

## ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научная статья

УДК/UDC 502:711.06:72.012

DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-183-199

**Стратегии формирования экологически безопасной городской среды в условиях системных перемен****Наталья Алексеевна Сапрыкина<sup>1</sup>**

ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», Москва, Россия

nas@markhi.ru

**Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению перспективных концепций формирования экологически безопасной городской среды в условиях системных перемен. Выявлены тенденции трансформации образа жизни и способов защиты населения в условиях глобальной пандемии на всех стадиях эпидемиологических ситуаций. Представлены экологические приемы «исцеления» переуплотненной городской пространственной среды как адаптивной экосистемы путем распределения и использования ее ресурсов. Обращается внимание на стратегию сохранения здоровья людей и их психологического состояния в агрессивной городской среде путем применения инновационных технологий, способствующих организации здорового образа жизни. Приведена подборка проектных предложений, иллюстрирующих рассмотренные концепции.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, глобальная пандемия, здоровый образ жизни, переуплотненная городская среда, адаптация, автономность, модульность, инновационные технологии

**Для цитирования:** Сапрыкина Н.А. Стратегии формирования экологически безопасной городской среды в условиях системных перемен // Architecture and Modern Information Technologies. 2024. №3(68). С. 183-199.

URL: [https://markhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/12\\_saprykina.pdf](https://markhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/12_saprykina.pdf) DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-183-199

## CREATIVE CONCEPTS IN ARCHITECTURE

Original article

**Strategies for creating an environmentally safe urban space amid systemic changes****Natalia A. Saprykina<sup>1</sup>**

Federal State Budgetary Institution «TsNIIP of the Ministry of Construction of Russia»,

Moscow, Russia

nas@markhi.ru

**Abstract.** The article explores prospective concepts for forming an environmentally safe urban environment in the context of systemic changes. It identifies trends in the transformation of lifestyles and methods for protecting the population during global pandemics at all stages of epidemiological situations. Ecological approaches to "healing" the overpopulated urban spatial environment as an adaptive ecosystem through the distribution and use of its resources are presented. The article emphasizes strategies for preserving human health and psychological well-being in an aggressive urban environment by applying innovative technologies that promote a healthy lifestyle. A selection of design proposals illustrating the discussed concepts is provided.

---

<sup>1</sup> © Сапрыкина Н.А., 2024

**Keywords:** environmental safety, global pandemic, healthy lifestyle, overpopulated urban environment, adaptation, autonomy, modularity, innovative technologies

**For citation:** Saprykina N.A. Strategies for creating an environmentally safe urban space amid systemic changes. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2024, no. 3(68), pp. 183-199. Available at: [https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/12\\_saprykina.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/12_saprykina.pdf)  
DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-183-199

Крупнейшие города мира на протяжении своей истории сталкиваются с вызовами, обусловленными ростом численности населения и ухудшением экологической обстановки. В последнее время к их числу добавились и угрозы эпидемиологического характера, которые в условиях глобальной опасности рассматриваются как экстремальная ситуация [1]. Одним из эффективных ответов на указанные вызовы является разработка и реализация стратегий устойчивой мобильности, которая получает дополнительную ценность в этих условиях. Инструменты архитектуры и техники по защите здоровья при прочих равных условиях позволяют организовать более разреженное городское пространство и, как следствие, снизить риски вынужденных массовых скоплений людей [2].

Решению проблемы пандемической опасности посвящено достаточно много предложений. В теоретических и практических разработках их можно разделить в зависимости от этапа протекания эпидемиологической катастрофы [3]. Часть работ посвящена прогнозированию и готовности к формированию специализированных медицинских объектов в предпандемической ситуации [4]. Социальная изоляция, лечение и обслуживание на пандемической стадии рассматривается в проектных предложениях, где потребуются более скоординированные международные меры реагирования на вирусную вспышку. Это обуславливает использование новых подходов к формированию пространственной организации среды жизнедеятельности, а также к созданию новых специализированных объектов, использующих инновационные инженерные решения [5]. Проблеме трансформации и адаптации пространства обитания к пост-пандемической ситуации посвящены проектные предложения по минимизации негативных воздействий пандемии путем формирования автономных высотных комплексов, а также объектов пандемической архитектуры на основе кластерных городов из модульных элементов [6].

Совершенно очевидно, что приемы защиты здоровья людей в условиях глобальной пандемии будут использоваться в дальнейшем при модификации переуплотненной городской среды как пространственной экосистемы. В данном случае целесообразно будет рассмотреть решение проблемы экологического распределения и использования ресурсов в городской среде, приемы интеграции в городское пространство генетически модифицированных объектов и биоактивных структур, а также выявить стратегию сохранения здоровья людей и их психологического состояния в агрессивной городской среде в условиях глобальной опасности.

В связи с этим возникает необходимость в критическом осмыслении векторов развития науки и тенденций появления новых или трансформации существующих подходов к формированию специализированных архитектурных объектов в условиях системных перемен и глобальной трансформации. Это потребует решения следующих конкретных задач исследования на основе анализа теоретических и проектно-экспериментальных разработок:

- Выявление тенденций трансформации образа жизни и способов защиты населения в условиях глобальной пандемии.
- Определение экологических приемов «исцеления» переуплотненной городской пространственной среды как адаптивной экосистемы.

Такой подход к исследованию обуславливает необходимость выявления наиболее четко выраженного направления научной деятельности в архитектуре и градостроительстве, ее

концентрации на проблеме безопасности при возникновении непредвиденных катаклизмов, защиты человечества от пандемий, разработку новых технологий защиты людей путем модификации переуплотненной городской среды. В данном случае будет уместно рассмотреть появившиеся концепции и тенденции развития среды жизнедеятельности людей при решении поставленной проблемы, проявляющиеся в направленностях, определивших структуру статьи.

## 1. Трансформация образа жизни и способов защиты людей в условиях глобальной пандемии

### 1.1. Прогнозирование и готовность к формированию специализированных медицинских объектов в пред-пандемической ситуации

С древних времен человечество сосуществовало с вирусами, вызывающими эпидемии, которые угрожают его выживанию. Такая ситуация подразумевает и порождает новые способы защиты и образа жизни людей. Основываясь на предпосылке нормализации пандемии, в проекте «*Self-Sustainable Skyscraper For Virus Outbreaks*» (авторы Yinan Qin, Bo Wei, Jingting Yang, Chao Xie. 2021 г. Китай) предусматривается новый способ выживания людей при такой ситуации, когда инфекционные заболевания могут вспыхнуть в любой момент в будущем.

Самообеспечиваемый объект, созданный на случай вирусных эпидемий, является полностью закрытым модульным зданием. Высотная конструкция объекта соединяет три части знания с помощью устройства с магнитной левитацией, обеспечивая их функционирование и мобильность между ними в вертикальном направлении. В нижней части здания находится зона карантина для людей, зараженных вирусом (рис. 1). Весь трафик движения людей и их коммуникации проходят через зону вирусного мониторинга здоровья в центре средней части здания для постановки диагноза о состоянии здоровья людей. Она также служит буферной зоной для поездок людей на работу или проведения занятий, что позволяет полностью управлять объектом и существовать автономно, снижая дальнейшее распространение вируса. Верхняя часть здания является пространством для формирования жилой зоны с абсолютной безопасностью обитания<sup>2</sup>.

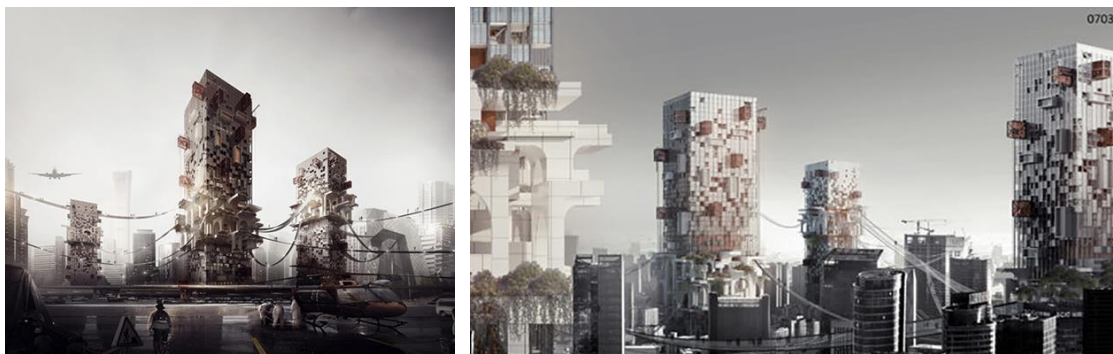


Рис. 1. Проект «*Self-Sustainable Skyscraper for Virus Outbreaks*» (авторы Yinan Qin, Bo Wei, Jingting Yang, Chao Xie, 2021 г. Китай)

Другим примером может служить проект «*Epidemic Babel: Healthcare Emergency Skyscraper*» (авторы D Lee, Gavin Shen, Weiyan Xu, Xinhao Yuan. 2020 г. Китай). Небоскреб для оказания экстренной медицинской помощи, разработанный в ответ на пандемию коронавируса, возникшую в китайском Ухане, является здравоохранительным комплексом с быстрым развертыванием. В проекте учитывается то, что эпидемическая вспышка, как

<sup>2</sup> Qin Y., Wei B., Yan J., Xie C. Self-Sustainable Skyscraper for Virus Outbreaks // eVolo: Architecture Magazine (USA). May 2021. URL: <https://www.evolo.us/self-sustainable-skyscraper-for-virus-outbreaks/#more-37448> (дата обращения: 12.07.2024).

правило, происходит быстро и не остается времени на ее реагирование. В этих суровых условиях существующая инфраструктура здравоохранения без быстрого реагирования может превратить эпидемию в смертельную катастрофу.

Комплекс имеет два очень важных преимущества: простота конструкции и быстрое реагирование на возникающие потребности. Все здание состоит из стальной заполненной функциональными объемами рамы и занимает очень маленькую площадь застройки в городе. Схема строительства достаточно проста для того, чтобы любая квалифицированная строительная бригада смогла подготовить объект за пять дней. После установки несущей структуры медицинская бригада выбирает для эксплуатации соответствующие функциональные блоки, которые будут прикреплены к стальной раме (рис. 2).

Эта схема строительства позволяет комплексу реагировать на вспышку пандемии за очень короткое время и помочь функционированию существующей инфраструктуре здравоохранения. Все блоки изготовлены на фабриках и не требуют дополнительного времени для строительства на месте. Легкость конструктивной рамы и блоков также облегчает транспортировку в отдаленные места, по сравнению со стационарными временными больницами<sup>3</sup>.



Рис. 2. Проект «Epidemic Babel: Healthcare Emergency Skyscraper» (авторы D Lee, Gavin Shen, Weiyuan Xu, Xinhao Yuan, 2020 г. Китай)

## 1.2. Социальная изоляция, лечение и обслуживание на пандемической стадии эпидемии

В связи с большим уровнем заражения и смертности при глобальной пандемии потребуются более скоординированные международные меры реагирования на вирусную вспышку. Необходимость решения этой острой проблемы находит свое отражение во многих проектно-экспериментальных разработках. В проекте «*Pandemic Emergency Skyscraper*» (авторы Ngo Thanh Ha Tien, Dao Dui Tung, 2020 г. Франция) предлагается небоскреб для аварийной пандемической ситуации как системная станция экстренного обеспечения. Целью станции является выдержать ситуацию, подобную вспышке вируса. Его основной функцией является служба неотложной медицинской помощи, чтобы восполнить недостаточность ресурсов больницы с помощью программы с медицинским оборудованием диагностического кабинета, палаты интенсивной терапии, процедурного кабинета и места для ухода за больными (рис. 3).

<sup>3</sup> Lee D., Shen G., Xu W., Yuan X. Epidemic Babel: Healthcare Emergency Skyscraper // eVolo: Architecture Magazine (USA). 20 April 2020. URL: <http://www.evolo.us/epidemic-babel-healthcare-emergency-skyscraper/> (дата обращения: 12.07.2024).

Чтобы удовлетворить неотложные потребности и быть возведенным в очень короткое сроки, здание должно использовать технологию модульности. Вертикально сконфигурированные здания способствуют созданию более эффективной инфраструктуры в мегаполисе, где в первую очередь и происходит вспышка пандемии. Эта станция аварийного обеспечения способна адаптироваться ко многим территориям, особенно в районах с плохой подготовкой к эпидемии<sup>4</sup>.



Рис. 3. Проект «Pandemic Emergency Skyscraper» (авторы Ngo Thanh Ha Tien, Dao Dui Tung, 2020 г. Франция)

Вспышка глобальной пандемии бросает серьезный вызов мировому здоровью как физически, так и психологически. Это обнаружили исследователи из анализа медицинских документов заболевших пациентов, у которых были диагностированы проблемы с психическим здоровьем в экстремальных условиях обитания. Среди множества таких проблем дистоническое расстройство характеризуется значительной распространенностью и высоким уровнем рецидивов. Это сопровождается высоким индексом болезней, вызванных различными причинами, обусловленными соответствующими когнитивными и поведенческими изменениями.

В связи с этим, предлагается проект «*Mood Catcher Skyscraper Design To Treat Mental Disorders During The Pandemic*» (авторы Yao Junji, Liu Yuxi, An Peiyan, Chen Yuxuan, Huang Yunting, 2021 г. Китай), который представляет собой небоскреб для лечения психических расстройств во время пандемии. Высотное здание спроектировано для удовлетворения потребностей в общем психологическом консультировании и лечении общих эмоциональных проблем (рис. 4). Достижение результатов иммерсионного лечения осуществляется посредством обмена информацией, взаимодействия между пространством здания и пользователями. Здание также будет служить центром деятельности, объединяющим консультирование, терапию, отдых и развлечения. Такой опыт, по мнению авторов, может быть применен к созданию ресурсов по лечению психических заболеваний в других регионах мира<sup>5</sup>.

Применение нового подхода к использованию принципов защиты здоровья людей позволяет раскрыть потенциальные возможности в разработке методики моделирования, организации и развития среды жизнедеятельности в условиях эпидемиологической ситуации, а также способствует созданию оснащенных инновационными технологиями специализированных архитектурных объектов. На основе этих результатов станет

<sup>4</sup> Tien N.T., Tung D.D. Pandemic Emergency Skyscraper // eVolo: Architecture Magazine (USA), 20 April 2020. URL: <http://www.evolo.us/pandemic-emergency-skyscraper/> (дата обращения: 12.07.2024).

<sup>5</sup> Junji Y., Yuxi L., Peiyan A., Yuxuan C., Yunting H. Mood Catcher Skyscraper Design to Treat Mental Disorders during the Pandemic // eVolo: Architecture Magazine (USA). May 2021. URL: <https://www.evolo.us/mood-catcher-skyscraper-design-to-treat-mental-disorders-during-the-pandemic/#more-37375> (дата обращения: 12.07.2024).

возможным осуществить их социокультурное проектирование и нормирование на принципах защищенности пребывания людей не только в пандемических ситуациях, но и в переуплотненной городской среде, в части разработки новых технологий защиты людей.



Рис. 4. Проект «Mood Catcher Skyscraper Design To Treat Mental Disorders During the Pandemic» (авторы Yao Junji, Liu Yuxi, An Peiyan, Chen Yuxuan, Huang Yunting, 2021 г. Китай)

### 1.3. Формирование автономных высотных комплексов, адаптируемых к условиям пост-пандемической ситуации на основе дистанционирования

По мнению специалистов в пост-эпидемическую эпоху во избежание риска заражения, вызванного дальними поездками на работу и за покупками, деятельность людей вернется из города в автономное сообщество. Поэтому в проекте «*Post-Pandemic High-Rise Urban Planning*» (авторы Shuxian Li, Qiuchen Zheng, Yujia Hu, Jiaxin Wen, 2021 г. Китай) предлагается концепция многоэтажного городского образования для условий пост пандемической ситуации (рис. 5). В образовавшемся пространстве города между общественными зданиями предметы первой необходимости (продукты, энергия и противоэпидемические средства) устанавливаются в верхней части здания и транспортируются вниз, чтобы уменьшить возможность заражения. В данном случае жители спонтанно создают свои собственные пространства деятельности и проживания снизу вверх, проявляя свободу творчества. Используемое пространство при необходимости можно полностью изолировать снаружи<sup>6</sup>.



Рис. 5. Проект «Post-Pandemic High-Rise Urban Planning» (авторы Shuxian Li, Qiuchen Zheng, Yujia Hu, Jiaxin Wen, 2021 г. Китай)

<sup>6</sup> Li S., Zheng Q., Hu Y., Wen J. Post-Pandemic High-Rise Urban Planning // eVolo: Architecture Magazine (USA). May 2021. URL: <https://www.evolo.us/post-pandemic-high-rise-urban-planning/#more-37437> (дата обращения: 12.07.2024).

Широкое использование одноразовых масок также создает проблемы с загрязнением окружающей среды. Прежде всего, сырьем для масок являются в основном нетканые материалы, изготовленные из полипропиленовых материалов с высоким индексом плавления. Этот материал, во-первых, получают из нефти, которая загрязняет воздух в процессе производства, а во-вторых, отходы масок будут стекать в море с дождевой водой без сжигания, угрожая морскому экологическому балансу.

Исходя из этого, в проекте «*Hyper-Mask Skyscraper*» (авторы Yu Liu, Junjie Hou, Jiaxi Shi, Hailin Wu, Ronghui Yang, Jiang An. 2022 г. Китай) предлагается, аналогично надеванию маски на человека, добавление мембраны ко всему зданию, способной фильтровать воздух, чтобы достичь цели изоляции и фильтрации внутреннего и наружного воздуха. В то же время, чтобы улучшить внутреннюю циркуляцию воздуха, авторами предложено движение строительных блоков в горизонтальном направлении, что может эффективно изменить объем мембраны. Это движение может натягивать мембранную конструкцию, сокращаться и расслабляться, изменяя давление воздуха в мембране. Когда давление в мембране ниже, чем снаружи, в здание поступает городской воздух, который фильтруется и очищается нижним устройством. А когда давление в мембране больше, чем снаружи, отработанный воздух, наполненный углекислым газом и другими веществами внутри здания, проходит над ним. Отработанный воздух очищается, фильтруется и выбрасывается в городскую среду, минуя заводские площадки и сад на крыше (рис. 6).

В этом проекте впервые было решено использовать стальную ферму в общей структурной системе здания. Конструкция распределяет большие пространственные блоки равномерно по всему пространству и разумно задает траекторию движения, так, чтобы они могли максимально изменить объем мембраны. В проекте используется генеративный алгоритм для прикрепления конструкций, необходимых для жилых помещений, к ферме. В то же время, в комплексе предусматривается распределение между блоками общественных и жилых помещений с зелеными насаждениями. Они не только соединяют различные пространства, но и очищают и фильтруют воздух, поступающий на мембрану<sup>7</sup>.



Рис. 6. Проект «Hyper-Mask Skyscraper» (авторы Yu Liu, Junjie Hou, Jiaxi Shi, Hailin Wu, Ronghui Yang, Jiang An, 2022 г. Китай)

<sup>7</sup> Liu Y., Hou J., Shi J., Wu H., Yang R., An J. Hyper-Mask Skyscraper (China) // eVolo: Architecture Magazine (USA). 2 May 2022. URL: <https://www.evolo.us/hyper-mask-skyscraper/> (дата обращения: 12.07.2024).

## **2. Экологические приемы «исцеления» переуплотненной городской пространственной среды как адаптивной экосистемы**

Концепции городского метаболизма как инструмента анализа подходов к устойчивому развитию городов в гармонии с природой появились после выхода резонансных работ прошлого века. Тогда были обозначены опасения по поводу ухудшения экологии, истощения ресурсов, ошибочных принципов городского планирования и развития, а также выхода человечества на траекторию неустойчивого развития. В настоящее время возникает острая необходимость разработки приемов решения этих еще более назревших проблем [7].

Несмотря на прогрессивную тенденцию адаптации к техногенной урбанизированной среде, практика архитектурного проектирования пока еще не располагает методикой комплексного учета экологической ситуации и решает только частные задачи в этом направлении. Экологическая безопасность больших городов зависит от стратегии в области производства энергии, а также ее потребления. Увеличение надежности и безопасности города происходит за счет технологического совершенствования объектов производства и доставки энергии, а также создания экологически чистых систем энергоснабжения [8].

### **2.1. Решение проблемы экологического распределения и использования ресурсов в городской среде**

Города играют доминирующую роль в глобальном потреблении, производстве и загрязнении среды обитания. В современном мегаполисе экстремальные условия обитания могут создавать осложнения в следующих ситуациях: высокоплотная городская среда, неудобное положение в городе и нахождение в исторической зоне города, а также возникновение пандемической ситуации. В результате экстенсивной деятельности человека ухудшаются условия безопасного использования городских территорий. В настоящее время возникает острая необходимость разработки приемов решения этих назревших проблем, связанных с ухудшением экологии, истощением ресурсов, ошибочностью принципов городского планирования и развития, а также выходом человечества на траекторию неустойчивого развития [9].

Исследование стратегии устойчивого развития общества в контексте рассматриваемой проблемы требует переосмысления фундаментальных социальных ценностей, способствующих обеспечению гармонии между человеком и природой, более полноценной жизни людей, сохранению человечества и биосферы. В связи с этим предлагается концепция устойчивого развития как одного из важнейших условий исторического прогресса общества и реализации социальной справедливости, основанная на принципах безопасности человека и общества в контексте современных реалий [10].

С непрерывным расширением городских масштабов и увеличением населения в крупных мегаполисах, наряду с пандемическими эпидемиями, появились и «городские болезни». В связи с этим предлагается концепция «*City Healer Skyscraper*» (авторы Wang Changsi, Guo Fang, SiYuan Zhang, 2022 г. Китай), которая фокусируется на проблеме экологического распределения и использования ресурсов в городе. Органичное сочетание приемов экологии и условий обитания городского жителя образует самодостаточную городскую экосистему, способную в полной мере использовать чистую природную энергию для реализации жилой, офисной, коммерческой и транспортной деятельности (рис. 7).

Городской небоскреб-целитель изначально спроектирован как единое целое, исходя из потребностей жильцов, и разделен на две основные функциональные системы – коммерческую и жилую. Моноблоки спроектированы отдельно в двух системах, но все они подчиняются одним и тем же правилам параметрической программы их пространственного расположения. Когда две системы стабилизируются, по желанию обитателей проводится структурная реорганизация, чтобы сформировать новую экологическую систему.



Моноблоки в двух системах поддерживаются общей большой структурной колонной, внутренняя часть которой расширяется в консольную конструкцию в форме лепестка. Чтобы реализовать интеграцию структуры, она удерживает моноблоки и частично соединяется с внешней оболочкой. Для обеспечения комфортной жизни обитателей, в проекте предусмотрены служебные помещения, места для общественных мероприятий, а также для развлечений и отдыха<sup>8</sup>.



Рис. 7. Концепция «City Healer Skyscraper» (авторы Wang Changsi, Guo Fang, SiYuan Zhang, 2022 г. Китай)

## 2.2. Стратегия сохранения психологического состояния людей в агрессивной городской среде и восстановления стабильности в критической ситуации

Развитие современной цивилизации все больше отдаляет людей от их естественных потребностей из-за быстрого темпа жизни, беспрецедентного объема информации, сложности социальных отношений. Кроме того, изменения в режимах работы и отдыха, загрязнение природной среды способствуют постепенному увеличению психических заболеваний. Устойчивые города должны сосредоточиваться не только на экономии и защите природных ресурсов, но и на сохранении здоровья людей и их психологического состояния. В условиях агрессивной среды современного города возникает необходимость решения проблемы реабилитационного исцеления людей, особенно целесообразно применение инновационных технологий в эпидемиологической ситуации.

Так, в проекте вертикального реабилитационного убежища «*Helios Rehab Sanctuary*» (автор Darren Chan, 2011 г.) предлагается создание объекта, куда жители города, живущие под психологическим давлением и страдающие от тяжести обстановки в городе, могут ненадолго «убежать» из него, чтобы реабилитироваться и, в конечном итоге, вернуться обратно в общество. Жильцы собираются в сообщество в реабилитационной башне, где их лечат и поддерживают «чистой мирной жизнью». Башня по вертикали разделена на зоны и фокусируется на исцелении ТЕЛА в нижней части, РАЗУМА в средней части и ДУХА в верхней части (рис. 8).

Внешний каркас на основе сети «тенсегрити» обеспечивает горизонтальный доступ к модулям через зеленые пандусы. Оболочки капсул используют «гекса-кожу» и включают в себя интегрированные панели TX-Active, очищающие воздух от загрязнения. Они также отражают свет на массивные стержни, в которых заключены кинетические капсулы,

<sup>8</sup> Changsi W., Fang G., Zhang S. City Healer Skyscraper (China) // eVolo: Architecture Magazine (USA). 2 May 2022. URL: <https://www.evolo.us/city-healer-skyscraper/> (дата обращения: 12.07.2024).

улавливающие на фотогальванических поверхностях прямой, рассеянный и отраженный солнечный свет. В зависимости от климатических изменений, капсула открывается для охлаждения, а стержневая система обеспечивает вентиляцию, закрывается для защиты, изоляции и обеспечивает энергосбережение. После реабилитации, по мнению автора, пользователи омолаживаются и поддерживают в дальнейшем здоровый образ жизни<sup>9</sup>.

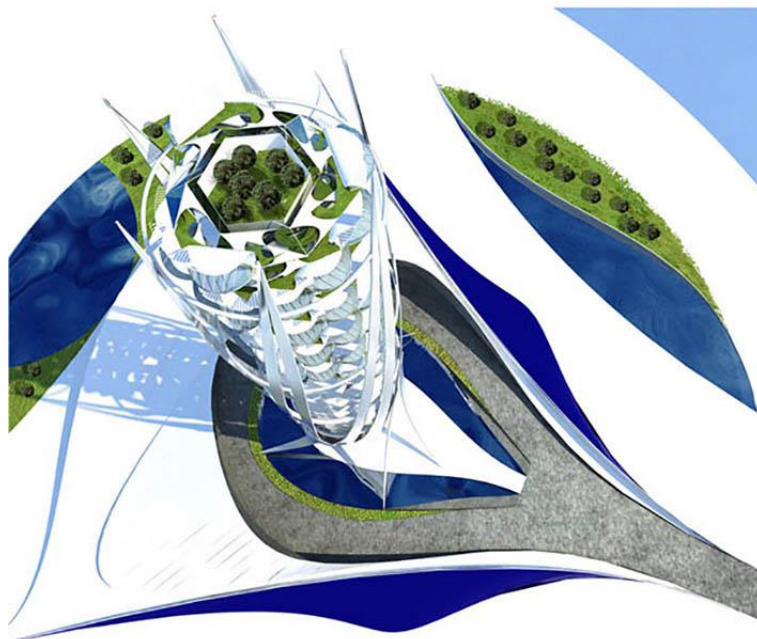


Рис. 8. Реабилитационное убежище «Helios Rehab Sanctuary» (автор Darren Chan, CLS, 2011 г.)

Экологические, социальные и экономические ситуации в условиях системных перемен вызывают значительные потрясения среди людей, которые остаются в опасности и нуждаются, прежде всего, в быстровозводимом убежище. В таком случае архитектура играет важную роль в уменьшении последствий критической ситуации и обеспечении основы для восстановления стабильности. В этой связи предлагается проект «*Compress: First Aid Deployable Skyscraper*» (авторы Nikola Stojkovic, Rajan Garic, 2010 г. Сербия), который дает возможность оказания людям первой помощи, легко перевозится в стандартных грузовых контейнерах и размещается по всему миру. Объект предназначен для того, чтобы быть одним из первых зданий на месте после аварий и реагировать на любую потребность в создании жилья или убежища, а также для научных исследований.

Предполагается новый метод строительства высотных зданий, где система основана на сборном производстве вне строительной площадки. Специально разработанная динамическая система мгновенно создает пространство для разнообразного использования. Принцип, который позволяет использовать этот инновационный подход, основан на использовании механизма взаимосвязанных диагональных деталей, работающих под гидравлическим или пневматическим давлением, что позволяет не только осуществлять движение вверх и вниз, но и создавать структурные части объекта (рис. 9).

Система «Compress» может служить модульным решением независимых блоков, каждый из которых может быть умножен в бесконечном количестве или направлениях, создавая специализированные или неоднородные структуры. Вертикальная связь достигается с

<sup>9</sup> Chan D. Helios Rehab Sanctuary Skyscraper. CLS // eVolo: Architecture Magazine (USA). 25 March 2021. URL: <https://www.evolo.us/helios-rehab-sanctuary-skyscraper-cls/> (дата обращения: 12.07.2024).

помощью набора стандартизированных деталей, которые образуют модульную лестницу. Диагональные элементы, плиты и лестница формируют структуру, на которую можно наносить различную облицовку. Вертикальные решения объектов приносят большую выгоду, создавая дополнительную площадь на небольших участках с ограниченным ресурсом земли<sup>10</sup>.



Рис. 9. Проект «Compress: First Aid Deployable Skyscraper» (авторы Nikola Stojkovic, Rajan Garic, 2010 г. Сербия)

### 2.3. Интеграция генетически модифицированных объектов и биоактивных структур в городское пространство

Эпидемиологическая ситуация требует междисциплинарных исследований на стыке биологических, экологических и градостроительных наук. Современные способы интеграции растений с ярко выраженными фитонцидными свойствами в открытые пространства города и интерьеры зданий помогут оптимизировать микроклиматические параметры среды, а также сделать ее губительной для микробных образований и более комфортной для обитания человека [11].

Для решения ряда важных задач, связанных с экологией города в условиях пандемии, предлагается концепция «*Living Skyscraper For New York City*» (авторы Lesyuk A., Kogut M., Shkolyar S., Ivashchuk E., Duda N., Shkolnik M., Kitsyuk O., Goncharenko A., 2021 г. Украина) в качестве «живого небоскреба» для города. По мнению авторов, интеграция в городское пространство генетически модифицированных деревьев, на этапе их роста и развития, позволит восстановить баланс между высокотехнологичными мегаполисами и природными ресурсами, которые постепенно истощаются.

Небоскреб спроектирован в виде растущего дерева как отдельного живого организма со своей корневой системой, поливом, механизмами ухода и развития, ориентированными на его адаптацию к использованию в архитектуре. Применяются быстрорастущие и высокие лиственные деревья, которые высаживаются группами в специально подготовленную почву и в процессе своего роста заполняют уникальный архитектурный объем. Предполагается, что рост окружности ствола растений будет постепенно увеличивать прочность деревянной конструкции и улучшать самонесущие свойства этой системы. В процессе развития ветки соседних деревьев будут привиты на разных уровнях и образуют сетевую структуру из «гибридных деревьев», которые будут формировать структуру «живого небоскреба» (рис. 10). По мере своего роста такой небоскреб может соединяться с соседними зданиями и образовывать зеленые нависающие коммуникации над кварталом. Функциональное назначение небоскребов может варьироваться в

<sup>10</sup> Stojkovic M., Garic R. Compress: First Aid Deployable Skyscraper (Serbia) // eVolo: Architecture Magazine (USA). 7 March 2010. URL: <https://www.evolo.us/compress-first-aid-deployable-skyscraper/#more-2518> (дата обращения: 12.07.2024).

зависимости от потребности жителей и особенно актуально в связи с пандемической ситуацией<sup>11</sup>.

Эта концепция находит свое продолжение при формировании в городе биоразнообразия экосистем для повышения уровня комфорта городской среды в условиях пандемии. Предлагается метод создания биоактивных устойчивых структур в системе озеленения города, предназначенных для оздоровления среды за счёт формирования локальных биоценозов на городских территориях [12]. Мировое производство продовольствия в значительной степени зависит от крайне небольшого числа видов сельскохозяйственных культур и домашнего скота. Наряду с изменениями в использовании земельных и водных ресурсов, ростом населения, урбанизацией и изменением культуры питания, отсутствие разнообразия агрокультур создает угрозу глобальной продовольственной безопасности в контексте новой парадигмы питания [13].

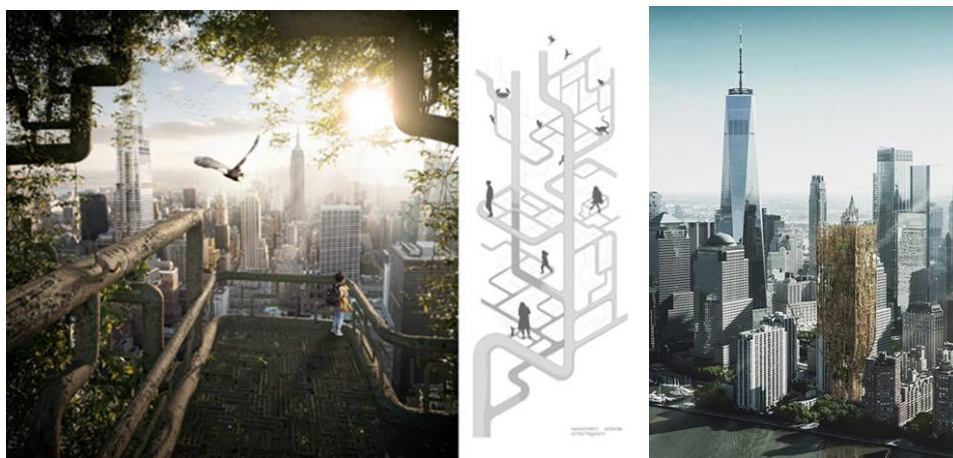


Рис. 10. Проект «Living Skyscraper For New York City» (авторы Lesyuk A., Kogut M., Shkolyar S., Ivashchuk E., Duda N., Shkolnik M., Kitsyuk O., Goncharenko A. 2021 г. Украина)

Предлагаемый проект агроэкологического небоскреба «*New Spring: Agro-ecological Skyscraper*» (авторы Michał Spólnik, Marcin Kitala, 2022 г. Австрия, Польша) представляет собой крупномасштабную структуру, состоящую из прото-садовых модулей. Каждый модуль принадлежит определенному биому, содержащему особую флору, почву, микроорганизмы, мелких животных и микроклимат. Модули можно свободно добавлять, удалять или заменять. За оболочкой модулей и их деревянной несущей конструкцией скрыт основной блок, наполненный аппаратными функциями: банки семян и растительных тканей, лаборатории, лекционные залы, центры обработки данных, склады и высокотехнологичные компосты (рис. 11). Капсулы изготавливаются из поперечно-клееной древесины, что обеспечивает гибкость изготовления и относительно легкий повторяющийся процесс сборки и разборки. Следуя принципам агроэкологии, каждый прото-сад с самого начала является экспериментальным и объединяет растения, которые не встречаются в естественной среде. Это особенно важно при борьбе с изменением климата, когда некоторые ущербы не могут быть устранены, и необходимы новые решения и приемы адаптации. Данный проект, по мнению авторов, будет стимулировать биоразнообразие и перекрестное опыление экосистем и агрокультур<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Lesyuk A., Kogut M., Shkolyar S., Ivashchuk E., Duda N., Shkolnik M., Kitsyuk O., Goncharenko A., Living Skyscraper For New York City (Ukraine) // eVolo: Architecture Magazine (USA). 3 May 2021. URL: <https://www.evolo.us/living-skyscraper-for-new-york-city/> (дата обращения: 12.07.2024).

<sup>12</sup> Spólnik M., Kitala M. New Spring: Agro-ecological Skyscraper (Austria, Poland) // eVolo: Architecture Magazine (USA). 2 May 2022. URL: <https://www.evolo.us/new-spring-agro-ecological-skyscraper/> (дата обращения: 12.07.2024).

В условиях существования современного мира, в ситуации трансформации образа жизни особенно остро встает проблема создания новых концепций защитной архитектуры и адаптивного городского пространства, разработки комплексного подхода к решению проблемы безопасности при возникновении непредвиденных катаклизмов. Получение нового подхода к использованию стратегии формирования экологически безопасной городской среды в условиях системных перемен позволяет раскрыть потенциальные возможности в разработке методики моделирования, организации и развития среды жизнедеятельности, а также создавать специализированные архитектурные объекты в условиях критической ситуации.



Рис. 11. Проект «New Spring: Agro-ecological Skyscraper» (авторы Michał Spólnik, Marcin Kitala, 2022 г. Австрия, Польша)

В результате исследования на основе анализа теоретических и проектно-экспериментальных разработок рассмотрены стратегии формирования экологически безопасной городской среды в условиях системных перемен, которые будут использоваться в дальнейшем при ее модификации как альтернативной экосистемы. Это позволило определить особенности формирования специализированных архитектурных объектов и получить результаты, обсуждаемые в данном обзоре в следующих рассмотренных направленностях:

1. Выявлены тенденции трансформации образа жизни и способов защиты населения в условиях глобальной пандемии:

- *Прогнозирование и готовность к формированию специализированных медицинских объектов в пред-пандемической ситуации* связаны с разработкой новых способов и технологий защиты людей, влияющих на образ жизни. Специализированные здравоохранительные медицинские комплексы для этих целей должны обладать простотой конструкции с быстрым разворачиванием и реагированием на вспышку пандемии за очень короткое время, что позволяет обеспечить абсолютную безопасность обитания.

- *Социальная изоляция, лечение и обслуживание на пандемической стадии эпидемии* в связи с большим уровнем заражения и смертности при глобальной пандемии обуславливает необходимость в более скоординированных международных мерах реагирования на вспышку. Предлагается использовать технологию модульности для аварийного обеспечения медицинского объекта, адаптирующегося для удовлетворения потребностей в общем психологическом консультировании и лечении общих эмоциональных проблем.

- *Формирование автономных высотных комплексов, адаптируемых к условиям пост-пандемической ситуации на основе дистанционирования*, связано с уменьшением возможности заражения путем покрытия всего здания мембраной, способной фильтровать внутренний и наружный воздух, чтобы достичь цели изоляции. Предусматривается

включение в общественные и жилые зоны комплекса блоки с зелеными насаждениями для дополнительного очищения воздуха.

2. Определены экологические приемы «исцеления» переуплотненной городской пространственной среды как адаптивной экосистемы:

- *Решение проблемы экологического распределения и использования ресурсов в городской среде* связано со стратегией устойчивого развития общества в контексте обеспечения гармонии между человеком и природой. Предлагается самодостаточная городская экологическая система, способная в полной мере использовать чистую природную энергию для реализации жилой, офисной, коммерческой и транспортной деятельности.

- *Стратегия сохранения психологического состояния людей в агрессивной городской среде и восстановления стабильности в критической ситуации* связана с необходимостью решения проблемы реабилитационного исцеления людей в условиях агрессивной среды современного города из-за увеличения их психических расстройств, особенно во время пандемии. Отмечается целесообразность применения инновационных технологий, способствующих организации в дальнейшем здорового образа жизни. В условиях системных перемен возникают потрясения среди людей, которые остаются в опасности и нуждаются, прежде всего, в быстровозводимом убежище с целью уменьшения последствий критической ситуации и обеспечения основы для восстановления стабильности.

- *Интеграция в городское пространство генетически модифицированных объектов и биоактивных структур* позволит восстановить баланс между высокотехнологичными мегаполисами и природными ресурсами, которые постепенно истощаются. Предлагается метод создания в условиях пандемии биоактивных устойчивых структур в системе озеленения города, а также биоразнообразия экосистем и агрокультур в контексте продовольственной безопасности.

Полученные результаты исследования свидетельствуют о выявлении четко выраженного направления научной деятельности в архитектуре и градостроительстве: ее концентрации на проблеме преодоления новых эпидемиологических вызовов, на разработке новых технологий защиты человечества путем модификации переуплотненной городской среды. На основе этих результатов исследования станет возможным осуществить социокультурное проектирование и нормирование пространства жизнедеятельности на принципах защищенности пребывания людей не только в пандемических ситуациях, но и в переуплотненной городской среде, в части разработки новых технологий безопасности жителей. Очевидно, что такую серьезную проблему невозможно решить, прилагая усилия только в каком-либо одном практическом или концептуальном направлении. Только комплексный подход, объединяющий специалистов всех областей архитектурного и междисциплинарного знания, может дать ощутимый результат. Поэтому необходима целостная программа решения задач безопасности на культурном, экономическом, политическом и архитектурном уровне, а также новый взгляд на ситуацию для соответствующей выработки действенных мер.

Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных научных исследований Российской академии архитектуры и строительных наук и Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на 2024 год.

#### **Источники иллюстраций**

Рис. 1. Evolo 2021 Skyscraper Competition. URL: <https://www.evolo.us/self-sustainable-skyscraper-for-virus-outbreaks/#more-37448> (дата обращения: 12.07.2024).

Рис. 2. Evolo 2020 Skyscraper Competition. URL: <http://www.evolo.us/epidemic-babel-healthcare-emergency-skyscraper/> (дата обращения: 12.07.2024).

Рис. 3. Evolo 2020 Skyscraper Competition. URL: <http://www.evolo.us/pandemic-emergency-skyscraper/> (дата обращения: 12.07.2024).

- Рис. 4. Evolo 2021 Skyscraper Competition. URL: <https://www.evolo.us/mood-catcher-skyscraper-design-to-treat-mental-disorders-during-the-pandemic/#more-37375> (дата обращения: 12.07.2024).
- Рис. 5. Evolo 2021 Skyscraper Competition. URL: <https://www.evolo.us/post-pandemic-high-rise-urban-planning/#more-37437> (дата обращения: 12.07.2024).
- Рис. 6. Evolo 2022 Skyscraper Competition. URL: <https://www.evolo.us/hyper-mask-skyscraper/> (дата обращения: 12.07.2024).
- Рис. 7. Evolo 2022 Skyscraper Competition. URL: <https://www.evolo.us/city-healer-skyscraper/> (дата обращения: 12.07.2024).
- Рис. 8. Evolo News. 2011. URL: <https://www.evolo.us/helios-rehab-sanctuary-skyscraper-cls/> (дата обращения: 12.07.2024).
- Рис. 9. Evolo 2010 Skyscraper Competition. URL: <https://www.evolo.us/compress-first-aid-deployable-skyscraper/#more-2518> (дата обращения: 12.07.2024).
- Рис. 10. Evolo 2021 Skyscraper Competition. URL: <https://www.evolo.us/living-skyscraper-for-new-york-city/> (дата обращения: 12.07.2024).
- Рис. 11. Evolo 2022 Skyscraper Competition. URL: <https://www.evolo.us/new-spring-agro-ecological-skyscraper/> (дата обращения: 12.07.2024).

### Список источников

1. Jasiński A. Public space or safe space – remarks during the COVID-19 pandemic // Technical Transactions. Sciendo, 2020. Vol. 117. №1. URL: <https://doi.org/10.37705/TechTrans/e2020020> (дата обращения: 12.07.2024).
2. Saprykina N.A. Strategic changes at the formation of the space of vital activity in the context of global danger // Athena Transactions in Social Sciences and Humanities. Volume 2. Proceedings of the 4th International Conference on Architecture: Heritage, Traditions and Innovations (AHTI 2022). P. 253-261. URL: <https://doi.org/10.55060/s.atssh.221230.034> (дата обращения: 12.07.2024).
3. Есаулов Г.В. Городская среда: тенденции трансформации до, во время и после пандемии // Архитектура и город после пандемии: материалы научной конференции 27 ноября 2020 / Российская академия архитектуры и строительных наук; НИИ теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»). Москва, 2020. URL: <https://archi.ru/lib/book.html?id=2146113738&fl=2&sl=2> (дата обращения: 12.07.2024).
4. Кизилова С.А. Генезис пандемической архитектуры: сценарии развития // Architecture and Modern Information Technologies. 2021. №2(55). С. 196-209. URL: [https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/14\\_kizilova.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/14_kizilova.pdf) (дата обращения: 12.07.2024). DOI: 10.24412/1998-4839-2021-2-196-209
5. Птичникова Г.А. Город «после». Пандемия как градостроительная проблема / Г.А. Птичникова, А.В. Антюфеев // Социология города. 2020. № 3. С. 5-13.
6. Особенности развития городов после пандемии коронавируса / Б.И. Кочуров, И.В. Ивашкина, Н.В. Фомина, Ю.И. Ермакова // Экология урбанизированных территорий. 2020. № 3. С. 90-97.
7. Belash E. Sustainable development as a trigger for new architectural and spatial solutions // E3S Web of Conferences. 2019. Vol. 135. Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITESE-2019). URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913503020> (дата обращения: 12.07.2024).
8. Ablyazov T. Problems of Development Comfortable Human Life Environment based on Sustainable City Concept // Proceedings of the 1st International Scientific Forum on Sustainable Development of Socio-economic Systems. Volume 1: WFSDS. P. 5-10. DOI: 10.5220/0010662900003223

9. Sustainable development planning and green construction for building resilient cities: Russian experiences within the international context / B.N. Porfiriev, A.V. Dmitriev, I. Vladimirova, A. Tsygankova // *Environmental Hazard*. 2017. Vol. 16, Issue 2 (April 2017). P. 165-179. DOI: 10.1080/17477891.2017.1280000
10. Ismailov N. Sustainable Development of Society as a Historical Necessity // *Proceedings of the 1st International Scientific Forum on Sustainable Development of Socio-economic Systems (WFSDS-2022)*. P. 59-63. DOI: 10.5220/0010663800003223
11. Попкова Н.А. Роль летучих фитонцидов растений в улучшении микроклиматических параметров городской среды // *Архитектура и город после пандемии: материалы научной конференции 27 ноября 2020 / Российская академия архитектуры и строительных наук; НИИ теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»)*. Москва, 2020. URL: <https://archi.ru/lib/book.html?id=2146113738&fl=2&sl=2> (дата обращения: 12.07.2024).
12. Мальцева А.А. Оздоровление городской среды в условиях пандемии средствами ботанического сада // *Архитектура и город после пандемии: материалы научной конференции 27 ноября 2020 / Российская академия архитектуры и строительных наук; НИИ теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»)*. Москва, 2020. URL: <https://archi.ru/lib/book.html?id=2146113738&fl=2&sl=2> (дата обращения: 12.07.2024).
13. Saprykina N.A. Ecological approaches to the sustainable development of agrocenoses in the context of food security // *E3S Web of Conferences*. 2023. Vol. 431. XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023). URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202343101008> (дата обращения: 12.07.2024).

## References

1. Jasiński A. Public space or safe space – remarks during the COVID-19 pandemic. *Technical Transactions*. Sciendo, 2020, vol. 117, no. 1. Available at: <https://doi.org/10.37705/TechTrans/e2020020>
2. Saprykina N.A. Strategic changes at the formation of the space of vital activity in the context of global danger. *Athena Transactions in Social Sciences and Humanities*. Volume 2. *Proceedings of the 4th International Conference on Architecture: Heritage, Traditions and Innovations (AHTI 2022)*, pp. 253-261. Available at: <https://doi.org/10.55060/s.atssh.221230.034>
3. Esaulov G.V. *Gorodskaya sreda: tendencii transformacii do, vo vremya i posle pandemii* [Urban Environment: Transformation Trends Before, During and After the Pandemic. *Architecture and the City after the Pandemic*. *Proceedings of the Scientific Conference, November 27, 2020*]. Available at: <https://archi.ru/lib/book.html?id=2146113738&fl=2&sl=2>
4. Kizilova S. Pandemic Architecture Genesis: Development Scenarios. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2021, no. 2(55), pp. 196-209. Available at: [https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/14\\_kizilova.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/14_kizilova.pdf) DOI: 10.24412/1998-4839-2021-2-196-209
5. Ptichnikova G.A., Antyufeev A.V. *Gorod «posle». Pandemiya kak gradostroitel'naya problema* [The City "After". The Pandemic as an Urban Development Problem]. *Sociology of the City*, 2020, no. 3, pp. 5-13.
6. Kochurov B.I., Ivashkina I.V., Fomina N.V., Ermakova Y.I. *Osobennosti razvitiya gorodov posle pandemii koronavirusa* [Features of urban development after the coronavirus pandemic]. *Ecology of Urbanized Areas*, 2020, no. 3, pp. 90-97.



7. Belash E. Sustainable development as a trigger for new architectural and spatial solutions. E3S Web of Conferences, 2019, vol. 135, Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITESE-2019). Available at: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913503020>
8. Ablyazov T. Problems of Development Comfortable Human Life Environment based on Sustainable City Concept. Proceedings of the 1st International Scientific Forum on Sustainable Development of Socio-economic Systems. Volume 1. WFSDS, pp. 5-10, DOI: 10.5220/0010662900003223
9. Porfiriev B.N., Dmitriev A.V., Vladimirova I., Tsygankova A. Sustainable development planning and green construction for building resilient cities: Russian experiences within the international context. Environmental Hazard. Vol. 16, Issue 2, (April 2017), pp. 165-179. DOI: 10.1080/17477891.2017.1280000
10. Ismailov N. Sustainable Development of Society as a Historical Necessity. Proceedings of the 1st International Scientific Forum on Sustainable Development of Socio-economic Systems (WFSDS-2022), pp. 59-63. DOI: 10.5220/0010663800003223
11. Popkova N.A. *Rol' letuchih fitoncidov rastenij v uluchshenii mikroklimaticheskikh parametrov gorodskoj sredy* [The role of volatile plant phytoncides in improving the microclimatic parameters of the urban environment. Architecture and the City after the Pandemic. Proceedings of the Scientific Conference, November 27, 2020]. Available at: <https://archi.ru/lib/book.html?id=2146113738&fl=2&sl=2>
12. Maltseva A.A. *Ozdorovlenie gorodskoj sredy v usloviyah pandemii sredstvami botanicheskogo sada* [Improving the urban environment during a pandemic using the means of a botanical garden. Architecture and the City after the Pandemic. Proceedings of the Scientific Conference, November 27, 2020]. Available at: <https://archi.ru/lib/book.html?id=2146113738&fl=2&sl=2>
13. Saprykina N.A. Ecological approaches to the sustainable development of agrocenoses in the context of food security. E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 431. XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023). Available at: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202343101008>

## ОБ АВТОРЕ

### Сапрыкина Наталия Алексеевна

Главный научный сотрудник ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», Москва, Россия; Заслуженный архитектор РФ, член-корреспондент РААСН, доктор архитектуры, профессор, заведующая кафедрой «Основы архитектурного проектирования», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия  
[nas@markhi.ru](mailto:nas@markhi.ru)

## ABOUT THE AUTHOR

### Saprykina Natalia A.

Federal State Budgetary Institution «TsNIIP of the Ministry of Construction of Russia», Moscow, Russia; Honored Architect of the Russian Federation, Corresponding Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Doctor of Architecture, Professor, Head of the «Basics of Architectural Design», Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia  
[nas@markhi.ru](mailto:nas@markhi.ru)

---

Статья поступила в редакцию 25.08.2024; одобрена после рецензирования 05.09.2024; принята к публикации 10.09.2024.