

# Жизнь фракталов



# Цели и задачи

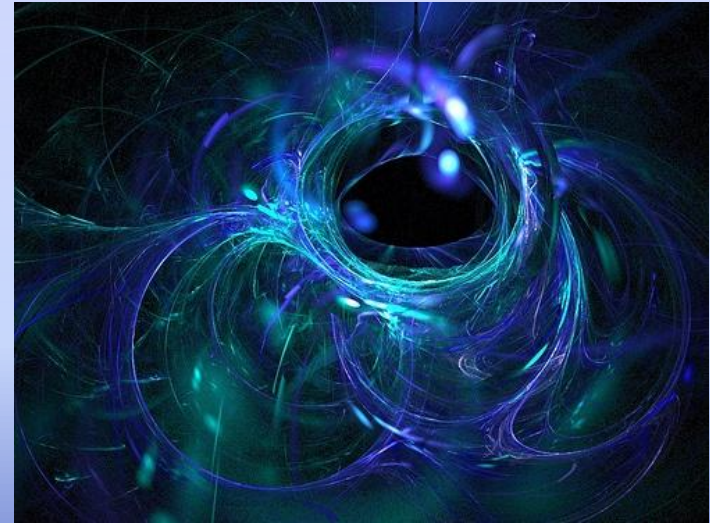
Цель  
работы

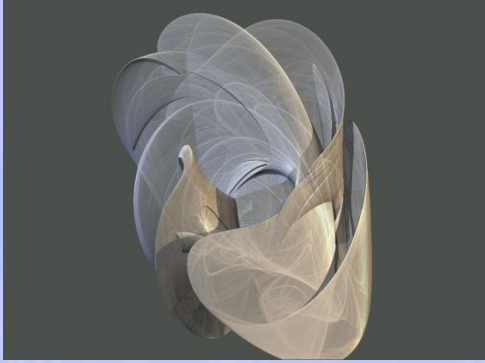
- Изучить и проанализировать текстовые и мультимедиа материалы по данной теме
- Показать применение фракталов в жизни
- Сделать вывод о значении фракталов в природе
- Сравнить с другими явлениями
- Понять, что же из себя представляют фракталы
- Понять принцип построения фракталов

Задачи  
проекта

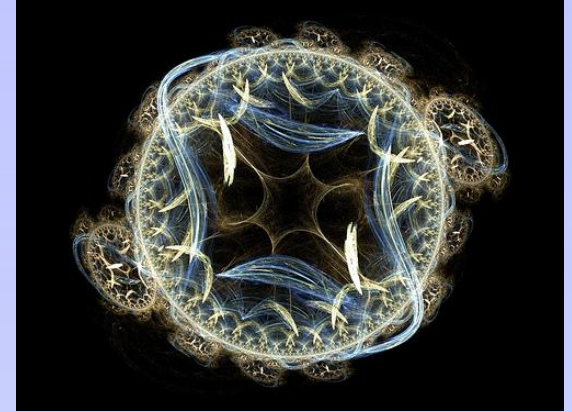
# Содержание

- Введение
- Определение фрактала
- История открытия
- Виды фракталов
- Значение и применение
- Вывод





# Фрактал

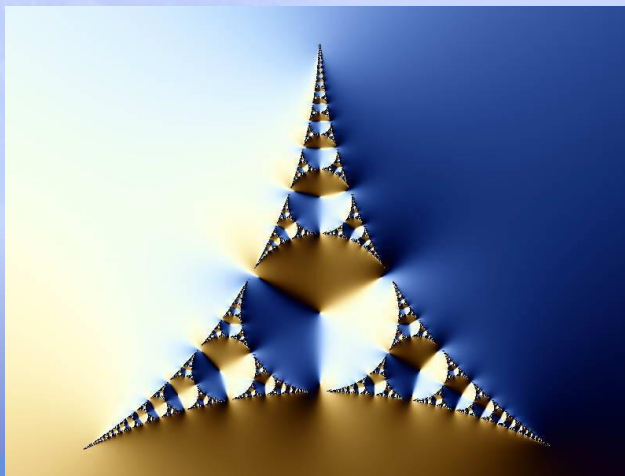


**Фрактáл (лат. fractus — дроблёный, сломанный, разбитый) — сложная геометрическая фигура, обладающая свойством самоподобия, то есть составленная из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком.**

**Фрактал — это бесконечно самоподобная геометрическая фигура, каждый фрагмент которой повторяется при уменьшении масштаба**

# • Виды фракталов

- Алгебраические
- Геометрические
- Стохастические



# Алгебраические фракталы

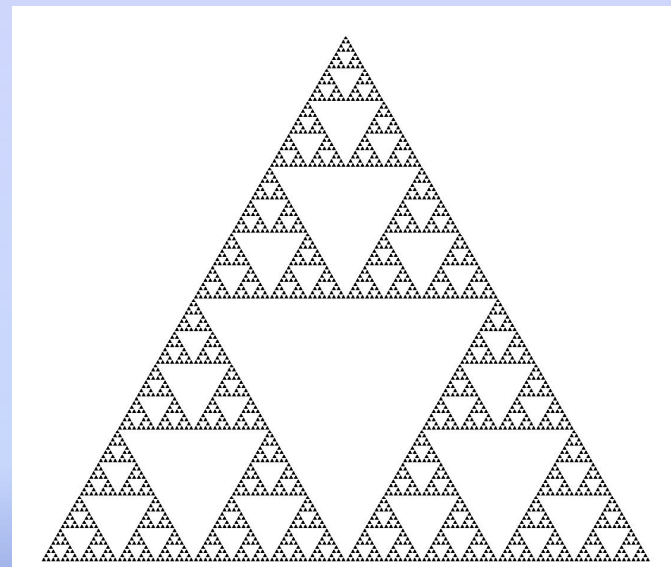
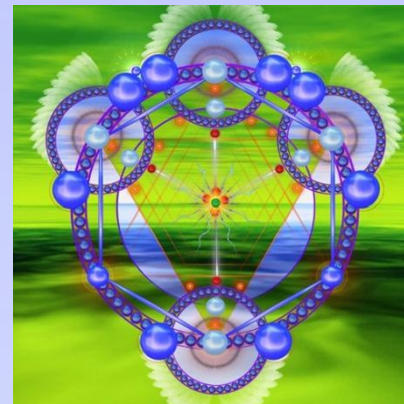
Вторая большая группа фракталов - алгебраические. Свое название они получили, за то, что их строят, используя простые алгебраические формулы. Получают их с помощью нелинейных процессов в  $n$ -мерных пространствах.

Самыми известными из них являются множества Мандельброта и Жюлиа, Бассейны Ньютона и т.



# Геометрические фракталы

Именно с них и начиналась история фракталов. Этот тип фракталов получается путем простых геометрических построений. Геометрические фракталы являются самыми наглядными, т.к. геометрические фракталы обладают самоподобностью, не изменяющейся при изменении масштаба.



Треугольник Серпинского

# Стохастические фракталы

**Фракталы при построении которых случайным образом изменяются какие-либо параметры называются стохастическими. Термин "стохастичность" происходит от греческого слова, обозначающего "предположение".**

**Эти фракталы используются при моделировании рельефов местности и поверхности морей, процесса электролиза.**



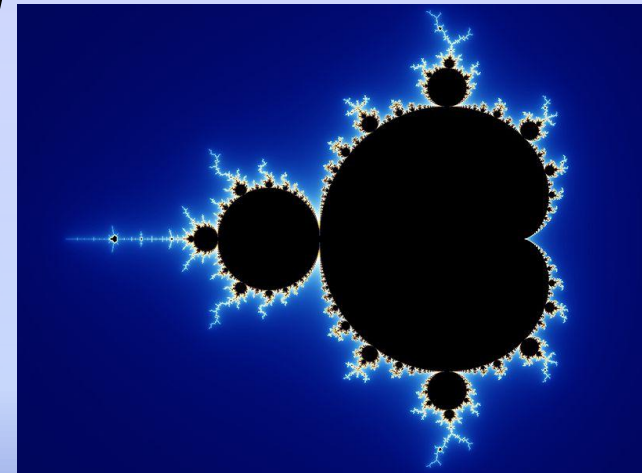


# История открытия

$$F(z) = f^2 + c$$

Понятия фрактал было предложено Бенуа Мандельбротом в 1975 году для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур, которыми он занимался. Рождение фрактальной геометрии принято связывать с выходом в 1977 году книги Мандельброта *'The Fractal Geometry of Nature'*. В его работах использованы научные результаты других ученых, работавших в период 1875-1925 годов в той же области (Пуанкаре, Фату, Жюлиа, Кантор, Хаусдорф). Но только в наше время удалось объединить их работы в единую систему

Формула Мандельброта, объединяющая все множества Жюлиа в одно изображение.

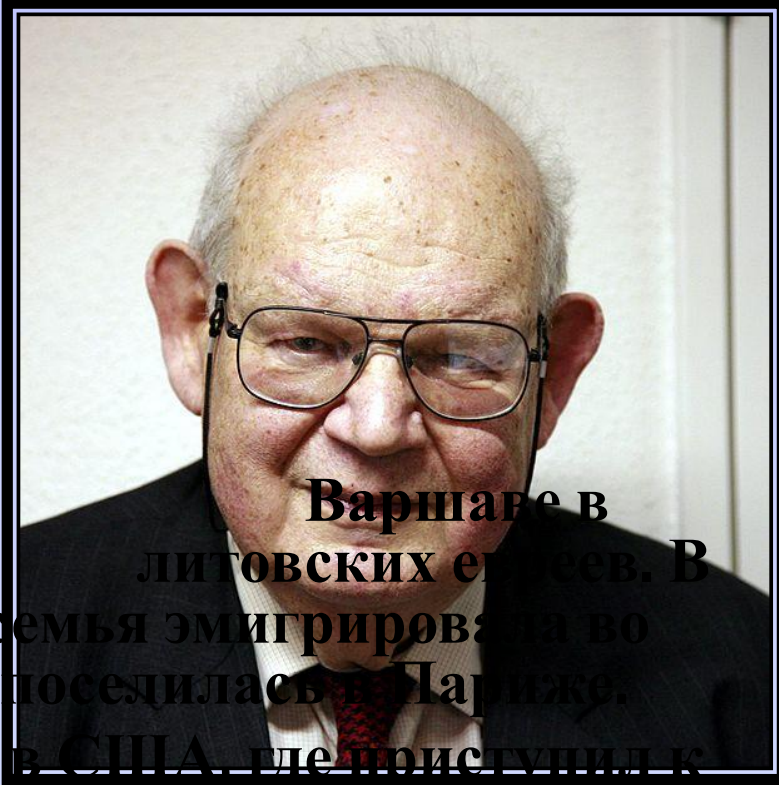


# Родоначальник фрактальной геометрии

**Бенуа Мандельброт родился в 1924 году в семье 1936 году вся Франция**

**В 1958 году Мандельброт поселился в США, где приступил к работе в научно-исследовательском центре IBM в Йорктауне, поскольку IBM в то время занималась интересными Бенуа Мандельброту областями математики.**

**Исследуя экономику, Мандельброт обнаружил, что произвольные внешне колебания цены могут следовать скрытому математическому порядку во времени, который не описывается стандартными кривыми.**

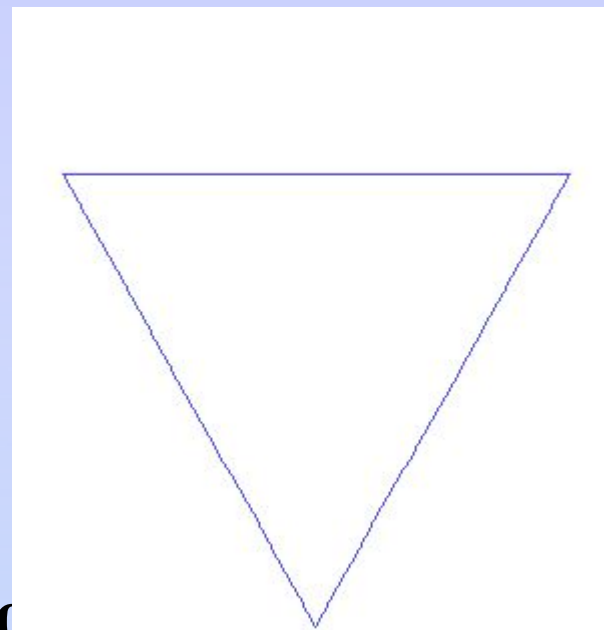
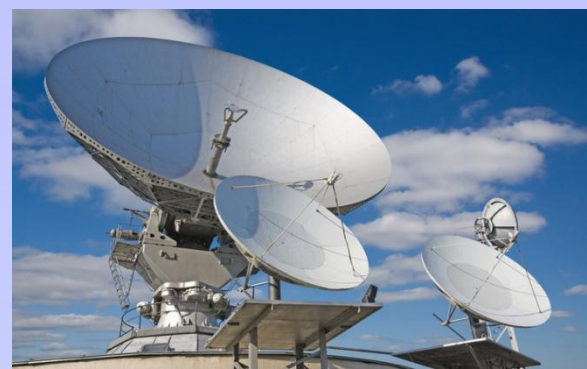


**Варшаве в литовских евреев. В семья эмигрировала во и поселилась в Париже.**

# Применение: Радиотехника

## Фрактальные антенны

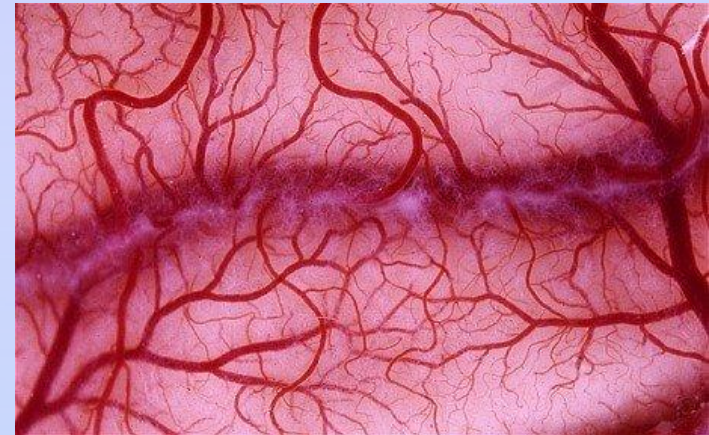
Использование фрактальной геометрии при проектировании антенных устройств было впервые применено американским инженером Натаном Коэном. Натан вырезал из алюминиевой фольги фигуру в форме кривой Коха и наклеил её на лист бумаги, затем присоединил к приёмнику. Коэн основал собственную компанию и наладил их серийный выпуск.



**КРИВАЯ  
КОХА**

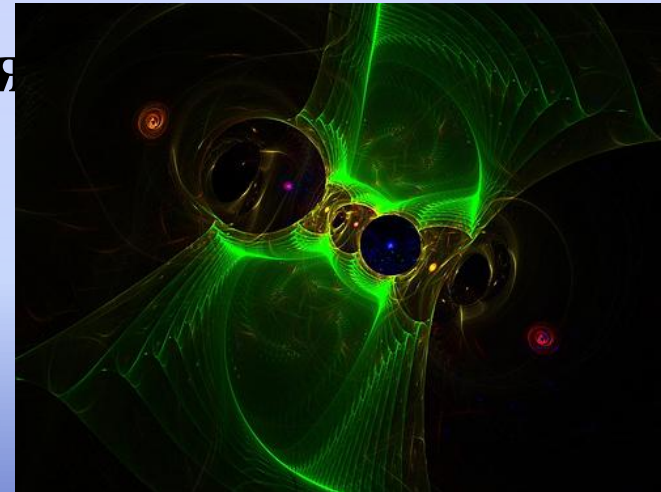
# Применение: Естественные науки

В физике фракталы естественным образом возникают при моделировании нелинейных процессов, таких, как течение жидкости, пламя, облака и т. п. Фракталы используются при моделировании пористых материалов, например, в нефтехимии. В биологии они применяются для моделирования популяций и для описания систем внутренних органов (система кровеносных сосудов).



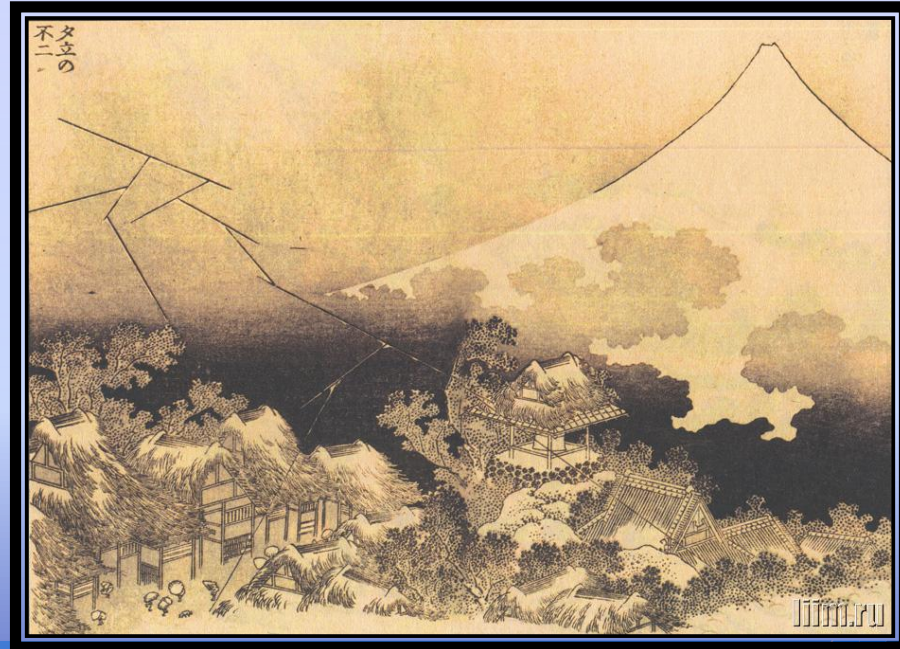
# Применение: Компьютерная графика

Фракталы широко применяются в компьютерной графике для построения изображений природных объектов, таких, как деревья, кусты, горные ландшафты, поверхности морей и так далее. Существует множество программ, служащих для генерации фрактальных изображений, для сжатия данных.



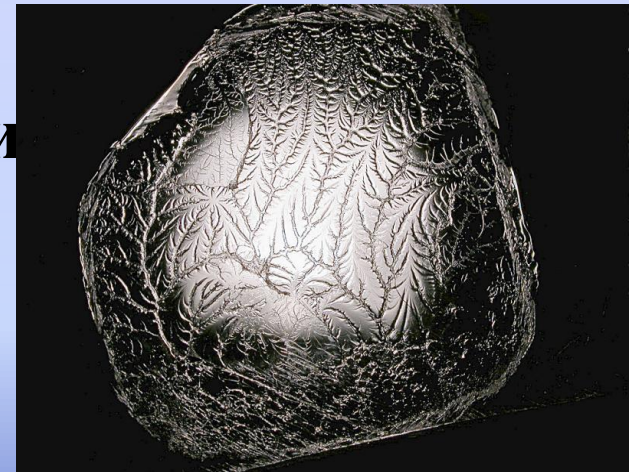
# Применение: Живопись

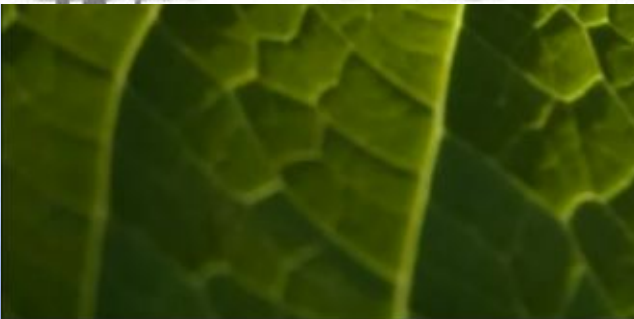
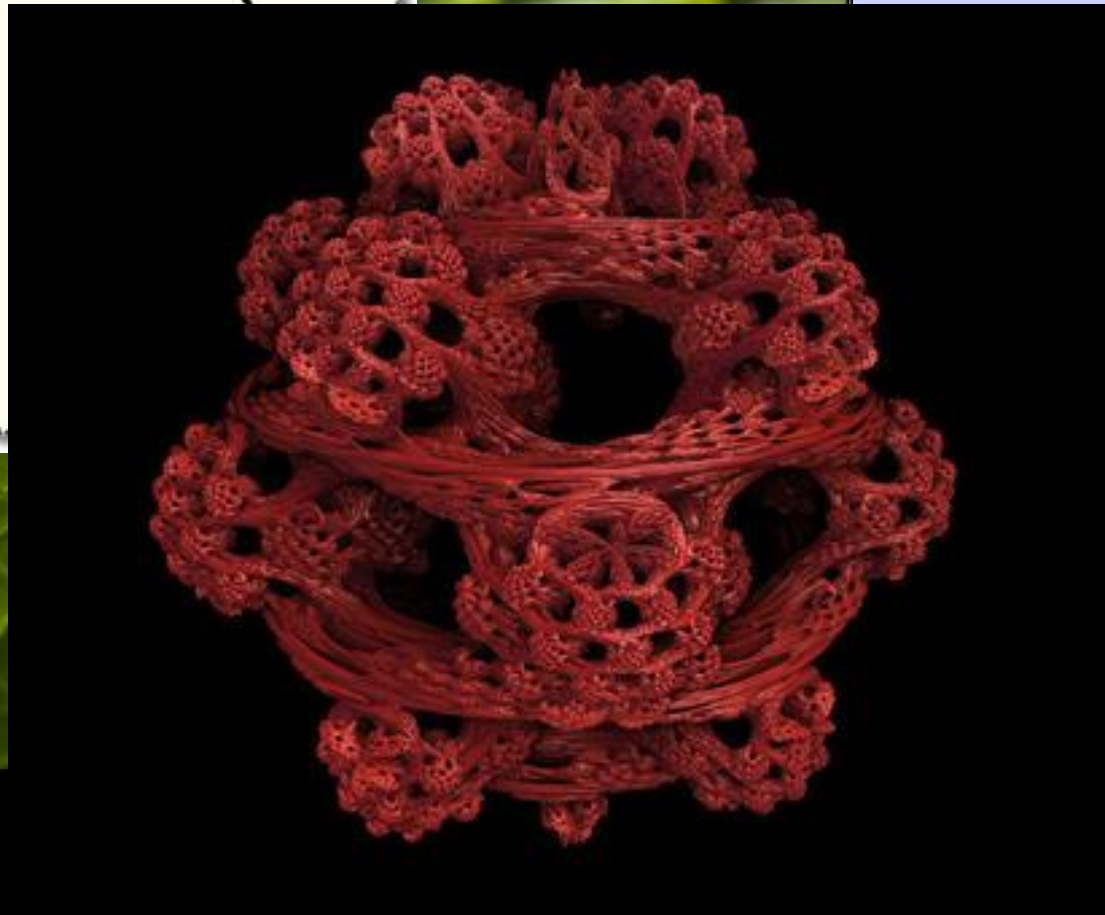
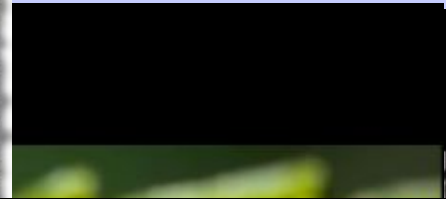
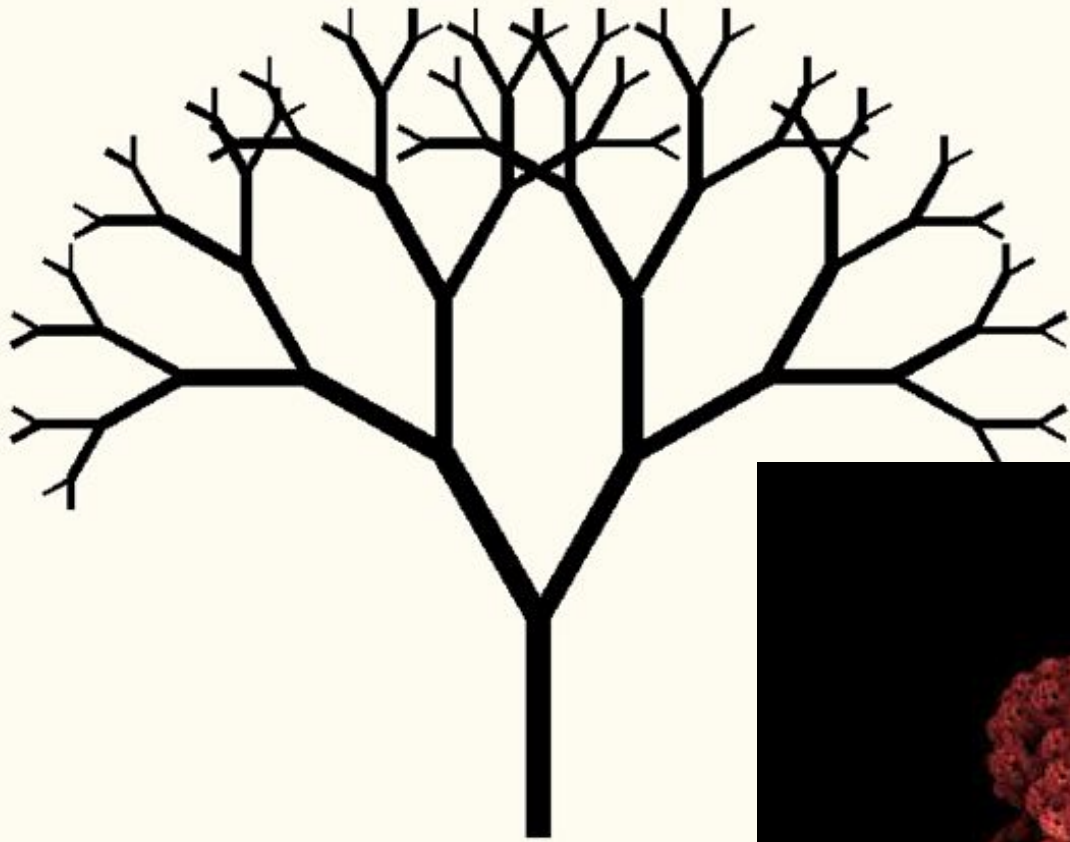
Некоторые художники, в том числе жившие до Б. Мандельброта, использовали (и сейчас используют) фракталы в своём творчестве. Одним из них был Кацусико Хокусай. Например, на его картине «Большая волна в Канагаве» гребни больших волн состоят из множества более мелких волн.



# Применение: Биология

**Фракталы нашли широкое применение и в биологии. Учёные, изучая сосудистую систему выяснили, что её участки можно представить в виде фракталов. Далее, изучая различные участки, они выяснили, что здоровые кровеносные сети и раковые опухоли имеют разную фрактальную структуру. Это может помочь при выявлении раковых опухолей на ранней стадии.**

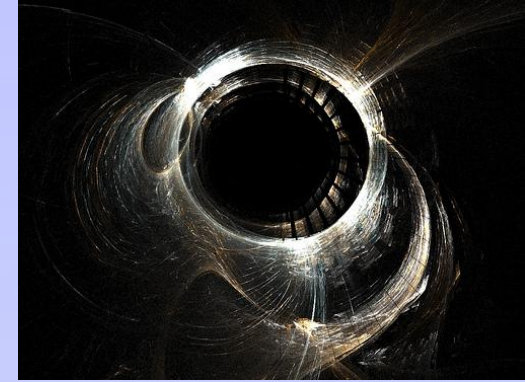
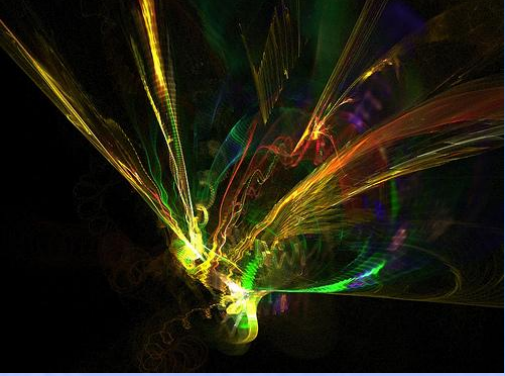






# Применение фракталов в дизайне





## Заключение

**В ходе выполнения данной работы я изучил найденные мной текстовые и мультимедиа материалы и узнал, что же представляют собой фракталы, на какие виды они делятся и где применяются. На основе изученного материала можно сделать вывод, что фракталы находят применение в различных сферах деятельности человека (информатика, живопись, радиотехника), а также в некоторых науках, а именно в физике, биологии, химии и, конечно, в математике. Но наиболее часто фракталы используются при описании природных объектов и некоторых процессов, а также при их моделировании.**

# Источники информации

- «Фракталы: Поиски Новых Размерностей.»(Год выпуска: 2008; Жанр фильма: Документальные, Научные; Страна выпуска: США; Продолжительность: 53 минут; Режиссеры фильма: Бил Джерси, Майкл Шварц)
- [http://ru.wikipedia.org/wiki/Фрактальная\\_геометрия\\_природы](http://ru.wikipedia.org/wiki/Фрактальная_геометрия_природы)
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/Фрактал#.D0.9F.D1.80.D0.B8.D0.BC.D0.B5.D0.BD.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B5>
- <http://www.adamaz.ru/988-obuchenie.html>
- [http://ru.wikipedia.org/wiki/Мандельброт,\\_Бенуа](http://ru.wikipedia.org/wiki/Мандельброт,_Бенуа)
- [http://worldart.my1.ru/index/geometricheskiefraktalyrisunki\\_na\\_peske/0-57](http://worldart.my1.ru/index/geometricheskiefraktalyrisunki_na_peske/0-57)
- <http://evrika.tsi.lv/index.php?name=site&sid=27>
- <http://blog.kp.ua/users/xtsarx/post169108433/>
- [http://www.mystery-queen.com/data\\_images/Облака/Облака-02.jpg](http://www.mystery-queen.com/data_images/Облака/Облака-02.jpg)
- <http://gizmod.ru/uploads/posts/2000/14370/image.jpg>
- <http://rusproject.narod.ru/article/fractals.htm#geom>
- <http://masters.donntu.edu.ua/2007/mech/majeed/library/article4.html>
- [http://art.liim.ru/galleries\\_hz/hz14b/hz14b-4-052.html](http://art.liim.ru/galleries_hz/hz14b/hz14b-4-052.html)
- <http://www.shkaff.net/stati/687-fraktaly.html>
- <http://www.liveinternet.ru/journalshowcomments.php?jpostid=95730186&journalid=3072922&go=prev&categ=1>
- [http://worldart.my1.ru/index/geometricheskiefraktalyrisunki\\_na\\_peske/0-57](http://worldart.my1.ru/index/geometricheskiefraktalyrisunki_na_peske/0-57)
- [http://ru.wikipedia.org/wiki/Треугольник\\_Серпинского](http://ru.wikipedia.org/wiki/Треугольник_Серпинского)
- <http://www.onix-trade.net/forum/index.php?showtopic=88828>