

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ: КОМПЕНСАТОРНЫЕ ПРИЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВА ОБИТАНИЯ

УДК 502:72.012-048.25

DOI: 10.24412/1998-4839-2021-2-17-36

Н.А. Сапрыкина*Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия***Аннотация**

Статья посвящена проблеме использования компенсаторных приемов при адаптации пространства обитания основываясь на объективных методах, которые разработаны как в естественных науках, так и в информационных технологиях. Цель статьи заключается в рассмотрении подходов к решению проблемы, связанной с выявлением концепций, использующих компенсаторные приемы модификации пространства обитания. Определены теоретическая платформа, предпосылки и инструменты формирования компенсаторных приемов на основе анализа теоретических исследований и проектно-экспериментальных разработок. Это позволяет рассмотреть получение совершенно иных свойств экосистемы в процессе ее создания, эксплуатации и дальнейшего развития. В результате исследования выявлены современные прогрессивные компенсаторные приемы и представлены прецеденты их применения при формировании пространства обитания. Результаты исследования могут стать генератором новых информационных, социальных и культурных инноваций для разработки альтернативных подходов к улучшению условий жизни людей.¹

Ключевые слова: компенсаторные приемы, экологическая адаптация, переориентация, трансформация, конверсия, модификация, пространство обитания

ENVIRONMENTAL ADAPTATION: COMPENSATORY TECHNIQUES FOR TRANSFORMING HABITAT SPACE

N. Saprykina*Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia***Abstract**

The article focuses on the problem of the use of compensatory techniques in the adaptation of the habitat space, based on objective methods, which have developed, both in the natural sciences and in information technology. The purpose of the article is to consider approaches to solving the problem of identifying concepts that use compensatory techniques to modify the habitat space. The theoretical platform, preconditions and tools for the formation of compensatory techniques based on analysis of theoretical research and design and experimental developments have defined. This allows us to consider the very different properties of the ecosystem in the process of its creation, operation and further development. As the result of the study, modern progressive compensatory techniques have identified and precedents for their application in the formation of the habitat space have presented. Research results could be a generator of new information, social and cultural innovations to develop alternative approaches to improving people's living conditions.²

¹ **Для цитирования:** Сапрыкина Н.А. Экологическая адаптация: компенсаторные приемы преобразования пространства обитания // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2021. – №2(55). – С. 17–36. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/02_saprykina.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-2-17-36

² **For citation:** Saprykina N. Environmental Adaptation: Compensatory Techniques for Transforming Habitat Space. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2021, no. 2(55), pp. 17–36. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/02_saprykina.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-2-17-36

Keywords: compensatory techniques, environmental adaptation, reorientation, transformation, conversion, modification, habitat space

Введение

При формировании пространства обитания в условиях все возрастающей динамичности жизни постоянно меняются представления о назначении архитектуры и ее места в системе искусства и в обществе. В связи с этим архитекторы и исследователи пытаются наметить альтернативные пути ее формирования, рассматривая архитектуру как составную часть комфортной искусственной среды обитания [23].

Решение рассматриваемой проблемы обуславливает необходимость целостного подхода к пониманию пространства обитания как системы, обладающей комплексной структурой с универсальными законами развития с учетом принципов самоорганизации. Основываясь на альтернативных понятиях в организации окружающего пространства, такая система по характеру формирования подобна «живому организму», адаптирующемуся к потребностям общества [26].

Появившееся свойство *адаптивности* в организации пространства обитания базируется на общественных и политических изменениях и не является только технической или формальной инновацией. Управление адаптацией к изменению условий среды обитания включает усилия, направленные на решение проблем, связанных с мероприятиями, которые нацелены на расширение эффективных подходов. Для некоторых из этих результатов управления, как в теории, так и в практике предлагаются направления будущих исследований [25]. Это продиктовано необходимостью проведения в жизнь мероприятий, связанных с проявлением и использованием принципов адаптации, что предполагает разработку альтернатив для улучшения условий жизни людей (эксплуатация экологически сбалансированных систем, уменьшение воздействия негативной среды обитания, а также развитие стратегии экономического использования незаменимых энергетических источников, таких, как сырьевые материалы, продукты и др.) [22].

Решение рассматриваемой научной проблемы своевременно и актуально, так как в теории архитектуры раскрываются новые принципы подхода к формированию пространства обитания как системы с использованием компенсаторных приемов адаптации. Целесообразно провести определение теоретической платформы и предпосылок формирования пространства обитания для выявления экологических концепций развития этого направления. Рассмотрение прецедентов их применения в теоретических исследованиях и проектно-экспериментальных разработках позволит выявить инновационные инструменты обеспечения адаптивности и подходы к решению данной проблемы.

В таком контексте актуальным будет получение совершенно иных свойств экосистемы в процессе ее создания, эксплуатации и дальнейшего развития. Исследование этой проблемы носит фундаментальный характер, так как направлено на получение новых знаний о прогрессивных закономерностях формирования пространства обитания. Результаты исследования могут стать генератором новой информации, социальных и культурных инноваций.

Теоретическая платформа и предпосылки формирования

В рамках исследуемой проблемы, основываясь на объективных методах, которые разработаны в естественных науках, важно обратить внимание на способы адаптации и

архитектуре, включающие взаимосвязь процессов коррекции и компенсации, которые взаимно дополняют друг друга во многих функциональных процессах.

В свою очередь, исходя из медико-биологических исследований, *коррекция* представляет собой процесс *исправления* различных измененных функций системы и подразумевает конкретный метод воздействия на нее с целью исправления аномальных дефектов. Процесс коррекции относится к внешним воздействиям. Тогда как *компенсация* – это процесс *замещения* отсутствующих или полностью утраченных функций системы и представляет собой сложный процесс, направленный на их восстановление или замещение. Если коррекция может изменить и подстроить возможности системы к существующим условиям, то компенсация не всегда дает полноценное возмещение утраченных функций. Оба процесса взаимосвязаны и неотделимы и в настоящем исследовании носят *компенсаторный* смысл [6].

Компенсаторные процессы в естественных науках – это важный тип адапционных реакций на повреждение системы, элементы которой, не пострадавшие от действия повреждающего агента, берут на себя функцию поврежденных структур путем заместительной или качественно измененной функции. Эти процессы имеют этап *срочной* и этап *долговременной* компенсации. В процессе любой долговременной компенсационной адаптации реализуется активация не только в структуре одного исполнительного элемента, на который падает увеличенная нагрузка, но эта активация развивается и приводит к возникновению определенных структурных изменений во всех звеньях компенсирующей функциональной системы [6].

При комплексном рассмотрении данной проблемы также представляет интерес использование методов, разработанных в информационных технологиях при создании компонентной и многослойной системы образования объекта как системы. Это связано с тем, что компонентная архитектура использует подход к проектированию и разработке систем с использованием методов проектирования программного обеспечения, используя более высокий уровень абстракции, что необходимо при новом подходе к формированию адаптируемого динамического развиваемого пространства обитания. Для этого целесообразно применение компонентов с такими качествами, как пригодность для повторного использования и замещения, расширяемость, независимость. Это позволяет заменять и обновлять отдельные компоненты системы для их организации с целью обеспечения определенной функциональности. Общие принципы проектирования с использованием многослойной архитектуры включают: абстракцию, возможность повторного использования, наличие четко определенных функциональных слоев с высокой и слабой связностью, но при этом обладающих инкапсуляцией в зависимости от функционального назначения и сроков использования системы [3].

Не менее важным методом данного исследования является формирование общих подходов к моделированию адаптивных организационных систем. Этот подход основан на возможности представления организационной системы как семейства моделей. Они должны представлять определенные уровни организации, которые одновременно обладают указанным свойством. В качестве инструмента обеспечения адаптивности рассматривается соответствующее управление, где *неопределенность* является одной из ключевых особенностей адаптивного управления системой [10].

Необходимо отметить, что тип организации адапционной системной модели определяет выбор стратегии декомпозиции (функциональные, стабильные и временные подсистемы), что определяет тип полученной модели и ее свойства (состав модели, структуру и процесс поведения). Функциональная *декомпозиция* определяет модель композиции, структурная – рабочий процесс или модель потока данных, поведенческая декомпозиция – модель процесса. Для перехода к управлению процессами необходимо создать модель поведения, в то время как модель рабочего процесса не обеспечивает получения желаемого результата [12].

На базе этой модели появляются новые эмерджентные принципы формирования пространственной среды обитания, где радикально трансформируются и изменяются архитектурные объекты, которые больше не статичны, и в них заложены возможности к самоорганизации и самовоспроизводству. Получение в данном случае эмерджентных признаков архитектурных объектов, а также модельное описание свойств системы позволит на этой основе прийти к их синтезу и к разработке целостной модели системы в контексте социальной динамики развития общества.

В классификации систем эмерджентность может являться основой их систематики как критериальный признак системы. При этом система определяется средой и создает свою среду, которая, в свою очередь, влияет на систему и конструирует ее. Такие процессы должны находить свое отражение в структуре архитектурной и градостроительной деятельности. Это тесно связано с конструированием все более сложных по своей структурной организации пространственных объектов, составляющих эмерджентные принципы создания искусственной среды обитания как системы [2]. Новый подход с использованием принципов эмерджентности позволяет раскрыть пути для моделирования среды жизнедеятельности в условиях изменяющейся действительности.

Инструменты формирования компенсаторных приемов адаптации: прецеденты применения

Рассмотрение прецедентов применения адаптационных подходов в теоретических исследованиях и проектно-экспериментальных разработках, использующих компенсаторные приемы модификации обитаемого пространства, позволило выявить следующие концепции решения этой проблемы.

1. Конверсия самолетов, выведенных из эксплуатации

В связи с одним из крупнейших авиационных кризисов в авиастроительной компании Boeing, тысячи отработанных объектов «737Max» не могут летать и хранятся в аэропортах по всей Америке. Между тем существует большая нехватка жилья, и многие социальные группы не могут найти место для проживания. Часть этой группы людей являются военными ветеранами, которым отказывают в возможности начать новую жизнь в качестве гражданских лиц из-за высокой стоимости жизни и неадекватного жилищного обеспечения [8].

Идея концепции высотной башни «The Boeing 737 Max Tower» (авторы Victor Hugo Azevedo, Cheryl Lu Xu) состоит в том, чтобы использовать пространственный потенциал самолета и дать ему вторую жизнь небоскреба. Это позволяет не только обеспечить комфортные и удобные условия проживания для ветеранов, но также предлагает различные удобства, расположенные в центре, которые обеспечивают физическое и психическое благополучие ветеранов, а также их социальные потребности (рис. 1).



Рис. 1. Проект высотной башни «The Boeing 737 Max Tower» (США), 2020 г.

Обитатели такого объекта могут получить доступ к медицинским, психиатрическим и бытовым услугам, которые будут отвечать особым потребностям каждого обитателя. Общение с домашними животными и профессиональная подготовка, а также общественные мероприятия, также будут способствовать плавному переходу ветеранов к гражданской жизни. Авторы считают, что этот проект является не просто культовой башней, а воспроизводимой строительной системой, которая может применяться во многих различных контекстах [9].

2. Возвращение производственных объектов в пространство города

В связи с ростом городов в последние десятилетия заводы были перемещены в районы за их пределами, так как они были источниками шума и загрязняли окружающую среду. В связи с использованием инновационных технологий производства многие заводы могут быть экологически чистыми, что позволит находиться им в городской среде. Компенсаторным приемом становится возвращение таких производств обратно в город, что позволит достичь энергоэффективности, нулевых выбросов углерода и обеспечить более высокое качество жизни для обитателей, позволяя сотрудникам ходить на работу, а не ездить на автомобиле. Городские заводы будут ближе к жителям, квалифицированным рабочим, поставщикам, техническим и исследовательским центрам [19].

Такой подход воплощен в проектной концепции «Vertical Factories in Megacities» для городов будущего (авторы Tianshu Liu, Linshen Xie), где такие предприятия, ранее представлявшие собой мелкие производственные объекты, будут объединены в высотные вертикальные заводы в мегаполисах (рис. 2). Это позволит решить следующие экологические проблемы:

- *устойчивое управление отходами*, количество которых из-за большой численности населения ежедневно составляет огромный объем. При существующем отсутствии мест утилизации и соответствующих транспортных средств по сбору органических отходов, предлагаемая концепция позволит устранить эти проблемы и будет способствовать повышению эффективности их переработки;
- *возвращение природы в город* путем того, что ресурсом новой вертикальной фабрики могут стать отходы, перемещенные на нижний уровень. После их переработки они будут преобразованы в ценные продукты (включая воду, удобрения, тепло и электроэнергию) для использования их при создании различных видов естественной среды и превращении в новый городской пейзаж, скрывая заводы за пределами естественного рельефа.

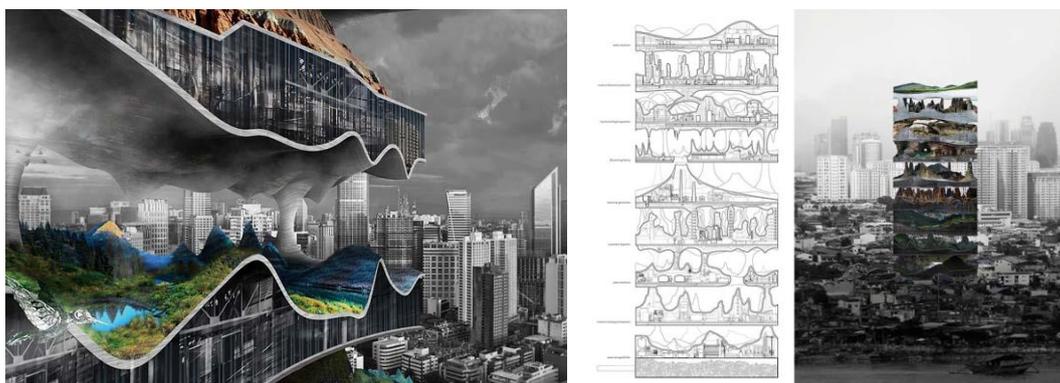


Рис. 2. Концепция «Vertical Factories in Megacities» (США) 2017 г.

3. Переориентация и дополнительное использование пространства

Пространство города является средой обитания человека, созданной людьми. Именно эта среда и преобразует человека [18]. Растущая нагрузка на такие районы, как

Манхэттен, препятствует тому, чтобы люди жили в этом месте, становящемся непригодным для обитания. Обоснование особого статуса Манхэттена стало возможным благодаря его большой пропускной способности. Компенсацией такого положения может служить проектная концепция «Manhattan Ridge» (авторы Zhenjia Wang, Xiyi Li) – доступное жилье для проживания людей, которые работают в Манхэттене, представляет новый тип пространства для проживания. Предложение авторов имитирует процесс реформирования и переопределения Манхэттена как открытого пространства для людей путем создания *динамического вертикального пространства*, где передвижение на работу и с работы должно быть простым и удобным [28].

В предлагаемой вертикальной системе предусмотрено три уровня пространства: *нижний* (уровень улицы), *средний* (уровень улицы на вершине массива), стоящий на гигантских столбах, и последний, *верхний* (уровень крыши), функции которого направлены на сельскохозяйственную деятельность и расслабляющие развлекательные мероприятия (рис. 3). В идеале, в этой предлагаемой новой гигантской модели социальной жизни люди смогут работать «рядом» с проживанием, потреблять и воссоздавать «внизу», и жить отдельно от своего рабочего места «наверху».



Рис. 3. Концепция «Manhattan Ridge» – доступное жилье для проживания людей, работающих в Манхэттене (США) 2018 г.

4. Трансформация традиционных отношений между ландшафтом и архитектурой

Примером такой компенсаторной концепции может служить предложение «New York Horizon» (авторы Ethan Sun, Jianshi Wu). В данном проекте, вместо того чтобы строить еще одну башню, предусматривается новая концепция понижения основания Центрального парка в землю. Это открывает глубокий естественный ландшафт парка, а также создает сплошную стену небоскребов вокруг его периферии для размещения жилых образований с открытым видом на новый ландшафт парка. Такой подход связан с концепцией «промежутка» в теории формировании пространства обитания, где в контексте концептуальных архитектурных поисков пустота структурируется и становится источником «самоорганизации» формы и содержания произведения [1].

Проект был задуман, чтобы контрастировать с плотно построенными зданиями и высокими небоскребами города, а также обеспечить жителям Нью-Йорка природную среду, которой они могли бы наслаждаться и использовать как место для ухода от своей

оживленной городской жизни. Это создаст новое городское состояние, где вновь построенный ландшафт станет сплоченной частью города. В этом случае, по мнению авторов концепции, динамический ландшафт окружен бесхарактерной архитектурой, которая может быть не чем иным, как «зеркалом», отражающим природу [24]. Стекло́нный фасад небоскребов будет отражать естественный ландшафт парка и создавать иллюзию бесконечного природного мира, а также предлагает взглядам жителей Нью-Йорка пейзаж, который не ограничивается физическими границами парка (рис. 4). Цель концепции – вернуть *традиционные отношения между ландшафтом и архитектурой* вместо того, чтобы строить далекие, плоские пейзажи, окружающие и дополняющие отдельные архитектурные здания, где естественный ландшафт в настоящем предложении является центральным элементом.



Рис. 4. Концепция «New York Horizon» (США) 2016 г.

5. Организация ресурса освоения параллельного пространства

Эту концепцию предполагается осуществить в самом густонаселенном районе Нью-Йорка – Манхэттене, где расположены огромные небоскребы, которые при экономии земли предъявляют высокие требования к окружающей среде, такие как дорожное движение, парковка и т. д. Чем выше здание, тем больше потребность в окружающих объектах и открытых площадках. Для всего города плотность высотных зданий может не только нести неудобства для жизни людей, но и заставляет людей чувствовать себя подавленными, и это не способствует их физическому и психическому здоровью [13].

Чтобы компенсировать и решить такие проблемы, как узкое и тесное пространство города, пробки на дорогах и т. д., в концепции «Parallel Manhattan» (авторы Jiyun Dong, Jiangchen Mou, Xiping Han, Xinyu Liu) земля модернизируется, разделяя городское пространство на два независимых непересекающихся пространства, образуя параллельный Манхэттен. Новое городское пространство создается на высоте 120 м параллельно основному и характеризуется разнообразными функциями и формами. Они

подходят для осуществления разнообразных потребностей и предоставляют пользователям множество вариантов [11].

Принимая во внимание освещение нижнего пространства, авторы выбирают стекло в качестве основного строительного материала. Из-за отражающего и прозрачного свойства стекла оно не отличается от оригинального фасада зданий. Что касается визуальных и пространственных принципов, существующие здания не будут затенены, а со светом и движением людей все пространство наполняется динамикой (рис. 5). Параллельное пространство, по мнению авторов, имеет большое значение для создания городского пространства нового порядка и сможет компенсировать решение существующих проблем.

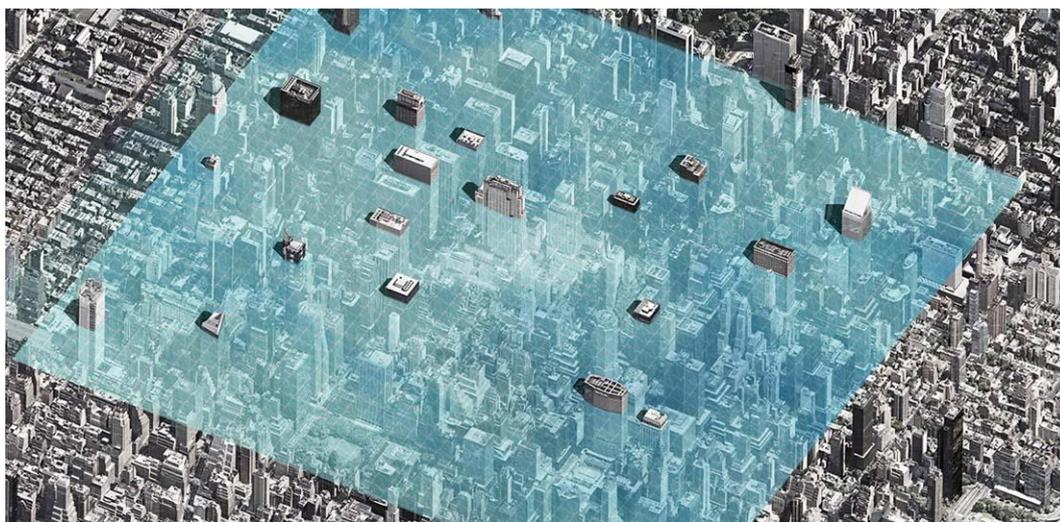


Рис. 5. Концепция «Parallel Manhattan» (Китай) 2017 г.

6. Создание альтернативного городского ландшафта

Анализ структуры города и дальнейшее изучение культурных, социальных и экономических сторон его развития выявляет наиболее распространенные и актуальные проблемы, вызывающие озабоченность у населения. Чтобы компенсировать и противостоять им, необходимо учитывать не только прогнозы будущих этапов развития городов, но и последствия этих шагов. Одно из перспективных исследований показало, что огромный рост количества жителей потребует вертикального развития пространства обитания. «Пористость территории» может быть заявлена как альтернативная концепция с точки зрения клаустрофобии. Это связано с существующей ситуацией бесконечных городских стен, отсутствием зеленых зон и загрязнением воздуха, чрезмерным использованием электричества для поддержания уровня освещенности, наличием переполненных пешеходных переулков и улиц [17].

Идея концепции «New City Grid Floating Above Existing Cities» (авторы Sergej Pogorelov, Siarhei Kuratski, Andrei Mikhalenko, Anastasiya Neumiarzhytskaya, Dimitri Kiselev) состоит в создании городской сетки, плавающей над существующими городами в качестве самостоятельного пространства, состоящего из множества кварталов. Сеть обеспечивает пространство для зданий, зеленых зон и собственной транспортной сети. Гибкая и открытая для всех, структурная сетка предлагает изменчивость в зонировании пространств по поверхности в зависимости от типологии и модели города. Система балансирует окружающую среду, созданную и загрязненную нижним городом, благодаря ее саморегулируемым и интеллектуальным системам [21].

Целью альтернативного ландшафта является предоставление людям живого устойчивого города с разнообразной и сложной жизнью в этом городе, где рекреационные и

социальные мероприятия смешиваются с транзитными зонами. Для эффективного использования пространства принято решение объединить зеленые и жилые помещения, включенные в структуры с измененной ориентацией «вверх дном». Этот шаг позволяет сделать эффективным рост деревьев, которые должны насыщаться солнцем и дождем. Работая как «легкие» для нижнего города, зеленые крыши создают пейзаж, который покрывает эту область как лес (рис. 6).

Экологические качества альтернативного города увеличиваются благодаря новым технологиям и программным элементам, что приводит к решению нескольких городских проблем, таких как отсутствие света на темных улицах. Чтобы сбалансировать проникновение света в нижние уровни города предлагается сеть, состоящая из трубчатых коллекторов, которые рассеивают свет, перенаправляемый как к обслуживающим, так и жилым районам. Связь между зонами и местными зданиями осуществляется на подвесных железнодорожных станциях и маршрутах. Это также касается транспортировки между двумя городами на разных уровнях [21].

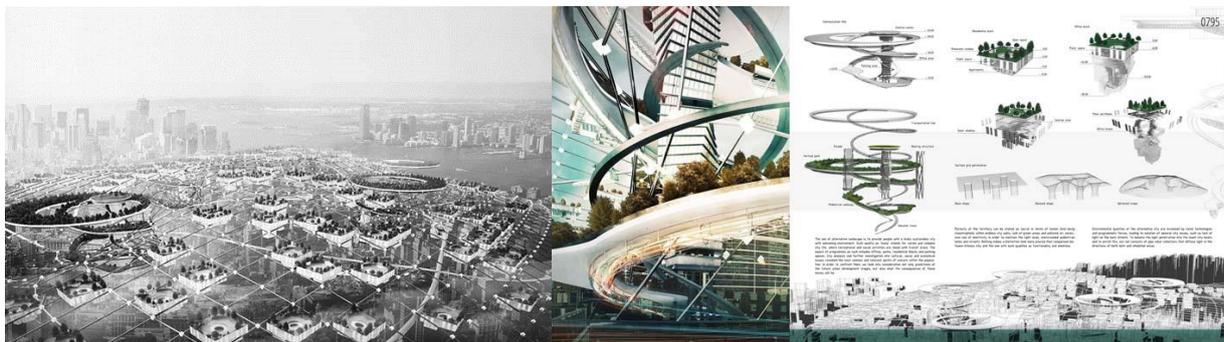


Рис. 6. Концепция «New City Grid Floating Above Existing Cities» городской сетки, плавающей над существующими городами (Belarus) 2016 г.

7. Конверсия территорий, подвергшихся технологическим катастрофам

Проблема XXI века связана с наличием объектов, которые имеют неизмеримое количество предметов, заброшенных и отправленных на свалки. В Японии правительство создало искусственные острова в Токийском заливе как способ, чтобы «похоронить» свидетельства землетрясений, а также косвенно уменьшить свалки [4].

Проблема замещения или восстановления «заброшенной архитектуры» в концепции «The Displacement or the Revolt of Abandoned Architecture» (авторы Ko Anthony, Chun Ming), состоит в том, чтобы восстановить такие объекты. Согласно концепции, эти объекты перемещаются на искусственные острова с помощью лодок и кораблей, и затем отработанные части зданий перерабатываются на местных фабриках, давая строителям новые конструктивные системы (рис. 7). Пространственная структура, расположенная на острове, будет постоянно заполняться восстановленными объектами и зданиями поэтапно, и, в конце концов, она достигнет насыщения [7].

В данном случае метод «скрытой реконструкции» подразумевает использование приемов работы с исторической средой, в то время как «включающий» метод основывается на вписывании новых зданий в существующий контекст. Контекстуальный метод как способ взаимосвязи нового объекта со средой или отдельными зданиями в составе комплекса, является разновидностью средовой адаптации, которая берет свои начала в достижении целостности застройки [5].

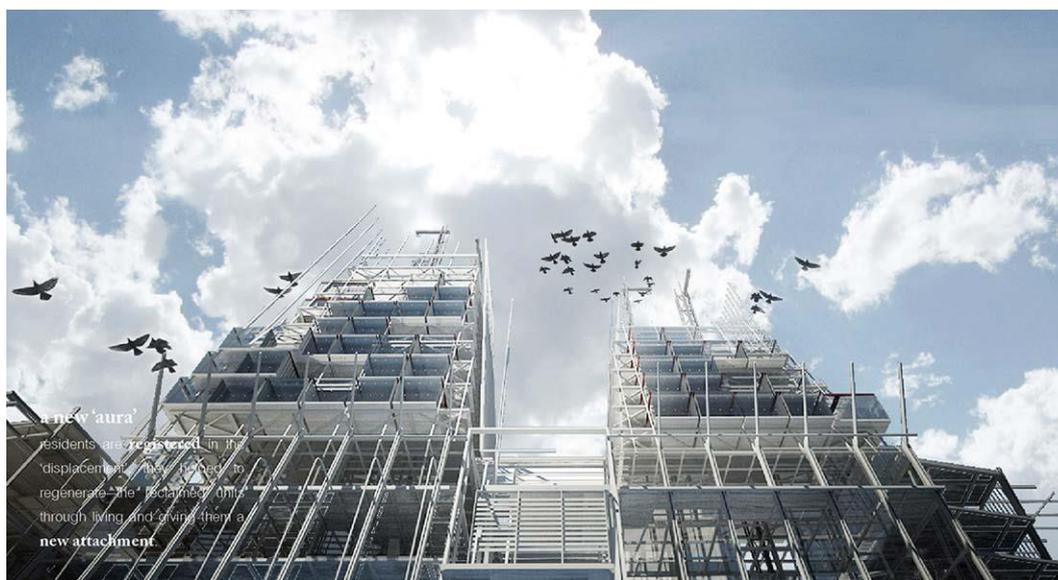


Рис. 7. Концепция «The Displacement Or The Revolt Of Abandoned Architecture» – замещение или восстание заброшенной архитектуры (Гонконг) 2016 г.

Эту компенсаторную концепцию можно также проследить при рассмотрении проекта реабилитации Чернобыльской зоны, где предлагается создать туристическую инфраструктуру с множеством объектов разного назначения, транспортной сетью и научной базой (Группа ZA Architects, 2012 г.). Задачи проекта заключаются в социализации закрытой для посещения территории, как для туризма, так и для научной деятельности, восстановлении экологического баланса и даже в привлечении инвестиций [27]. По мнению авторов концепции, в Чернобыльской зоне можно развивать разные виды туризма, например такие, как экстремальный, индустриальный, игровой, а кроме того – экологический и фотосафари (рис. 8).



Рис. 8. Концепция конверсии «Туристическая инфраструктура» в Чернобыльской зоне (Группа «ZA Architects») 2012 г.

8. Компенсация как переориентация объектов для новых функций и восстановления среды обитания

Использование морских установок и эксплуатация морских судов сопряжено с большим потенциальным риском разлива нефти и нефтепродуктов, что в течение десятилетий ставит под угрозу всю морскую экосистему [16]. К тому же, очистка от разлива нефтепродуктов все еще неэффективна и занимает много времени. Предложение «Noah Oasis: Rig to Vertical Bio-Habitat» (архитекторы Ma Yidong, Zhu Zhonghui, Qin Zhengyu, Jiang Zhe), созданное на основе буровой установки, представляет собой структуру, трансформирующую вышедшие из строя буровые объекты в вертикальную

биологическую среду обитания (рис. 9). Такие оригинальные объекты направлены на то, чтобы стать экологическим центром и мгновенно реагировать на разлив нефтяной субстанции, которая будет абсорбирована и преобразована в строительные материалы.

В конечном счете, когда в результате глобального потепления уровень моря поднимается до катастрофической степени, вертикальная структура может стать «оазисом Ноя» и использоваться для убежища от будущих бедствий. Кроме того, образованная экологическая среда обитания поможет реабилитировать природу и возродить ее биоразнообразие, являясь центром проведения исследовательской деятельности и отдыха [29].



Рис. 9. Предложение «Noah Oasis: Rig to Vertical Bio-Habitat» на основе буровой установки (Китай), 2015 г.

Примерами также могут служить проекты: «Oil Platforms Transformed into Sustainable Seascrapers» – трансформация нефтяной платформы в морской устойчивый небоскреб (Корея), 2011 г. (архитекторы YoungWan Kim, SueHwan Kwun, JunYoung Park, JoongHa Park) (рис. 10) [15] и «Transforming Abandoned Oil Rigs into Habitable Structures» – преобразование заброшенных нефтяных вышек в обитаемые структуры (Malaysia), 2011 г. (архитекторы Ku Yee Kee, Hor Sue-Wern) (рис. 11) [14].

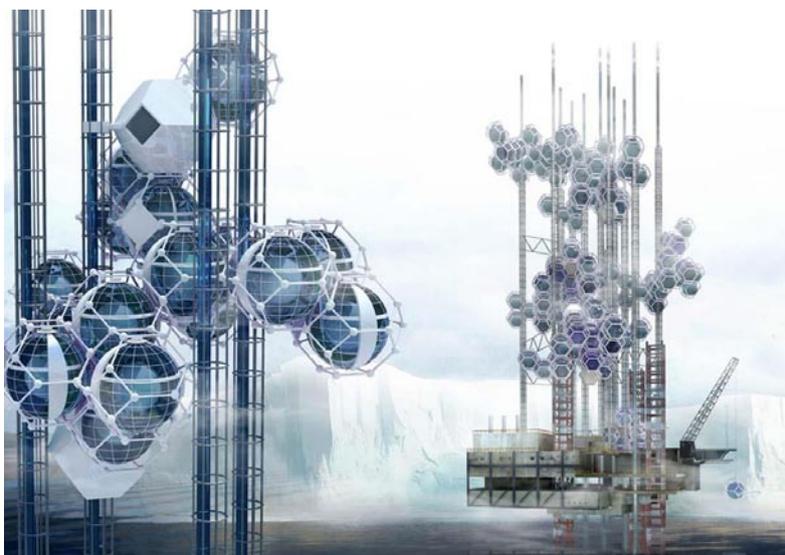


Рис. 10. Проект «Oil Platforms Transformed into Sustainable Seascrapers» (Корея), 2011 г.



Рис. 11. Проект «Transforming Abandoned Oil Rigs into Habitable Structures» (Malaysia), 2011 г.

9. Восполнение ушедшей земли прибрежных городов

Под воздействием глобального изменения климата многие страны и регионы страдают от проблем, связанных с повышением уровня моря и ситуации, когда территория исчезнет в течение следующих лет. В проекте плавучего города для возделывания ушедшей земли «Floating City» (авторы Zijie Nie, Chen Shen, Jian Zheng) предлагается построить ряд небоскребов в прибрежных водах и бороться с проблемами, вызванными повышением уровня моря (рис. 12). Организация архитектурных массивов используется для замедления скорости океанических течений, омывающих эти здания. При этой ситуации песок и грунт в воде способны оседать в виде отложений и постепенно создавать новые острова. Благодаря конструкции небоскреба площадь земли, затопленная морской водой, переводится в искусственный ландшафт, чтобы обеспечить людям место для жизни и ее эксплуатации, защищая их от стихийных бедствий, таких как ураганы и наводнения [20].

При построении вертикальной экосистемы, обеспечивающей озеленением жилища людей, она также может стать семенным хранилищем для сохранения разнообразия

растений в различных регионах. Кроме того, большое количество искусственных компонентов, расположенных между подводными сооружениями, может служить местом для защиты и восстановления коралловых рифов. Предложенная концепция намыва суши вокруг зданий является альтернативной традиционному архитектурному проектированию: сначала создается земля, а затем объекты архитектуры.



Рис. 12. Концепция «Floating City: Cultivating The Gone Land» (США), 2020 г.

Заключение

В статье рассмотрены появившиеся в научных исследованиях и проектно-экспериментальных разработках направления, использующие компенсаторные приемы модификации пространства обитания. В результате выявлены следующие новые подходы и инновационные концепции при формировании архитектурного пространства будущего в следующих направленностях.

– *Конверсия самолетов, выведенных из эксплуатации* авиастроительной компанией Boeing, состоит в том, чтобы использовать пространственный потенциал самолетов и дать им вторую жизнь в виде небоскреба. Это позволяет не только обеспечить комфортные условия проживания для военных ветеранов, но также предлагает различные услуги, которые обеспечивают физическое и психическое благополучие обитателей, а также их социальные потребности.

– *Возвращение производственных объектов в пространство города* связано с использованием инновационных технологий, когда многие заводы могут быть возвращены обратно в город. Это позволяет достичь нулевых выбросов углерода и обеспечивать более высокое качество жизни для жителей, позволяя сотрудникам ходить на работу, а не перемещаться на автомобиле.

– *Переориентация и дополнительное использование пространства* осуществлена в проектной концепции «доступное жилье для проживания людей», которые работают в густонаселенных районах крупных городов, что представляет собой новый тип динамического вертикального пространства.

– *Трансформация традиционных отношений между ландшафтом и архитектурой* в городе с высокими небоскребами – предусматривается новая концепция понижения в землю основания центрального парка. Это создает глубокий естественный ландшафт

парка и позволяет обеспечить жителей природной средой путем создания динамического вертикального пространства, которое станет объединяющим звеном части города.

– *Организация ресурса освоения параллельного пространства* связана с модернизацией тесного густонаселенного города путем его разделения на два независимых параллельных уровня. Образование нового городского пространства параллельно основному с разнообразными функциями и формами сможет компенсировать решение многих существующих проблем.

– *Создание альтернативного городского ландшафта* состоит в создании городской сетки, плавающей над существующими городами в качестве самостоятельного пространства для зданий, зеленых зон и собственной транспортной сети. Гибкая и открытая структурная сетка предлагает изменчивость в зонировании пространств по поверхности, в зависимости от типологии и модели города. Система компенсирует окружающую среду, загрязненную нижним городом, благодаря ее саморегулируемым и интеллектуальным технологиям.

– *Конверсия территорий, подвергшихся технологическим катастрофам* актуальна при восстановлении их экологического баланса. Решение проблемы замещения или реабилитации таких территорий основывается на методах «скрытой реконструкции», что подразумевает использование приемов работы с исторической средой или на «включающем» методе встраивания новых зданий в существующий контекст.

– *Компенсация как переориентация объектов для новых функций и восстановления среды обитания* актуальна при решении экологической проблемы, чтобы мгновенно реагировать на разлив нефти. Предлагаемое решение представляет собой структуру, трансформирующую утилизированные буровые объекты в вертикальную биологическую среду обитания, чтобы восстанавливать поврежденную экосистему и предлагать всем существам убежище от будущих бедствий.

– *Восполнение ушедшей земли прибрежных городов* связано с проблемой повышения уровня моря и ситуацией, когда территория может исчезнуть в течение следующих лет. Возведение массивных небоскребов в прибрежных водах позволяет замедлить скорость океанических течений и постепенно создавать новые острова с искусственным ландшафтом. Это сможет обеспечить людям место для проживания, защищая их от стихийных бедствий, таких как ураган и наводнение.

При разработке теории, обеспечивающей переход от традиционных к новым подходам, стоят задачи разработки концепций естественнонаучного характера, что позволит сблизить архитектуру с родственными ей по строительной деятельности науками технического плана.

Проведенное исследование позволило наметить в теории архитектуры инновационные концепции использования компенсаторных приемов при модификации пространства обитания и дает направление поискам их основных закономерностей. Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что впервые осуществляется целенаправленное комплексное исследование, связанное с выявлением новых направлений развития в архитектуре, в результате которого разработаны основы формирования пространства обитания нового поколения, использующего современные прогрессивные компенсаторные приемы. Результаты исследования могут стать «дорожной картой» проведения в жизнь мероприятий, связанных с использованием принципов экологической адаптации. Это позволит разработать альтернативные подходы к улучшению условий жизни людей. Кроме того, исследование выявляет принципиально новые современные научные парадигмы и методы, применяемые для перспективной разработки пространственной среды обитания будущего.

Источники иллюстраций

- Рис. 1. – URL: <http://www.evolo.us/the-boeing-737-max-tower/#more-36665> (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 2. – URL: <http://www.evolo.us/vertical-factories-in-megacities/#more-35759> (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 3. – URL: <http://www.evolo.us/manhattan-ridge-affordable-housing-for-commuters/#more-36183> (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 4. – URL: <http://www.evolo.us/new-york-horizon/#more-34989> (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 5. – URL: <http://www.evolo.us/parallel-manhattan/#more-35794> (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 6. – URL: <http://www.evolo.us/new-city-grid-floating-above-existing-cities/#more-35407> (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 7. – URL: <http://www.evolo.us/the-displacement-or-the-revolt-of-abandoned-architecture/#more-35010> (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 8. – URL: http://wiki.ru/sites/arkhitektura_i_stroitelstvo/id-news-397811.html (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 9. – URL: <https://insighthub.ru/ru/arkhitektura/noah-oasis-vertical-bio-habitats> (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 10. – URL: <http://www.evolo.us/competition/oil-platforms-transformed-into-sustainable-seascrapers/> (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 11. – URL: <https://www.trendhunter.com/trends/ku-yee-kee-and-hor-sue-wern> (дата обращения 20.04.2021).
- Рис. 12. – URL: <http://www.evolo.us/floating-city-cultivating-the-gone-land/> (дата обращения 20.04.2021).

Литература

1. Дuceв М.В. Концепция промежутка в современной архитектуре // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2010. – № 1. – С. 122–127. – URL: <https://archinauka-2222.livejournal.com/1389.html> (дата обращения 20.04.2021).
2. Князева Е.Н. Инновационная сложность: методология организации сложных адаптивных и сетевых структур // Философия науки и техники. – 2015. – Т. 20. – № 2. – С. 50–69 (дата обращения 20.04.2021).
3. Кулямин В.В. Компонентная архитектура среды для тестирования на основе моделей // ПРОГРАММИРОВАНИЕ. – 2010. – № 5. – С. 54–75. – URL: https://www.ispras.ru/publications/komponentnaya_arkhitektura_sredy_dlya_testirovaniya_na_osnove_modeley.pdf (дата обращения 20.04.2021).
4. Логвинов В.Н. От «зеленого строительства» к природо-интегрированной архитектуре. Принцип регенерации. Часть 1. (18.10.2016). – URL: <https://ardexpert.ru/article/7604> (дата обращения 20.04.2021).
5. Татарченко А.В. Средовой подход в архитектуре: от теории к реализации // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 9. – С. 115–119. – URL: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=37170> (дата обращения 20.04.2021).
6. Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов: Материалы Девятой Всероссийской научно-практической конференции 22–24 сентября 2020 г., г. Новосибирск / Под ред. М.И. Воеводы. Мин-во науки и высшего образования РФ, ФИЦ ФТМ. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2020. – 160 с. DOI: 10.15372/FUNDAMENTAL2020VMI.

7. Anthony K., Ming C. The Displacement or the Revolt of Abandoned Architecture (Hong Kong S.A.R). – URL: <http://www.evolo.us/the-displacement-or-the-revolt-of-abandoned-architecture/#more-35010> (дата обращения 20.04.2021).
8. Ayala L. The dynamics of housing deprivation / L. Ayala, C. Navarro // Journal of Housing Economics. – 2007. – № 16. – P. 72–97.
9. Azevedo V.H., Xu C.L. The Boeing 737 Max Tower // EVOLO magazine (USA) – April 2020. – URL: <http://www.evolo.us/the-boeing-737-max-tower/#more-36665> (дата обращения 20.04.2021).
10. Chernikov B.V., Antonchikov S.N. Modeling of adaptive organization // Proceedings of 2017 10th International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD 2017). – Danver: IEEE, 2017. – P. 1–4. DOI: 10.1109/MLSD.2017.8109605.
11. Dong J., Mou J., Han X., Liu X. Parallel Manhattan (China) // EVOLO magazine (USA) – April 2017. – URL: <http://www.evolo.us/parallel-manhattan/#more-35794> (дата обращения 20.04.2021).
12. Kalyanov G.N., Kuprianov B.V., Fiodorov I.G. The role of decomposition in organizational system modeling // CEUR Workshop Proceedings Volume 2064, 2017, Pages 380–387 2nd International Scientific Conference "Convergent Cognitive Information Technologies".
13. Kasyanov N. Research on the Similarities of Morphogenesis in Architecture and Nature // Proceedings of the 2nd International Conference on Architecture: Heritage, Traditions and Innovations (AHTI 2020) / Series: Advances in Social Science, Education and Humanities Research. – URL: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200923.045> (дата обращения 20.04.2021).
14. Kee K.Y., Sue-Wern H., Transforming Abandoned Oil Rigs into Habitable Structures (Malaysia) // EVOLO magazine (USA) – October 2014. – URL: <http://www.evolo.us/author/admin/page/52/> (дата обращения 20.04.2021).
15. Kim Y.W., Kwun S.H., Park J.Y., Park J.H., Oil Platforms Transformed into Sustainable Seascrapers // EVOLO magazine (USA) – March 2011. – URL: <http://www.evolo.us/competition/oil-platforms-transformed-into-sustainable-seascrapers/> (дата обращения 20.04.2021).
16. Kizilova S.A. Form and functional features of modular floating structures // E3S Web of Conferences. Topical Problems of Architecture, Civil Engineering and Environmental Economics (TPACEE 2018). – 2019. – Vol. 91. – P. 05013 (1–7). DOI: 10.1051/e3sconf/20199105013. – URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2019/17/e3sconf_tpacee2019_05013/e3sconf_tpacee2019_05013.html (дата обращения 20.04.2021).
17. Крашенинников И.А. Перспективы анализа «пористости» городской ткани // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – №3(40). – С. 215–226. – URL: http://marhi.ru/AMIT/2017/3kvart17/16_krashenininkov/index.php (дата обращения 20.04.2021).
18. Kukina I. The Architecture of the Conflicts // Proceedings of the 2nd International Conference on Architecture: Heritage, Traditions and Innovations (AHTI 2020) / Series: Advances in Social Science, Education and Humanities Research. – URL: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200923.066> (дата обращения 20.04.2021).

19. Liu T., Xie L. Vertical Factories in Megacities // *EVOLO magazine (USA)* – april 2017. – URL: <http://www.evolo.us/vertical-factories-in-megacities/#more-35759> (дата обращения 20.04.2021).
20. Nie Z., Shen C., Zheng J. Floating City: Cultivating The Gone Land // *EVOLO magazine (USA)* – April 2020. – URL: <http://www.evolo.us/floating-city-cultivating-the-gone-land/> (дата обращения 20.04.2021).
21. Pogorelov S., Kuratski S., Mikhalenko A., Neumiarzhytskaya A., Kiselev D. New City Grid Floating Above Existing Cities (Belarus) // *EVOLO magazine (USA)* – June 2016. – URL: <http://www.evolo.us/new-city-grid-floating-above-existing-cities/#more-35407> (дата обращения 20.04.2021).
22. Saprykina N.A. Innovative Tricks of Adaptations the Architectural Objects as Alternative Ecosystem // International science and technology conference "FarEastCon-2019" IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 753 (2020) 032003 IOP Publishing. – URL: doi:10.1088/1757-899X/753/3/032003 (дата обращения 20.04.2021).
23. Saprykina N.A., Saprykin I.A. Sustainable development of spatial habitat Environment as a challenge to civilization // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE). – 2018. – Vol. 463. – P. 1–6. DOI: 10.1088/1757-899X/463/2/022052.
24. Sun E., Wu J. New York Horizon // *EVOLO magazine (USA)* – March 2016. – URL: <http://www.evolo.us/new-york-horizon/#more-34989> (дата обращения 20.04.2021).
25. The governance of adaptation: choices, reasons, and effects. Introduction to the Special Feature // *ECOLOGY AND SOCIETY* September. – 2016. – 21(3):37 (210337). DOI: [10.5751/ES-08797-210337](https://doi.org/10.5751/ES-08797-210337) (дата обращения 20.04.2021).
26. Tomozeiu D., Joss S. Adapting adaptation: the English eco-town initiative as governance process // *Ecology and Society*. – 2014. – № 19 (2). – P. 20. – URL: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06411-190220> (дата обращения 20.04.2021).
27. Tourist infrastructure in the Chernobyl zone (Group of AA Architects) 2012. – URL: http://wiki.ru/sites/arkhitektura_i_stroitelstvo/id-news-397811.html (дата обращения 20.04.2021).
28. Wang Z., Li X. Manhattan Ridge: Affordable Housing for Commuters // *EVOLO magazine (USA)* – April 2018. – URL: <http://www.evolo.us/manhattan-ridge-affordable-housing-for-commuters/#more-36183> (дата обращения 20.04.2021).
29. Yidong M., Zhonghui Z., Zhengyu Q., Zhe J. Noah Oasis Skyscraper transforms offshore oil rigs into vertical bio-habitats (China) // *EVOLO magazine (USA)* – March 2015. – URL: <https://www.evolo.us/noah-oasis-rig-to-vertical-bio-habitat> (дата обращения 20.04.2021).

References

1. Ducev M.V. *Koncepciya promezhutka v sovremennoj arxitekture. Privolzhskij nauchny`j zhurnal* [The concept of a gap in modern architecture. Volga Scientific Journal]. N. Novgorod, 2010, no. 1, pp. 122–127. Available at: <https://archinauka-2222.livejournal.com/1389.html>
2. Knyazeva E. N. *Innovacionnaya slozhnost: metodologiya organizacii slozhnyx adaptivnyx i setevyx struktur. Filosofiya nauki i texniki* [Innovative Complexity: Methodology for Organizing Complex Adaptive and Network Structures. Philosophy of Science and Technology]. 2015, vol. 20, no. 2, pp. 50–69.

3. Kulyamin V.V. *Komponentnaya arhitektura sredy` dlya testirovaniya na osnove modelej. PROGRAMMIROVANIE* [Component architecture of the environment for model-based testing. PROGRAMMING]. 2010, no. 5, pp. 54–75. Available at: https://www.ispras.ru/publications/komponentnaya_arhitektura_sredy_dlya_testirovaniya_na_osnove_modelej.pdf
4. Logvinov V.N. *Ot «zelenogo stroitel`stva» k prirodno-integrirovannoj arhitekture. Princip regeneracii* [From green building to nature-integrated architecture. The principle of regeneration]. Part 1, (18.10.2016). Available at: <https://ardexpert.ru/article/7604>
5. Tatarchenko A.V. *Sredovoj podxod v arhitekture: ot teorii k realizacii. Sovremennye naukoemkie texnologii* [Medium approach in architecture: from theory to implementation. Modern science-intensive technologies]. 2018, no. 9, pp. 115–119. Available at: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=37170>
6. *Fundamentalnye aspekty kompensatorno-prisposobitelnyx processov: Materialy Devyatoj Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii 22–24 sentyabrya 2020 g., g. Novosibirsk* [Fundamental aspects of compensatory and adaptive processes: Materials of the Ninth All-Russian Scientific and Practical Conference September 22-24, 2020, Novosibirsk. Under ed. M.I. Vojvoda. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation]. Novosibirsk, 2020, 160 p. DOI: 10.15372/FUNDAMENTAL2020VMI.
7. Anthony K., Ming C. *The Displacement or the Revolt of Abandoned Architecture* (Hong Kong S.A.R). Available at: <http://www.evolo.us/the-displacement-or-the-revolt-of-abandoned-architecture/#more-35010>
8. Ayala L., Navarro C. *The dynamics of housing deprivation*. Journal of Housing Economics. 2007, no. 16, pp. 72–97.
9. Azevedo V.H., Xu C.L. *The Boeing 737 Max Tower (USA) 2020*. Available at: <http://www.evolo.us/the-boeing-737-max-tower/#more-36665>
10. Chernikov B.V., Antonchikov S.N. *Modeling of adaptive organization*. Proceedings of 2017 10th International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD 2017). Danver, IEEE, 2017, pp. 1–4. DOI: 10.1109/MLSD.2017.8109605
11. Dong J., Mou J., Han X., Liu X. *Parallel Manhattan (China) 2017*. Available at: <http://www.evolo.us/parallel-manhattan/#more-35794>
12. Kalyanov G.N., Kuprianov B.V., Fiodorov I.G. *The role of decomposition in organizational system modeling*. CEUR Workshop Proceedings Volume 2064, 2017, pp. 380–387 2nd International Scientific Conference "Convergent Cognitive Information Technologies".
13. Kasyanov N. *Research on the Similarities of Morphogenesis in Architecture and Nature // Proceedings of the 2nd International Conference on Architecture: Heritage, Traditions and Innovations (AHTI 2020)*. Series: Advances in Social Science, Education and Humanities Research. Available at: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200923.045>
14. Kee K.Y., Sue-Wern H. *Transforming Abandoned Oil Rigs into Habitable Structures (Malaysia), 2011*. Available at: <http://www.evolo.us/author/admin/page/52/>; <https://www.trendhunter.com/trends/ku-yee-kee-and-hor-sue-wern>
15. Kim Y.W., Kwun S.H., Park J.Y., Park J.H. *Oil Platforms Transformed into Sustainable Seascrapers, 2011*. Available at: <http://www.evolo.us/competition/oil-platforms-transformed-into-sustainable-seascrapers/>

16. Kizilova S.A. Form and functional features of modular floating structures. E3S Web of Conferences, 2019, vol. 91, pp. 05013 (1–7). DOI: 10.1051/e3sconf/20199105013
17. Krasheninnikov I.A. Research Directions to Study Urban Tissue «Porosity». Architecture and Modern Information Technologies, 2017, no. 3(40), pp. 215–226. Available at: http://marhi.ru/eng/AMIT/2017/3kvart17/16_krasheninnikov/index.php
18. Kukina I. The Architecture of the Conflicts. Proceedings of the 2nd International Conference on Architecture: Heritage, Traditions and Innovations (AHTI 2020). Series: Advances in Social Science, Education and Humanities Research. Available at: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200923.066>
19. Liu T., Xie L. Vertical Factories in Megacities (USA), 2017. Available at: <http://www.evolo.us/vertical-factories-in-megacities/#more-35759>
20. Nie Z., Shen C., Zheng J. Floating City: Cultivating The Gone Land (USA) 2020. Available at: <http://www.evolo.us/floating-city-cultivating-the-gone-land/>
21. Pogorelov S., Kuratski S., Mikhalenko A., Neumiarzhytskaya A., Kiselev D. New City Grid Floating Above Existing Cities (Belarus), 2016. Available at: <http://www.evolo.us/new-city-grid-floating-above-existing-cities/#more-35407>
22. Saprykina N.A. Innovative Tricks of Adaptations the Architectural Objects as Alternative Ecosystem. International science and technology conference "FarEastCon-2019" IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 753 (2020) 032003 IOP Publishing. DOI: 10.1088/1757-899X/753/3/032003
23. Saprykina N.A., Saprykin I.A. Sustainable development of spatial habitat Environment as a challenge to civilization. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE), 2018, vol. 463, pp. 1–6. DOI: 10.1088/1757-899X/463/2/022052
24. Sun E., Wu J. New York Horizon (USA), 2016. Available at: <http://www.evolo.us/new-york-horizon/#more-34989>
25. The governance of adaptation: choices, reasons, and effects. Introduction to the Special Feature. ECOLOGY AND SOCIETY September, 2016, 21(3):37 (210337). DOI: 10.5751/ES-08797-210337
26. Tomozeiu D., Joss S. Adapting adaptation: the English eco-town initiative as governance process. Ecology and Society, 2014, no. 19 (2), p. 20. Available at: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06411-190220>
27. Tourist infrastructure in the Chernobyl zone (Group of AA Architects) 2012. Available at: http://wiki.ru/sites/arkhitektura_i_stroitelstvo/id-news-397811.html
28. Wang Z., Li X. Manhattan Ridge: Affordable Housing for Commuters (USA), 2018. Available at: <http://www.evolo.us/manhattan-ridge-affordable-housing-for-commuters/#more-36183>
29. Yidong M., Zhonghui Z., Zhengyu Q., Zhe J. Noah Oasis Skyscraper transforms offshore oil rigs into vertical bio-habitats (China), 2015. Available at: <https://www.evolo.us/noah-oasis-rig-to-vertical-bio-habitat/>

ОБ АВТОРЕ**Сапрыкина Наталия Алексеевна**

Доктор архитектуры, профессор, заведующая кафедрой «Основы архитектурного проектирования», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

e-mail: nas@markhi.ru

ABOUT THE AUTHOR**Saprykina Natalia**

Doctor of Architecture, Professor, Head of the «Basics of Architectural Design», Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia

e-mail: nas@markhi.ru