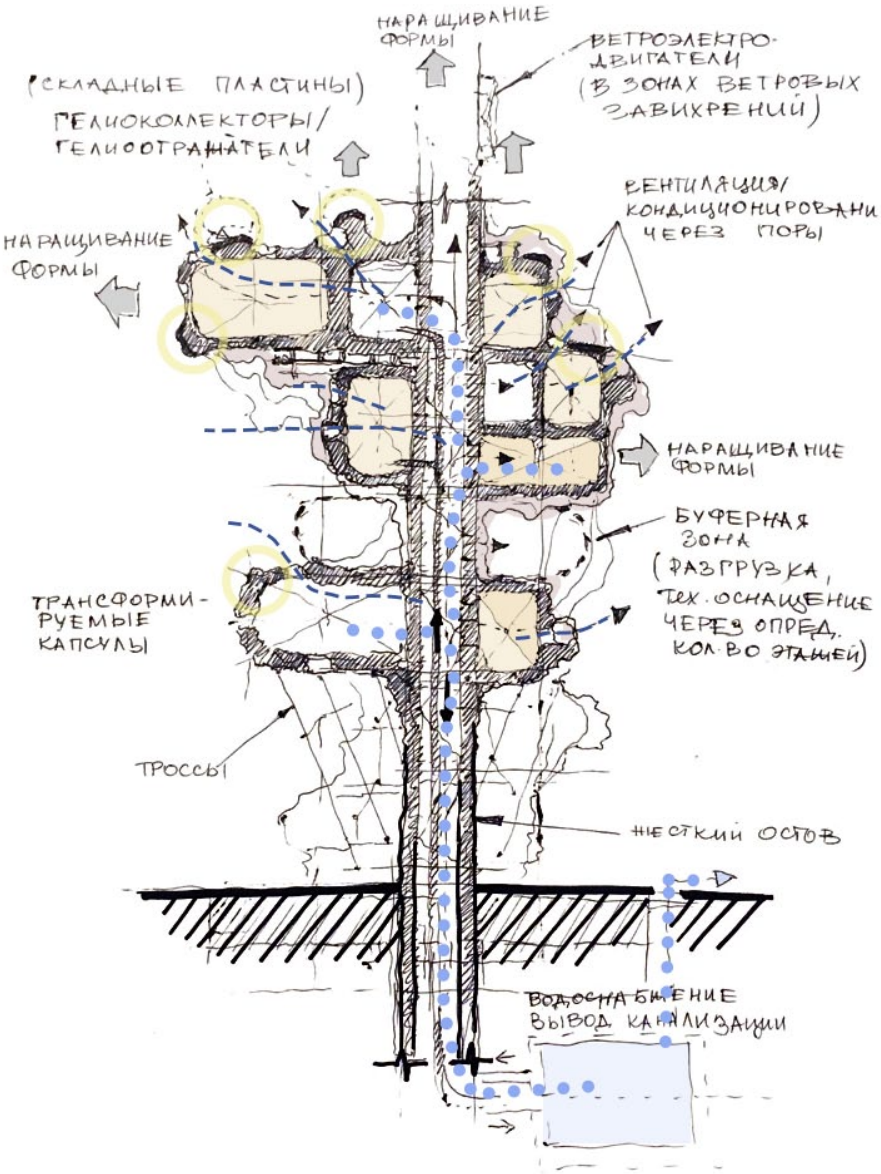


Рис. 5. Мобильное трансформируемое капсульное здание

Майкл Уэбб и другие) видела современную архитектуру в текучести и динамизме, применяя методы трансформации в более широком смысле. Проекты под названием «Инстант Сити» и «Шагающий город» подразумевали множество комбинаций и изменяющихся структур не только на уровне здания нового типа, но и в качестве градостроительных структур.

Такое мышление дало мощный толчок в более подробном изучении феномена трансформации в архитектуре. Исследование заключается в стремлении систематизировать отрывочные знания о трансформируемой роботизированной архитектуре и выявить закономерность, по которой современная архитектура способна перейти в архитектуру будущего, не потеряв при этом функциональной значимости.

Литература

1. Волегова А. А. Феномен архитектуры нового тысячелетия // Вестник ТГАСУ. 2008. № 3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.liveinternet.ru/users/alex-boo/post243871154/
2. Кинетический фасад – живая архитектура будущего. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://bazafasada.ru/fasad-zdanij/kineticheskij-fasad.html
3. Колейчук В. Ф. Новейшие конструктивные системы в формировании архитектурной среды. // Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям "Архитектура" и "Дизайн архитектурной среды" / В. Ф. Колейчук. Москва: БуксМАрт, 2016. - 127 с
4. Лебедев Ю. С. Архитектурная бионика. / Ю.С. Лебедев — М.: Стройиздат, 1990. — 269 с.
5. Титова Е. А. Кинетика в архитектуре. ФГБОУ ВПО «Амурский государственный университет». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://textarchive.ru/c-2815275-p4.html дата обращения 03.10.2019
6. Мобильное трансформируемое многоэтажное здание и способ его возведения и трансформации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://patents.s3.yandex.net/RU2028439C1_19950209.pdf дата обращения 15.04.2020
7. Robotic Building is transforming architecture [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://yandex.ru/video/preview/?filmId=13328301920450295420&text=transforming%20architecture&path=wizard&parent-reqid=1585928526431531-125717572711596465820032 4-production-app-host-man-web-yp-169&redircnt=1585931086.1 дата обращения 01.04.2020
8. На пути к роботизированной архитектуре. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rus.architecturaldesignschool.com/towards-robotic-architecture-89349 дата обращения 01.04.2020

ОБ АВТОРАХ

Кушина Юлия Валериевна, магистратура, Московский архитектурный институт (МАРХИ)
Мамлеев Оскар Раульевич, научный руководитель, кандидат архитектуры, профессор МАРХИ, член Союза архитекторов РФ
Шилкин Николай Васильевич, канд. техн. наук, руководитель дисциплины «Инженерные системы и среда в архитектуре», профессор МАРХИ