

# ФРАКТАЛЫ В МАССОВОЙ КУЛЬТУРЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВОСПРИЯТИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ИСКУССТВА ЧЕЛОВЕКОМ

*Сапега Г.В., Ралло В.А.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Луцакова И.Н. – канд. физ.-мат. наук*

Работа содержит информацию о фракталах и их использовании в различных областях искусства. Рассматривается поиск фрактальных подобий в произведениях искусства, а также влияние фракталов на восприятие человека.

Сегодняшний мир непрерывно развивается, привнося новые концепции и подходы в различные области нашей жизни. Одним из ключевых элементов, стимулирующих эволюцию науки и искусства, являются фракталы. Фрактальные размерности и их связь с искусством представляют собой интересное и актуальное направление исследования, которое открывает новые горизонты для понимания искусства и его восприятия.

Целью данной работы является изучение концепции фрактальных размерностей и их применение в искусстве. Обратимся к истории использования фракталов в искусстве и их применения современным художниками.

## *1. Обзор истории использования фракталов в искусстве*

Фракталы встречаются в искусстве давно, даже до того, как было сформулировано само понятие "фрактал". Фрактальные структуры можно найти в архитектуре и декоративно-прикладном искусстве различных культур мира. Например, в традиционном искусстве многих африканских племен используются узоры, обладающие свойствами самоподобия, что является ключевой характеристикой фракталов.

В европейском искусстве можно найти примеры использования фрактальных структур в работах художников эпохи Возрождения. Например, Леонардо да Винчи в своих эскизах и зарисовках часто использовал принципы, близкие к фрактальным, для создания реалистичных изображений природы.

Однако наиболее активное использование фракталов в искусстве началось в XX веке, в эпоху развития компьютерных технологий. С появлением возможности создавать сложные вычислительные модели, художники получили инструмент для создания и визуализации фрактальных структур.

Одним из первых, кто стал использовать компьютерные фракталы в своем творчестве, был художник и математик Бенуа Мандельброт. Он создал целую серию работ, основанных на изображении множества Мандельброта — классического примера математического фрактала.

Также можно отметить художника XX века Маурица Эшера. В своих гравюрах он расширял наши визуальные представления о бесконечности и симметрии, а некоторые изображения на его картинах имеют свойства фракталов — бесконечность и самоподобие. Наиболее выделяются две работы - «Предел — круг 4 (рай и ад)» и «Ящерица».

## *2. Архитектура, дизайн и декор, вдохновленные фрактальными формами*

В архитектуре фрактальность может проявляться в форме повторяющихся геометрических форм или сложных структур, которые сохраняют свою уникальность на разных масштабах.

В глубине исламской культуры скрывается особенное искусство, которое не перестает удивлять и восхищать - искусство создания узоров. В мире, где изображение живых существ запрещено Кораном, мусульманские художники нашли уникальный способ выразить своё творчество и духовность. История начинается много веков назад, когда первые мастера начали замечать красоту в геометрии и природе. Вместо того чтобы изображать людей или животных, они создавали сложные геометрические и растительные узоры.

Откуда архитекторы черпали вдохновение для создания фракталов, если не из математики? Примером, который вызывает удивление, являются руины древней деревни, внешне напоминающие лунный кратер. Особенность заключается в структуре поселения. Начнём с одиночного дома с алтарем внутри, переходим к группе жилищ, где дом вождя занимает центральное место, аналогично алтарю, и заканчиваем всей деревней, где центральное место занимает дом самого вождя с главным алтарем. Таким образом, деревня представляет собой сложную вложенную структуру, напоминающую матрешку, что делает её фрактальной по своей сути.

Фракталы всегда манили нас своим порядком и симметрией, которые так часто встречаются в природе. Ведь фрактальные формы можно найти везде – от ракушек и древесных ветвей до речных дельт и структуры человеческих органов.

## *3. Фракталы в компьютерной графике*

Фракталы используются в цифровом искусстве и компьютерной графике для создания уникальных и сложных образов, которые невозможно воспроизвести с помощью традиционных

методов. Они позволяют создавать бесконечно сложные структуры с высокой детализацией, что делает их идеальным инструментом для создания абстрактных и реалистичных изображений.

Фракталы – это объекты, которые демонстрируют свойство самоподобия: их структура остаётся неизменной независимо от масштаба увеличения. Это означает, что детали фрактала могут порождать новые подобные детали *ad infinitum* (т.е. до бесконечности). Хорошим примером такой структуры является множество Мандельброта.

Фракталы обладают удивительной способностью одновременно манипулировать нашим восприятием и завораживать его. Этот приём находит применение в искусстве, где можно наблюдать, как элементы произведения повторяют форму целого объекта. Примером может служить изображение большой волны, где каждый гребень волны в уменьшенном масштабе повторяет форму всей волны, что свидетельствует о фрактальной природе изображения.

Фракталы часто используются для моделирования природных объектов, таких как облака, горы, деревья и другие. Это связано с тем, что многие природные объекты обладают фрактальной структурой, и использование фракталов позволяет воспроизвести их с высокой точностью

Фракталы также играют значительную роль в создании 3D-графики, поскольку они позволяют моделировать сложные трехмерные объекты и сцены с высокой степенью детализации. Эти объекты могут быть использованы в различных визуальных проектах, включая видеоигры и фильмы. Фрактальная графика особенно ценится за свою способность воспроизводить сложные природные формы и текстуры, что делает её идеальной для создания реалистичных и фантастических изображений.

#### *4. Фракталы в музыке*

Фракталы в музыке могут использоваться для создания сложных ритмических узоров и мелодий. Композиторы могут применять фрактальные алгоритмы для создания музыкальных произведений, где мелодические и ритмические рисунки повторяются на разных уровнях, создавая гармоничные и зачастую гипнотические композиции.

Одним из ярких примеров фрактальной композиции в музыке является произведение Аллы Пугачевой «Сонет Шекспира». Эта композиция характеризуется постепенным эмоциональным нарастанием и развитием одного музыкального фрагмента, который повторяется на протяжении всего произведения, создавая гипнотический эффект.

#### *5. Фракталы в кинематографе*

Фрактальная графика в кинематографе открывает новые возможности для создания уникального визуального стиля и добавления глубины и реализма кинематографическим мирам. Пример использования фракталов можно увидеть в фильме "Доктор Стрэндж" от Marvel Studios, где они применяются для создания визуальных эффектов, иллюстрирующих фантастическую «Мульти-Вселенную» и ее различные измерения. Сцены с фрактальными узорами и структурами визуально отражают сложность и бесконечность магических и параллельных миров.

Ещё одним ярким примером использования фракталов в кино является фильм "Начало" режиссёра Кристофера Нолана. В этом фильме фракталы помогают создать визуальное представление о различных уровнях сновидений, которые являются ключевыми элементами сюжета. Фрактальные узоры не только украшают сцены, но и выполняют важную нарративную функцию, помогая зрителю следить за сложной структурой сюжета. В фильме «Начало» фракталы визуализируют сложные и изменчивые структуры снов, где границы между реальностью и сном становятся всё более размытыми, что углубляет тему исследования подсознания и демонстрирует внутренний мир персонажей. Это делает визуальное восприятие фильма поистине уникальным и добавляет ему дополнительную глубину.

#### *6. Влияние фракталов на восприятие искусства*

Фракталы могут вызывать различные эмоции у человека. Например, они могут вызывать чувство бесконечности, когда человек смотрит на фрактальное изображение и видит, как оно повторяется на разных масштабах. Фракталы также могут вызывать чувство спокойствия или медитативного состояния, когда человек смотрит на фрактальное изображение и погружается в его сложность и детализацию.

#### *7. Выводы*

Фракталы как важный элемент современной науки и искусства оказывают значительное влияние на массовую культуру и ее восприятие человеком. Они открывают новые горизонты, предоставляя уникальные инструменты для создания интересных произведений и перспективных концепций в различных областях искусства.

#### **Список использованных источников:**

1. <https://artculturestudies.sias.ru/2012-3/istoriya-i-sovremennost/512.html>