

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://porof.ru/> - Мир профессий
2. <http://www.proforientator.ru/> - Центр тестирования и развития.
3. <http://persones.ru/> - Известные архитекторы
4. Philip Jodidio, Новейшая архитектура – Taschen, 2009. – 192 стр.

УДК 72.01

ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУР В АРХИТЕКТУРЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Степаненко Е. Е., студентка группы ГС-631, Бабеев К. В., ассистент кафедры градостроительства

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Рассматриваются основные принципы взаимодействия фрактальной теории с архитектурой жилой среды города на макро-, медиа- и микроуровнях. Проводится анализ форм шедевров мировой архитектуры с явно выраженной фрактальной структурой.

Фракталы, математические модели, самоподобие, многослойность, формообразование, фрактальная архитектура, городская среда.

ВВЕДЕНИЕ

В конце XX века в естественных науках происходят изменения. Математическая теория самоорганизации считается уже основательно разработанной. Она заставляет по-новому взглянуть на окружающий мир, подрывает позиции однозначного детерминизма [1]. На основании данной теории строится новое междисциплинарное направление в науке – синергетика, «занимающееся изучением процессов самоорганизации и возникновения, поддержания, устойчивости и распада структур самой различной природы» [2]. Значительное внимание уделяется фрактальной теории. Архитекторы и градостроители начинают применять данное направление в своей деятельности.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

При выполнении научно-исследовательской работы была использована следующая литература:

М. П. Кравченко - статья «Развитие фрактальной теории в архитектуре». Автор статьи прослеживает стадии формирования фрактальной теории в эпоху Нового времени, в XX и XI веке.

Чарльз Дженкс - очерк «Новая парадигма в архитектуре». Автор статьи объясняет, почему применение фрактальных структур наиболее приемлемо в архитектуре и указывает на передовые архитектурные бюро, которые занимаются проектами, освобождающими нас от привычных форм.

Бабич В. Н. - статья «О фрактальных моделях в архитектуре». Автор статьи описывает основные свойства фракталов и применяет их в анализе формообразования архитектуры и в наблюдении за ростом и развитием городов как градостроительных образований.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью исследования является выявление принципов применения фрактальных структур на всех уровнях организации жилой среды

Задачи исследования:

5. определить сущность понятия "фрактальная структура" в архитектуре;
6. проанализировать наличие фрактальных структур в интуитивной фрактальной архитектуре и в сознательно созданных шедеврах мировой архитектуры с фрактальными свойствами;
7. выявить основные принципы применения фрактальных структур в архитектуре жилой среды.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Методикой исследования фрактальной архитектуры является анализ объемно-планировочных решений ранее запроектированных зданий и сооружений, анализ новых концептуальных проектов и предложений по рассматриваемой теме.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

Фрактал (лат. fractus — дробленный, сломанный, разбитый) — сложная геометрическая фигура, обладающая свойством самоподобия, то есть составленная из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком. В более широком смысле под фракталами понимают множества точек в евклидовом пространстве, имеющие дробную метрическую размерность (рис. 1).

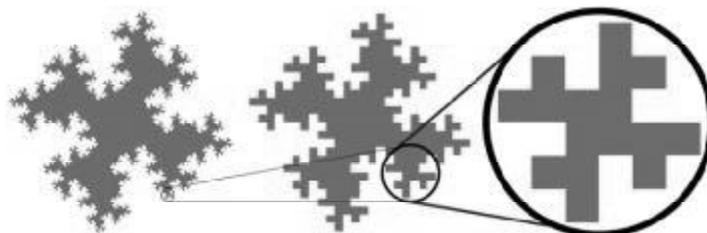


Рис. 1. Пример фрактала. Снежинка Коха

Фрактальные структуры широко распространены в природе: путь распространения молнии, биологические конфигурации, наблюдаемые в мире растений и животных, кровеносная система человека, турбулентные процессы (в газовой динамике или гидромеханике) (рис. 2).

Работа **Бенуа Мандельброта** «Фрактальные объекты: форма, случай, размерность», опубликованная в 1977 году, считается основополагающей в формализации теории хаоса. Введение в научный оборот понятия «фрактал» Бенуа Мандельбротом способствовало развитию междисциплинарного подхода, основанного на методах нелинейной динамики, фрактальной геометрии и теории самоорганизации.

После появления фрактальной теории архитекторы и градостроители начинают активно применять данное направление в своей деятельности. Но, как оказалось, фрактальные структуры в архитектуре применялись задолго до того, как Бенуа Мандельброт выявил закономерность построения многих природных процессов и структур.

Фрактальные структуры были обнаружены в конфигурации африканских племенных поселений, в зиккуратах древнего Вавилона, в культовых сооружениях Древней Индии и Китая, в готических соборах и храмах Древней

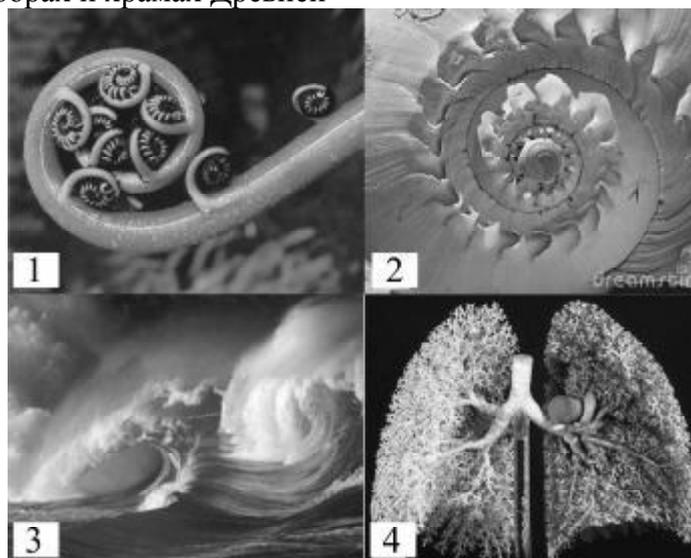


Рис. 2. Фрактальные структуры в природе.
1-лист папоротника; 2- раковина моллюска;
3- образование волн; 4- легкие человека;

Руси (рис. 3). Интересно, что именно знаменитые шедевры архитектуры обладали свойствами, характерными фракталам, и одновременно были эталоном гармонии и идеалом ритмической композиции [4].

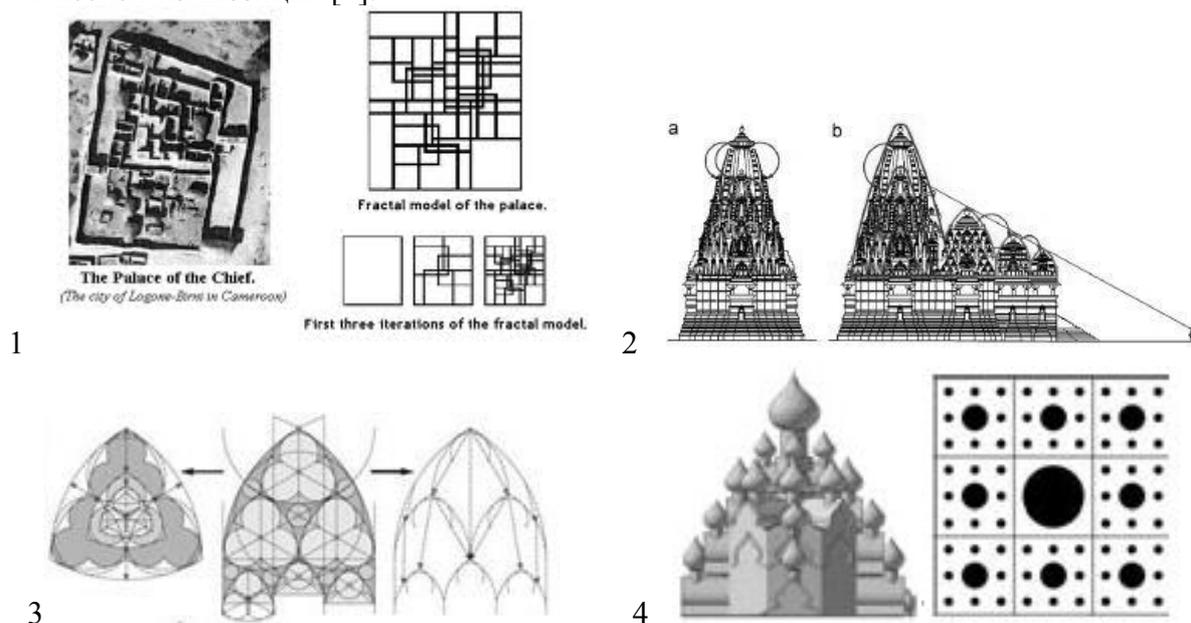


Рис. 3. Фрактальные структуры в архитектурных сооружениях древности:
 1-фотография первобытного поселения в Африке; 2-храм Кадзхаро в Индии;
 3-фрагмент готического витража; 4-модель православного храма

В 80-х годах XX века появляется понятие фрактальная архитектура. Фрактальная архитектура делится на два типа: искусственно созданная и естественно сложившаяся. В свою очередь, искусственно созданная фрактальная архитектура бывает интуитивной и сознательной. Фракталоподобные формы представлены в сооружениях разных эпох и народностей, отражают различные алгоритмы формообразования. Основными свойствами фрактальных структур в архитектуре и градостроительстве можно считать – самоподобие или иерархичность (многослойность), способность к развитию и непрерывному движению (генетичность), дробная размерность, непрерывность, принадлежность одновременно к хаосу и порядку.

В архитектуре и градостроительстве создаются и реализовываются проекты с применением фрактальной теории: работы П. Эйзенмана, Ч. Дженкса, генеральный план города Дубай (ОАЭ) (рис. 4).



Рис. 4. Генеральный план города Дубай

В связи с всеобщей компьютеризацией фракталы стали доступны для прямых наблюдателей. Они оказались невероятно привлекательными для архитекторов и градостроителей прежде всего с эстетической точки зрения, а также – с философской, психологической. На первом этапе развития фрактальная теория воспринималась на чувственно-эмоциональном уровне. Бесконечное повторение приводит к потере чувствительности, в то время как во фрактальных структурах человек ощущает себя, когда действующие на него раздражители варьируются с небольшими отклонениями [3].

Применение фрактальных структур возможно на всех уровнях организации жилой среды. На макроуровне рассматривается город, как фрактальная система, плохо поддающаяся предсказанию, потому постоянно нуждающаяся в ограничениях планами развития. Предлагается изначально воспринимать город как структуру, основанную на фрактальном методе построения - углубляющуюся в саму себя; к тому же структура города - как минимум стохастический фрактал (то есть допускающий отклонения от идеального алгоритма) или же система детерминированного хаоса, основанная на фрактальном аттракторе. Представление города как особой системы – естественно сложившейся фрактальной структуры, вполне оправдано. Фрактальными свойствами обладают не только здания, сооружения, кварталы, улицы, районы, но вся городская среда в целом, рассматриваемая как непрерывная структура в пространстве и во времени, развивающаяся функционально во взаимосвязи с изменяющейся пространственной организацией города (рис. 5).



Рис. 5. Панорама города Токио

На медиауровне для создания пространств предлагается использовать аналогичную схему с применением фрактального "каркаса" для распределения объёмов и системы хаоса, как возможной "оболочки" для этого каркаса. Так же, есть мысль относительно того, что мерой для углубления фрактала на каждом цикле просчета должна служить шкала, подобная шкале Модулора (то есть основанная на метрике человеческого тела). Объем содержит в себе принципы организации всех вышестоящих уровней (рис. 6).

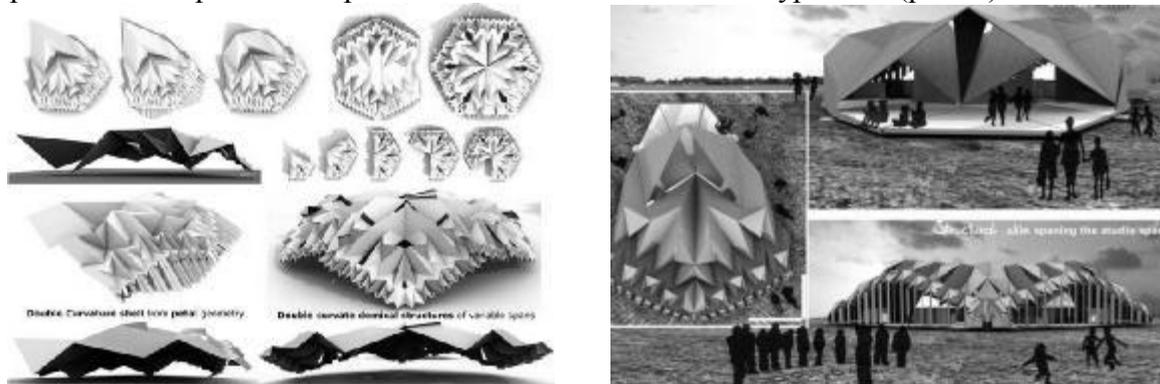


Рис. 6. Проект архитектора Shradha Bhandari, Slc-Fractal structures

Применение фрактальных структур проектируется и на уровне микросреды обитания - интерьер, его элементы, предметы быта (рис. 7). Внедрение фрактальных структур в этот

слой жилища, как глобальной среды обитания, позволяет создать архитектурную совершенно новую среду обитания человека с фрактальными свойствами абсолютно на всех ее уровнях, что соответствует так называемой вложенности пространств и единство образа на всех уровнях.

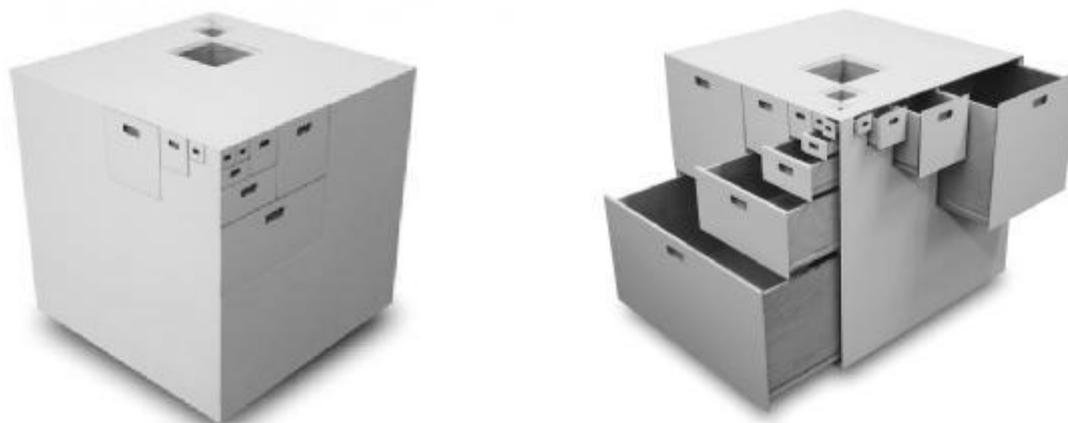


Рис. 7. Фрактальная структура в элементе интерьера (мебель)

ВЫВОДЫ

Понимание естественной фрактальности влияет на архитектурное представление городской среды. Ее анализ с позиций фрактальной теории и последующее моделирование инфраструктуры городского пространства в настоящее время уже выполняется в градостроительной практике. Поэтому осмысление (анализ) существующих методов проектного прогнозирования архитектурно-пространственной среды города (на основе принципов формообразования и организации фрактальных структур) позволит развить градостроительные концепции (с учетом новых технологий, средств и возможностей).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айрапетов А. А. Проблемы применения фрактальной теории в архитектуре / А. А. Айрапетов // Вопросы теории архитектуры. Архитектурно-теоретическая мысль Нового и Новейшего времени : сб. научн. тр. / под ред. И. А. Азизян. – М.: КомКнига, 2006. – С. 305-320.
2. Аршинов В. И. Синергетика как феномен постнеклассической науки [Электронный ресурс] / В. И. Аршинов. — Сайт института философии РАН, 1999. – URL: <http://ru.philosophy.kiev.ua/iphras/library/arshinov/index.html>
3. Дженкс Ч. Новая парадигма в архитектуре // Проект International. – 2003. – № 5. – С. 98-112.
4. Исаева В.В. Фрактальность природных и архитектурных форм / В.В.Исаева, Н.В.Касьянов // Культура. Вестник ДВО РАН, 2006. – № 5. – С.119-127.

УДК 728.12

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ В УСЛОВИЯХ СЛОЖНОГО РЕЛЬЕФА

Трифорова В.В., студентка группы ГС-531, Бабеев К.В., ассистент кафедры градостроительства

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Рассматриваются вопросы актуальности проектирования жилых объектов социальной сферы (на примере домов-интернатов для пожилых людей), специфики формируемой жилой среды и особенностей ее проектирования в условиях сложного рельефа