

УДК 72.011:530.1

А. Г. САМЧЕНКО

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

ФРАКТАЛЫ И ФРАКТАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ В ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННОМ РЕШЕНИИ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРЫ

На основе научного труда Бенуа Мандельброта «Фрактальная геометрия природы» автором статьи была выстроена взаимосвязь фрактальной теории с архитектурой. Проведен анализ архитектуры разных периодов человечества на наличие фрактальных структур. Основываясь на полученных данных, автор обобщил понятие фрактала в архитектуре, определив его свойства и отличительные особенности.

фрактал, фрактальные структуры, архитектура, реконструкция, строительство

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Стремительное развитие современных технологий предусматривает появление новых методов архитектурного проектирования. Использование фрактальных структур при проектировании поможет добиться гармоничной формы и планировки объекта на всех его уровнях (градостроительном, функционально-планировочном и архитектурно-художественном).

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

В своих научных трудах «Фрактальность природных и архитектурных форм» (В. Исаева), «Фракталы, хаос, степенные законы» (М. Шредер) и «Новая парадигма в архитектуре» (Ч. Дженкс) авторы затрагивают тему фракталов в архитектуре. Описанные процессы не слишком глубоко уходят в суть архитектурного понятия, но проводится анализ существующих фрактальных структур в различных сооружениях, после чего, сопоставив данные, приводятся выводы.

ЦЕЛИ

Исследуя термин «фрактал» в архитектурной деятельности, мы выяснили, что данный термин не совсем изучен и раскрыт. Поэтому целью нашего исследования является выявление отражения фракталов и фрактальных структур в тенденциях мировой архитектуры и формирование понятия «фрактал в архитектуре». Поставленной целью были обусловлены следующие задачи:

- 1) изучить термин «фрактал»;
- 2) проанализировать фракталы и фрактальные структуры в объемно-пространственном решении объектов архитектуры;
- 3) на основе проведенного анализа обобщить основные принципы для формирования понятия «фрактальная архитектура»;
- 4) создать свои концептуальные решения фрактальных объемов.

Основной материал

Существует множество архитектурных течений и новых тенденций восприятия архитектурной среды. Термин «фрактал» является перспективным в этой области, и для формирования точного понятия «фрактальной архитектуры» нужно взглянуть на термин с разных сторон.

Фрактал в математике – это множество точек в евклидовом пространстве, обладающее свойством самоподобия, то есть однородности в различных шкалах измерения [1]. Это сложная структура, признаками которой является:

© А. Г. Самченко, 2015

- самоподобие (иерархический принцип организации);
- способность к развитию (принцип непрерывности формообразования);
- дробная метрическая размерность (принцип сингулярности меры);
- размытость, нечеткость контуров (принцип неопределенности границ);
- геометрическое представление хаотической динамики (принцип динамического хаоса) [4].

Проведя анализ применения фракталов и фрактальных структур в объемно-пространственном решении объектов архитектуры разных периодов человечества, мы выяснили, что в архитектуре фрактал обладает подобными математическому фракталу свойствами, но имеет иное значение, что в первую очередь связано с физической невозможностью бесконечных процессов разбиения и объединения в реальных объектах. Из этого можно сделать вывод, что фрактал в архитектуре – это геометрически самоподобный объект, (составленный из нескольких частей, каждая из которых подобна друг другу). Но из-за невозможности (на функционально-планировочном уровне это может произойти) размещения самоподобных объектов внутри одного объема для создания фрактальности в архитектуре подобные объекты могут находиться рядом с друг другом, а не внутри. Также для обогащения возможностей архитектора самоподобие всегда по необходимости приближенно. Фактически, сооружению достаточно иметь лишь один фрактальный элемент, включающий в себя несколько самоподобных объемов или плоскостных элементов, чтобы называться «фрактальным». В зависимости от сложности и количества фрактальных структур использованных в сооружении оно может быть более или менее фрактальным.

Также на основе анализа было выявлено, что фрактальная архитектура делится на естественную и искусственную. Естественная – та, которая создана природой, включает в себя все природные объекты: флора и фауна, рельеф. Искусственная архитектура – созданная человеком. В свою очередь, искусственная фрактальная архитектура делится на интуитивно и сознательно созданную.

Стоит отметить, что на практике определить к какому типу относится сооружение не просто, а в некоторых случаях даже невозможно, но мы вправе сделать предположение путем простых логических размышлений. Если речь идет о сооружении, возведенном до 1975 (год введения термина «фрактал» Бенуа Мандельбротом), то можно смело утверждать, что оно относится к интуитивно созданной архитектуре. Когда же речь заходит о сооружениях построенных после 1975 г. – тут конкретики быть не может, в большинстве случаев нет информации о том, использовал архитектор принципы фрактальности осознанно или интуитивно, но можно утверждать, что эти сооружения являются возможными представителями осознанно созданной фрактальной архитектуры.

На основе всего изученного материала были предложены собственные концептуальные решения фрактальных объектов (рис. 1, 2), приведенных в трех видах (вид спереди, вид сбоку, вид сверху). Фрактальность представленных концептов заключается в том, что каждая последующая, идущая на уменьшение, часть здания соотносится с предыдущей, как $4/5$ (рис. 1) и $2/3$ (рис. 2).

ВЫВОДЫ

Интуитивное использование фракталов в архитектуре разных периодов существования человека доказывает наличие, приближенной к идеальной, системы пропорционирования. Фрактал отвечает всем требованиям архитектурной композиции, и опираясь на достоверные источники и теоретические рассуждения о фракталах, следует подытожить, что в создании архитектурной среды фрактал – как новейший потенциал – имеет право участвовать.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мандельброт, Б. Фрактальная геометрия природы [Текст] / Б. Мандельброт. – М. : Институт компьютерных исследований, 2002. – 856 с. – ISBN 5-93972-108-7.
2. Исаева, В. В. Фрактальность природных и архитектурных форм [Текст] / В. В. Исаева, Н. В. Касьянов // Культура. Вестник ДВО РАН. – 2006. – № 5. – С. 119–127.
3. Дженкс, Ч. Новая парадигма в архитектуре [Текст] / Ч. Дженкс // Проект International. – 2003. – № 5. – С. 98–112.
4. Шредер, М. Фракталы, хаос, степенные законы [Текст] : миниатюры из бесконечного рая / М. Шредер ; пер. с англ. Ю. А. Данилова, А. Р. Логунова ; под ред. А. В. Борисова. – М. ; Ижевск : Регуляр. и хаот. динамика, 2005. – 527 с. – ISBN 5-93972-041-2.

Получено 24.03.2015

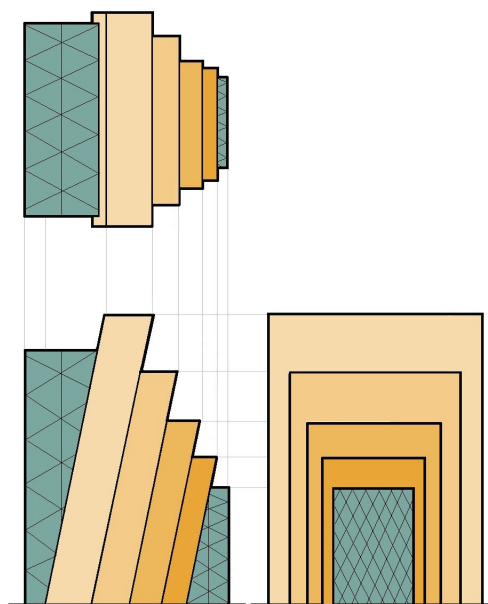


Рисунок 1 – Собственные концептуальные решения фрактальных объектов.

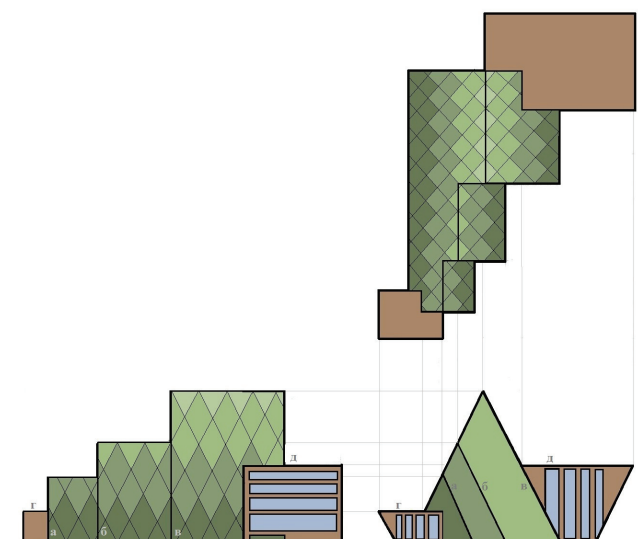


Рисунок 2 – Собственные концептуальные решения фрактальных объектов.

А. Г. САМЧЕНКО
ФРАКТАЛИ І ФРАКТАЛЬНІ СТРУКТУРИ В ОБ'ЄМНО-ПРОСТОРОВОМУ
РІШЕННІ ОБ'ЄКТІВ АРХІТЕКТУРИ
Донбаська національна академія будівництва і архітектури

На основі наукової праці Бенуа Мандельброта «Фрактальна геометрія природи» автором статті встановлено взаємозв'язок фрактальної теорії з архітектурою. Проведено аналіз архітектури різних періодів людства на наявність фрактальних структур. Ґрунтуючись на отриманих даних, автор узагальнив поняття фрактала в архітектурі, визначивши його властивості і відмінні особливості.
фрактал, фрактальні структури, архітектура, реконструкція, будівництво

ANASTASIA SAMCHENKO
FRACTALS AND FRACTAL PATTERNS IN THE SPATIAL VOLUME OF
ARCHITECTURE SOLUTION

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Based on the scientific work of Benoit Mandelbrot's «the Fractal geometry of nature», the author built the relationship between the fractal theory and an architecture. The analysis of the architecture of different periods of mankind for the presence of fractal structures and, based on the data obtained, the author generalized the notion of a fractal in architecture, defining its properties and distinctive features.
fractal, fractal patterns, architecture, renovation, construction