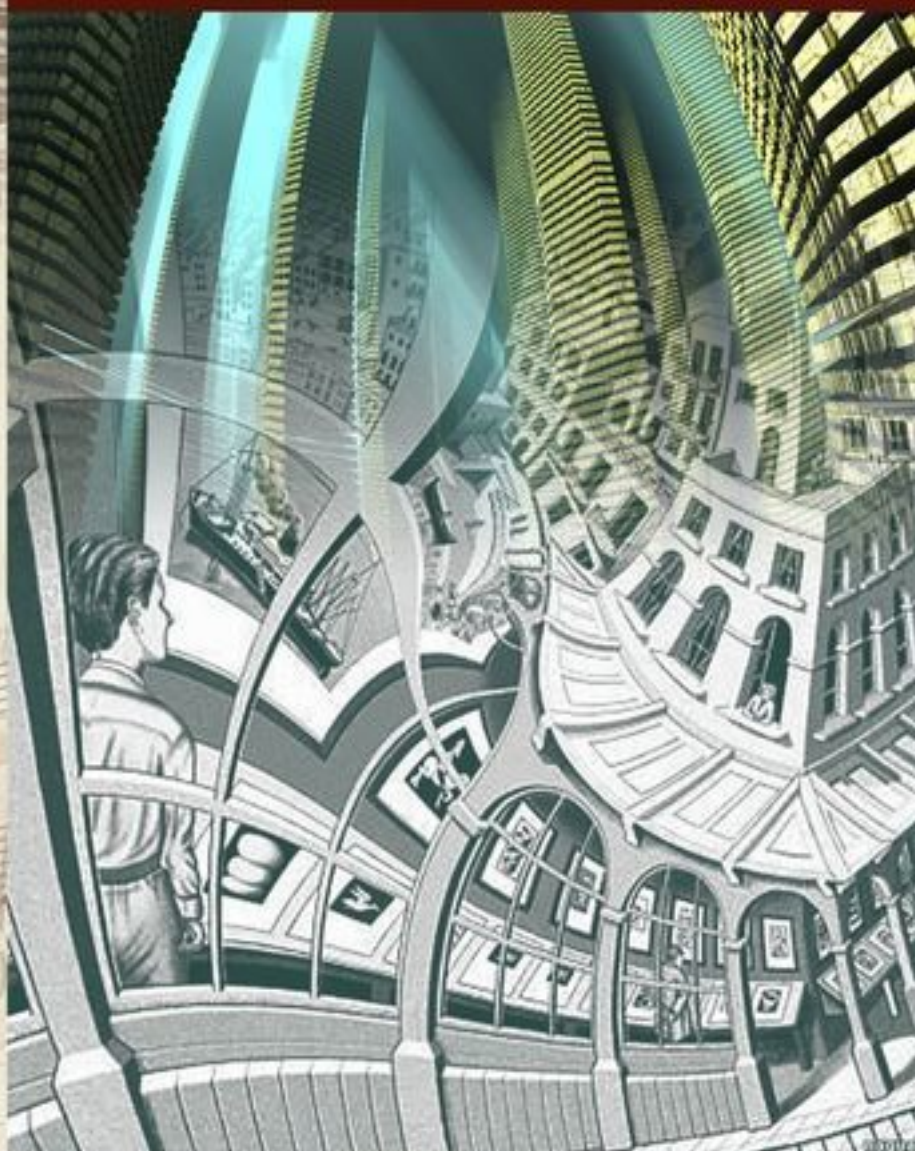


# ФОРМУЛА КУЛЬТУРЫ



Николаева Е.В.

## ФРАКТАЛЫ ГОРОДСКОЙ КУЛЬТУРЫ



Формула культуры

Елена Николаева

# **Фракталы городской культуры**

«Страта»

2014

УДК 130.2+51-7  
ББК 71.0

**Николаева Е. В.**

Фракталы городской культуры / Е. В. Николаева — «Страта»,  
2014 — (Формула культуры)

ISBN 978-5-906150-10-3

Монография посвящена осмыслению пространственных и семантических «лабиринтов» городской культуры (пост)постмодерна с позиций цифровых гуманитарных наук (digital humanities), в частности концепции фрактальности. Понятия «фрактал», «фрактальный паттерн», «мультифрактал», «аттракторы» и «странные петли обратной связи» в их культурологических аспектах дают возможность увидеть в городской повседневности, в социокультурных практиках праздничного и ночного мегаполиса фрактальные фор(мул)ы истории и культуры. Улицы и городские кварталы, памятники и скульптуры, манекены и уличные артисты, рекламные билборды и музейные артефакты, библиотеки и торговые центры, огненные феерии и художественные проекты – как и город в целом – создают бесконечные фрактальные «узоры» локальной и мировой культуры. Книга рассчитана на широкий круг читателей, включая специалистов по культурологии, философии, социальной и культурной антропологии, преподавателей и студентов гуманитарных вузов, всех, кого интересует городская культура и новые ракурсы ее исследования.

УДК 130.2+51-7

ББК 71.0

ISBN 978-5-906150-10-3

© Николаева Е. В., 2014

© Страта, 2014

# Содержание

Введение	7
Глава 1	12
Понятие фрактала и фрактальности	12
Типы фракталов в городской культуре	16
Урбоаттракторы и параметры порядка	22
Исследования по фрактальной урбанистике	28
Глава 2	32
Фрактальные модели городского пространства	32
Уровни внутренней фрактальности городского пространства	32
Город как фрактальная модель мира	37
Конец ознакомительного фрагмента.	43

# Елена Валентиновна Николаева

## Фракталы городской культуры

Рецензенты:

**О. Н. Астафьева**, доктор философских наук, профессор, директор научно-образовательного центра «Гражданское общество и социальные коммуникации», заместитель заведующего кафедрой ЮНЕСКО Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ;

**Е. В. Дуков**, доктор философских наук, профессор, заведующий сектором зрелищно-развлекательной культуры Государственного института искусствознания, главный редактор журнала «Художественная культура».

© Николаева Е. В., 2014

© ООО «Страта», 2014

\* \* \*

## Введение

Город и формирующие его материальные и духовные компоненты представляют собой очень древние социокультурные артефакты мировой истории. Архитектурное, историческое, социальное, культурное, антропологическое, экономическое, визуальное, текстуальное, медиа- и киберпространство города давно превратилось в своего рода научно-практическую междисциплинарную лабораторию. Предметом изучения становятся все более глубинные вертикальные и горизонтальные городские структуры и самые сложные «срезы» городской реальности. Состояние «пост-постмодерна», которое наступило после того, как возникли новые, «цифровые» механизмы функционирования культуры, актуализирует вопросы о роли локальных городов и сущности глобального мирового города. Соответственно, научный инструментарий, который применяется для анализа городской культуры, становится все более разнообразным. Этнографические, социологические, исторические, семиотические и прочие подходы дополняют друг друга, при этом активно заимствуя и переосмысливая концепты естественнонаучных дисциплин. Широкая меж- и трансдисциплинарность приводит, в частности, к тому, что результаты не только количественных, но и качественных исследований оказывается возможным описывать в терминах цифровых гуманитарных наук (digital humanities)<sup>1</sup>, в том числе гуманитарной математики<sup>2</sup>. В ряду новейших понятий, применяемых в исследованиях города и городской культуры (urban studies), особое место занимают концепты «фрактал» и «фрактальность».

Теоретические и практические исследования фрактальности культуры и социума обязаны своим происхождением концепции фрактальной геометрии, разработанной франко-американским математиком Бенуа Мандельбротом в последней четверти XX века. Наиболее известной из его многочисленных работ по фрактальной тематике является книга «Фрактальная геометрия природы» (1982 г.)<sup>3</sup>. Главным результатом своих трудов ученый считал «возвращение глаголу “видеть” его исконного смысла, порядком подзабытого как в общепринятом употреблении, так и в лексике “твердой” (количественной) науки: *видеть* – значит, воспринимать глазами (курсив автора)»<sup>4</sup>.

На кардинальное изменение в восприятии человеком окружающего мира под влиянием фрактальной геометрии указывал британский математик Майкл Барнсли (Michael Barnsley), один из разработчиков специальных программных алгоритмов фрактального сжатия изображений. Во введении к своей книге под знаковым названием «Fractals everywhere» («Фракталы повсюду») (1988) он «предупреждал»: «*Фракталы заставят вас видеть все по-другому... Вы*

---

<sup>1</sup> Цифровые гуманитарные науки (digital humanities) представляют собой комплекс трансдисциплинарных исследовательских практик, в которых теоретический и технологический инструментарий цифровой (математической и компьютерной) природы интегрируется в область гуманитарного знания. См.: Dacos M. Manifeste des Digital humanities // ThatCamp Paris. 26.03.2011. URL: <http://tcp.hypotheses.org/318>; Svensson P. Humanities Computing as Digital Humanities // DHQ. 2009. Vol. 3. № 3. P. 65–96; Журавлева Е. Ю. Современные модели развития гуманитарных наук в цифровой среде // Вопросы философии № 5, 2011, с. 91–98; Науки о культуре в перспективе «Digital Humanities» / Материалы международной конференции / Под ред. Л. В. Никифоровой, Н. В. Никифоровой. СПб.: Астерион, 2013; и др.

<sup>2</sup> См., например: Постнеклассические практики и социокультурные трансформации: материалы VI междунар. междисциплинар. семинара / О. Н. Астафьева (ред.) – М.: МАКС Пресс, 2009; Постнеклассические практики. Опыт концептуализации / В. И. Аршинов, О. Н. Астафьева (ред.). М.: Мирь, 2012. А также научную серию «Синергетическая парадигма», выпуски 1–7, 2000–2011, например: Синергетическая парадигма. Вып. 1. Многообразие поисков и подходов / Отв. ред. В. И. Аршинов, В. Г. Буданов, В. Э. Войцехович. М.: Прогресс-Традиция, 2000; Синергетическая парадигма. Вып. 2. Нелинейное мышление в науке и искусстве / Отв. ред. В. А. Копчик. – М.: Прогресс-Традиция, 2002; Синергетическая парадигма. Вып. 7: Синергетика инновационной сложности / Отв. ред. В. И. Аршинов. – М.: Прогресс-Традиция, 2011.

<sup>3</sup> Mandelbrot B. B. The Fractal Geometry of Nature, W. H. Freeman and Company, New York, 1982.

<sup>4</sup> Мандельброт Б. Б. Фракталы и хаос. Множество Мандельброта и другие чудеса. М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. С. 19.

*рискуете потерять ваше детское видение облаков, лесов, галактик, листьев, цветов, скал, гор, водоворотов, ковров, кирпичей и еще многого помимо них. Никогда больше ваша интерпретация этих вещей уже не будет такой же, как прежде»<sup>5</sup>.*

По большому счету, фундаментальное значение фрактальной геометрии оказалось связано не столько с еще одним, новым разделом математики, сколько с абсолютно другим типом визуализации и концептуализации действительности, которая и сама стала вдруг совершенно иной – неевклидовой, постнеклассической, постпостмодернистской.

Действительно, фрактальное моделирование все чаще выступает как средство визуализации и описания самых разных систем и процессов, характеризующихся сложностью, нелинейностью и динамическим хаосом, – от турбулентности воздушных потоков до социальных взаимодействий, от человеческого мышления до городской застройки, от колебаний цен на фондовых рынках до демографических тенденций. В рамках «фрактального» подхода социокультурные системы любого типа рассматриваются как фракталы и мультифракталы, т. е. как рекурсивные самоподобные объекты, которые имеют дробную размерность и состоят из паттернов, последовательно воспроизводящихся в той или иной степени подобия на каждом из нисходящих структурных уровней.

В 1990-х гг. идеи фрактальности пересекли концептуальные границы и терминологические «рвы» естественнонаучного дискурса, и «фрактал» превратился в одно из наиболее популярных понятий в (пост)постмодернистском исследовательском поле. В определенном смысле фрактальная концепция начала претендовать на парадигмальный статус в науке нового столетия: «фракталы как математические объекты получают онтологический смысл и становятся элементами системы нелинейно-динамической картины мира»<sup>6</sup>. В гуманитарном дискурсе возникает вопрос об очередной научной революции и переходе к фрактальной парадигме и фрактальной картине мира<sup>7</sup>. В любом случае, невозможно не признать, что современная научная ситуация соответствует замечанию Томаса Куна, что на определенном этапе «требуется новый словарь и новые понятия для того, чтобы анализировать события»<sup>8</sup>. И этот новый словарь, похоже, дает фрактальная геометрия. Фрактальная геометрия, как утверждает М. Барнсли, – это новый язык, и «как только вы научитесь говорить на нем, вы сможете описать форму облака так же точно, как архитектор может описать дом»<sup>9</sup>. Действительно, фрактальные формулы и алгоритмы дали возможность преодолеть схематическую условность математического моделирования природного и, в определенной степени, социокультурного мира. Неожиданно многие нерегулярные объекты и динамические процессы предстали как результат строгих функциональных зависимостей, а их визуализации перестали восприниматься как хаос и случайное нагромождение форм и траекторий. Стало ясно, что понятие целостного феномена должно, по меньшей мере, рассматриваться с позиций нового холизма, в котором роль частей, составляющих целое, имеет значимую концептуальную корреляцию с этим целым.

Очевидно, понятие фрактальности положило начало формированию новой научной парадигмы и инициировало «переключение гештальта на сборку нового понятия, на распознавание и интерпретацию фрактальных структур в конкретных познавательных контекстах»<sup>10</sup>. С другой стороны, в современном культурном пространстве, которое российский философ В. В. Тарасенко называет миром IV (миром медиа и цифровой культуры), также возникает

<sup>5</sup> Barnsley M. Fractals Everywhere. London, Academic Press, 1988. P. 1.

<sup>6</sup> Мартынович К. А. Нелинейно-динамическая картина мира: онтологические смыслы и методологические возможности. Автореферат дисс. кандидата философских наук. Саратов, 2011. С. 19.

<sup>7</sup> Хайтун С. Д. От эргодической гипотезы к фрактальной картине мира. М.: Комкнига, 2007.

<sup>8</sup> Кун Т. Структура научных революций. М.: Изд-во «АСТ»; «Ермак», 2003. С. 93.

<sup>9</sup> Barnsley M. Op. cit. P. 1.

<sup>10</sup> Введение в экранную культуру: новые аудиовизуальные технологии / Отв. ред. К. Э. Разлогов. М.: Эдиториал УРСС, 2005. С. 82.



особый «фрактальный нарратив» как способ создания жителем мира медиа, т. н. «Человеком Кликающим», повествований, концептов, познавательных культурных практик<sup>11</sup>.

Американский архитектор Джеймс Хэррис, работающий с фрактальными пространственными формами, констатирует: «Когда к вам приходит осознание фрактальности, вы видите мир в другом свете. Вместо того, чтобы наблюдать мир с редукционистской точки зрения, где вещи являются обособленными и отличными друг от друга, вы воспринимаете и понимаете мир как часть некоторого большего целого»<sup>12</sup>. Пожалуй, именно осознание универсального принципа самоподобия, распространяющегося на весь природный и социальный универсум, является главным содержанием начинающейся «фрактальной» научной революции.

В настоящее время фрактальная оптика видения и теоретико-методологические исследовательские подходы, основанные на фрактальной геометрии, распространились на все сферы культуры и общества, включая архитектуру<sup>13</sup>, изобразительное искусство и литературу<sup>14</sup>, сетевые коммуникации<sup>15</sup> и т. д. Концепт фрактальности одинаково эффективно используется как в дизайне текстильных узоров<sup>16</sup> и при выявлении семиотических уровней рекламных сообщений<sup>17</sup>, так и для анализа исторической динамики социально-политических процессов<sup>18</sup> и содержания культурного (бес)сознательного<sup>19</sup>.

При этом город и его социокультурные репрезентации – от архитектуры отдельного здания до предметно-материальной данности и виртуальных образов города – наиболее зримо проявляет фрактальные связи культуры на физическом, ментальном, гносеологическом и онтологических уровнях.

Так, И. А. Добрицына, известный российский специалист по теории архитектуры, в своих исследованиях отмечает, по существу, концептуально-фрактальный характер архитектуры по отношению к культурной картине мира: «структура архитектурного произведения может быть рассмотрена как интуитивный феноменальный аналог картины реальности, какой она предстает в философии современной науки, в современной космологии»<sup>20</sup>. Тем более весь город в целом, в своей реальной и мифологической топологии и социокультурной организации, предстает как фрактальный паттерн национальной культуры, ее космогонической

<sup>11</sup> Тарасенко В. В. Человек кликающий: фрактальные метаморфозы // Информационное общество, 1999, вып. 1, с. 43–46.

<sup>12</sup> Harris J. Fractal Architecture: Organic Design Philosophy in Theory and Practice. University of New Mexico Press, 2012. P. 22.

<sup>13</sup> Тема фрактальной архитектуры активно разрабатывается с середины 1990-х гг. Подробный обзор исследований по фрактальной урбанистике содержится в разделе «Исследования по фрактальной урбанистике» первой главы (стр. 31).

<sup>14</sup> См., например: Nyikos L., Balasz L., Schiller R. Fractal Analysis of Artistic Images from Cubism to Fractalism. Fractals, Vol.2, 1994; Jackson W. J. Heaven's fractal net: retrieving lost visions in the humanities. Indiana University Press, 2004; Taylor R. Ph. Nature, chaos and fractals. A new look at Jackson Pollock. Eugene, USA: Fractals Research, 2006; Волошинов А. В. Об эстетике фракталов и фрактальности искусства // Синергетическая парадигма. Нелинейное мышление в науке и искусстве. М., 2002. С. 213–246; и др.

<sup>15</sup> Grout V., Rezaul K. M. The Fractal Internet: Trafic analysis, simulation, estimation and control. North East Wales Institute of Higher Education, 2009.

<sup>16</sup> Ade Donald Kin-Tak Lam, YuLin Hsu. Fractal Dimension of the Surface Shape of Textile Patterns // Second International Conference on MultiMedia and Information Technology. MMIT, 2010. Vol. 1, pp. 251–254.

<sup>17</sup> Wilson K. L., Wasserman J. A., Lowndes F. Picture and social concept: a fractal-concept analysis of advertising art // Visual Communication, Vol. 8, No. 4, 2009, p. 427–448.

<sup>18</sup> Жуков Д. С., Лямин С. К. Метафоры фракталов в общественно-политическом знании. Тамбов: Издательство ТГУ имени Г. Р. Державина, 2007; Буданов В. Г. Методология ритмокаскадного подхода // Проблемы математической истории: Историческая реконструкция, прогнозирование, методология. М.: Книжный дом «Либроком», 2009. С. 137–153; Brown C. T., Liebovitch L. S. Fractal Analysis (Quantitative Applications in the Social Sciences). SAGE Publications, 2010; и др.

<sup>19</sup> Anderson C. M., Mandell A. J. Fractal time and the foundations of consciousness: vertical convergence of 1/f phenomena from ion channels to behavioural states. Fractals of brain, fractals of mind. E. MacCormac and M. I. Stamenov (eds). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins, 1996. Pp. 75–126; Goldberger A. L. Fractals and the birth of Gothic: reflections on the biological basis of creativity // Molecular Psychiatry, 1, 1996. P. 99–104; Marks-Tarlow T. Psyche's Veil: Psychotherapy, Fractals and Complexity. London: Routledge, 2008; и др.

<sup>20</sup> Добрицына И. А. От постмодернизма к нелинейной архитектуре. Архитектура в контексте современной философии и науки. М.: Прогресс-Традиция. 2004. С. 11.

основы и социально-политического бытия. Действительно, город – это не просто диахроническое нагромождение форм и кажущееся хаотическим пространство социокультурных инсталляций и деконструкций; в первую очередь, «город воспроизводит модель мира данной культуры, делает видимой иерархическую структуру космоса и уровни мироздания»<sup>21</sup>.

Проблематика настоящей книги связана именно с выявлением фрактальных моделей (структур и конфигураций разных уровней), лежащих в основе городского пространства и концептуальной фрактальности современной городской культуры. Город как сложное единство пространственных, социально-антропологических и символических формо- и смыслообразующих множеств функционирует на основе мультифрактального, рекурсивного алгоритма воспроизводства социокультурных паттернов. Город динамичен (принципиально незавершен) и самоподобен (фрактален) во всех своих сущностных характеристиках: конфигурациях застройки, демографических и социально-экономических ареалах и, самое главное, специфических культурных феноменах – повседневности современного мегаполиса, городской праздничной культуры и социокультурных практик ночного города.

В первой главе приводится краткое объяснение математической сущности и гуманитарных смыслов понятия фрактальности применительно к городскому пространству и урбанистической культуре, рассматриваются типы фрактальности, присущие физическому и культурному пространству города, и роль так называемых урбоаттракторов и параметров порядка в социально-исторической динамике городов. Отдельный раздел содержит библиографический экскурс по истории зарубежных и отечественных исследований, связанных с фрактальной урбанистикой.

Вторая глава посвящена выявлению и анализу фрактальных моделей городского пространства, уровней внутренней и внешней пространственной и концептуальной фрактальности городов. Особое внимание уделяется фрактальным структурам столичных городов и новых (перенесенных) столиц, в том числе исследуется формирование и содержание пространственно-концептуальных фракталов Санкт-Петербурга, Бразилиа и Астаны.

Предметом исследования третьей главы является фрактальная скульптура в культурных пространствах разных городов мира и виртуальных городов SecondLife, а также фрактальные паттерны, которые возникают в символических коммуникациях между людьми, памятниками и манекенами. Кроме того, на примере арт-проекта «One & Other» британского скульптора Энтони Гормли демонстрируются особые художественные и социально-антропологические возможности современного пластического искусства представлять в качестве фрактальной репрезентации культуры.

В четвертой главе анализируются концептуальные фракталы городской культуры, образованные «сложнопересеченным», мультифрактальным хронотопом современного мегаполиса, его пространственные и культурные горизонты и вертикали как векторы освоения и переживания фрактального лабиринта городской культуры, фрактальные инверсии, рождаемые топологией и семантикой городских окон, витрин и рекламных биллбордов. С точки зрения фрактальной концепции подробно рассматриваются три «ипостаси» городской культуры – повседневность, праздник и ночная жизнь мегаполиса, транслирующие фрактальные паттерны локальной/глобальной культуры и культурного (бес)сознательного.

В своей работе автор сознательно избегал сугубо математических определений и придерживался той интерпретации понятий «фрактал», «фрактальность», «рекурсия», которые основаны на широком философском понимании феномена фрактальности и которые используются

---

<sup>21</sup> Афанасьева В. В. Город как синергетический феномен. Раздел 3.2. Город как самоорганизующаяся нелинейная структура // Философия города. Саратов: Изд-во СГУ, 2012. URL: <http://vera-afanasyeva.ru/?p=345&page=37>.

в гуманитарном исследовательском дискурсе в рамках цифровых гуманитарных наук<sup>22</sup> и пост-неклассических научных практик.

---

<sup>22</sup> См., например: Chirollet J.-C. Digital Humanities et Philosophie fractaliste. URL: [http://www.jean-claude-chirollet.fr/blog/lire-article-546167—9567215-digital\\_humanities\\_et\\_philosophie\\_fractaliste.html](http://www.jean-claude-chirollet.fr/blog/lire-article-546167—9567215-digital_humanities_et_philosophie_fractaliste.html). В области логики и семиотики: Тарасенко В. В. Фрактальная логика. М.: «Либроком», 2009; Тарасенко В. В. Фрактальная семиотика: «Слепые пятна», перипетии и узнавания. М.: «Либроком», 2009. В литературоведении: ряд работ Волошинова А. В., например: Волошинов А. В. Гомер – Данте – Солженицын: фракталы искусства // Языки науки – языки искусства. Москва – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004, а также: Осмоловская Т. Б. Введение в литературу формальных ограничений. Литература формы и игры от античности до наших дней. Самара: Бахрах-М, 2009; В исследованиях по исторической динамике: Жуков Д. С., Лямин С. К. Живые модели ушедшего мира: фрактальная геометрия истории. Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г. Р. Державина, 2007; Буданов В. Г. Методология ритмокаскадного подхода // Проблемы математической истории: Историческая реконструкция, прогнозирование, методология. М.: «Либроком», 2009. С. 137–153; и др.

# Глава 1

## Концепт фрактального города: математическая сущность и гуманитарные смыслы

### Понятие фрактала и фрактальности

Математическая концепция фрактальных структур была изложена франко-американским математиком Бенуа Мандельбротом в ряде его статей и монографий 1970-х – 1980-х гг., среди которых – знаменитая «Фрактальная геометрия природы» (B. Mandelbrot, «The Fractal Geometry of Nature», 1982)<sup>23</sup>.

Собственно термин «фрактал», предложенный Б. Мандельбротом в середине 1970-х гг. для обозначения нерегулярных геометрических форм, обладающих самоподобием во всех масштабах, образован, как объясняет сам ученый, от латинского причастия «fractus» и в соответствии с семантикой исходного глагола «frangere» имеет значение «фрагментированный», «изломанный» и «неправильный по форме»<sup>24</sup>. Удивительно, но точного непротиворечивого математического определения фракталов не выработано до сих пор. В самом общем виде, за рамками специальных математических дефиниций, фрактал был определен Б. Мандельбротом как «структура, состоящая из частей, которые в некотором смысле подобны целому»<sup>25</sup>. Степень сложности, «изломанности» фрактального объекта определяет его фрактальную размерность, которая чаще всего превышает его топологическую размерность, то есть линия благодаря многочисленным изгибам как бы стремится превратиться в плоскость, а «складчатая» плоскость – в объемную фигуру.

По существу сугубо математический труд Б. Мандельброта, посвященный теоретическим и прикладным проблемам геометрии особого типа, нерегулярным геометрическим и природным объектам – самоподобным структурам и образованиям дробной размерности, послужил катализатором многочисленных исследований фрактальности в самых разных гуманитарных дисциплинах: урбанистике, архитектуре, психологии, искусствоведении, философии, социологии, культурной антропологии. С появлением фрактальной геометрии совсем в другом свете предстают философские понятия «складки», «рифлёных» и «гладких» пространств Ж. Делёза и Ф. Гваттари, предвосхитивших, на наш взгляд, идею фрактального описания мира в его онтологической сложности<sup>26</sup>. К концу 2000-х гг. фрактал и фрактальность не только оформились в полноценные научные понятия в гуманитарном дискурсе, но и стали применяться в качестве количественного и качественного критерия футуристических прогнозов<sup>27</sup> и эстетических оценок<sup>28</sup>.

---

<sup>23</sup> По существу, первый вариант книги был издан на французском языке в 1975 г. («Les Objects Fractals: Forme, Hasard et Dimension»), затем в 1977 г. выходит ее английский перевод («Fractals: Form, Chance, and Dimension»). Начиная со следующего, расширенного и переработанного издания, знаменитый труд публикуется под своим «хрестоматийным» названием: Mandelbrot B. The Fractal Geometry of Nature. New York: W. H. Freeman & Co., 1982; 1983 и др. Соответствующие русские издания: Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. М. – Ижевск, 2002; 2010.

<sup>24</sup> Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. М. – Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, 2010. С. 18.

<sup>25</sup> Такое нестрогое определение, которое приводит Е. Федер в своей книге, было дано Б. Мандельбротом в частном порядке в 1987 г. и ныне широко используется в гуманитарном дискурсе. См.: Федер Е. Фракталы. Пер. с англ. М.: Мир, 1991. С. 19. (Оригинал на англ. яз.: Feder, Jens. Fractals. Plenum Press, New York & London, 1988.)

<sup>26</sup> См. подробнее: Николаева Е. В. От ризомы и складки к фракталу // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2014, № 2. С. 114–120.

<sup>27</sup> Мандельброт Б., Хадсон Р. Л. (Не)послушные рынки. Фрактальная революция в финансах. М.: Вильямс, 2006. (Ориг.:

Центральной идеей фрактальной концепции является *самоподобие* как природных феноменов, так и социокультурных явлений, динамика которых раньше считалась хаотической. Самоподобие означает, что в рамках системы некоторые ее участки разного масштаба повторяют конфигурацию системы в целом, т. е. в пределах общей формы заключен (бес)конечно «тиражируемый» фрактальный паттерн.

Иными словами, фрактал – это самоподобная структура: структура, содержащая на разных уровнях (бес)конечное число своих «копий», которые в той или иной степени повторяют характерные особенности системы как целого (узоры, структурные связи, конструкции, образы, идеи и т. п.). Фрактальный паттерн, в том или ином смысле идентичный целому, воспроизводится на каждом последующем уровне меньшего масштаба, образуя своего рода «вложенную» структуру. Подобие не зависит от масштаба рассмотрения фрактальной структуры, т. е. фрактал обладает свойством масштабной инвариантности (скейлинга). Это значит, что переходя на более мелкие, внутренние уровни фрактала, т. е. как бы рассматривая участки фрактальной структуры под микроскопом, мы вновь обнаруживаем *все те же (или похожие)* физические или ментальные конфигурации, которые были видны у структуры в целом. Таким образом, любой самоподобный фрагмент фрактальной конструкции репрезентирует целое, «разворачивая» из себя весь комплекс значений и форм, присущих собственно фракталу как некой целостности.

Природными фракталами являются береговые линии, горы, русла рек, деревья с их ветвистыми кронами и листьями, снежинки, кровеносная и нервная системы человека и др. Фрактальные свойства демонстрируют социальные и культурные системы, имеющие иерархические уровни: например, страна – город – квартал; народ – социокультурная группа – семья, и т. п. Более того, любой социокультурный объект на каждом из множества самых разных иерархических уровней культуры – от государственного устройства до индивидуальной моды, от планировки города до способа упаковывать подарки и т. д. – символически являет собой самоподобную модель своей культуры. Важно иметь в виду, что подобие не означает абсолютной идентичности, речь идет о некотором принципиальном сходстве, которое может проявляться пространственно или концептуально.

Любой фрактал может быть представлен как визуализация некоторого алгоритма, набора математических процедур, имеющих характер последовательных итераций (многократных повторений заданных операций). Фрактальные итерации – *рекурсивны*, т. е. каждый результат предыдущего шага служит начальным значением для нового цикла самовоспроизводства фрактальной структуры (узора, конструкции, идеи).

Таким образом, общим для всех фракталов является наличие рекурсивной процедуры их генерации и (бес)конечной цепочки автопоэзиса (самопостроения)<sup>29</sup>. В строгом математическом понимании фрактал бесконечен, поэтому фрактальная структура *n*-ного порядка называется предфракталом. При этом с помощью относительно несложных математических формул «можно описать форму облака так же четко и просто, как архитектор описывает здание с помощью чертежей, в которых применяется язык традиционной геометрии»<sup>30</sup>. Математические фракталы бесконечны, как и культурные фракталы, относящиеся к культурогенезу и куль-

Mandelbrot B., Hudson The (mis)Behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward. New York, Basic Books, 2004.)

<sup>28</sup> См., например: Aks, D. J., & Sprott, J. C. Quantifying aesthetic preference for chaotic patterns. Empirical Studies of the Arts, 1996, 14 (1), pp. 1–16.

<sup>29</sup> Термин *autopoiesis* был предложен чилийскими учеными У. Матураной и Ф. Варелой для описания процесса самовоспроизводства биологических систем, а затем использован Н. Луманом применительно к сетевым медиа-коммуникациям. См.: Maturana H. R., Varela F. J. Autopoiesis: the organization of the living // Maturana H. R., Varela F. J. Autopoiesis and Cognition. Boston, 1980. P. 63–134 (в русском издании: Матурана У., Варела Ф. Древо познания. М.: Прогресс-Традиция, 2001); Luhmann N. The Autopoiesis of social systems // Luhmann N. Essays on self-reference. New York: Columbia University Press, 1990. P. 1–20.

<sup>30</sup> Юргенс Х., Пайтген Х.-О., Заупе Д. Язык фракталов в мире науки // Scientific American (Издание на русском языке). № 10, 1990. С. 36–44.

турной трансмиссии, однако фрактальные артефакты культуры (например, здания, матрешки или образы на рекламных объявлениях) имеют ограниченную «глубину» фрактальности, иногда не более двух итерационных уровней.

**Фрактальное самоподобие:**



*Японская пагода*



*Дельта реки Лена*

Самоподобие и рекурсивность фрактала сделали возможным появление нематематических концепций фрактальности. Фрактал оказался наглядной и операбельной визуализацией идеи бесконечного становления, незавершенности, процессуальности и имманентно «запрограммированной» динамики всех социокультурных феноменов. Фрактал, действительно, «не есть конечная форма (фрактал никто никогда не видел, так же как число  $\pi$ ), а есть закон построения этой формы», «ген формообразования»<sup>31</sup>, как называет его российский математик и философ А. В. Волошинов. Главным содержанием фрактала как парадигмального концепта

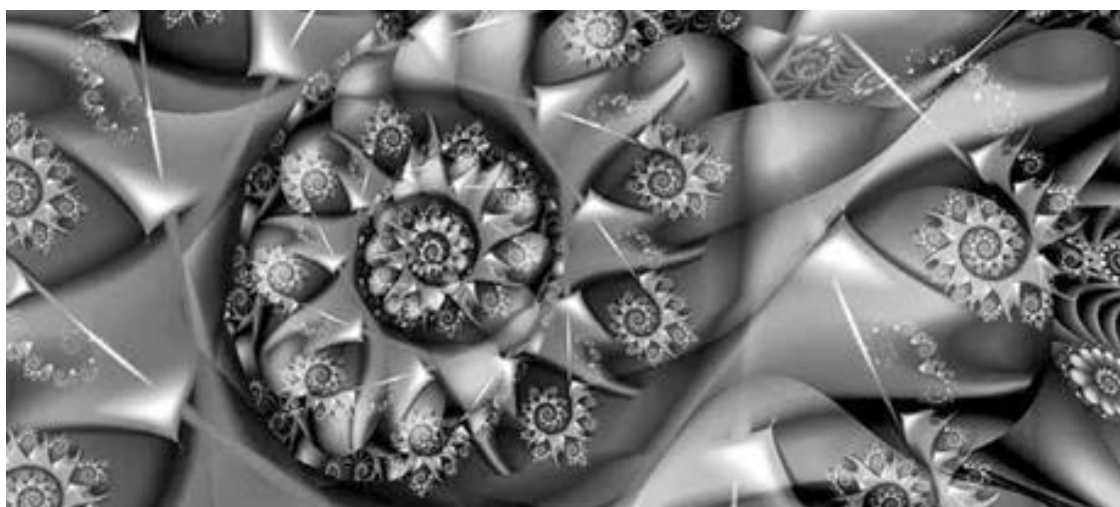
---

<sup>31</sup> Волошинов А. В. Математика и искусство. Москва: Просвещение, 2000. С. 73.

является бесконечное разворачивание на каждом новом уровне погружения в упорядоченную или «хаотическую» структуру *все тех же* смыслов, заданных в «начале начал», – при неизменном фундаментальном подобии частей целому.

Еще одно важное качество фракталов – это удивительная красочность и потрясающая зрелищность их визуализаций, демонстрирующих то барочную складчатость, то сложную геометрию хайтека. Многочисленные творческие опыты художников-программистов с фрактальными алгоритмами привели к возникновению в конце XX века целого художественного направления, называемого фрактальной живописью или фрактальным искусством.

Становится очевидным, что фракталы – эти «монстры» и «чудовища», как окрестили их математики на заре XX века, *«оказываются в состоянии послужить центральными концептуальными инструментами для нахождения ответов на некоторые с давних пор не дающие человеку покоя вопросы, связанные с формой мира, в котором он живет»*<sup>32</sup> и, добавим, который он творит.



*Цифровое фрактальное искусство*

---

<sup>32</sup> Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. М. – Ижевск, 2010. Вкладка: С. 19–20.

## Типы фракталов в городской культуре

Существует несколько типов фрактального подобия<sup>33</sup>. Все классификации фракталов основаны на способе генерации фрактальных структур и учитывают степень подобия фрактальных частей целому.

**Геометрические** фракталы (иногда их называют линейными) – самые очевидные, в прямом смысле слова: их самоподобие визуально легко различимо. Таковы, например, треугольник Сер-пинского или снежинка Коха. Геометрические фракталы получают с помощью ломаной линии или двух-, трехмерной фигуры, называемой генератором. За один шаг алгоритма часть исходной линии/фигуры (инициатора) заменяется на линию/фигуру (генератор) в соответствующем масштабе. В результате многократного (в пределе – бесконечного) повторения этой процедуры получается геометрический фрактал.

Наиболее яркие примеры фрактальной архитектуры геометрического типа – индонезийские храмовые комплексы Боробудур и Прамбанан, итальянский замок Castel del Monte, собор св. Петра в Ватикане.

**Алгебраические, или нелинейные**, фракталы образуются цифровым способом – визуализацией итерационного алгоритма расчета по формуле, содержащей комплексные числа; например, формула множества Жюлиа имеет вид:  $f(z) = z^2 + c$ , где  $z$  и  $c$  – комплексные числа.

### Архитектурные геометрические фракталы:



*Храм Боробудур*

---

<sup>33</sup> См. об этом, например: Юргенс Х., Пайтген Х.-О., Заупе Д. Язык фракталов в мире науки // Scientific American. № 10, 1990. С. 36–44.





*Замок Castel del Monte*

Конечный результат каждого цикла используется в качестве начального значения для расчета последующего, т. е. процесс повторения процедуры также является *рекурсивным*. Один из способов визуализации алгебраических фракталов состоит в том, что действительная часть каждого  $z_0$  изображается в виде точки в прямоугольной системе координат и окрашивается в определенный цвет в зависимости от номера итерации, на которой значение  $z$  может считаться бесконечным. Фрактальное подобие в получившихся визуализациях может быть не столь очевидным, но оно, несомненно, присутствует и выявляется визуально или аналитически.

Примером алгебраического фрактала служит знаменитое множество Мандельброта. Не являясь самоподобным в строгом геометрическом смысле, оно, тем не менее, при увеличении изображения демонстрирует внутри себя бесконечное число собственных крохотных копий.

Визуализация алгебраических фракталов лежит в основе цифровой фрактальной живописи. Такого рода фракталы наблюдаются во многих планах городской застройки Нового времени, в архитектуре «колодца» в дворцово-парковом комплексе Quinta da Regaleira (Синтра, Португалия), башни Aqua (Чикаго, США) и др. Фрактальность нелинейного типа используется в современной так называемой «органической» архитектуре (проекты Ф. Л. Райта, Ф. Гери, Заха Хадид и др.)<sup>34</sup>, в прогнозировании поведения финансовых рынков<sup>35</sup> и, вероятно, может служить аналитическим инструментом при моделировании социокультурных процессов.

### **Нелинейные архитектурные фракталы:**

---

<sup>34</sup> Одна из последних работ по этой тематике: Harris, James. *Fractal Architecture: Organic Design Philosophy in Theory and Practice*. University of New Mexico Press, 2012.

<sup>35</sup> Mandelbrot B., Hudson The (mis)Behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward. New York, Basic Books, 2004.



*«Колодец масонов» (Синтра, Португалия)*



*Музей Гуггенхайма (Нью-Йорк)*

При этом самоподобие фрактальных паттернов может быть абсолютным (точное рекурсивное воспроизводство паттерна) или относительным (квазиподобие), когда маленькие элементы фрактала при увеличении масштаба рассмотрения не повторяют точно систему в целом, но в общем имеют похожий, хотя и несколько искаженный вид. При внесении в геометрический или алгебраический алгоритм периодических случайных вариаций получаются *стохастические* фракталы. В таких случаях имеет место приближенное сходство, которое достаточно хорошо ощутимо. Большинство природных фракталов являются стохастическими фракталами. Такие фракталы (например, Броуновское дерево) обладают статистическим подобием. Кроме того, существуют алеаторные фракталы, в которых искажения паттерна существенны и непредсказуемы из-за случайных внешних возмущений<sup>36</sup>. В городской культуре к ним принадлежат большинство городских кварталов, архитектура храма Святого семейства (арх. А. Гауди), музея Гуггенхайма в Бильбао, Центра науки и культуры короля Абдул Азиза в Саудовской Аравии (см. цветную вкладку) и др.

---

<sup>36</sup> Деменок С. Л. Просто фрактал. СПб.: ООО «Страта», 2012. С. 155–158.

### Стохастические фракталы:



*Храм Святого Семейства (Барселона, Испания)*



*Центр науки и культуры короля Абдул Азиза (Саудовская Аравия)*

Стохастическая фрактальность присутствует во многих произведениях «традиционных» искусств (литературе, кинематографе, живописи): так, фрактальный анализ даже применяется для определения подлинности живописных абстракций Дж. Поллока<sup>37</sup>. Стохастический характер демонстрируют большинство социокультурных процессов, в т. ч. культурная трансмиссия.

Наконец, особый тип фракталов представляют собой так называемые *культурные* фракталы, которые используются при анализе социокультурных феноменов и артефактов. Вот как

---

<sup>37</sup> Taylor R. P., Micolich A., Jonas D. Fractal analysis of Pollock's drip paintings. *Nature*, Vol. 399, 1999. P. 422.

определяет культурный фрактал Пол Даунтон (Paul Downton), австралийский ученый, специалист в области экологии архитектуры и биоурабанистического дизайна: «Культурный фрактал содержит конфигурации всех существенных характеристик его культуры»<sup>38</sup>.

Российский математик и социальный философ С. Д. Хайтун предпочитает называть фрактальные структуры, выходящие в своем философском содержании за рамки геометрической фрактальности, *непространственными* фракталами. Ученый считает, что, в отличие от неорганических систем, демонстрирующих пространственную фрактальность, «для социального мира более характерны непространственные фракталы»<sup>39</sup>. В литературоведении для обозначения фракталов такого рода российско-австралийский филолог Т. Б. Бонч-Осмоловская, анализируя фрактальность художественных текстов, предлагает специальные термины – *семантические* и *нарративные* фракталы. Семантические фракталы, по ее мнению, присутствуют там, «где о подобии части бесконечному и вечному целому только рассказывается» и «демонстрирует[ся], что предметы, явления или люди бесконечно повторяются в цепи сходства-подобия»; тогда как самоподобие нарративных фракталов связано «не с умственными схемами, а с существующими или мнимыми визуальными произведениями»<sup>40</sup>. Очевидно, в такой интерпретации оба термина логически неоднозначны и даже противоречивы.

На наш взгляд, фракталы ментального и социокультурного характера более уместно было бы называть *концептуальными*, поскольку подобие во многих из них выражается не на уровне гомогенных конфигураций и рекурсивных паттернов, тем или иным образом связанных с культурой, а на уровне *идей* и *концептов*, общих для некоторой социокультурной, философской и т. п. системы и ее составляющих: символы, социальные и культурные элементы и пр. Ведь, скажем, некоторые фракталы, которые можно обнаружить в социокультурном пространстве и, соответственно, назвать культурными, как, например, элементы архитектурных комплексов, часто оказываются чисто геометрическими. Таким геометрическим фракталом является знаменитый замок Castel del Monte (1250 г.) на юге Италии, имеющий в плане несколько уровней восьмиугольных паттернов. При том, что он, безусловно, представляет собой культурный артефакт, памятник истории и культуры, его фрактальные структуры описываются исключительно в терминах и алгоритмах геометрической фрактальности. И за этими геометрическими фрактальными паттернами не скрывается никакое специфическое культурное (символическое) содержание.

В случае собственно «культурных», точнее, концептуальных фракталов речь не идет о пространственных рекурсиях, которые хотя и относятся к сфере культуры, но являются исключительно геометрическими или алгебраическими (плотность застройки и т. п.). Концептуальные фрактальные паттерны, наблюдаемые на разных уровнях «фрактальной итерации» культурного пространства, обязательно выступают в качестве рекурсивных элементов разнообразных социокультурных практик в контексте всей (локальной или глобальной) культуры, т. е. как часть (мульти) фрактала культуры. Например, геометрические фракталы древних африканских городов, как доказал американский специалист по этноматематике Р. Иглэш (Ron Eglash), связаны принципом подобия с самыми разными артефактами и практиками традиционной культуры Африки. Ученый обнаружил одни и те же самоподобные элементы (фрактальные паттерны) в африканской архитектуре, традиционных прическах, скульптуре, живописи, религии, играх, техниках счета, символических системах, социальных и политических структурах<sup>41</sup>.

<sup>38</sup> Downton P. F. *Ecopolis: Architecture and Cities for a Changing Climate*. Dordrecht: Springer Science+Business Media B. V. & Collingwood: CSIRO PUBLISHING, 2009. P. 28.

<sup>39</sup> Хайтун С. Д. *Социум против человека: Законы социальной экологии*. М.: КомКнига, 2006. С. 11.

<sup>40</sup> Бонч-Осмоловская Т. В. Фракталы в литературе: в поисках утраченного оригинала. URL: <http://www.metodolog.ru/01202/01202.html>.

<sup>41</sup> Eglash R. *African Fractals: modern computing and indigenous design*. Rutgers University Press, 1999.



*Концептуальный фрактал «День Победы»*

Чаще всего фрактальные паттерны концептуального фрактала не обладают подобием геометрического или алгебраического типа, их подобие выявляется на уровне понятий, концептов, ментальных конструкций. Концептуальный фрактал может содержать в себе фрактальные паттерны разных типов, относящиеся к *разным* знаковым системам и имеющие *негомогенные* планы выражения. Так, концептуальный фрактал «День Победы» включает в себя такие фрактальные паттерны, как красное знамя над Рейхстагом, георгиевская ленточка, орден Победы, «9 мая» и другие образы и символы, которые абсолютно различны в плане выражения, но имеют безусловное сходство, или подобие, в плане содержания. Фрактальные паттерны в таком случае могут быть описаны исключительно с позиций концептуальной фрактальности.

Особую категорию фрактальных образований составляют *мультифракталы*. Мультифрактал – это сложная фрактальная структура, которая получается с помощью нескольких последовательно сменяющих друг друга алгоритмов. В результате «внутри» мультифрактала образуется несколько разных паттернов с разными фрактальными размерностями<sup>42</sup>.

Использование специальной мультифрактальной техники в т. н. алгоритмической живописи, предложенное американским специалистом К. Масгрейвом (F. K. Musgrave)<sup>43</sup>, дает возможность создавать вполне реалистические ландшафты, например, заснеженный горный пейзаж («Beneath the Rule a Landscape Lies», K. Musgrave, 1997)<sup>44</sup>.

Многие социокультурные феномены, такие, как повседневность субкультурных групп или адаптирование зарубежной моды в национальных культурах, имеют, по-видимому, мультифрактальный характер.

---

<sup>42</sup> См. подробнее: Божокин С. В., Паршин Д. А. Фракталы и мультифракталы. Ижевск: «РХД», 2001.

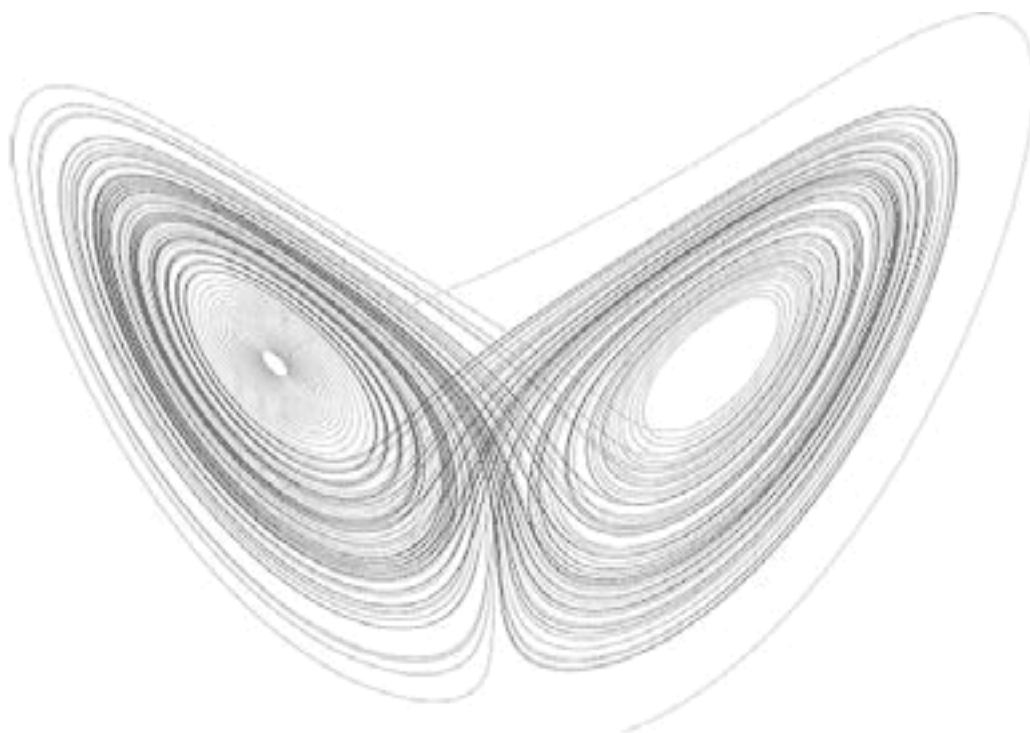
<sup>43</sup> Ebert D. S., Musgrave F. K., Peachey D., Perlin K., Worley S. Texturing & Modeling. A Procedural Approach. 2<sup>nd</sup> edition. AP Professional, 1998.

<sup>44</sup> См.: <http://www.wizardnet.com/musgrave/rule.jpg>.

## Урбоаттракторы и параметры порядка

Любой город – небольшое провинциальное поселение или столичный мегаполис – в рамках синергетического подхода рассматривается в качестве нелинейной самоорганизующейся структуры<sup>45</sup>, которой присущи детерминированная хаотическая динамика с бифуркационными переходами к новым квазистойчивым состояниям и свойства фрактальности, диссипативности (открытости, т. е. способности к материальному, энергетическому, информационному и пр. обмену), чувствительности к начальным условиям<sup>46</sup>.

Важной особенностью современного города является тот факт, что его функционирование, с одной стороны, детерминировано социально-экономическими закономерностями и морально-правовыми нормами, а с другой, определяется хаотической динамикой его элементов (отдельные жители, организации, информационные и транспортные потоки и т. п.), которые имеют значительное число степеней свободы. Такое поведение сложной нелинейной системы в синергетике называется детерминированным хаосом. Математическим образом детерминированных хаотических движений является особый тип фрактальных образований – так называемый «странный аттрактор». Под аттрактором понимают геометрический образ движения, соответствующий определенному типу поведения реальной системы. При этом геометрическим образом равновесия в синергетике служит точка, а изображением периодического движения – замкнутая кривая, называемая предельным циклом. Аттракторы представляют собой относительно устойчивые состояния (или динамические траектории) системы (в нашем случае города), которые «притягивают» к себе множество других траекторий/состояний системы, определяемых разными начальными условиями.



*Странный аттрактор Лоренца*

<sup>45</sup> Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986; Князева Е., Курдюмов С. Синергетика как новое мировидение: диалог с И. Пригожиным // Вопросы философии, 1992, № 12. С. 3–20.

<sup>46</sup> Афанасьева В. Город как синергетический феномен. URL: <http://www.proza.ru/2009/05/03/415>.

Странный аттрактор представляет собой систему траекторий (состояний) системы, не повторяющихся по времени с абсолютной точностью, но имеющих некоторый «предсказуемый» коридор отклонений. Самый знаменитый странный аттрактор носит имя американского математика Эдварда Лоренца и своим видом напоминает бабочку.

Уточним, что с позиций философии культуры под аттрактором понимается «совокупность внутренних и внешних условий, способствующих “выбору” самоорганизующейся системой одного из вариантов устойчивого развития; идеальное конечное состояние, к которому стремится система в своем развитии»<sup>47</sup>. В определенном смысле понятие «аттрактор» может быть соотнесено с платоновскими эйдосами (идеями-первообразами вещей материального мира), с аристотелевскими идеальными формами и юнгианскими архетипами коллективного бессознательного. Поведение открытых нелинейных систем, к которым относятся социум и культура, чаще всего характеризуют так называемые «странные аттракторы», состоящие из бесконечного числа неустойчивых циклов разных периодов в некоторой ограниченной области. Для описания социокультурных феноменов С. П. Курдюмов и Е. Н. Князева предлагают термин «структуры-аттракторы», понимая под ним «цели» эволюции системы<sup>48</sup>: «структуры-аттракторы выглядят как „молчаливое знание” самой среды» о направленности и «целях» ее эволюционных процессов<sup>49</sup>.

Действительно, если понимать культуру как *автономное, саморегулирующееся, самоуправляемое, «сбалансированное» единство* (П. Сорокин)<sup>50</sup>, и далее как *сложную нелинейную диссипативную систему* (Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов)<sup>51</sup>, то очевидным становится тот факт, что любое последующее мета-стабильное состояние социокультурной системы, сохраняющей свою целостность, может выстраиваться только на основе некоторых изначальных детерминант – фундаментальных идей и образов – культуры.

В гуманитарном дискурсе эти детерминанты могут называться «прасимволом» культуры (О. Шпенглер), «большими посылками» культуры (П. Сорокин) или – в рамках синергетической теории – социальными параметрами порядка (Г. Хакен), «сверхмедленными управляющими параметрами мега-уровня» (В. Буданов) или общими параметрами порядка (О. Астафьева).

Среди параметров порядка, предложенных немецким теоретиком, основателем синергетики, Г. Хакеном, долговременными детерминантами являются *культура, язык, менталитет, национальный характер, а государство, экономика, этика, табу, мода, научные парадигмы* относятся к «кратковременным»<sup>52</sup>. Российский философ О. Астафьева выделяет в качестве общих параметров порядка, под которыми понимаются информационно-ценностные переменные, определяющие базовые условия состояния системы, *культурный аспект развития, культуросообразность, принцип соответствия конфигурации культуры историческому этапу, национально-культурный менталитет*. Содержательное наполнение общих параметров порядка составляют ценности и идеалы культуры, а также господствующие в обществе культурные коды и стандарты<sup>53</sup>.

<sup>47</sup> Лебедев С. А. Философия науки: Словарь основных терминов. М.: Академический проект, 2004.

<sup>48</sup> Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Основания синергетики: Синергетическое мировидение. М.: «Либроком», 2010. С. 93–94.

<sup>49</sup> Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Структуры будущего: Синергетика как методологическая основа футурологии. [Электронный документ]. URL: <http://nonlin.ru/node/218>.

<sup>50</sup> Сорокин П. А. Социальная и культурная динамика: Исследование изменений в больших системах искусства, истины, этики, права и общественных отношений. СПб.: РХГИ, 2000. С. 38–39.

<sup>51</sup> Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Основания синергетики: Синергетическое мировидение. М.: «Либроком», 2010.

<sup>52</sup> Хакен Г. Можем ли мы применять синергетику в науках о человеке? // Синергетика и психология. Тексты. Вып. 2. Социальные процессы. М.: «Янус-К», 1999. С. 11–33.

<sup>53</sup> Астафьева О. Н. Концептуальные основания культурной политики: от теории к практике. URL: <http://nonlin.ru/node/229>.

«Вечные» параметры порядка высшего уровня (мега-уровня), определяющие культурно-цивилизационный тип страны или этно-государственного образования, часто называют управляющими параметрами культуры<sup>54</sup>. Собственно параметры порядка – это долгоживущие коллективные переменные, задающие «язык» и структуру среднего уровня (т. е. социокультурной парадигмы той или иной исторической эпохи). Параметры порядка управляют короткоживущими переменными микро-уровня (т. е. «броуновским» движением индивидуумов и социокультурных групп). При этом развитие системы происходит в соответствии с принципом циклической причинности: параметры порядка определяют поведение частей и, наоборот, части определяют через свое коллективное поведение параметров порядка<sup>55</sup>.

Параметры порядка всех уровней представляют собой один из системообразующих механизмов самоорганизации культуры. Именно они определяют динамику развития и способы трансформаций социокультурной системы, а также процессы взаимодействия с другими системами. Иными словами, пределы трансформации социокультурной системы, сохраняющей свою целостность и инвариантные идентификационные признаки, задаются «вечными» управляющими параметрами мега-уровня, а цели и способы модификации – более «быстрыми» параметрами порядка микро- и макроуровней.

С этих позиций городской аттрактор, который еще называют урбоаттрактором, может быть определен как «устойчивое состояние или этап развития города, наблюдающийся в определенной области социальных, экономических, технологических, природных, экологических параметров и характеризующийся стабильным набором характеристик»<sup>56</sup>. Соответственно, «хаотическая», непредсказуемая динамика культурной системы столичного города – в которой, однако, как во многих культурных феноменах, проглядываются «циклы» и «повторения», – вероятно, может быть описана с помощью того или иного странного аттрактора (Лоренца, Уэды, Хенона и пр.).

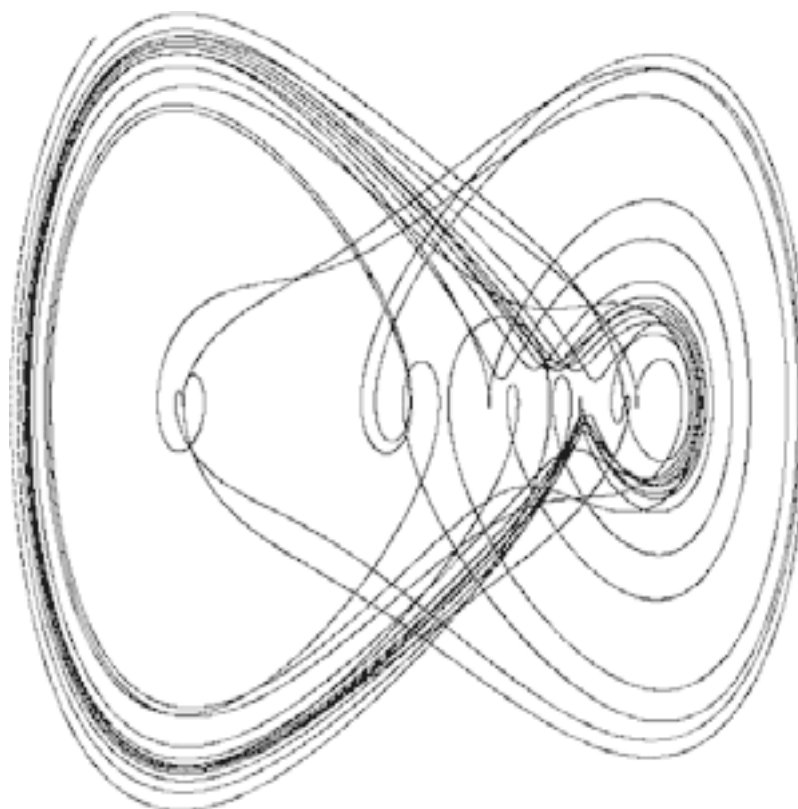
Очевидно, что в Новой и, особенно, Новейшей истории город изначально оказывается «географическим аттрактором». При этом столица является доминирующим социокультурным аттрактором («гипер»-аттрактором) в масштабе государства, а иногда и большего геополитического региона – она не только буквально притягивает к себе миграционные и финансовые потоки из разных уголков страны (вектор сжатия), но и продуцирует те политические, социальные, экономические и культурные паттерны, которые рекурсивно воспроизводятся на всех низлежащих уровнях государственного бытия (вектор расширения). Самовоспроизводящиеся «фигуры» социального и символического национально-государственного дискурса доходят до самой элементарной социальной структуры – семьи.

<sup>54</sup> Синергетика: проблемы, перспективы, трудности. Материалы круглого стола // Вопросы философии. 2006, № 9. С. 3–33.

<sup>55</sup> Хакен Г. Самоорганизующееся общество // Стратегии динамического развития России: единство самоорганизации и управления: Материалы Первой международной научно-практической конференции. В 5 тт. Т. III. Часть 1-я / Под ред. В. Л. Романова, О. Н. Астафьевой. М.: Изд-во «Проспект», 2004.

<sup>56</sup> Афанасьева В. Цит. соч.





*Странный аттрактор Уэды*



*Странный аттрактор Хенона*

Вообще, применительно к феномену города термин «аттрактор» может использоваться нескольких различных смыслах: помимо «пространственного» и «временного»<sup>57</sup>, городское пространство как фрактальная система обязательно характеризуется наличием аттрактора особого рода – мы называем его «концептуальным». Аттракторами могут быть также реальные структуры в пространстве и времени, на которые выходят процессы самоорганизации города как открытой нелинейной среды, а также, как нам видится, и сконструированные социокультурные концепты, идеологемы и мифологемы (например, образ Ленина в городском пространстве советской эпохи, «Золотой человек» в новейшей казахстанской истории и т. п.).

Для каждой столицы – небольшого европейского города или гигантского азиатского мегаполиса – гиператтрактор создается механизмами уникальной социокультурной динамики столичной системы и, в свою очередь, определяет дальнейшую ее эволюцию. Именно поэтому попытки повернуть развитие города в направлении, траектория которого не совпадает ни с одним из существующих в городской системе аттракторов, обычно заканчиваются провалом. Но поскольку городские системы по природе мультифрактальны, то в процессе фазового перехода, когда одни городские аттракторы начинают накапливать новые качества, а другие «угасать», возникает возможность смены направления путем выбора одного из активных аттракторов в качестве доминирующего и развития его в настоящий гиператтрактор экономическими, символическими и другими средствами.

Таким образом, урбоаттракторы могут быть, как постоянными, связанными с фундаментальными константами культуры (например, центральная старинная площадь, знаковая дата истории города/государства или так называемый «гений места»), так и сменять друг друга в результате фазовых переходов культуры или в связи с началом нового экономико-политического или технологического цикла.

Важно, что учет исторически сложившихся и появляющихся в ходе развития городской культуры аттракторов, определяющих пространственные и символические конфигурации города как сложной эволюционирующей системы, дает возможность разглядеть реальные черты его будущей организации, и, соответственно, выбирать из спектра возможных целей эволюции те, которые совместимы с фундаментальными параметрами культуры. Проявление порядка из хаоса в социокультурном пространстве происходит по модели, которую О. Н. Астафьева называет «коммуникация-поиск». Именно поэтому «переструктурирование целостности культуры, как качественное преобразование системы в пространстве и времени, сложно предсказуемо и не всегда решается только рациональным управленческим воздействием»<sup>58</sup>.

Необходимо также учитывать, что в сложных нелинейных системах в переходные моменты мелкие «флуктуации» на микроуровне могут инициировать значительные изменения на макроуровне. Хаотические элементы, возникшие как «белый» или «серый» шум, могут образовать свои, иные по смыслу социокультурные аттракторы и даже – в соответствии с принципом циклической причинности – изменять параметры порядка. В некоторых случаях изменения могут образовывать так называемые «странные» петли обратной связи, в которых результаты воздействия пересекаются на разных уровнях на основе сложного алгоритма обратной причинности. Автор этого понятия Дуглас Хофштадтер объясняет, что «*Странная Петля*» получается каждый раз, когда, двигаясь вверх или вниз по уровням иерархической системы, мы неожиданно оказываемся в исходном пункте»<sup>59</sup>.

<sup>57</sup> Там же.

<sup>58</sup> Астафьева О. Н. Концептуальные основания культурной политики: от теории к практике. URL: <http://nonlin.ru/node/229>.

<sup>59</sup> Хофштадтер Д. Р. Гедель, Эшер, Бах: эта бесконечная гирлянда. Самара: Издательский Дом «Бахрах-М», 2001. С. 11. Изящную иллюстрацию действия странных петель обратной связи Дуглас Хофштадтер представил в своей интеллектуально-художественной повести, которая сама построена в виде многочисленных автореферентных петель в пространстве многоуровневого лабиринта философских диалогов Ахилла и Черепахи, теоремы Ге-деля, музыкальных канонов И. С. Баха и рисунков М. Эшера. (В оригинале: Hofstadter D. R. GODEL, ESCHER, BACH: an Eternal Golden Braid. Basic Books, Inc., New

В связи с этим актуальным становится высказывание Г. Хакена: «Достойное человека самоорганизующееся общество может продолжительно существовать только тогда, когда каждый поступает так, как если бы он в рамках своей собственной деятельности был ответствен за целое»<sup>60</sup>.

---

York, 1979.)

<sup>60</sup> Хакен Г. Самоорганизующееся общество // Стратегии динамического развития России: единство самоорганизации и управления: Материалы Первой международной научно-практической конференции. В 5 тт. Т. III. Часть 1-я / Под ред. В. Л. Романова, О. Н. Астафьевой. М.: Изд-во «Проспект», 2004.

## Исследования по фрактальной урбанистике

По мере того, как идеи фрактальной геометрии Бенуа Мандельброта постепенно вышли за рамки естественнонаучного дискурса, фрактальный анализ стал действенным методологическим инструментом в гуманитарной математике, в т. ч. в урбанистике и социологии города. Как отмечал теоретик постмодернистской архитектуры Чарльз Дженкс, концепция Мандельброта открыла перспективу для выявления *«нового порядка в организации городского пространства, который, словно тропический лес, всегда основан на самоподобии <...>, но является более эстетически-чувственным и удивительным, чем простое воспроизведение одних и тех же элементов»*<sup>61</sup>. В рамках «фрактального» подхода города рассматриваются как фракталы и мультифракталы, т. е. как рекурсивные самоподобные объекты, которые имеют дробную размерность и состоят из паттернов, повторяющихся в той или иной степени на разных структурных уровнях.

В основе фрактального анализа городской культуры лежит выявление повторяющихся самоподобных геометрических или социокультурных паттернов и определение их типов. В урбанистике также нередко ставится задача определения специальных коэффициентов, связанных с т. н. фрактальной размерностью (степенью «изломанности») городских территорий и характеризующих закономерности роста и эволюции города. Фрактальное моделирование выступает как средство визуализации и описания сложных урбанистических систем и процессов, характеризующихся нелинейностью и динамическим хаосом, – от отдельных элементов мегаполиса до всей городской среды в целом.

Специалисты в области фрактальной урбанистики подчеркивают, что знание того, к какому типу фрактала относится город, или «конструирование» города с учетом фрактальных характеристик, хотя и не может дать точно «запрограммированный» результат, но позволяет прогнозировать значимые тенденции в развитии городской социокультурной среды<sup>62</sup>.

В городе как метасистеме, состоящей из систем, которые, в свою очередь, складываются из подсистем более низкого ранга, иерархически «вложенные» территории административного деления и соответствующие им муниципальные органы управления, кварталы, уличные, транспортные, энергетические, информационные городские сети, а также плотность населения и другие демографические и социологические характеристики урбанистической культуры оказываются фракталами разной степени сложности. Как справедливо указывает З. Сардар (Ziauddin Sardar), английский исследователь межкультурных отношений, *«города имеют четко выраженную фрактальную структуру, в том смысле, что их функциям свойственно самоподобие на уровне многих порядков и масштабов»*<sup>63</sup>. Он приводит такие примеры фрактальных городских структур, как «идея районов, округов и секторов внутри города, концепция транспортных сетей разных порядков и классификация городов в иерархии центрального места, отражающая экономическую зависимость локального от глобального и наоборот»<sup>64</sup>.

---

<sup>61</sup> Jencks Ch. The New Paradigm in Architecture (Theory). URL: [http://www.thefreelibrary.com/The+new+paradigm+in+architecture.+\(Theory\).-a098831555](http://www.thefreelibrary.com/The+new+paradigm+in+architecture.+(Theory).-a098831555).

<sup>62</sup> Афанасьева В. Цит. соч.; Бабич В. Н., Кремлев А. Г. О фрактальных моделях в архитектуре // Архитектон, 2010. № 30. URL: [http://archvuz.ru/numbers/2010\\_2/07](http://archvuz.ru/numbers/2010_2/07); Кропанева Е. А. Архитектурная память города: использование фрактальных свойств архитектуры в преобразовании исторической среды // Материалы конференции «Актуальные проблемы архитектуры и дизайна», УралГАХА, Екатеринбург, 2007. URL: [http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz18\\_pril/4/template\\_articlear=K01-20-4.htm](http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz18_pril/4/template_articlear=K01-20-4.htm).

<sup>63</sup> Сардар С., Абрамс И. Хаос без аспирина. М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2006. С. 128. (Ориг. на англ. яз.: Sadar Z., Abrams I. Introducing Chaos. Icon Books UK, Totem Books USA, 1998.)

<sup>64</sup> Там же.

Действительно, геометрическое самоподобие некоторых городов (Москва, Нью-Йорк) просто очевидно. Более того, во все времена города, являясь частью той или иной цивилизации, репрезентируют сущностные характеристики этой цивилизации и фундаментальные константы соответствующей этнической культуры. Тип архитектуры и специфический план застройки, городская инфраструктура и коммуникационные сети, система управления, социальных и культурных взаимодействий в городе, «текст» города составляют как бы уменьшенную копию государства, его социокультурный «макет», концептуальную фрактальную модель национальной культуры. Городские пространственные и ментальные конфигурации демонстрируют определенное подобие по отношению к знаковым формам, структурам и элементам социальной, политической, экономической и художественной жизни государства в целом.

Фрактальный – геометрический и концептуальный – характер имели древнегреческие полисы и европейские средневековые города. Новейшая история породила еще более необычные способы фрактального тиражирования знаковых элементов городской культуры разных стран по всему миру (статуй, зданий и целых кварталов), превращая тем самым многие города в фрактальные репрезентации мирового географического, исторического и культурного пространства.

Началом комплексных исследований городского пространства на основе фрактальной геометрии можно считать труды британских специалистов по городскому планированию Майкла Бэтти и Пола Лонгли (M. Batty & P. Longley)<sup>65</sup>. В 1990-х гг. во многом благодаря их книге «Fractal Cities» («Фрактальные города») возникает понятие «фрактальный город», которое соотносится, в первую очередь, с геометрическими особенностями градостроительного плана и городской архитектуры и статистической картиной распределения разного рода урбанистических параметров в пространстве мегаполиса (социально-демографические показатели, плотность населения и застройки, социокультурные ареалы, инфраструктура и т. п.). Проанализировав конфигурации городов и территорий разного назначения (жилой сектор, промышленный/коммерческий, транспортный и пр.), динамику роста известных мегаполисов (Лондон, Нью-Йорк, Токио и др.) и плотность населения в терминах и формулах фрактальной геометрии («дендритового» фрактала и др.), авторы доказали, что присущая городскому пространству *«нерегулярность и беспорядочность есть поверхностное проявление более глубокого порядка»*<sup>66</sup>. Позднее М. Бэтти развил эту идею в других своих работах, в т. ч. в книге «Cities and Complexity» («Города и сложность»)<sup>67</sup>. Методы фрактальной геометрии были также применены Карлом Бовиллом (Carl Bovill), американским специалистом по технологии архитектуры, для анализа уличной застройки и для расчета фрактальных размерностей архитектурных сооружений Ле Корбюзье и Ф. Л. Райта<sup>68</sup>. Аналогичным образом, французский исследователь Пьер Франкхouser (P. Frankhauser) использовал фрактальную геометрию и ее паттерны (например, «ковер Серпинского») в качестве инструмента для пространственного анализа городских агломераций<sup>69</sup>.

Фрактальная архитектура становится отдельным предметом серьезной теоретической рефлексии. Известный архитектор и теоретик постмодернистской архитектуры Чарльз Дженкс (Charles Jencks) рассматривает фрактальную архитектуру в рамках новой архитектурной парадигмы, приходящей на смену постмодернизму<sup>70</sup>. В исследованиях Кена Хэггарда (Ken

<sup>65</sup> Batty M., Longley P., Fotheringham S. Urban growth and form: scaling, fractal geometry, and diffusion-limited aggregation. Environment and Planning, 1989, Vol. 21, pp. 1447–1472.

<sup>66</sup> Batty M., Longley P. Fractal Cities: A Geometry of Forms and Functions. Academic Press Inc., San Diego, 1994. P. VI.

<sup>67</sup> Batty M. Cities and Complexity. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2005.

<sup>68</sup> Bovill C. Fractal geometry in architecture and design. Boston; Basel; Berlin: Birkhäuser, 1996.

<sup>69</sup> Frankhauser P. The fractal approach. A new tool for the spatial analysis of urban agglomerations // Population, 10 e année, No. 1, 1998. Pp. 205–240.

<sup>70</sup> Jencks Ch. The new paradigm of architecture. New Haven: Yale University press, 2002.

Haggard)<sup>71</sup>, американского архитектора, специалиста по устойчивому развитию среды, фрактальная архитектура предстает как совершенно новое направление со своей собственной философией, техниками и способами выражения. Австралийский ученый Майкл Оствальд занимается эпистемологическими проблемами фрактальной архитектуры, выявляя сложные и подвижные взаимоотношения между архитектурой и фрактальной геометрией – как диффузно-семиотические, так и междисциплинарно-концептуальные<sup>72</sup>. Нью-йоркский архитектор Джеймс Хэррис (James Harris) раскрывает роль фрактальной геометрии в архитектуре с позиций широкой междисциплинарности, опираясь на психологию, философию, историю искусств, биологию, физику и математику<sup>73</sup>.

В последнее десятилетие все больше ученых, теоретиков и практиков из самых разных стран мира обращаются к проблематике фрактальной урбанистики<sup>74</sup>, тема фрактальной геометрии городов начала рассматриваться применительно к визуальным представлениям городских форм в виде графических моделей (в т. ч. территориальные фигуры и архитектурные объекты<sup>75</sup>), включая «case study» по фрактальной морфологии отдельных городов, представляющих различные эпохи и культуры, – таких, как Венеция<sup>76</sup>, Милан<sup>77</sup>, Брюссель<sup>78</sup>, Тель-Авив<sup>79</sup>, Сидней<sup>80</sup>, Токио<sup>81</sup>, города Франции<sup>82</sup>, Китая<sup>83</sup>, Алжира<sup>84</sup>, древние города майя<sup>85</sup> и др.

Фрактальное моделирование используется также для визуализации социокультурных аспектов развития и функционирования города как системы «динамического хаоса» (сетевая и пространственная коммуникация, потребление технологических благ, этничность, социальная стратификация, идентичность и пр.)<sup>86</sup>.

<sup>71</sup> Haggard K. *Fractal Architecture: Design for Sustainability*. BookSurge Publishing, 2006.

<sup>72</sup> Ostwald M. *Fractal Architecture: Knowledge formation within and between architecture and the sciences of complexity*. VDM Verlag, 2009.

<sup>73</sup> Harris J. *Fractal Architecture: Organic Design Philosophy in Theory and Practice*. University of New Mexico Press, 2012.

<sup>74</sup> Lorenz W. E. *Fractals and fractal architecture*. Vienna, 2002; Shen G. *Fractal dimension and fractal growth of urbanized areas*. *International journal of geographical information science*, Vol. 16, No. 5, 2002, pp. 419–437; Lagarias A. *Cities are fractals: Applications of fractal geometry in the study of urban space* [in Greek]. 1<sup>st</sup> Hellenic Conference “Urban and regional planning, & regional development, new trends – new researchers”, Volos, 2005; Joye Y. *Fractal Architecture Could Be Good for You* // *Nexus Network Journal*, Vol. 9, No. 2, 2007. P. 311–320; Watanabe A., Kikuchi N., Uchida N. *Fractal city structure in different cultures* [in Japanese]. *Bulletin of the Society for Science on Form* 22 (1), 2007, pp. 76–77; и др.

<sup>75</sup> См., например: Eaton L. *Fractal Geometry in the Late Works of Frank Lloyd Wright*. *Nexus II: Architecture and Mathematics*/ K. Williams, ed. Fucecchio (Florence): Edizioni Dell’Erba. 1998, pp. 23–38.

<sup>76</sup> Crompton A., Brown F. *The Double Fractal Structure of Venice*. *Proceedings, 6 th International Space Syntax Symposium*, İstanbul, 2007. URL: <http://www.spacesyntaxistanbul.itu.edu.tr/papers/longpapers/011%20-%20Crompton%20Brown.pdf>.

<sup>77</sup> Caglioni M., Giovanni R. *Contribution to fractal analysis of cities: A Study of metropolitan Area of Milan*. 6<sup>èmes Rencontres de Théo Quant, Besançon, France 20–21 février 2003. URL: <http://cybergeog.revues.org/index3634.html>.</sup>

<sup>78</sup> Keersmaecker De M., Frankhauser P., Thomas I. *Using Fractal Dimensions for Characterizing Intra-Urban Diversity: The Example of Brussels*. *Geographical analysis*, Vol. 35, No. 4, 2003. P. 310–328.

<sup>79</sup> Benguigui B., Chamanski D., Marinov M., Portugali Y., *When and where is a city fractal?* *Environment and planning B: Planning and design*, Vol. 27, 2000. P. 507–519.

<sup>80</sup> Hodge B. and Lally E. *Cultural planning and Chaos Theory in Cyberspace: some notes on a Digital Cultural Atlas Project for Western Sydney*. *The Fibreculture Journal*, No. 9, 2006. URL: <http://nine.fibreculturejournal.org/fcj-056-cultural-planning-and-chaos-theory-in-cyberspace-some-notes-on-a-digital-cultural-atlas-project-for-western-sydney/>.

<sup>81</sup> Rodin V. & Rodina E. *The fractal dimension of Tokyo’s streets* // *Fractals* 8 (4), 2000. P. 413–418.

<sup>82</sup> Bailly E. *Modèle de simulation fractale et croissance urbaine; étude de cas: Nice, Marseille, Gènes* (Fractal simulation models and urban growth: case studies: Nice, Marseille, Genoa). PhD thesis. University of Nice Sophia-Antipolis, 1999.

<sup>83</sup> Xinping Bai. *Fractal studies on changes of land use structure and urban form in Tianjin city* // *Proceedings of 2008 IEEE International Geoscience & Remote Sensing Symposium*, Boston, USA, 2008. URL: <http://www.igarss08.org/Abstracts/pdfs/3305.pdf>.

<sup>84</sup> Kholadi M.-K. *Fractal Structure of the Urban Objects*. *The International Arab Journal of Information Technology*, Vol. 1, No. 2, 2004. P. 164–170.

<sup>85</sup> Brown C., Witschey W. *The fractal geometry of ancient Maya settlement*. *Journal of Archaeological Science*, № 30, 2003. P. 1619–1632.

<sup>86</sup> Salinger N. A. *Connecting the Fractal City*. Keynote speech, 5<sup>th</sup> Biennial of towns and town planners in Europe (Barcelona,

Отдельного упоминания заслуживает книга австралийского ученого Пола Даунтона (Paul Downton) «Ecopolis» (2008), посвященная концепции экополиса, в которой он выдвигает идею города как культурного фрактала. Город, по его мнению, «заключает в себе физическую манифестацию всех направлений деятельности и социокультурных структурных связей создавшей его цивилизации» и *«представляет собой самую полную фрактальную демонстрацию цивилизации как большего целого»*<sup>87</sup>.

В российской урбанистике проблематика фрактальной архитектуры и фрактальных городов начала разрабатываться относительно недавно. Большинство отечественных работ посвящено фрактальным формам в исторической и современной архитектуре и обзору идей фрактальности в культурной парадигме и архитектуре второй половины XX века (в основном, на примерах проектов известных архитекторов, таких, как Ф. Л. Райт, П. Эйзенман, Ф. Гери и др.)<sup>88</sup>. И. А. Добрицына, прослеживающая эволюцию теоретико-архитектурной мысли от постмодернизма и деконструктивизма к принципам нелинейной архитектуры<sup>89</sup>, и Е. Ю. Витюк, исследующая архитектуру в рамках синергетической парадигмы<sup>90</sup>, в некоторой степени затрагивают также и проблематику фрактальности в архитектуре.

В последние годы российские специалисты обратились к анализу теоретико-методологических концепций фрактального моделирования городской застройки и принципов проектного прогнозирования архитектурно-пространственной среды города<sup>91</sup>.

---

April 2003). URL: <http://applied.math.utsa.edu/~salingar/connecting.html>; Chen Y., Lin J. Modeling the self-affine structure and optimization conditions of city systems using the idea from fractals. Solitons and Fractals, Vol. 41, No. 2, 2009, pp. 615–629; Eichberg, Henning. The labyrinth of the city – Fractal movement and identity. Nature and Identity. Essays on the Culture of Nature. K. Pedersen & A. Viken (eds.) Kristiansand: HøyskoleForlaget, 2003. P. 265–301; Montilla A. 'Unrooting' the American Dream: Exiling the Ethnospace in the Urban Fractality of the city. Sustainable Cities 2010 Conference Proceedings Journal. Southampton: Wessex Institute of Technology, April 2010. URL: <http://www.metropolis-bcn.org/program/2010sem-montilla.html>; и др.

<sup>87</sup> Downton P. F. Ecopolis: Architecture and Cities for a Changing Climate. Dordrecht: Springer Science+Business Media B. V. & Collingwood: CSIRO PUBLISHING, 2009. P. 28.

<sup>88</sup> См., например: Исаева В. В., Касьянов Н. В. Фрактальность природных и архитектурных форм // Культура. Вестник ДВО РАН, 2006, № 5. С. 119–127; Айрапетов А. А. Проблемы применения фрактальной теории в архитектуре // Вопросы теории архитектуры. Архитектурно-теоретическая мысль Нового и Новейшего времени: сб. научн. тр. / Под ред. И. А. Азизян. М.: КомКнига, 2006. С. 305–320 и др.

<sup>89</sup> Добрицына И. А. От «решетки» к «фракталу». Влияние идей нелинейной науки на архитектурно-градостроительное мышление // Градостроительное искусство: новые материалы и исследования. Вып. 1 / Ред. И. А. Бондаренко. М.: КомКнига, 2007. С. 464–470; Добрицына И. А. Первые опыты нелинейной архитектуры // Языки науки – языки искусства. / Редактор-составитель З. Е. Журавлева. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. С. 138–148.

<sup>90</sup> Витюк Е. Ю. Синергетический подход к решению архитектурных задач: автореф. дис. канд. архитектуры: 212.162.07. Екатеринбург, 2009.

<sup>91</sup> Исследования проводятся, в основном, под эгидой УралГАХА: Бабищ В. Н., Колясников В. А. Фрактальные структуры в планировке и застройке города // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. № 2, 2009. С. 45–47; Кропачева Е. А. Оценка архитектурных качеств среды города на основе фрактальных структур: автореф. дис. магист. архитектуры. Екатеринбург, 2009; Бабищ В. Н., Кремлев А. Г. О фрактальных моделях в архитектуре // Архитект-тон, 2010. № 30. [http://archvuz.ru/2010\\_2/2](http://archvuz.ru/2010_2/2); Колясников В. А., Кравченко М. П. Инновации в градостроительстве: фрактальное моделирование // Строй-комплекс Среднего Урала, № 1–2 (135), 2010. <http://scomplex-ural.com/45.html>.

## Глава 2

### Фрактальные пространства города

# Фрактальные модели городского пространства

# Уровни внутренней фрактальности городского пространства

Один из существенных аспектов внутренней фрактальности города связан с иерархией фрактальных уровней в его геометрическом пространстве. Геометрические фрактальные модели архитектурно-пространственной среды с разными фрактальными размерностями в той или иной степени реализованы во многих городах мира, в том числе в столичных мегаполисах (что будет подробно рассмотрено далее в разделе «Фрактальные модели столичных городов»). Для городов с длительной историей, как правило, типичны «кольцевые» фракталы, тогда как города Нового Времени чаще всего имеют несколько центров притяжения и характеризуются большей степенью сложности и большей фрактальной размерностью.

При этом фрактальный скейлинг (масштабный инвариант) геометрического типа можно обнаружить не только в планировке средневековых городов и современных мегаполисов, но и в силуэтах городов (Манхэттен), схемах метрополитена (Париж, Нью-Йорк и др.), в причудливых зданиях индуистских храмов и готических соборов и православных церквей, Парижской Оперы Шарля Гарнье, собора Саграда Фамилия Антонио Гауди, в зданиях, спроектированных Фрэнком Ллойдом Райтом, Питером Эйзенманом, Норманом Фостером, австралийской архитектурной студией «ARM», норвежским архитектурным бюро «Снэхетта» и др.



*Библиотека в Канзас-сити (Миссури, США)*



Таким образом, иерархия геометрических фрактальных паттернов определяется типом объекта исследования. Так, итальянский специалист по фрактальной архитектуре Николетта Сала<sup>92</sup> выделяет два уровня фрактального анализа: малого масштаба (анализ отдельного здания) и крупного масштаба (рост городской территории). Более подробная иерархия уровней фрактальности встречается лишь применительно к архитектуре отдельного здания, например, индуистского храма<sup>93</sup>. На наш взгляд, этих уровней для комплексного анализа городской среды, которая сама по себе обладает многоуровневой пространственной и социокультурной структурой, недостаточно. Логично было бы определить все иерархические уровни пространства города, на котором (в двух- или трехмерной системе координат) могут проявляться структуры самоподобия.



*Собор Дуото (Милан, Италия). Контур собора похож на график функции Вейерштрассе*

Очевидно, геометрическая фрактальность города может быть представлена на следующих уровнях.

1. Декоративно-функциональные элементы интерьера/экстерьера (2D): например, узоры напольных мозаик, как в кафедральном соборе итальянского города Ананьи (Anagni); план здания на схемах эвакуации, размещенных внутри здания; картины (в интерьере), на которых изображено само здание (мечеть Кул Шариф, Казань); карты города на уличных информационных стендах (Москва).

2. Декоративно-функциональные элементы интерьера/экстерьера (3D): например, светильник в виде дерева; книги в публичной библиотеке города Канзас (США), часть здания которого выполнена в виде огромной книжной полки с семиметровыми «книгами»; макет здания внутри самого здания (Петропавловская крепость, Санкт-Петербург) или всего города в интерьере музея/выставочного центра или в открытом городском пространстве (макет Астаны во Дворце Независимости, в башне Байтерек, на Водно-Зелёном бульваре, Астана, Казахстан).

3. Конструктивные элементы интерьера (3D): например, спиральная лестница в музее Гуггенхайма, Нью-Йорк.

4. Планировка здания (на местности) (2D): замок Кастель-дель-Монте (Апулия, Италия).

<sup>92</sup> Sala N. Fractal Geometry and Architecture: some interesting connections. Eco-Architecture: Harmonisation between Architecture and Nature. Southampton, Boston: WIT Press, 2006. P. 164.

<sup>93</sup> Joye Y. Fractal Architecture Could Be Good for You. Nexus Network Journal, 2007, Vol. 9, No. 2, p. 315.

5. Фасад здания (2D/3D): Миланский собор; Исторический музей (Москва); Исаакиевский собор (Санкт-Петербург) и др.

6. Конструкция здания (3D) – фрактальные паттерны повторяются как во внешних, так и во внутренних формах: Palmer House (Ann Arbor, Michigan, USA), построенный Ф. Л. Райтом с использованием треугольных фрактальных паттернов; штаб-квартира Fuji TV (Одайба, Япония), напоминающая губку Менгера; Дворец Мира и Согласия (Астана, Казахстан), схожий с пирамидой Серпинского.

7. Комплекс зданий/архитектурный ансамбль (3D) – одни и те же фрактальные паттерны повторяются в конструкции зданий (например, коттеджи на крышах многоэтажных домов в Чжучжоу, Китай) и на прилегающих территориях (например, храм Живоначальной Троицы на Борисовских прудах, Москва).

8. Городской квартал/район (2D): кварталы Нью-Йорка; советские новостройки.

9. План города (2D): концентрические круговые фракталы Москвы; фрактальные прямоугольники Нью-Йорка.

10. Город (3D): советский город-новостройка (например, Набережные Челны); город небоскребов (Сингапур); гипотетический город будущего.

### **Геометрическая фрактальность в архитектурном комплексе (3D):**



Необходимо отметить, что геометрические фрактальные паттерны городских объектов в более широком социокультурном контексте иногда приобретают концептуальный характер.

Так, концептуальная фрактальность обнаруживается в здании в виде плетеной сумки, которое является офисом компании по производству корзин и плетеных изделий «Longaberger», или в частном доме-«ботинке» владельца обувной империи «Махлон» Н. Хейнса (штат Пенсильвания). Помимо того, что внутри здания-сумки обязательно будут находиться сумки (как образцы продукции, так и личные сумочки работниц), а в доме-ботинке – обувь его владельца и других обитателей, фрактальность этих зданий выходит на другой, более высокий уровень в концептуальном фрактале, составляющем соответствующую компанию. Или, например, сохранившаяся концентрическая средневековая планировка российской столицы (в отличие от многих других городов России, которые еще во времена Екатерины II подверглись радикальной перестройке на европейский – линейный – манер) в концептуальном плане является фрактальным паттерном сверхцентрализованной схемы государственного управления.

### **Концептуальная фрактальность геометрических фракталов:**



*The Basket Building (Newark, Ohio)*



*Haines Shoe House (Hallam, Pennsylvania)*

Проявлением внутренней фрактальности городского пространства являются рекурсивные отсылки к самому себе. Замечательный пример географического и социокультурного автопортрета демонстрирует турецкий проект жилого района «Босфорус Сити» в Стамбуле, который повторяет архитектурно-географические черты настоящего пролива, включая знаменитые мосты через Босфор, на берегах которого и расположен «большой Стамбул».

Фрактальные автореференции и внутренние фрактальные рекурсии можно обнаружить и в вербально-семантическом пространстве города (названия магазинов, ресторанов, кинотеатров, клубов и торговых центров): почти в каждом городе можно найти одноименную гостиницу; в Москве есть одноименный книжный магазин и торговый центр, в Волгограде – ресторан «Волгоград», в г. Сочи – кинотеатр «Сочи», в г. Екатеринбурге – ТЦ «Екатерининский», в г. Красноярске – ТЦ «Енисей» и т. п.

Очевидно, внутренняя фрактальность города реализуется в виде нескольких иерархий: пространственной (районы, кварталы, дома, квартиры), социально-политической (территории административного деления: префектуры, округа и т. п.), функциональной (транспортные, энергетические, информационные городские сети, потребительская инфраструктура) и социально-антропологической (плотность населения и пр.) (См. раздел «Фрактальные модели столичных городов» второй главы).



*Фрактальный стрит-арт (Стамбул)*

Примечательно, что фрактальное мироощущение начинает пронизывать все городское пространство, выражаясь то в наружной рекламе, то в стрит-арте и других арт-практиках (см. разделы «Фракталы, застывшие в камне и стали», «Люди, памятники, манекены: фрактальные паттерны культурной коммуникации» третьей главы и раздел «Городская повседневность как фрактальное зеркало культуры» четвертой главы). Это может быть видеореклама ТД «Шанель», в которой фрактальные узоры собираются и рассыпаются на фасаде офисного здания<sup>94</sup>. Или фрактальная конструкция возле Галатского моста в Стамбуле, выполненная из железного «кружева» и издающая фрактальную мелодию. Или проект «Маленькие люди» (Little people Project, 2011) художника Слинкачу (Slinkachu), который разместил на улицах Лондона миниатюрные скульптурные сценки из современной жизни мегаполиса в масштабе 1:87<sup>95</sup>...

Заметим, что и геометрическая, и концептуальная фрактальность городской архитектуры и застройки часто бывают стохастическими. И если приблизительность подобия городских кварталов объясняется историческим развитием города и нелинейной динамикой самоорганизации города как сложной, открытой системы, стохастичность элементов здания – творческим замыслом архитектора (индивидуальная картина мира художника выступает как «белый

<sup>94</sup> Illumination in Ginza Chanel / URL: <http://www.youtube.com/watch?v=0VrDOfgg9pw&feature=related>.

<sup>95</sup> Self W., Slinkachu. Little People in the City: The Street Art of Slinkachu. Paris, Box-tree, 2008.

шум»), то стохастичность концептуальных архитектурных фракталов – чаще всего результат структурных связей в рамках более широкого фрактального образования – фрактала национальной или мировой культуры.

## Город как фрактальная модель мира

Фрактальные паттерны, наблюдаемые на разных уровнях «фрактальной итерации» городского пространства, могут рассматриваться как рекурсивные элементы многих социокультурных практик – древних и современных – в контексте всей глобальной культуры – культурного мультифрактала всего мира. В этом случае отдельные фрактальные элементы и сам мегаполис со всеми иерархическими уровнями фрактальности являются частью фрактала высшего порядка, в качестве которого может выступать не только национальная, но мировая культура в целом.

В связи с этим чрезвычайно интересным оказываются конкретные проявления фрактальных свойств мегаполиса, представляющего в качестве одного из итерационных уровней мультифрактала «мир» (топографическая фрактальная модель).

На первом уровне внешней фрактальности города фрактальные паттерны образуются из топонимов (названий улиц, площадей, бульваров и т. п., а также вокзалов, ресторанов, кинотеатров, торговых центров и пр.) и городских объектов (памятников, музеев, парков и т. п.), отсылающих к другим городам и регионам страны.

Наиболее широко фрактальные связи «город – страна» реализуются в социокультурном пространстве крупных мегаполисов и столичных городов. Столичное пространство, в силу самых разных исторических и политических причин включающее в себя знаковые элементы региональных культур, становится фрактальной копией всей страны в целом (см. раздел «Столица как концептуальный фрактал культуры» второй главы).

Важным моментом является тот факт, что взаимодействия города как социокультурного предфрактала и страны не только иерархически фрактальны, но и функционально рекурсивны, с бесконечной обратной связью: *«городской фрактал действует как регулировочный триммер для общества большего размера и его урбанистических паттернов, поворачивающий направление развития части города, так что это воздействует на направление развития всего города в целом, в свою очередь, город как целое перенаправляет дугу эволюции большей цивилизации, частью которой он является»*<sup>96</sup> (П. Даунтон).

---

<sup>96</sup> Downton P. F. Ecopolis... P. 28.



*«Sfera Con Sfera» (Ватикан), скульптор Arnaldo Pomodoro*

На втором уровне внешней фрактальности город включается в фрактальную структуру всего геополитического и культурного мирового пространства.

Любопытный пример находим в Объединенных Арабских Эмиратах. Мобильный дом для путешествий по пустыне арабского шейха Хамада (Sheikh Hamad) выполнен в виде земного шара с обозначенными на нем океанами и континентами, и, тем самым, дом включается в многочисленное множество фрактальных копий (от школьных глобусов до городских скульптур вроде «Золотого шара») планетарного геометрического фрактала. Разумеется, сходство фрактальных копий с оригиналом (фракталом) в таких случаях не абсолютно, а весьма относительно, т. е. стохастично.

Фрактальные связи «город – мир» наиболее широко реализуются в столичных мегаполисах. Аналогично тому, как в административном и семиотическом пространстве столицы фиксируются фрактальные связи с региональными культурами в границах своей страны, территории посольств и консульств иностранных государств, расположенных в каждой столице мира, преобразуют столицу во фрактальный паттерн мировой политической географии. Совокупность вербальных и визуальных текстов города также складывается в топографическую фрактальную модель мира: вывески, названия улиц (в Москве, например, ул. Иерусалимская, проезд Нансена, ул. Гарибальди и др.), ресторанов («London Pub», «Венеция», «Токио» и т. п.), станций метро («Правская», «Римская»), вокзалов (Белорусский в Москве, Финляндский в Санкт-Петербурге и др.), витрины магазинов, изображения на рекламных щитах, памятники (Шарлю де Голлю в Москве, Петру I в голландском городе Саардам, Пушкину в Риме и Мадриде, Шекспиру в немецком Ваймаре и т. д.), музеи (музей Востока), этнические кварталы (вроде Чайна-тауна или маленькой Италии в Нью-Йорке)...

**«Эйфелева башня»:**



*Екатеринбург*



*Красноярск*

Замечательный пример фрактальной модели мира находится на улице Энгельса в Москве. В небольшом квартале, плотно примыкая друг к другу, разместились последова-

тельно: банный комплекс «Римские термы», ирландский паб «О’Хара», японский ресторан «Две палочки», ресторан паназиатской кухни «Zatoichi», кафе «Япоша», ресторан фаст-фуда «МакДоналдс», чуть поодаль расположились кафе «Капиталь», кафе «Домик», ресторан «Темпл бар». Нетрудно заметить, что ресторанная «слобода» символически охватывает весь мир: от России и Европы до Америки и Японии, при этом Россия представлена еще и своей дореволюционной социокультурной ипостасью.

В последние десятилетия весьма распространенной практикой стало рекурсивное повторение знаковых памятников, «гиперсимволов» (термин Дж. Урри) национальных культур, среди которых Эйфелева башня, Статуя Свободы, египетская пирамида и др. Их стохастические копии, размещенные в разных уголках планеты, образуют каркас фрактальной модели мира и мировой культуры.

Так, уменьшенные копии Эйфелевой башни существуют и продолжают появляться в самых разных уголках планеты: первая была возведена в 1894 году в Северной Англии (Блэк-пул), затем в течение следующего столетия рекурсивные эйфелевы башни возникли в Чехии (Прага), Японии (Токио), Китае (Гаунчжоу и Шэньчжэнь), в Болгарии (Варна), во Вьетнаме (Далат), в Казахстане (Актау), а также в Лас-Вегасе и двух американских городах с названием Париж, Екатеринбурге, Красноярске и даже в южноуральской деревне Париж.

Похожим образом обстоит дело со Статуей Свободы, которая также превратилась во фрактальный паттерн. Рекурсивная «цепочка» Нью-Йоркской статуи Свободы, подаренной в свое время Америке Францией, проходит через Париж (Лебязий остров на Сене, Люксембургский сад, городской Музей искусств и баржу на правом берегу Сены), французские города Клерек, Кольмар, Пуатье, Гурен, Камбрен, Сент-Этьен, Руабон, Шатоневф-ла-Форе, Барантен, Сен-Сир-сюр-мер, Бордо, Барентин, английский город Лейсестер и ирландский Мулнамина Мор, американские города Вашингтон, Лас Вегас, Бирмингем (штат Алабама) и еще целый ряд небольших городов, а также Токио, мексиканский городок Пализада, Рио-де-Жанейро, Буэнос-Айрес, Пекин и Гуанджоу, столицу Гондураса Тегусигальпу, города и поселки Филиппин, Тайваня, Вьетнама, Израиля, Австралии... Стохастические фрактальные копии статуи есть во Львове (статуя, сидящая на крыше Музея этнографии и художественного промысла), в испанском Кадакесе (по заказу Сальвадора Дали статуя держит по факелу в каждой руке), в Гарден Сити (США) («мисс Свобода» сильно отставила в сторону правую ногу), в Сан-Маркосе (Калифорния) (с Библией в руке), в парке Лего-ленд (Калифорния) (собранная из кусочков конструктора «Лего»), в Ужгороде (Украина) (маленькая скульптура с искаженными пропорциями) и др.





*«Московский Кремль» (Турция)*

*«Венеция» (Китай)*

Фрактальные паттерны городского пространства могут содержать и более обширные культурно-географические локусы. Ярким примером такой фрактальности могут служить китайский «Сад Дружбы» в Санкт-Петербурге, являющийся уменьшенной копией шанхайского «Сада радости», или этнические кварталы (вроде Чайна-тауна или маленькой Италии в Нью-Йорке), тем или иным образом воспроизводящие концептуальные фрактальные паттерны своей метрополии.

Некоторые «географические» рекурсии носят открыто симулятивный характер, что не мешает им, однако, оставаться фрактальными паттернами, как в случае с архитектурной имитацией комплекса московской Красной площади и Кремля («собор Василия Блаженного», «Большой кремлевский дворец», «Сенат», «Исторический музей») на территории турецкого пятизвездочного отеля «Wow Kremlin Palace» в курортном поселке Аксу. К этой же категории относится китайский проект создания в бухте Сямэнь копии испанского городка Кадакеса с узкими улочками, белыми рыбацкими домиками и виллой Сальвадора Дали. А фрактальная итальянская Флоренция в натуральную величину уже построена в китайском городе Тяньцзинь: несколько кварталов повторяют флорентийскую архитектуру, с каналами и плавающими по ним гондолами, с палаццо, на которых расположены также римские «руины Колизея» и венецианская «площадь Святого Марка». Функционально «поселок Флоренция» представляет собой торговый комплекс современных модных бутиков известных иностранных брендов. Еще один фрактальный паттерн Италии в Китае воплощает мини-Венецию (отель The Venetian Macao Resort Hotel, г. Макао).



*Искусственный архипелаг «The World» (Дубай)*

Наконец, в мире существует несколько десятков фрактальных паттернов, географически и концептуально репрезентирующих все мировое геокультурное пространство целиком. Речь идет о так называемых парках миниатюр, расположенных по всему свету – от Европы до Азии, от США до Новой Зеландии. В таких парках – в основном, под открытым небом – построены уменьшенные копии знаковых архитектурных сооружений (Биг Бен и т. п.), технических объектов (Эйфелева башня и т. п.), пейзажных достопримечательностей (вулкан Везувий и пр.), являющихся гиперсимволами разных стран и отсылающих к соответствующему городу мира.

В настоящее время на планете существует более 40 тематических парков такого рода, масштаб подобия в них варьируется от 1:72 до 1:9. Старейший парк миниатюр «Bekonscot Model Village», создание которого датируется 1929 годом, расположен в Великобритании. Один из самых последних – парк миниатюр «Атамекен» в Астане, который представляет собой трех-уровневую фрактальную структуру, поскольку содержит рекурсивные копии самой Астаны, знаковые архитектурные и природные объекты Казахстана (Алма-Ата, Караганда, Байконур, Тянь-Шанские горы и Каспийское море), а также здания-гиперсимволы разных стран мира (Статуя Свободы, Пизанская башня, Египетские постройки и т. п.). Среди других «фрактальных» парков – «Miniature World» в канадском городе Виктория, «Mini-Europe» в Брюсселе, «World Park» в Пекине и др.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.