

следующего дня Жанна выбросилась из окна 6-го этажа. Она не смогла пережить утрату любимого...

Модильяни оказал значительное влияние на развитие живописи того времени. После его смерти его работы стали оценивать в миллионы долларов. Амедео никогда не старался прописать малейшие детали в своих работах, за счет чего и делал их с большой скоростью. Важнее для него было поймать эмоцию и как можно быстрее перенести ее на полотно, пока она не растворилась в воздухе. И это у него прекрасно получалось! Амедео всегда точно передавал образ своей модели, за что и ценился среди своих знакомых. После смерти Модильяни его работы будто бы предстали перед всем миром в новом свете. Их скупали самые известные коллекционеры всего мира. На сегодняшний день, работы Амедео Модильяни украшают стены сотен музеев всего мира, посетив которые, мы можем окунуться в удивительный мир уникального художника XX века!

Литература

1. «Великие художники. Том 36. Амедео Модильяни» (Автор: В. Баева)
2. https://muzei-mira.com/biografija_hudojnikov/2433-amedeo-modilyani-biografija-i-kartiny.html
3. <https://www.gq.ru/success/amedeo-modiljani>

УДК 72 (004.852)

ГЕНЕРАТИВНЫЙ ДИЗАЙН В АРХИТЕКТУРЕ

Кактыш М.А.

Научный руководитель – Вардеванян П.Г.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Ведущий российский информационный ресурс, посвященный автоматизации инженерной деятельности, – isicad.ru – определяет *генеративное проектирование* следующим образом: «..это технологии проектирования с использованием алгоритмов, когда система самостоятельно создаёт тысячи моделей, сравнивает их между собой и отбирает самые хорошо оптимизированные модификации» [1]. Человек задает программе какие-либо *параметры*, на основе которых она построит множество сочетаний; а также *ограничения*, по которым не соответствующий задаче набор решений будет отброшен. С генеративным дизайном тесно связаны и эволюционные алгоритмы, нейросети. Если ввести в процесс работы алгоритма этапы по

отбору промежуточных результатов, то можно значительно ускорить просчет, и определить вектор развития решений (рис. 1).

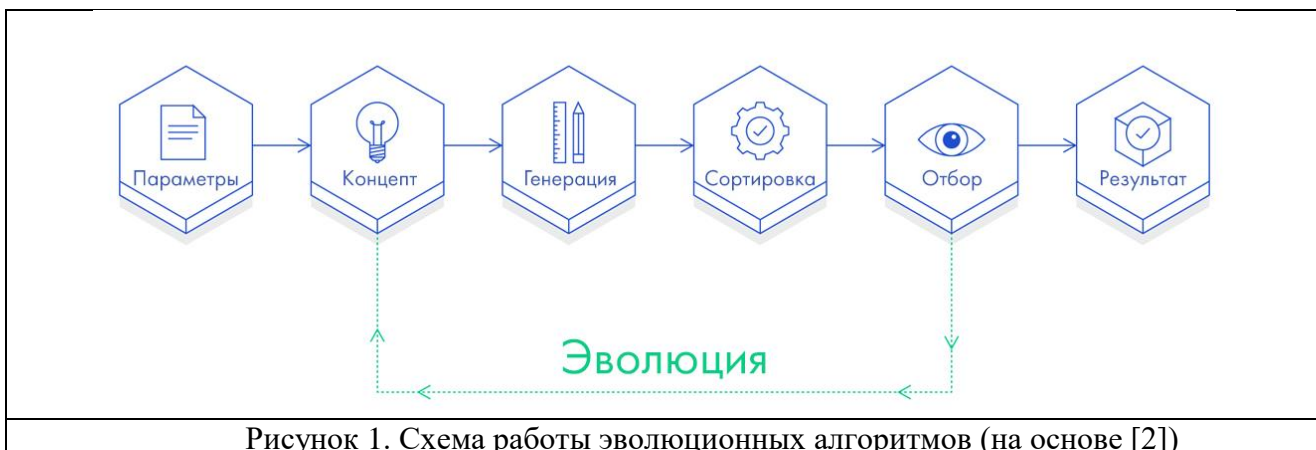


Рисунок 1. Схема работы эволюционных алгоритмов (на основе [2])

Примером применения генеративного дизайна и эволюционного алгоритма служит решение простейшей задачи по определению границ какой-то области. Для удобства обозначим область желтым цветом, границу – синим, внешнюю часть – белым. Вводятся условия:

- как параметр, точка имеет координаты листа x/y ,
- как ограничение, цвет пикселя, на который попала точка, должен быть цветом границы,
- точка получает случайное значение координат, попадает в область, проверяет цвет – желтый, решение отбрасывается,
- точка получает значение координат прошлой точки, но смещается на 1 пиксель, если цвет все еще желтый, решение отбрасывается,
- действие повторяется несколько раз до нахождения точки синего цвета под собой (рис. 2).

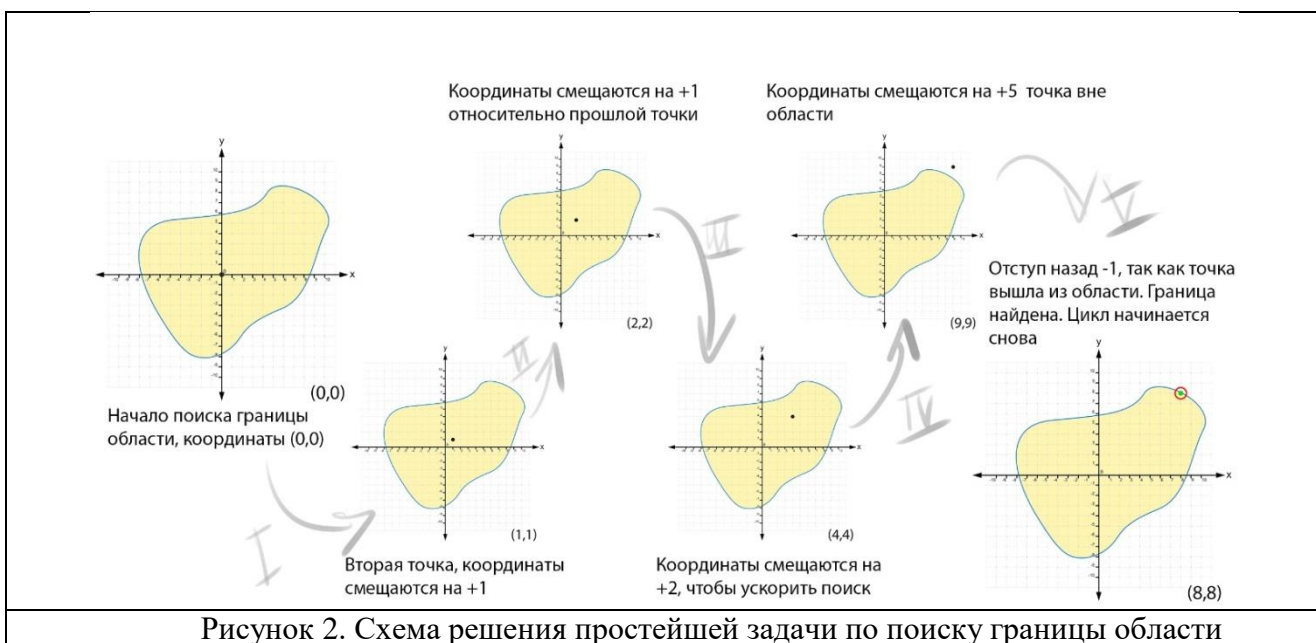


Рисунок 2. Схема решения простейшей задачи по поиску границы области

Сегодня нейросети могут не только играть в морской бой, но и повышать разрешение изображений, анализировать рукописный текст, переводя его в печатный, и выдавать забавные результаты. Так, например нейросеть Яндекса «Балабола» в состоянии дописывать текст из фразы, применяя популярные выражения пользователей социальных сетей. Впрочем, как пишет сам Яндекс: «Нейросеть не знает, что говорит, и может сказать всякое — если что, не обижайтесь» [3]. Нейросеть студии Артемия Лебедева «Николай Иронов» некоторое время генерировала дизайны для клиентов на равных с дизайнерами студии. Она создавала новые логотипы, используя графические объекты из портфолио профессионалов. Пока сама студия не заявила о применении нейросети, никто и не догадывался. Сейчас студия предоставляет доступ к генератору как отдельную услугу[4].

Компания Autodesk применила генеративный дизайн для проектирования своего офиса Autodesk MaRS в Торонто (рис. 3). Проект создавался на основе предпочтений сотрудников по уровню освещенности, шума, и комфорта. Ограничением служила длина связей между командами сотрудников и общая эффективность использования пространства [5].

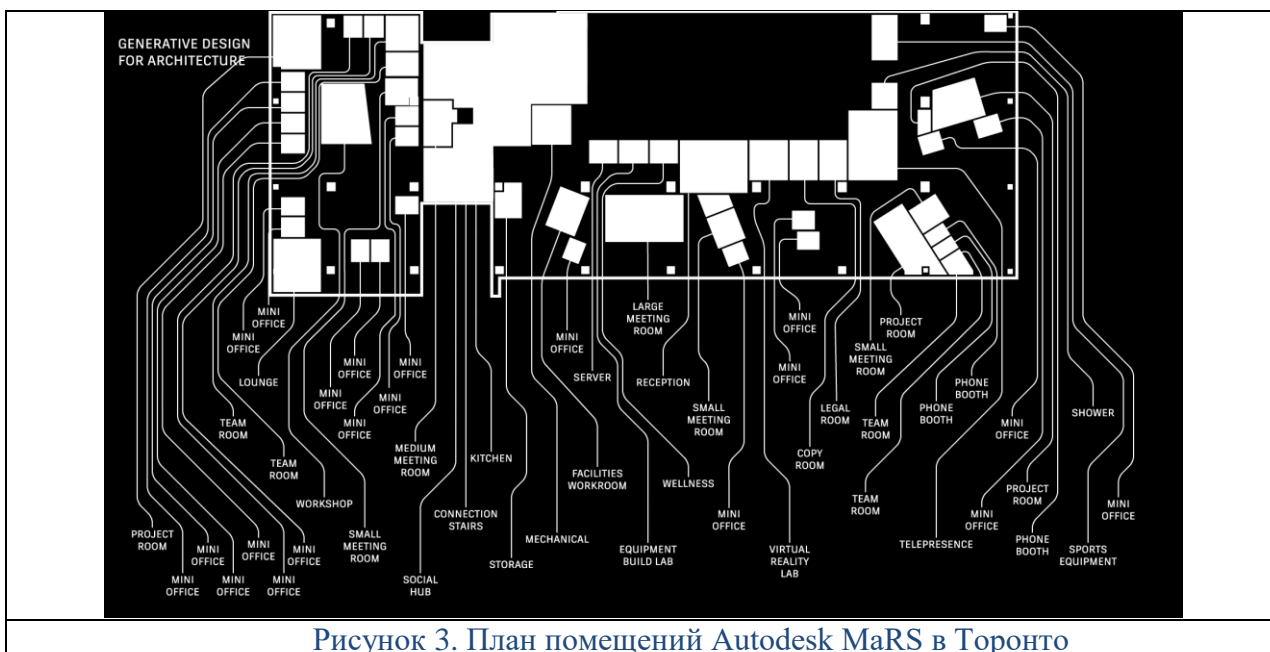


Рисунок 3. План помещений Autodesk MaRS в Торонто

Главным преимуществом генеративного дизайна является его гибкость. В зависимости от задачи можно изменить набор параметров, и решение автоматически перестроится, что позволяет, имея одинаковый алгоритм, получать различные решения.

Если Autodesk MaRS представляет собой пример использования подобных алгоритмов в интерьере, где основным фактором выступает эффективное использование пространства человеком, то в проекте Jonathan M. Essary дизайн основывался на внешних факторах инсоляции. Фасадная система разработана с

целью минимизации негативного влияния солнечной радиации, при этом достигается минимальная потеря видимости [6].

Генеративный дизайн также может использоваться и в конструктивной части. Он позволяет оптимизировать форму здания с учетом минимальных затрат материала, соблюдая при этом условие сохранения устойчивости.

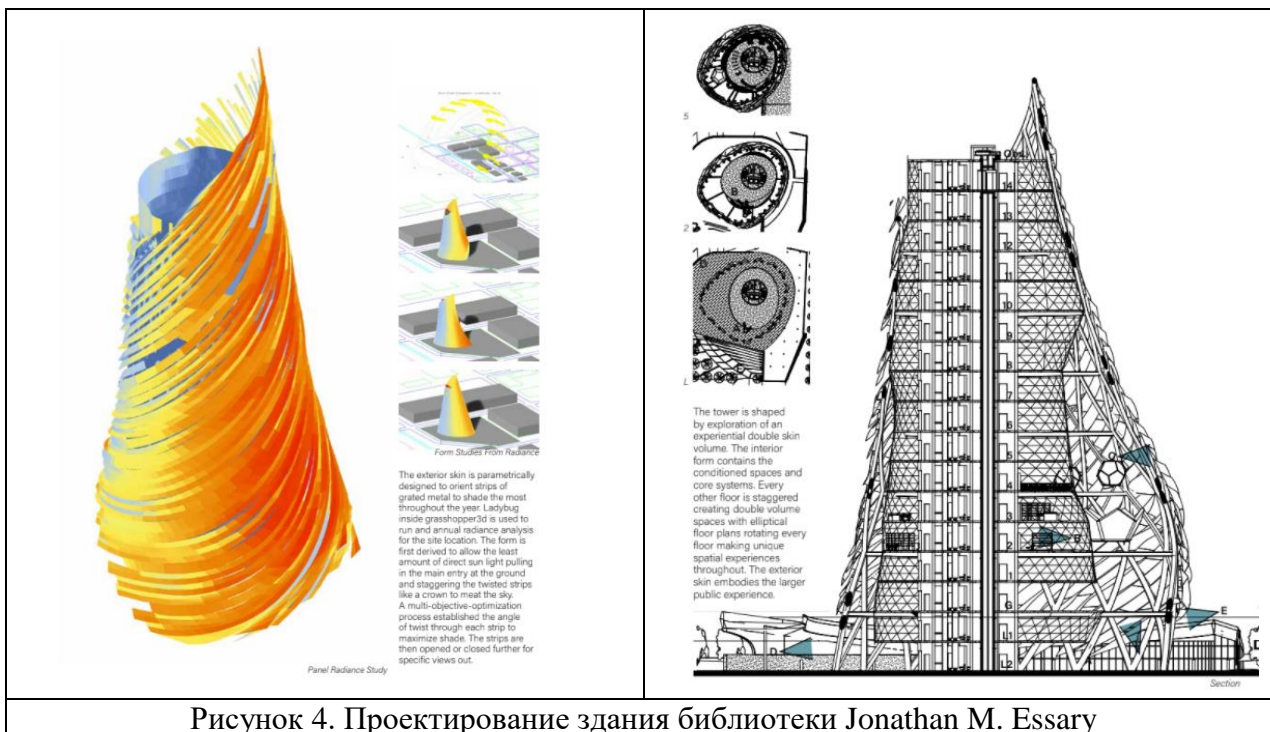


Рисунок 4. Проектирование здания библиотеки Jonathan M. Essary

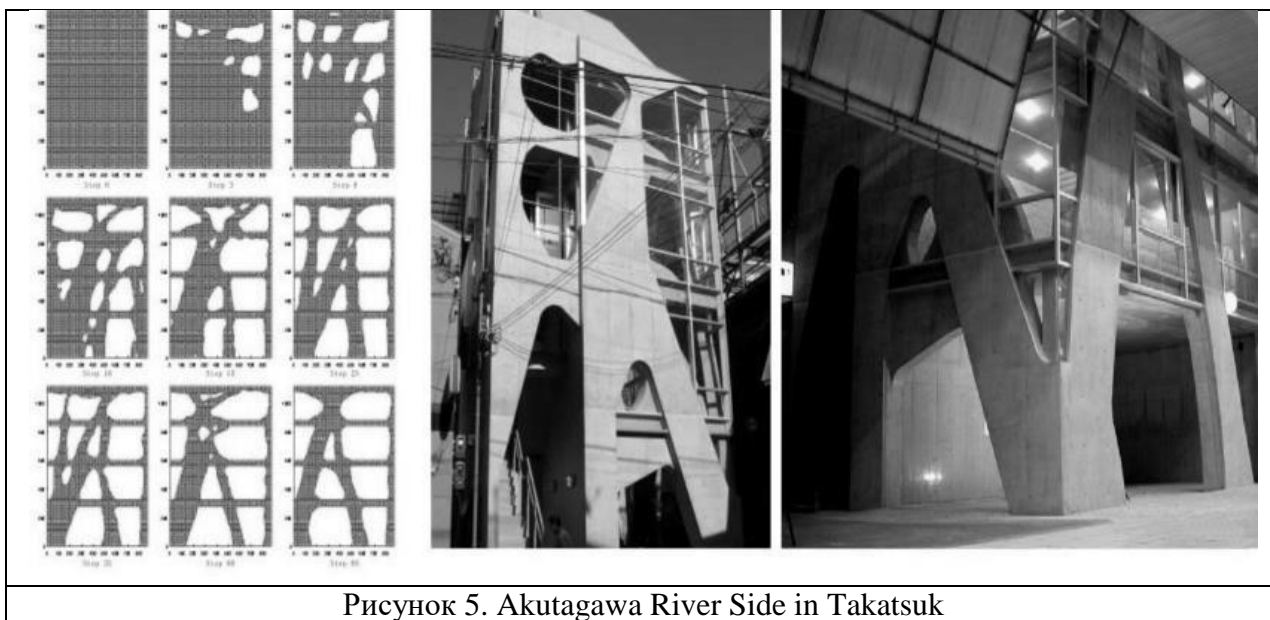
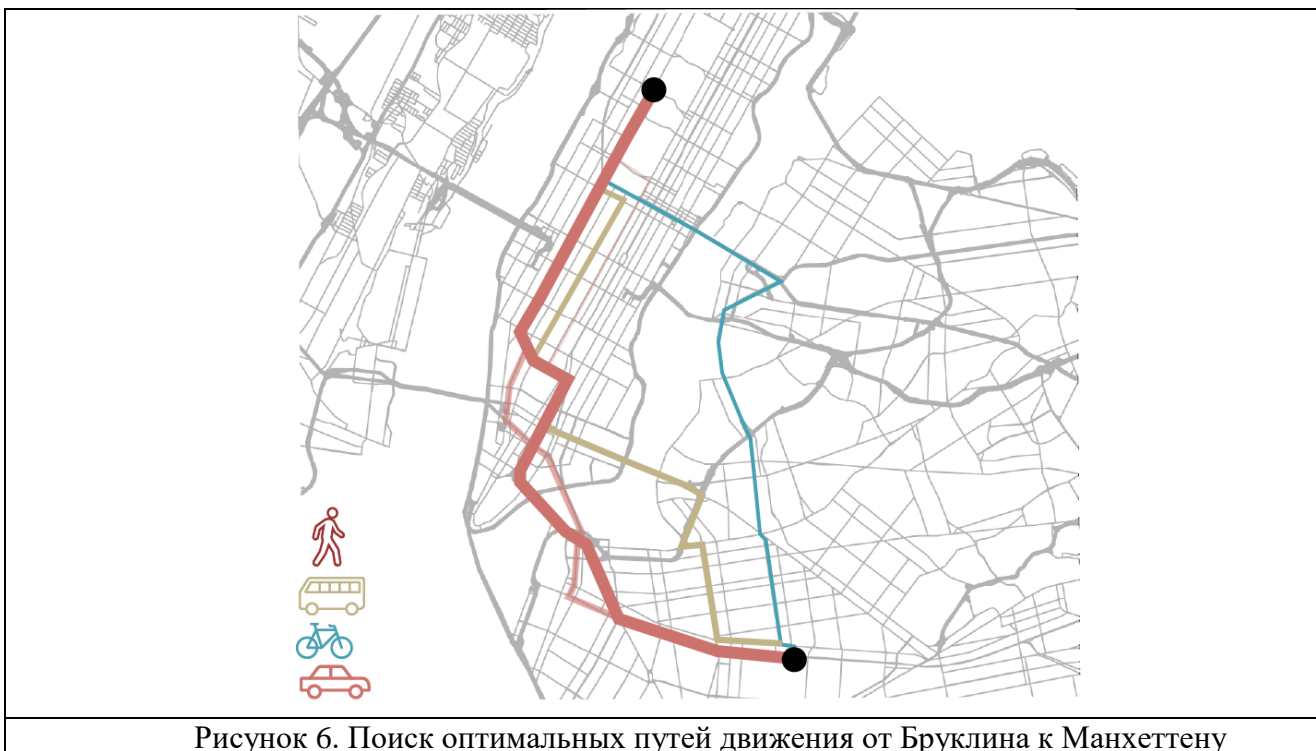
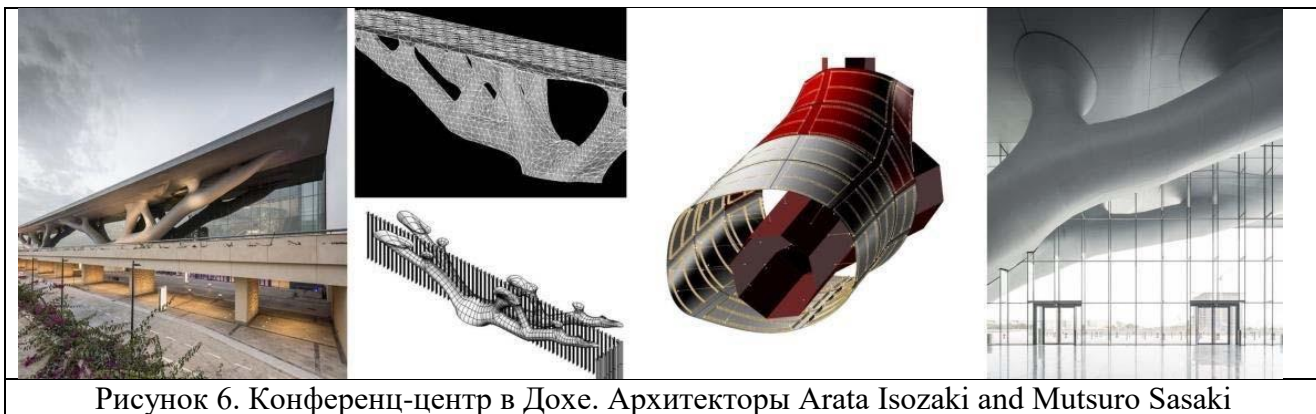


Рисунок 5. Akutagawa River Side in Takatsuki

Примером подобного дизайна служит Akutagawa River Side in Takatsuki, одна из первых построек с применением эволюционных алгоритмов. Проект представляет собой четырехэтажное офисное здание с железобетонными

конструкциями на южном и западном фасаде, рассчитанном по методу ESO (эволюционная структурная оптимизация). Суть метода заключается в работе с нагруженными частями конструкции, с целью изъять все лишнее, и по итогу получить полностью нагруженную минимально необходимую конструкцию [7].

Еще один пример подобного подхода к проектированию – это Катарский национальный конференц-центр в Дохе (архитекторы Arata Isozaki and Mutsuro Sasaki). Со стороны главного входа в здание применена гигантская конструкция 250 м в длину и 20 м в высоту оригинальной формы. Если предыдущий пример рассчитан в плоскости фасада, то в этом проекте велся объемный поиск конструкции. Кроме того, после процесса проектирования данную систему необходимо было воплотить в реальность, и тут опять помогли эволюционные алгоритмы, рационально разбившие сложную систему на простые составные части [8].



В настоящее время применение генеративного дизайна стало доступно и в градостроительстве. Его инструменты уже активно используются для анализа пешеходной доступности, сравнения разных маршрутов. С их помощью можно понять необходимость размещения дополнительных элементов транспортной инфраструктуры, или заранее оценить эффективность новых улиц и путей [9].

В голландском городе Алкмар необходимо было спроектировать жилой квартал так, чтобы соблюсти местные строительные нормы. Одновременно следовало учесть требования девелопера по использованию конкретных типов коттеджей и многоквартирных домов. Для данного проекта было разработано семь целей. В итоге каждый из полученных вариантов компоновки участка оценивался по этим семи целевым параметрам, включая достижение архитектурных целей (вид из окна, вариативность) [1].

Выводы. Стоит сказать, что восстание машин нам пока не грозит, да и работу у архитекторов отбирать они не планируют. Для функционирования всех этих умных алгоритмов все еще необходимо активное участие человека. Например в качестве отбора промежуточных результатов, ведь алгоритм мыслит лишь цифрами. Человек давно уже пытается «алгеброй измерить гармонию», пока у него это не вышло.

Кроме того, алгоритмами необходимо управлять, задавать параметры и ограничения. Все изученные проекты, представленные в статье, хоть и имели какие-то части построенные генеративным методом, все же не обошлись без правок, внесенных человеком. Тем не менее, эта технология не стоит на месте, она развивается и позволяет значительно ускорить разработку архитектурных концептов или придать им уникальные черты.

Литература

1. isicad: Генеративный дизайн для городского планирования – Режим доступа: https://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=20197 – Дата доступа: 10.05.2022
2. Data-driven Design and Generative Design – An Overview – Режим доступа: <https://www.toptal.com/designers/product-design/data-driven-generative-design-overview> – Дата доступа: 10.05.2022
3. «Яндекс» запустил «Балабобу» — сервис с помощью нейросетей дописывает любой текст – Режим доступа: <https://yandex.ru/lab/yalm?style=0> – Дата доступа: 10.05.2022
4. Николай Иронов – Режим доступа: <https://www.artlebedev.ru/ironov/> – Дата доступа: 10.05.2022
5. Autodesk MaRS Office – Режим доступа: https://www.architectmagazine.com/videos/mars-office-generative-design-for-architecture_o – Дата доступа: 10.05.2022

6. Jonathan M. Essary – Режим доступа: <https://www.jonathan-essary.com/portfolio.html> – Дата доступа: 10.05.2022
7. Krystyna Januszkiewicz, Marta Banachowicz. Nonlinear shaping architecture designed with using evolutionary structural optimization tools. 2017. — 5 с.
8. M. Sasaki, “Morphogenesis of Flux Structures”, 2007. — 61 с.
9. Further Analogy – Режим доступа: https://www.generativedesign.org/01-introduction/01-02_generative-design/01-02-04_examples-of-generative-design/01-02-04-03_a-further-analogy – Дата доступа: 10.05.2022

УДК 72.007

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРНО-ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ Г. МИНСКА

Карпинчик А.Ю., Макаревич Э.И.

Научный руководитель – Костяшов А.В.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

В Минске существует довольно много архитектурных компаний разной направленности, комплексности услуг, возраста, количества сотрудников, разного вида собственности. Наша будущая профессия непосредственно связана с этим рынком, в связи с чем мы решили разобраться: как он работает, из чего состоит, и возможно ли стать успешным архитектором в наших условиях.

Отправной точкой исследования стало изучение существующих бюро, направлений их деятельности, возраста и взаимодействия с клиентом.

В начале работы мы выдвинули несколько предположений:

1. *В основном компании ориентированы на одну сферу.*
2. *Проектирование индивидуального жилья является одной из лидирующих сфер по количеству занятых.*
3. *Организованные еще в советском союзе компании не уделяют должного внимания связям с общественностью, в сравнении с современными.*

Сперва мы проанализировали 105 архитектурных бюро г. Минска по следующим показателям: наличие и качество сайта, возраст компании, количество сотрудников, работа за рубежом, специализация, наличие определённого архитектурного стиля. Информация взята из открытых источников, сайтов и социальных сетей, выборка случайная, в наш список попали как крупные известные компании, так и небольшие творческие мастерские из нескольких человек.