perspektivy sokhraneniya naslediya [Reconstruction of architectural structures: metamorphoses of the theory and prospects of heritage preservation] // The search for identity. Restoration, restoration, recreation. Materials of the XIV Readings dedicated to the memory of L. A. Lelekov (1934–1988). Moscow, 2002. P. 39–40.

3. Kulchinskaya E. D. Novyye roli pamyatnikov arkhitektury [New roles of architectural monuments] // Arkhitekturnoye naslediye na rubezhe XX i XXI vekov. Problemy restavratsii i okhrany naslediya [Architectural heritage at the turn of the XX and XXI centuries. Problems of restoration and heritage protection]. Rossiyskaya akademiya arkhitektury i stroitelnykh nauk. Nauchno-issledovatelskiy institut teorii i istorii arkhitektury i gradostroitelstva. Pod red. A.S. Shenkova. Izd. 2. Moscow, 2014, 144 p.

4. Matveyev B. M. Dekonstruktsiya arkhitekturnogo naslediya [Deconstruction of architectural heritage]. SPb., Politechnica-service, 2012, 423 p., ill.

5. Pamyatniki arkhitektury v Sovetskom Soyuze: Ocherki istorii arkhitekturnoy restavratsii [Monuments of architecture in the Soviet Union: Essays on the history of architectural restoration] / Pod red. A. S. Shenkova. M.: Pamyatniki istoricheskoy mysli, 2004. 696 p: il.

6. Shvidkovsky D. O. Prostranstvo mirovogo zodchestva [The space of World Architecture]. Moscow, «Architecture-S», 2017, 560 p., ill.

7. Shchenkov A. S. Rekonstruktsiya istoricheskoy zastroyki v Evrope vo vtoroy polovine XX veka: istoriko-kul'turnye problemy [Reconstruction of historical buildings in Europe in the second half of the XX century: historical and cultural problems]. Moscow, LENAND Publ., 2011, 280 p.

8. Shumilkin A. S. Shukhovskaya bashnya v g. Vykse Nizhegorodskoy oblasti. Restavratsiya pamyatnika federalnogo znacheniya [Shukhov Tower in Vyksa, Nizhny Novgorod region. Restoration of a monument of federal significance] // Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegorod. gos. arkhitektur.- stroit. un-t. Nizhny Novgorod. 2018. № 3. P. 151–156.

© А. С. Шумилкин, 2022
Получено: 10. 11. 2021 г.

УДК 72.01

Ю. И. ТАРАСОВА, канд. искусствоведения, доц. кафедры архитектуры

ИННОВАЦИИ В АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЕ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А. Д. Крячкова»
Россия, 630099, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 38. Тел. (383) 209-17-50, доб. 1424; эл. почта: yitarasova@nsuada.ru
Ключевые слова: инновация, инновационность, архитектура, устойчивая архитектура, эко-архитектура.

Рассмотрен термин «инновация». Представлены ключевые инновации XXI века, отражающие новый этап технологического развития общества. Определены категории и направления инноваций, оказывающих существенное влияние на формирование архитектурно-пространственной среды и ее особенности. Инновации наделяют архитектурные объекты и пространственную среду инновационным свойством (инновационностью).

XXI столетие отмечено переходом к новому VI технологическому укладу и инновационному развитию общества. Внедрение инноваций в различные

сферы жизнедеятельности стало распространенным и необходимым явлением в конкурентно-ориентированной среде [1]. Наблюдаемая интенсивность их внедрения приводит к закономерному ускорению темпов технологического развития. В то же время и стремительный темп инновационно-технологического развития требует все большего количества нововведений.

Согласно теории циклов русского экономиста Н. Д. Кондратьева и утверждению академика РААСН В. И. Травуша, в 2015–2020 годах завершился этап развития новых технологий и наступил период применения инновационных продуктов [2]. Достигнутая концентрация нововведений и их тотальное распространение в социуме формирует соответствующую пространственную среду – территориальную, градостроительную, архитектурную (экстерьерную и интерьерную) и т. д. и требования к ней. Архитектурно-пространственная среда трансформируется под воздействием такого внедрения, получая определенные новые характеристики и качество, совокупность которых можно назвать одним свойством – инновационным, или инновационностью.

Инновационность указана в структуре территориального кластера (далее – кластер), который рассмотрен как планировочный элемент (структурная единица) территориально-пространственной организации среды в условиях распространения кластерного подхода в ее формировании и развитии территорий [3]. Такой подход нашел широкое применение на практике в мире и в России в настоящее время. Согласно предложенной структуре кластера, инновационность является обязательным свойством каждого его элемента, в общей сложности сводящаяся к четырем: производство, наука, образование и инфраструктура[1] [4, 5]. Совокупность инновационных свойств элементов кластера позволяет достичь синергетического эффекта, что обеспечивает долгосрочную перспективу его функционирования и развития [2].

Опираясь на предложенную структуру кластера и распространение кластерного подхода в формировании пространственной среды, становится актуальным исследование инноваций, оказывающих влияние на объекты архитектурно-градостроительной сферы. Это влияние проявляется на разных составляющих архитектуры объекта – местоположении, функциональном зонировании, архитектурно-планировочных, объемно-пространственных и т. п. решениях. Так, существенные и очевидные изменения или трансформации наделяют архитектурные объекты и среду специфичными характеристиками, определяющими их инновационность.

Инновация (лат. *Innovatio* – обновление, новшество, нововведение) – конечный результат научно-технического или иного творчества, приводящего к существенному изменению жизнедеятельности человека, общества, природы[2] [6]. Инновация, именно как обновление уже имеющихся, сформированных характеристик чего-либо или одной из них, то есть привнесение нового в их качество, наиболее точно определяет этот термин.

---

[1]Под инфраструктурой подразумевается совокупность территорий и объектов, обеспечивающих проживание и досуг населения – это жилые комплексы и здания; объекты социального назначения – детские сады, поликлиники; культурно-развлекательные и досуговые услуги и пр. Инфраструктура производственная отнесена к соответствующему элементу.

[2]Инновации обычно подразделяются на продуктовые и процессные. Продуктовые инновации предполагают применение новых или усовершенствованных материалов и получение принципиально новых продуктов. Процессные инновации означают новые методы организации и управления. Инновация тесно связана с понятием интеллектуальная собственность (патент, изобретение, полезная модель, промышленный образец, товарный знак, лицензирование).

Упорядочим понимание современных инноваций. Основным критерием для их классификации и структурирования является соответствующий этап технологического развития общества, связанный с новыми возможностями науки, технологий и техники. Формированию новых возможностей способствует ряд предпосылок – исторических, культурных, экономических, социальных и иных факторов, в том числе мировых вызовов и глобальных проблем, провоцирующих новый скачок в развитии. В этом контексте рассмотрим только современный – инновационный технологический этап, связанный с информационно-коммуникационными и нано-технологиями. Его начало приходится на нулевые годы XXI столетия (ориентировочно с 2004 г.) [2].

Отметим какого рода инновации и наиболее важные из них вошли в нашу жизнь только в 2021 году: «зеленый» водород, литий-металлический аккумулятор, гибридный автомобиль и электрокар, матричная РНК-вакцина, биоимплант, экзоскелет *Rewalk*, нейросеть-трансформер *GPT*-3, *Wi-Fi* 6 и 5*G*, голосовой поиск и помощники, виртуальная и дополненная реальность (*VR* и *AR*; например, *Oculus rift*), 3*D*-печать и т. п., искусственные воспоминания и др., телепортация[3].

Самыми значимыми направлениями среди достижений и нововведений начала текущего столетия стали: альтернативные источники энергии (водородное топливо), электрические автомобили и беспилотная техника и оборудование, генная и биоинженерия (искусственные органы и протезирование), виртуальная и дополненная реальность, аддитивные технологии, искусственный интеллект, информационные технологии и облачные системы, социальные сети, мобильный интернет[4].

Обозначим категории и направления инноваций XXI века в сфере градостроительства и архитектуры:

1. ***Концепция устойчивого развития***[5]: устойчивая архитектура[6], экологический подход и экологическая архитектура, или эко-архитектура[7], «зеленая» архитектура[8];

---

[3]По данным официального сайта РБК: Тренды / Это прорыв: десять самых важных технологий и открытий 2021 года. URL: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/606ecf189a79470e64285ce2 (дата обращения: 13.08.2021).

[4]По данным официального сайта «Техника и системы автоматизации» / Самые значимые достижения научно-технического прогресса в XXI веке. URL: https://tsa.su/news/samye-znachimye-dostizhenija-nauchno-tehnicheskogo-progressa-v-xxi-veke/ (дата обращения: 13.08.2021).

[5]***Устойчивое развитие*** (англ. Sustainable Development) – это модель использования ресурсов, которая направлена на удовлетворение потребностей человека при сохранении окружающей среды, так что эти потребности могут быть удовлетворены не только для настоящего, но и для будущих поколений (по материалам учебного пособия: Устойчивое строительство и городской дизайн / под науч. ред. А. Л. Гельфонд, В. Т. Ерофеева, А. А. Ямашкина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2019. URL: http://openedo.mrsu.ru/pluginfile.php/78172/mod_resource/content/1/Устойчивое%20строительство%20и%20городской%20дизайн.pdf (дата обращения: 29.10.2021)).

[6]***Устойчивая архитектура*** (англ. Sustainable Architecture) − архитектура, имеющая своей программой непротиворечивое единство эстетических позиций автора и времени и социально-экономических, инженерно-технологических и природно-экологических требований, базирующихся на принципах устойчивого развития, полнота воплощения которых определяется принятыми в мировой практике и практике страны требованиями рейтинговых систем оценки устойчивости среды обитания (по Г. В. Есаулову [7]).

[7]***Экологическая архитектура*** – архитектура, основной задачей которой является целенаправленное изменение и создание благоприятной и экологически устойчивой окружающей среды для человека, обеспечивающей комфортное существование, возможность производства и передачи информации (по А. В. Киншту [8]).

[8]***«Зеленая» архитектура*** (англ. Green Architecture): устойчивая (зеленая) архитектура − экологически ориентированная архитектура высоких технологий [7].

2. ***Социальные тренды:*** социо-ориентированная архитектура[9], социо-архитектура[10] или исцеляющая архитектура[11], безопасная архитектурная среда[12] и безопасная архитектура, а также пространства, реализующие условия дистанцирования;

3. ***Новая методология проектирования:*** дигитальная (цифровая) архитектура[13], генеративная архитектура[14], параметрическая (алгоритмическая) архитектура или параметризм[15];

4. ***Инновационное формообразование и современные архитектурные стили:*** бионика[16] и бионическая архитектура или биоархитектура (в настоящее время, включая генную инженерию), или архитектурная бионика – органическая архитектура[17], на стыке с концепцией устойчивого развития и эко-подхода появилась биоклиматическая архитектура[18], кинетическая или динамическая архитектура[19], параметризм (см. сноску 15);

---

[9]***Социо-ориентированная архитектура*** – архитектура, направленная на решение ключевых социальных проблем (например, доступное жилье) и отвечающая на острые потребности и запросы общества (согласно выступлению мексиканского архитектора Микеля Рохкинда, 2014 г.).

[10]***Социо-архитектура*** – архитектура, оказывающая своим, в первую очередь, формообразованием, положительное (оздоравливающее) воздействие на психоэмоциональное состояние человека (согласно фразе психолога Хамфри Осмонда и канадского архитектора Ке Идзуми, 1951 г.).

[11]***Исцеляющая архитектура*** – архитектура, которая лечит (согласно теории Б. Лоусона [9]).

[12]***Безопасная архитектурная среда (БАС)*** – это такая среда, в которой человек может жить без опасения за свою жизнедеятельность [10].

[13]***Дигитальная архитектура*** (англ. *Digital* – цифровой) – архитектурное течение, базирующееся на применении компьютерного моделирования, программирования и визуализации при разработке виртуальных и физических структур.

[14]***Генеративная архитектура*** – архитектура, полученная в результате определенных алгоритмов, основанных на ранее полученных данных и системы принятия решений, созданной архитектором (согласно магистру архитектуры Майклу Хансмэйеру, занимающемуся исследованиями на кафедре архитектуры в Швейцарском Технологическом Институте в Цюрихе).

[15]***Параметризм*** (англ. *Parametricism*), также параметрическая архитектура, алгоритмическая архитектура – направление в современной архитектуре, «новый стиль постиндустриального общества», «стиль цифровой эпохи»; архитектурное формообразование на основе заданного алгоритма и параметров. Параметрический объект – это система, в которой применяются динамические элементы, основанные на тесселяции, сплайнах и математических преобразованиях, и все они связаны между собой параметрически, за счет чего достигается гибкость создаваемой системы (согласно архитектору Патрику Шумахеру, 2008 г. [11]).

[16]***Бионика*** (англ. *Bionics*) – наука, изучающая возможности использования в технике кибернетических, конструкционных и энергетических принципов, реализованных в живых организмах (по данным медицинской энциклопедии).

[17]***Органическая архитектура*** – архитектура, которая следует природной, «органической» целесообразности, а форма сооружений определяется их назначением и условиями среды, подобно форме естественных организмов (по данным словаря Большой Российской энциклопедии. URL: https://bigenc.ru/fine_art/text/2683481 (дата обращения: 03.11.2021).

[18]***Биоклиматическая архитектура*** (англ. *Bioclimatic Architecture*) – архитектура, в которой применяются технологии, обеспечивающие комфортные условия с учетом климатических особенностей региона [12].

[19]***Кинетическая (динамическая) архитектура*** – направление архитектуры, в котором части здания могут изменяться относительно друг друга, не нарушая общей целостности структуры.

5. ***Информационные технологии проектирования:*** *BIM*[20] или ТИМ[21] -моделирование, ГИС-технологии, беспилотное и лазерное сканирование;

6. ***Аддитивные технологии:*** 3*D*-печать, инновационные материалы и прототипирование;

7. ***Виртуальная и дополненная реальность*** в архитектуре и др.

Тема ***устойчивого развития,*** первой группы (категории) инновационных направлений не так нова: появилась еще в XX веке (ориентировочно с 1950-х гг.) [13]. Тем не менее в настоящее время она приобретает особенно важное значение и распространение в сфере архитектуры и строительства и актуализируется с учетом появившихся современных технологий (согласно докладу В. И. Травуша на собрании РААСН об основных направлениях внедрения инноваций в архитектуру, градостроительство, в том числе территориальное планирование, строительство и др. [2]). В общей сложности ***устойчивый подход*** реализуется во взаимодействии трех компонентов:

– ***экологического***,
– ***социального*** и
– ***экономического*** (см. рисунок) [14].

Концепция устойчивого развития по С. А. Евтееву и Р. А. Перелету [14]

Согласно представленной схеме концепции, становится очевидным тесная связь устойчивого развития и экологического подхода в архитектуре. Отметим, что ***эко-архитектура*** реализуется за счет следующих составляющих:

– ***климат*** (рационализация решений в архитектуре с учетом специфичных климатических факторов),
– ***энергия*** (энергоэффективное потребление и возобновляемые источники) и
– ***материалы*** (экологичные материалы и способы их производства).

---

[20]***BIM*** (англ. *Building Information Model*) – информационная модель здания.
[21]***ТИМ*** – технологии информационного моделирования.

В контексте эко-подхода активно развивается ***«зеленая» архитектура***, сочетающая в себе и реализующая многие факторы – единство с окружающей средой, микроклимат, экологичность отделочных материалов и т. д. Применение «зеленых» технологий опирается на различные системы оценки и экологической сертификации [7].

Таким образом, реализуя компоненты устойчивого развития, составляющие эко-подхода и «зеленые» технологии, формируется устойчивая архитектура с минимальным воздействием на окружающую среду: климато-ориентированная, энергосберегающая, озелененная, безопасная и экономичная. В нашем понимании устойчивость в архитектуре должна раскрываться и на каждой стадии жизненного цикла архитектурного объекта и пространственной среды: концепция, проект, строительство, эксплуатация и утилизация – по аналогии с этапами жизни человека: зарождение, рождение, становление, жизнь и смерть. И на каждом этапе должно поддерживаться гармоничное и дружелюбное взаимодействие с окружающей средой.

Современные ***социальные тренды*** второй группы инновационных направлений дополняют концепцию устойчивого развития и вносят определенные запросы к архитектурно-пространственной среде.

Новая ***методология проектирования*** базируется на математических алгоритмах построения форм и напрямую влияет на следующую группу инноваций – ***формообразование*** и соответствующие особенности архитектурного облика. Следует отметить, что роль архитектора в процессе проектирования меняется: он, являясь управленцем алгоритмов, становится творцом расчетной системы, а не самой создаваемой пространственной оболочки и среды [15]. Однако заключительный выбор ее параметров и качеств, в том числе архитектурно-художественных, как и их оценка остается за человеком-архитектором. В свою очередь ***информационные, аддитивные и др. технологии*** являются инструментами управления и внесения исходных параметров в расчетную систему.

Проведенный анализ и обзор инноваций XXI столетия позволил выявить направления и категории новшеств в сфере архитектуры и градостроительства, что может лечь в основу дальнейшей их классификации, стать основой для структурного исследования особенностей архитектурно-пространственной среды и ее инновационности, а также послужить разработке термина «инновационная архитектура».

Современный этап технологического развития общества породил множество инноваций во всех сферах жизнедеятельности, ряд из которых оказывает существенное влияние на архитектурно-пространственную среду [16]. Ускорение и интенсивность внедрения инноваций поспособствовало обновлению и изменению ее облика, появлению принципиально новых качеств и характерных черт, специфика которых отразит и сохранит образ VI нано-технологического уклада человечества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коклан, Д. Знания, инновации и творческий потенциал как основа экономического развития в XXI в. / Д. Коклан, Дж О' Коннел, И. Мерфи ; перевод С. А. Нагорновой (СГСЭУ). – Текст : электронный // Вестник международных организаций. – 2010. – № 3 (29). – С. 21–32. – URL: https://www.hse.ru/data/2011/03/22/1211134041/знания.pdf (дата обращения: 20.08.2021).

2. Травуш, В. И. Инновации и архитектура. Как стать творцом и новатором? / В. И. Травуш. – Текст : электронный // Актуально. – 2010. – № 4. – С. 7–16. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-i-arhitektura-kak-stat-tvortsom-i-novatorom/viewer (дата обращения: 13.08.2021). – (На основе доклада : Травуш, В. И. Архитектура и инновации (сессия Общего собрания РААСН 20 мая 2010 года) // Архитектура и строительство Москвы. – 2010. – Том 551, № 3. – С. 4–10. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_15219024_86003091.pdf (дата обращения: 10.11.2021).

3. Тарасова, Ю. И. Кластер как структурная единица территориально-пространственной организации среды в России / Ю. И. Тарасова, А. В. Киншт. – Текст : электронный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2018. – № 6. – С. 66–74. – URL: https://vestnik.tsuab.ru/jour/article/view/515/498 (дата обращения: 13.08.2021).

4. Тарасова, Ю. И. Территориальный кластер в градостроительном планировании России / Ю. И. Тарасова, А. В. Киншт. – Текст : электронный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2019. – № 21 (4). – С. 22–34. URL: https://vestnik.tsuab.ru/jour/article/view/592/567 (дата обращения: 13.08.2021).

5. Гашенко, А. Кластер и преобразование городского пространства / А. Гашенко, Ю. Тарасова. – Текст : электронный // Проект байкал. – 2021. – № 18 (67). – С. 76–81. – URL: https://www.projectbaikal.com/index.php/pb/article/view/1758 (дата обращения: 13.08.2021).

6. Инновация. – Текст : электронный. // Большая Российская энциклопедия (БРЭ) : официальный сайт. – URL: https://bigenc.ru/economics/text/2012242 (дата обращения: 17.08.2021).

7. Есаулов, Г. В. Устойчивая архитектура – от принципов к стратегии развития / Г. В. Есаулов. – Текст : электронный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2014. – № 6. – С. 9–24. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivaya-arhitektura-ot-printsipov-k-strategii-razvitiya/viewer (дата обращения: 28.10.2021).

8. Киншт, А. В. Экология и средовой подход как часть профессиональных знаний архитектора и градостроителя / А. В. Киншт // Региональные архитектурно-художественные школы. – 2017. – № 1. – С. 200–204. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sredovoy-podhod-i-okruzhayuschaya-sreda-v-arhitekture-i-gradostroitelstve-ekologicheskiy-vzglyad (дата обращения: 29.10.2021). – Текст : электронный.

9. Lawson, B. Healing Architecture / B. Lawson // Arts & Health. – 2010. – № 2. – P. 95–108.

10. Каримуллин, Т. А. Безопасный город в экстремальном мире. Постановка проблемы. Модель / Т. А. Каримуллин, Г. Н. Айдарова. – Текст : непосредственный // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2011. – № 2 (16). – С. 26–37.

11. Schumacher, P. Parametricism – A New Global Style for Architecture and Urban Design / P. Schumacher // AD Architectural Design – Digital Cities[d]. – London, 2008. –Vol. 79, № 4 (Параметризм – Новый Глобальный Стиль для Архитектуры и Городского Дизайна / перевод П. Белого). – URL: https://patrikschumacher.com/Texts/Parametricism_Russian%20text.html (дата обращения: 29.10.2021).

12. Уморина, Ж. Э. Технологические особенности бионической архитектуры / Ж. Э. Уморина. – Текст : непосредственный // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2019. – № 3. – С. 69–77.

13. Ремизов, А. Н. Экоустойчивая архитектура как процесс / А. Н. Ремизов. – Текст : непосредственный // Жилищное строительство. – 2016. – № 4. – С. 48–51.

14. Евтеев, С. А. Наше будущее: доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) / С. А. Евтеев, Р. А. Перелет. – Москва : Прогресс, 1989. – 376 с. – Текст : непосредственный.

15. Сасскинд, Д. Будущее без работы. Технологии, автоматизация и стоит ли их бояться / Д. Сасскинд ; под редакцией А. Дунаева. – Москва : Individuum, 2020. – 352 с. – ISBN 978-5-6044959-4-0. – Подробнее на livelib.ru: https://www.livelib.ru/book/1005578212-buduschee-bez-raboty-tehnologii-avtomatizatsiya-i-stoit-li-ih-boyatsya-deniel-sasskind.

16. Сапрыкина, Н. А. Новые подходы к формированию архитектурного пространства:

инновационные концепции / Н. А. Сапрыкина. – Текст : электронный // Архитектура: наследие, традиции и инновации : материалы Международной научной конференции, 26-27 февраля 2019 года. – Москва, 2019. – URL: https://archi.ru/elpub/91994/novye-podkhody-k-formirovaniyu-arkhitekturnogo-prostranstva-innovacionnye-koncepcii (дата обращения: 28.12.2021).

TARASOVA Yuliya Igorevna, candidate of art history, associate professor of the chair of architecture

INNOVATIONS IN THE ARCHITECTURAL-SPATIAL ENVIRONMENT

Kryachkov Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts
38, Krasny prospekt St., Novosibirsk, 630099, Russia. Tel. +7 (383) 209-17-50 (+ 1424); e-mail: yitarasova@nsuada.ru

Key words: innovation, innovativeness, architecture, sustainable architecture, eco-architecture.

The term «innovation» is considered. Key innovations of the 21st century are presented, reflecting a new stage in the technological development of society. The categories and directions of innovations that have a significant impact on the formation of the architectural and spatial environment and its features have been determined. Innovation endows architectural objects and spatial environment with an innovative property (innovativeness).

REFERENCES

1. Coquelin D., O'Connell J., Murphy I. Znaniya, innovatsii i tvorcheskiy potentsial kak osnova ekonomicheskogo razvitiya v XXI v. [Knowledge, innovation and creativity as the basis for economic development in the 21st century]: perevod S. A. Nagornovoy (SGSEU). Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy [International Organisations Research Journal], 2010, № 3 (29). P. 21–32. – URL: https://www.hse.ru/data/2011/03/22/1211134041/знания.pdf (data obrascheniya: 20.08.2021).
2. Travush V. I. Innovatsii i arkhitektura. Kak stat tvortsom i novatorom? [Innovation and architecture. How do you become a creator and innovator?]. Aktualno, 2010, № 4, P. 7–16: na osnove doklada V. I. Travusha «Arkhitektura i innovatsii» [Architecture and innovation]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-i-arhitektura-kak-stat-tvortsom-i-novatorom/viewer (data obrascheniya: 13.08.2021). – (na osnove doklada: Trevush V. I. Arkhitektura i innovatsii (sessiya Obschego sobraniya RAASN 20 maya 2010 goda). Arkhitektura i stroitelstvo Moskvy, 2010. Vol. 551, № 3. P. 4–10. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_15219024_86003091.pdf (data obrascheniya: 10.11.2021).
3. Tarasova Yu. I., Kinsht A. V. Klaster kak strukturnaya edinitsa territorialno-prostranstvennoy organizatsii sredy v Rossii [Cluster as a structural unit of the territorial-spatial organization of the environment in Russia]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitelnogo universiteta, 2018, № 6. P. 66–74. – URL: https://vestnik.tsuab.ru/jour/article/view/515/498 (data obrascheniya: 13.08.2021).
4. Tarasova Yu. I., Kinsht A. V. Territorialny klaster v gradostroitelnom planirovanii Rossii [Territorial cluster in urban planning in Russia]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitelnogo universiteta, 2019, №. 21 (4). P. 22–34. URL: https://vestnik.tsuab.ru/jour/article/view/592/567 (data obrascheniya: 13.08.2021).
5. Gashenko A., Tarasova Yu. Klaster i preobrazovanie gorodskogo prostranstva [Cluster and urban transformation]. Proekt baikal, 2021, № 18 (67). P. 76–81. – URL: https://www.projectbaikal.com/index.php/pb/article/view/1758 (data obrascheniya: 13.08.2021).
6. Innovatsiya [Innovation]. Bolshaya Rossiyskaya entsiklopediya (BRE). – URL: https://bigenc.ru/economics/text/2012242 (дата обращения: 17.08.2021).

7. Esaulov G. V. Ustoychivaya arkhitektura – ot printsipov k strategii razvitiya [Sustainable architecture – from principles to development strategy]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitelnogo universiteta, 2014, № 6. P. 9–24. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivaya-arhitektura-ot-printsipov-k-strategii-razvitiya/viewer (data obrascheniya: 28.10.2021).

8. Kinsht A. V. Ekologiya i sredovoy podkhod kak chast professionalnykh znaniy arkhitektora i gradostroitelya [Ecology and environmental approach as part of the professional knowledge of an architect and urban planner]. Regionalnye arkhitekturno-khudozhestvennye shkoly [Regional architectural and art school], 2017, № 1. P. 200–204. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sredovoy-podhod-i-okruzhayuschaya-sreda-v-arhitekture-i-gradostroitelstve-ekologicheskiy-vzglyad (data obrascheniya: 29.10.2021).

9. Lawson B. Healing Architecture, Arts & Health. 2010, 2:2. P. 95–108.

10. Karimullin T. A., Aydarova G. N. Bezopasny gorod v ekstremalnom mire. Postanovka problemy. Model [Safe city in an extreme world. Formulation of the problem. Model]. Izvestiya Kazan. gos. arkhitektur.-stroit. un-ta [News of the Kazan State University of Architecture and Engineering], 2011, № 2 (16). P. 26–37.

11. Schumacher P. Parametricism – A New Global Style for Architecture and Urban Design. AD Architectural Design - Digital Cities [d], London, 2008, Vol. 79, № 4 (Parametrizm – Novy Globalny Stil dlya Arkhitektury i Gorodskogo Dizayna: perevod P. Belogo). – URL: https://patrikschumacher.com/Texts/Parametricism_Russian%20text.html (data obrascheniya: 29.10.2021).

12. Umorina Zh. E. Tekhnologicheskie osobennosti bionicheskoy arkhitektury [Technological features of bionic architecture]. Vestnik Belgorod. gos. tekhnolog. un-ta im V. G. Shukhova [The Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov], 2019, № 3. P. 69–77.

13. Remizov A. N. Ekoustoychivaya arkhitektura kak protsess [Sustainable architecture as a process]. Zhilischnoe stroitelstvo [Housing Construction], 2016, № 4. P. 48–51.

14. Evteev S. A., Perelet R. A. Nashe buduschee [Our future]. Doklad Mezhdunarodnoy komissii po okruzhayuschey srede i razvitiyu (MKOSR), Moscow, Progress, 1989, 376 p.

15. Sasskind D. Buduschee bez raboty. Tekhnologii, avtomatizatsiya i stoit li ikh boyatsya [The future is out of work. Technology, automation and should you be afraid of them], pod red. A. Dunaeva. Moscow : Individuum, 2020, 352 p. ISBN 978-5-6044959-4-0. – Podrobnee na livelib.ru: https://www.livelib.ru/book/1005578212-buduschee-bez-raboty-tehnologii-avtomatizatsiya-i-stoit-li-ih-boyatsya-deniel-sasskind.

16. Saprykina N. A. Novye podkhody k formirovaniyu arkhitekturnogo prostranstva: innovatsionnye kontseptsii [New approaches to the formation of architectural space: innovative concepts]. Arkhitektura: nasledie, traditsii i innovatsii. Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii 26-27 fevralya 2019. Moscow, 2019. – URL: https://archi.ru/elpub/91994/novye-podkhody-k-formirovaniyu-arkhitekturnogo-prostranstva-innovacionnye-koncepcii (data obrascheniya: 28.12.2021).

© Ю. И. Тарасова, 2022
Получено: 11.12.2021 г.