

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКУРСИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В АРХИТЕКТУРЕ И ДИЗАЙНЕ

А.Д. Горovenko¹⁾, Хамдан Махамат Хамдан²⁾, Л.А. Горovenko³⁾

1) студентка академии архитектуры и искусств ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, Россия, anna.dacmo@mail.ru

2) студент академии архитектуры и искусств ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Нджамена, Республика Чад, kinghamdan@gmail.com

3) к. техн. н., зав. кафедрой общенаучных дисциплин Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», lgorovenko@mail.ru

Аннотация. В статье дан обзор методов и приёмов использования рекурсивных объектов в архитектуре, творчестве и дизайне.

Ключевые слова: рекурсия, способы построения рекурсии, архитектура, дизайн

USING RECURSIVE IMAGES IN ARCHITECTURE AND DESIGN

A.D. Gorovenko¹⁾, Hamdan Mahamat Hamdan²⁾, L.A. Gorovenko³⁾

1) student of the Academy of Architecture and Arts of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Southern Federal University” Rostov-on-Don, Russia. anna.dacmo@mail.ru

2) student of the Academy of Architecture and Arts of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Southern Federal University” N'djamena, Republic Of Chad, kinghamdan@gmail.com

3) Ph. D., associate Professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, lgorovenko@mail.ru

Abstract. The article reviews the methods and techniques of using recursive objects in architecture, creativity and design.

Keywords: recursion, methods of recursion construction, architecture, design

Известно простейшее математическое объяснение термина «рекурсия» - это определение (описание) объекта через самого себя. Т.е.

структура объекта является рекурсивной, если форма целого повторяется в форме деталей: например, круг, образован из частей, которые сами являются кругами. Каждый круг сам по себе может быть сформирован из меньших кругов. И, в принципе, следуя этим правилам, можно получить неограниченное количество кругов из кругов. Это так называемая бесконечная рекурсия.

В архитектуре и дизайне используются рекурсивные объекты с конечным числом итераций. Число рекурсивных шагов называется глубиной рекурсии. В качестве примера конечной рекурсии рассмотрим всем известную игрушку русскую матрёшку (рис.1). Вполне рекурсивна, но вы обязательно доберётесь до самой маленькой из них.



Рис.1 – Матрёшка как пример рекурсивно определённого объекта

Бенуа Мандельброт, создатель фрактальной геометрии, доказал, что некоторые части природы имеют рекурсивную структуру. Например, береговая линия показывает ту же форму или рисунок, независимо от того, смотрите ли вы с расстояния десяти метров, ста метров или десяти километров.

Можно привести пример еще более простых природных рекурсий. Это лист папоротника, лук, цветная капуста (рис. 2).



Рис. 2 – Рекурсия в объектах живой природы

Использование объектов с рекурсивной структурой имеет важнейшее значение для архитектуры. Особенно для готической, ренессансной и барочной архитектуры Европы, охватывающей примерно 500 лет между XIII и XVIII веками. Рассмотрим некоторые элементы фасада Смольного собора Бартоломео Франческо Растрелли (начало строительства 1748г.) (рис.3).

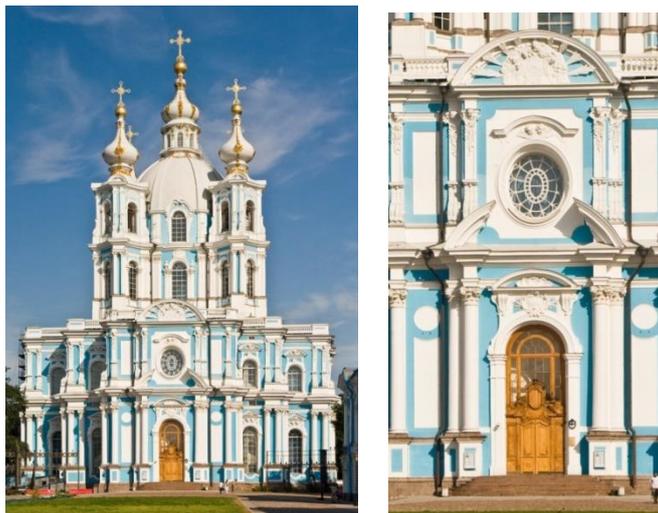


Рис.3 - Смольного собора Бартоломео Франческо Растрелли

Центральная часть фасада, увенчанная лучковым фронтоном, воспроизведена в обрамлении портала, а затем еще раз, в дереве, в обрамлении "малой" двери. Повторное использование одной базовой формы в нескольких масштабах имеет основополагающее значение для средневековой архитектуры.

Одним из наиболее важных аспектов зрелого готического дизайна является ажурность - тонкие, извилистые, резные каменные перегородки, которые делят одно окно на множество небольших панелей. Рекурсия - основа искусства узора. Яркий пример - собор Реймса (около 1220) года (рис. 4 а). Вскоре этот прием использовался в соборе Амьена. Эти два впечатляющих и глубоких здания определяют стиль высокой готики.



а)



б)

Рис. 4 – Использование рекурсивных приёмов формирования готического фасада: а) собор Реймса; б) собор Амьена

Чтобы перейти от характерного узора Реймса к амьенскому, просто добавьте рекурсию. В Реймсе основным дизайном является остроконечная арка с кругом внутри; круг поддерживается на двух меньших арках. В Амьене основной дизайн такой же - за исключением того, что теперь окно повторяется в миниатюре внутри каждой меньшей арки. (Внутри каждой меньшей арки находится еще меньший круг, поддерживаемый еще меньшими арками.)

В большом восточном окне в соборе Линкольна рекурсивное гнездо идет еще на один шаг глубже (рис.5).



Рис. 5. - Собор Линкольна

Это окно - остроконечная арка с кругом внутри; круг поддерживается на двух меньших арках - очень похоже на Амьен. Внутри каждой меньшей арки есть круг, поддерживаемый двумя еще меньшими арками. Внутри каждой еще меньшей арки круг поддерживается на еще меньших арках. В средневековом искусстве есть и другие рекурсивные структуры.

Точно такой же принцип повторяется в совершенно другом мире итальянского ренессанса – живописи. Начало было положено флорентийцем Джотто, который первым применил перспективу и тем самым стал создавать объемные изображения.

Перспектива - это тоже рекурсивная схема. Художник мысленно делит пространство на срезы и для каждого применяет одну и ту же процедуру плоского нанесения на поверхность картины, но с коэффициентом уменьшения. Искусство Джотто продолжили флорентийские мастера. В картинах Гирландайо, Боттичелли, Козимо Медичи для подчеркивания перспективы появляются повторяющиеся и резко уменьшающиеся ступени лестниц, деревья, арки, фигуры.

Знаменитый художник Сальвадор Дали в своих произведениях неоднократно использовал рекурсивные приёмы. Ярким примером служит его картина «Моя жена, обнажённая, смотрит на собственное тело, ставшее лесенкой, тремя позвонками колонны, небом и архитектурой» (рис. 6).

В живописи одним из наиболее часто используемых приёмов введения в сюжет произведения рекурсивного изображения является изображение окна или открытой двери, за которыми открывается своя картина, а в ней возможна другая. Эффект Дросте - термин для обозначения специфического вида рекурсивного изображения. Изображение включает уменьшенный собственный вариант самого себя. Этот более малый вариант после этого показывает даже более малый вариант себя, и так далее. Практически это продолжается пока разрешение изображения позволяет уменьшать размер.

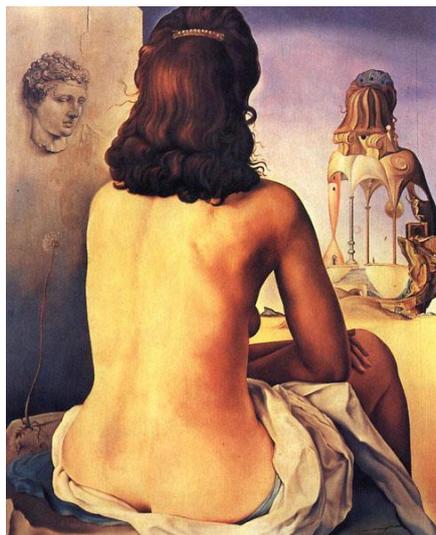


Рис. 6 - Сальвадор Дали. «Моя жена, обнажённая, смотрит на собственное тело, ставшее лесенкой, тремя позвонками колонны, небом и архитектурой», 1945

В заключении, приведем еще один пример рекурсивного дизайна. На гербе России изображен двуглавый орел, держащий скипетр, увенчанный двуглавым орлом, держащим скипетр (рис. 7).



Рис. 7 – Герб России

Осмысление деталей рекурсивной структуры, помогает нам понять связь между искусством и технологией; помогает увидеть эстетические принципы, которыми руководствуются лучшие инженеры и технологи, а также идеи ясности и элегантности, которые лежат в основе любого успешного дизайна. Эти идеи имеют практическое значение. Технологи должны изучать и понимать элегантность и красоту как цели дизайна. Любое серьезное техническое образование должно включать в себя историю искусств. Мы также размышляем о связи между великим

искусством и великими технологиями, с одной стороны, и естествознанием, с другой.

Список использованных источников:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki> - электронный ресурс
2. Горовенко А.Д., Хамдан М.Х., Горовенко Л.А. Регулярное и нерегулярное замощение плоскости в творчестве Маурица Эшера // Прикладные вопросы точных наук: Материалы II Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей.- Армавир: РИО АГПУ, 2018. – С. 10-13.