

Н. Ю. МЕДВЕДЕВА
Д. В. ДЕНИСОВ
А. Н. ПАРШИН

АТРИУМНЫЕ ПРОСТРАНСТВА: РЕАЛИЗАЦИЯ ФРАКТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ЛОКАЛЬНЫХ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР

ATRIUM SPACES: REALIZATION OF FRACTAL MODELS OF LOCAL AND URBAN STRUCTURES

В статье дается интерпретация атриумных пространств в контексте фрактально-кластерной модели формирования среды. Представлены теоретические и концептуальные разработки формирования пространства как многослойной структуры, в основе которой заложены узловыи элементы (кластеры). Анализируется функциональное назначение атриума в архитектуре и градостроительстве. Исследуются пространственные элементы, формирующиеся посредством атриумов с учетом фрактальных концепций. Изложена гипотеза устойчивого развития городских пространств посредством внедрения атриумов как транзитных и объединяющих элементов среды.

Ключевые слова: атриум, атриумное пространство, фрактальность, кластер, полицентризм, городская структура, устойчивое развитие

Народы древнего мира стремились жить в гармонии с природой, не нарушая ее целостности. Идея создания гармоничного жизненного пространства волновала ученых и философов с древнейших времен. Большое значение уделялось форме и ориентации здания по сторонам света. Основополагающими принципами здесь были биоклиматические условия, традиции и религиозные аспекты, философские концепции. В африканских странах и странах Востока внутренние дворники (атриумы) жилых зданий формировали городскую ткань. В объемно-планировочных решениях локальных объектов и городской ткани фрактальные модели формировались неосознанно (рис. 1).

В Древнем Риме и в эпоху Возрождения объемно-пространственная комбинаторика внутреннего

The paper refers to the functional purpose of the atrium in architecture and town planning. The authors interpret atrium spaces in the context of a fractal-cluster model of environment formation. The study includes theoretical and conceptual development of the formation of space as a multilayer structure, based on key elements (clusters). The authors investigate the elements of space that are formed by means of atria taking into account fractal concepts. The hypothesis of sustainable development of urban spaces is stated by introducing atriums as transit and unifying elements of the urban environment.

Key words: atrium, atrium space, fractality, cluster, polycentrism, urban structure, sustainable development

дворника и примыкающих помещений развивалась от простых композиций к сложным структурам, где планировка определялась статусом обитателей дома и развитием общественных функций (проведение светских мероприятий и прием гостей). Формировались доминанты и дополнительные композиционные центры (узлы) в сетке города.

В настоящее время городская структура является многоуровневой сложной системой информационных и коммуникационных потоков, социально-экономических, культурных, экологических элементов, в которой атриумные пространства на локальном и градостроительном уровнях объединяют объекты разного назначения, способствуя активизации их функций и формированию новых связей. Атриумы выполняют конструктивную функцию и

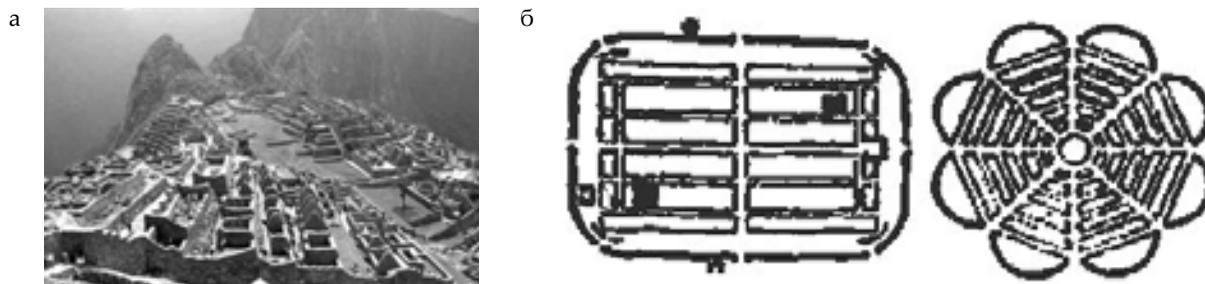


Рис. 1. Сооружения инков: а – поселение инков [1]; б – древнеиндийские поселения. Схематические планы [2]



Рис. 2. Вилла Адриадна в Тиборе (совр.Тиволи). Макет [3]

усиливают эстетический эффект от восприятия объемно-планировочной концепции. Ввиду активного применения атриумов в архитектуре и городской структуре актуальными становятся для дальнейшего исследования уточнение значения термина «атриум» и анализ типологии атриумных пространств в сравнении с фрактальными структурами городской агломерации.

В нормативных документах представлены различные варианты определения термина «атриум». В «Обобщенном перечне технических решений, согласованных Главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору», термин «атриум» определяется в пределах здания, а именно в межэтажных перекрытиях объекта: «Атриум (частный случай многосветного пространства, лат. «закрытый внутренний двор в центре здания, куда выходят остальные помещения») – здание (часть здания) с проемами в междуэтажных перекрытиях, имеющее в покрытии над этими проемами световые фонари» [4].

Согласно строительным нормам и правилам, атриум является частью здания, к которому не относятся крытые внутренние дворы, моллы, аркады, спортивные комплексы [1].

Нормативные документы МГСН 4.04-94 «Многofункциональные здания и комплексы» и СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные. Пра-

вила проектирования» дают характеристику атриума как многосветного пространства с естественным верхним (также в сочетании с боковым) освещением, развитого по вертикали на несколько этажей. Согласно МГСН 4.04-94 и СНиП 31-01-2003, к атриумам относится пассаж, а именно развитый по горизонтали многосветный проход.

В современной архитектуре термин «атриум» трактуется как многосветное пространство здания (или группы зданий), защищенное светопрозрачным покрытием [5]. В настоящей статье термин «атриум» используется в обобщающем смысле и применяется к любому из многосветных пространств, защищенных светопрозрачным покрытием.

В качестве примеров в статье представлены объекты, разные по функциональному составу и градостроительному назначению (рис. 2–5).

Высокоурбанизированные современные города являются полицентрическими структурами, в которых выделяются доминирующие элементы и окружающие их периферийные пространства. Анализируемые в современной науке типы атриумов соотносятся с ограниченной вариативностью форм городских пространств. Форма атриумов меняется относительно территориального размещения атриумных зданий или группы зданий, объединенных светопрозрачным перекрытием. Актуальным становится вопрос о введении атриумного пространства как термина, охватывающего не только локальные архитектурные объекты (здания), но и градостроительные образования. Схемы, разработанные А. В. Вахниченко, иллюстрируют функциональное и пространственное взаимодействие атриумных пространств с городской средой [8].

Появление новых технологических средств визуализирования, расчетов, строительных материалов и конструкторских разработок привело к интеграции фрактальной геометрии в архитектуру и градостроительство. Фрактальные принципы организации пространства проявляются в локальных архитектурных объектах, их объемно-планировочных, конструктивных элементах, элементах дизайна. В концептуальном проектировании наблюдается тенденция построения сложных топологических форм и

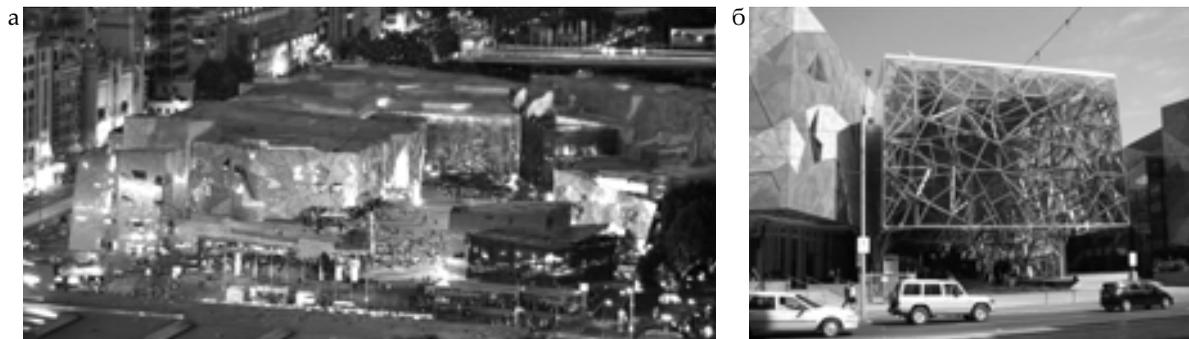


Рис. 3. Площадь Федерации, архитекторы Дональд Бейтс, Питер Девидсон, Мельбурн, Австралия, 2002: а – общий вид; б – фрактальность в отдельных объемах комплекса [6]



Рис. 4. Harbin Opera House, MAD Architects (Harbin, Heilongjiang, China, 2015) [7]

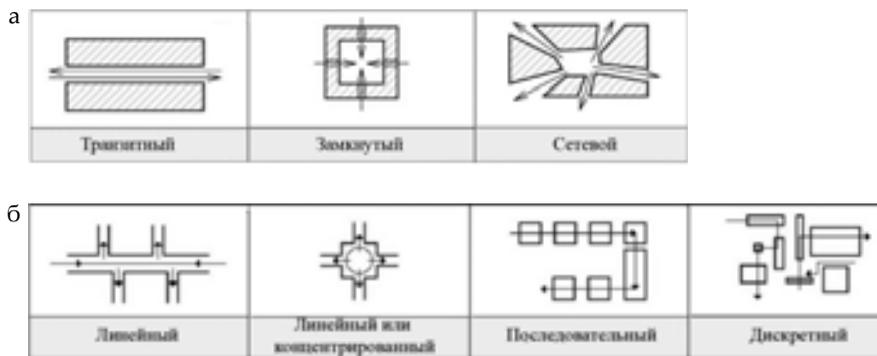


Рис. 5. Взаимодействие атриумных пространств в городской среде:
 а – тип размещения атриумного пространства в городской среде;
 б – вид организации атриумного пространства в городской среде [8]

фрактальных структур архитектурных сооружений посредством компьютерных технологий.

Город – фрактальная система как на функциональном, так и социальном, культурном уровне. В аспекте фрактальных принципов организации среды авторами данной статьи рассматривается атриум как средство усиления визуального и эстетического воздействия пространства и, следовательно, интенсификации использования архитектурного объекта. Фрактальные модели на градостроительном уровне посредством атриумов объединяют объекты разного функционального назначения и стимулируют коммуникационные процессы.

Математическая концепция фрактальных структур была введена франко-американским математиком Бенуа Мандельбротом в 1970–1980-е гг. и применялась в описании нерегулярных геометрических и природных объектов. Центральной идеей концепции фрактальных структур являются бесконечно самоподобные множества элементов, повторяющихся и обладающих свойствами саморазвития и инвариантности, принадлежащих одновременно к четкой системе и произвольному порядку.

Поскольку в процессе создания городского пространства рассматриваются различные компоненты, составляющие сценарий ее последующего существования и развития, современные архитекторы определяют архитектурное пространство как многослойное или многоуровневое.

«Многослойность архитектурного пространства всегда связывается с чувственным (эмоциональным, эстетическим) и интеллектуальным (философским, духовным) восприятием. Полноценное восприятие городской среды (пространственный, физический и психологический комфорт, возможность духовно ощущать среду) определяется наличием и гармоничным сочетанием различных слоев, отражающих многофункциональный комплекс составляющих городской инфраструктуры. Отсутствие (полное или частичное) любого из этих слоев порождает негативные эмоции людей, снижает ценность (субъективную оценку) города» [9].

Каждый из уровней городской структуры обладает концентрацией или пропорциональным рассеиванием его качеств (функций) в соответствующих зонах. Процесс развития такого пространства аналогичен динамическому хаосу, где формообразование составных частей характеризуется дробной размерностью (дисперсией). Данные компоненты являются компонентами фрактальных систем. Архитекторами Т. В. Филатовой, С. А. Колесниковым, С. А. Агеевым, А. Е. Гашенко исследованы модели организации городского пространства посредством узловых структур, что соответствует тенденциям развития и формирования городской среды [9, 10]. Посредством организации отдельных градостроительных образований (узлов) формируются кластеры, имеющие определенные границы и многофункциональные центры притяжения потребителей. Модель кластерного раз-

вития городской среды связана с интенсивной экономической и социальной активностью в крупных городах. Л. В. Гайкова в статье «Полицентризм как парадигма развития российских городов» дает определение термина: «Кластер – это интеграционный механизм, обеспечивающий интенсивное развитие и социальное партнерство образующих его элементов» [11]. Для создания концепции эффективного функционирования и гармоничного восприятия городской среды необходимо использование новых принципов ее организации. Обращаясь к истории развития фрактальной теории, М. П. Кравченко упоминает фрактальный принцип в формообразовании городской ткани как структурирующий компонент в ряде аспектов: элементах естественной среды, постройках, транспортной системе, распределении функций, эмоциональном восприятии и др. [12].

В теории архитектуры фрактальный принцип рассмотрен Н. Ю. Медведевой в коллективе соавторов [13] как модель организации пространства, соотносимая с фрактальной структурой квадрата Серпинского. Фрактальность в городской агломерации авторами понимается как результат естественного освоения архитектурного ансамбля, складывающийся на протяжении десятилетий и столетий; как принцип организации архитектурного ансамбля, который не осознается проектировщиками. Модель применима к уже существующим локальным или градостроительным объектам и синтезирует их функциональную, эстетическую, культурную составляющие.

Академиком М. Б. Игнатьевым, профессором Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения (создателем и директором Международного института кибернетики и артоники, 2002 г.), разработан универсальный метод лингво-комбинаторного моделирования, позволяющий моделировать слабоформализованные системы. «Модель состоит из трех групп переменных: характеристик основных понятий, изменения этих характеристик и структурированной неопределенности в эквивалентных уравнениях, которая может быть использована для адаптации и управления. В качестве примеров рассматриваются

модели атомов, города, организма и атмосферы» [14, с. 71]. Метод лингво-комбинаторного моделирования относительно градостроительства предполагает систематизацию и адаптацию современных научных знаний организации пространства, выявляющих новые технологии создания устойчивой среды. Модель устойчивой полицентрической структуры города исследуется М. Б. Игнатьевым на примере Санкт-Петербурга. В пространстве города рассматриваются центры, требующие выявления функциональных доминант, распределения коммуникационных связей, средств координации и взаимодействия всех функциональных компонентов [15].

Одним из основоположников структурирования городской ткани посредством кластеров (фрактальных элементов) в 70-е гг. XX в. стал американский архитектор Кристофер Александер, представивший в книге «Язык шаблонов» новую концепцию проектирования шаблонов К. Александера заключаются в «максимизации связей внутри компонентов». В книге «Язык шаблонов» К. Александер говорит о «минимизации связей между компонентами» (микрорайоны, районы, кварталы, единичные объекты), которые предполагают расширение границ посредством взаимодействия с другими пространственными структурами. Взаимодействие происходит за счет создания общественных и многофункциональных образований на периферии пространственных структур.

Целостность и самостоятельность системы и подсистемы у К. Александера предполагают:

- соразмерность с человеком;
- открытость системы (целое с открытыми границами);
- самоорганизацию системы;
- зависимость системы от среды;
- каждый элемент системы также имеет свою систему.

Качества соразмерности, целостности, самоорганизации системы, самоподобия и взаимозависимости частного и целого характерны для фрактальных структур.

На градостроительном уровне деление города на районы фрактально, системы самоподобны.

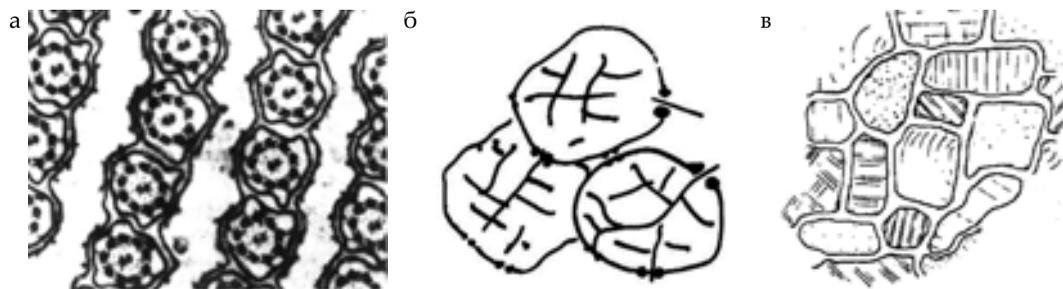


Рис. 6. Изображения клеточных структур и градостроительных образований:

- а – клетка с клеточной оболочкой [16, с. 126];
 б – схематичное деление района города на микрорайоны [16, с. 125];
 в – границы субкультур в районе [16, с. 91]

Принципы организации городской среды К. Александра базируются на биологических структурах (рис. 6, а). Фрактальное развитие природной формы предполагает нелинейность и вариации в развитии самоподобных структур, что создает уникальность каждого объекта. Интеграция в городскую среду зеленых зон [16, с. 170], культовых мест [16, с. 350] и маленьких городских площадей [16, с. 332], как неотъемлемого элемента структуры, формирует социально-культурную составляющую общества. В процессе создания архитектурных и градостроительных объектов учитывается не только функциональный и коммуникационный аспекты освоения пространства, но и визуальный, контекстуальный.

Модель организации пространства К. Александра и разработка паттернов (шаблонов) атриумных пространств, соотносимых с градостроительной ситуацией, видится авторами перспективной для дальнейшего исследования.

Выводы. В ходе проведенного исследования были учтены современные концепции устойчивого полицентрического развития города и тенденции внедрения атриумных структур в городскую ткань. Качества среды, формируемые в процессе реорганизации пространств, были представлены авторами статьи в контексте фрактального структурирования на локальном и градостроительном уровнях. Посредством включения атриумных пространств в архитектурное сооружение активизируются следующие аспекты функционирования и развития высокоурбанизированного города:

- акцентируется доминирующий элемент в структуре здания, комплекса зданий, узла (кластера);
- посредством перекрытых светопрозрачными конструкциями коридоров, переходов, пассажей концентрируются и направляются потоки людей – усиливается коммуникационная функция атриумных пространств;
- исключается однородность или агрессивность городской среды с фрактальной (дисперсной, динамичной) структурой при визуальном восприятии рекреационных, деловых, торговых и других общественных пространств.

Таким образом, архитектурный объект с атриумом, включенный в фрактальную сетку объемно-планировочных, функциональных или иных систем города, усиливает свою культурную, социальную, экономическую значимость для прилегающих территорий, создает предпосылки для трансформации, мобильности, развития композиционной структуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григорьев Э.П., Кузнецова Г.Н. Визуальная экология: взгляд на структурное формообразование в соединении позиции «Глубокой экологии» и эстетики // Вестник МГОУ. Серия «Лингвистика». 2011. № 1. С. 184-194.
2. Всеобщая история архитектуры. Т. 1 / гл. ред. Н.В. Баранов. М.: Стройиздат, 1970. 514 с.
3. Scavi di Villa Adriana. Via Lago di Lesina. Tivoli, RM, Italia [Электронный ресурс]. URL: <http://www.azgay.it/taxonomy/term/930> (дата обращения: 20.02.2017).
4. Обобщенный перечень технических решений, согласованных Главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору (или одним из его заместителей) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mchs.gov.ru/document/4861915> (дата обращения: 18.08.2017).
5. Алексеев С. Экоустойчивая архитектура: большепролетные светопрозрачные здания и сооружения // «Деловой Петербург» [Электронный ресурс]. URL: <http://blog.dp.ru/post/4699/> (дата обращения: 24.01.2018).
6. Площадь Федерации (Мельбурн) [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 07.01.2017).
7. Harbin Opera House, MAD Architects 2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.archdaily.com/778933/harbin-opera-house-mad-architects> (дата обращения: 27.01.2018).
8. Вахниченко А.В. Атриумное пространство в городской среде // Коммунальное хозяйство городов. 2016. № 128. [Электронный ресурс]. URL: <http://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/4761> (дата обращения: 22.01.2017).
9. Бабич В.Н. О фрактальных моделях в архитектуре // Архитектон: известия вузов. 2010. № 30. [Электронный ресурс]. URL: http://archvuz.ru/2010_2/2 (дата обращения: 26.12.2017).
10. Колесников С.А. Архитектурная типология высокоурбанизированных многофункциональных узлов городской структуры крупнейшего города: дис. ... канд. арх.: 18.00.2002. Самара, 2006. 180 с.
11. Гайкова Л.В. Полицентризм как парадигма развития российских городов // Архитектон: известия вузов. 2015. № 50. [Электронный ресурс]. URL: http://archvuz.ru/2015_2/6 (дата обращения: 20.06.2016).
12. Кравченко М. П. Развитие фрактальной теории в архитектуре. 2010 [Электронный ресурс]. URL: http://taby27.ru/studentam_aspirantam/aspirant/filosofiyanauki.-arxitekture-dizajnu-dpi/fraktal-arch.html (дата обращения: 03.08.2016).
13. Медведева Н.Ю., Денисов Д.В., Журавлев М.Ю. [и др.] Первоначала как фактор организации и освоения пространства: генезис, число, топология, вероятность, классификация: монография / под общ. ред. Д.В. Денисова. Самара: Изд-во СамГУПС, 2016. 352 с.
14. Игнатьев М. Б. Кибернетическая картина мира. Сложные киберфизические системы / предисл. акад. РАН С. В. Емельянова. СПб.: ГУАП, 2014. 472 с.
15. Игнатьев М.Б. Просто кибернетика. СПб.: Старта, 2016. 248 с.
16. Александр К., Исикава С., Силверстайн М. Язык шаблонов. Города. Здания. Строительство / [пер. с англ. И. Сыровой]. М.: Изд-во Студии Артемия Лебедева, 2014. 1097 с.

Об авторах:

МЕДВЕДЕВА Наталия Юрьевна

ассистент кафедры архитектурно-строительной графики и изобразительного искусства
Самарский государственный технический университет
Академия строительства и архитектуры
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194,
тел. 8(909) 344-54-26
E-mail: g_n_y@bk.ru

ДЕНИСОВ Денис Викторович

кандидат культурологии, доцент кафедры лингвистики
Самарский государственный университет путей
сообщения
443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2 В,
тел. 8(917)151-29-01
E-mail: denisansk@gmail.com

ПАРШИН Алексей Николаевич

кандидат технических наук, доцент кафедры
архитектурно-строительной графики и изобразительного
искусства
Самарский государственный технический университет
Академия строительства и архитектуры
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194
тел. 8(960)823-83-76

MEDVEDEVA Natalia Y.

Assistant of the Architecture-Building Graphics and Fine Art
Chair
Samara State Technical University
Academy of Architecture and Civil Engineering
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194,
tel. (909) 344 54 26
E-mail: g_n_y@bk.ru

DENISOV Denis V.

PhD in Cultural Science, Associate Professor of the Linguistics
Chair
Samara State Transport University
443066, Russia, Samara, Svobody str., 2 V,
tel. (917) 151 29 01
E-mail: denisansk@gmail.com

PARSHIN Alexey N.

PhD in Engineering Science, Associate Professor of the Archi-
tecture-Building Graphics and Fine Art Chair
Samara State Technical University
Academy of Architecture and Civil Engineering
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194,
tel. (960) 823 83 76

Для цитирования: *Медведева Н.Ю., Денисов Д.В., Паршин А.Н.* Атриумные пространства: реализация фрактальных моделей локальных и градостроительных структур // Градостроительство и архитектура. 2018. Т.8, №3. С. 111-116. DOI: 10.17673/Vestnik.2018.03.21.

For citation: *Medvedeva N.Y., Denisov D.V., Parshin A.N.* Atrium Spaces: Realization of Fractal Models of Local and Urban Structures // Urban Construction and Architecture. 2018. V. 8, 3. Pp. 111-116. DOI: 10.17673/Vestnik.2018.03.21.