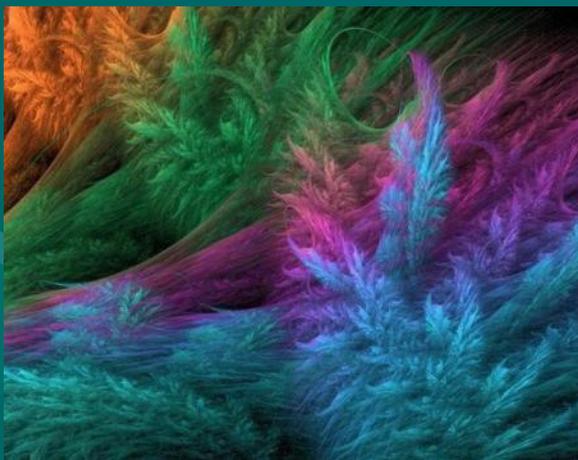




# В мире фракталов



**Фракталами** называют геометрические объекты, линии, поверхности, пространственные тела, имеющие сильно изрезанную форму и обладающие свойством самоподобия («fractus» - делить, ломать).

Термин «фрактал» был введён Бенуа Мандельбротом в 1975 году и получил широкую популярность с выходом в 1977 году его книги «Фрактальная геометрия природы».

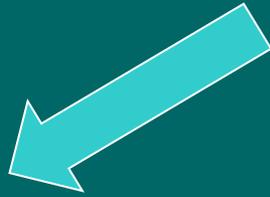


## Французский математик Бенуа Мандельброт

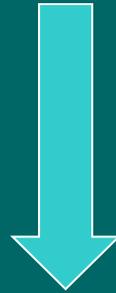
говорил: « Почему геометрию часто называют холодной и сухой? Одна из причин – её неспособность описать форму облака, горы, дерева или береговой линии. Облака не являются сферами, горы конусами, береговую линию нельзя изобразить с помощью окружностей, кору дерева не назовёшь гладкой, путь молнии прямолинейной»



# Фракталы



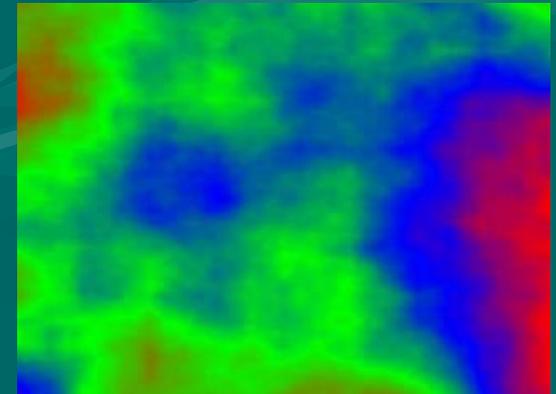
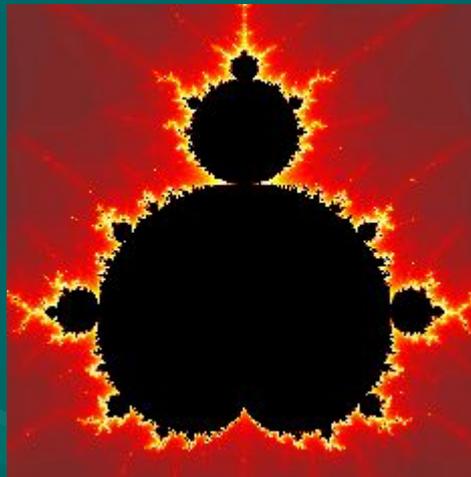
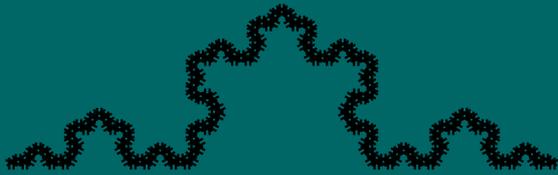
Геометрические  
(конструктивные)



Алгебраические



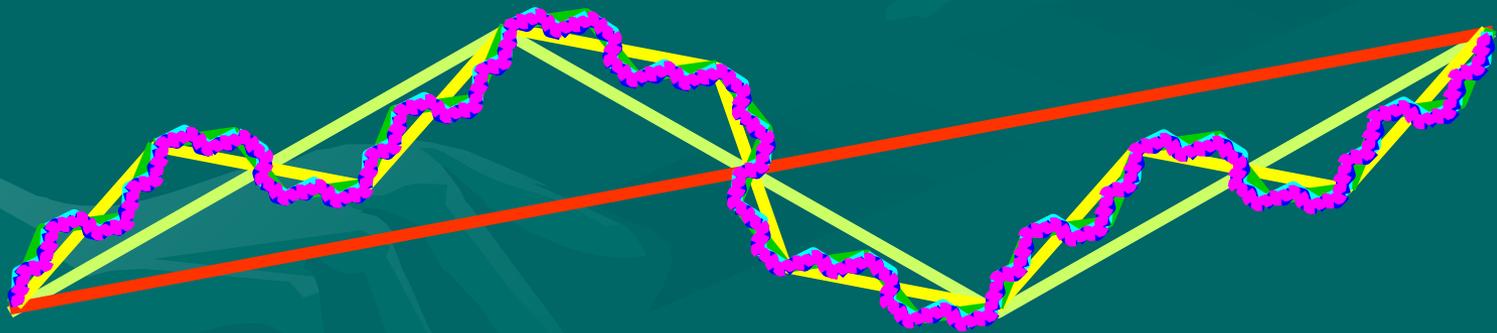
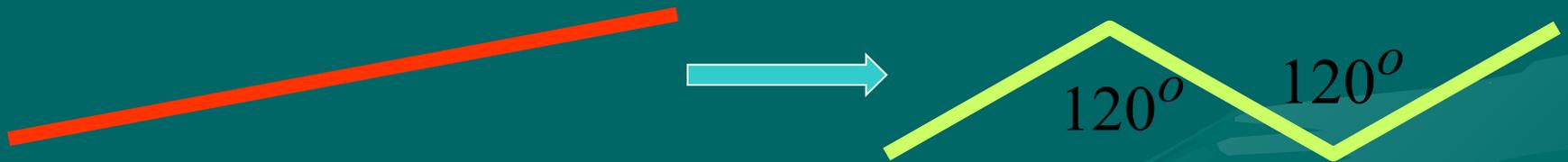
Стохастические  
(случайные)



# Геометрические фракталы

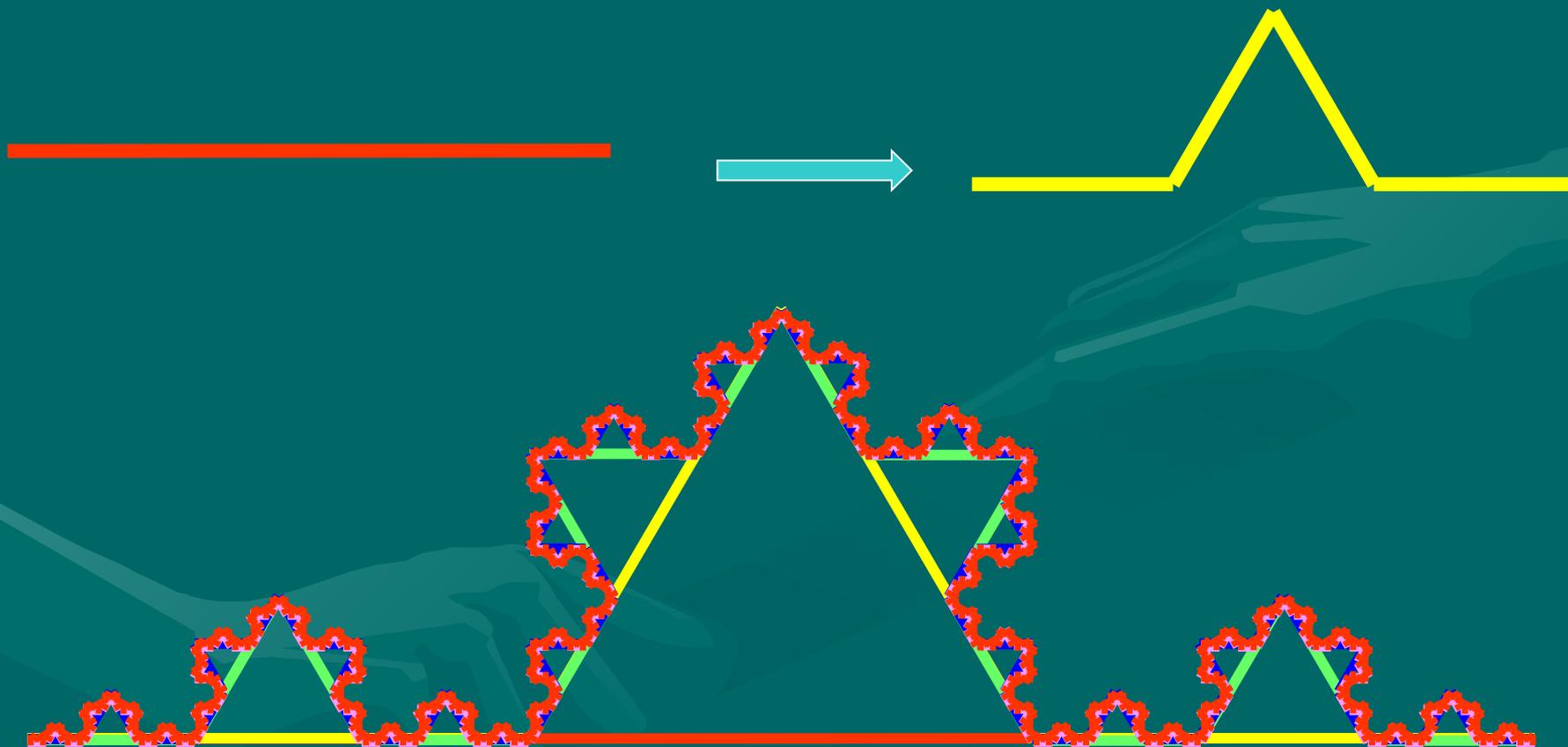
## Змея Гаспера

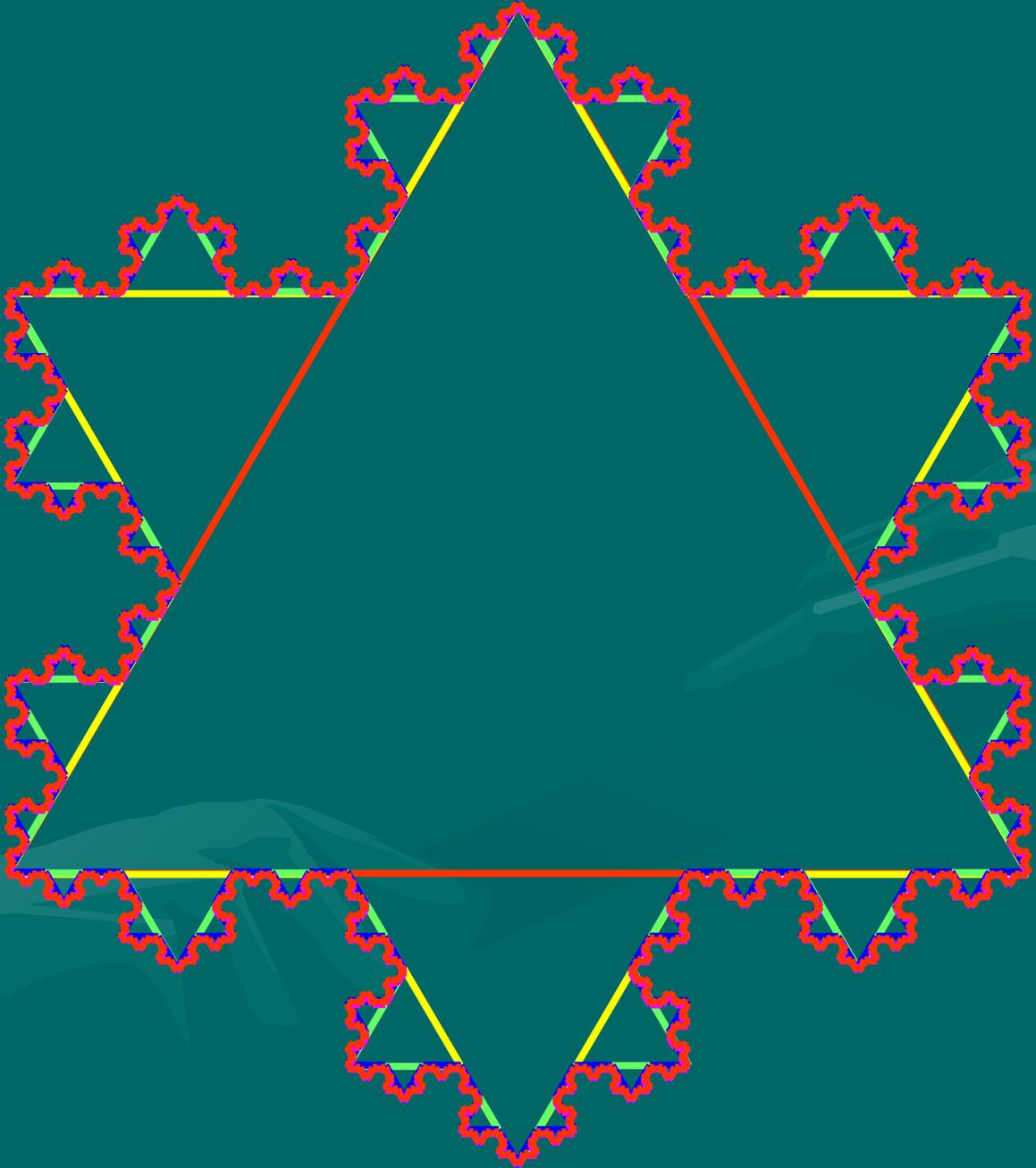
Порождающее преобразование:



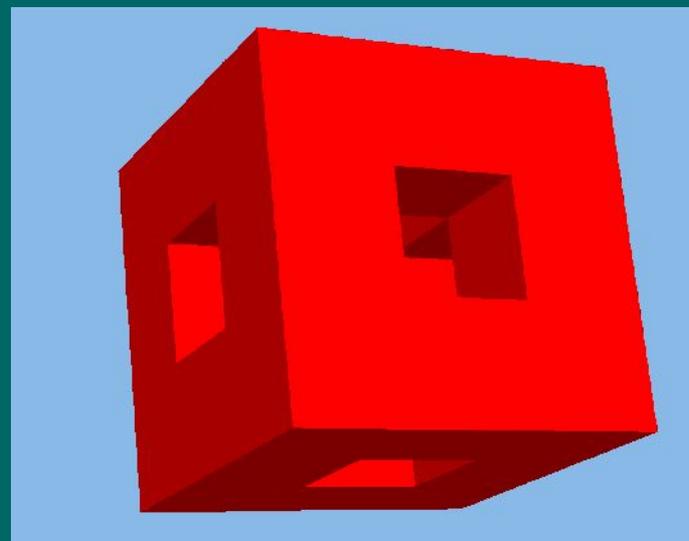
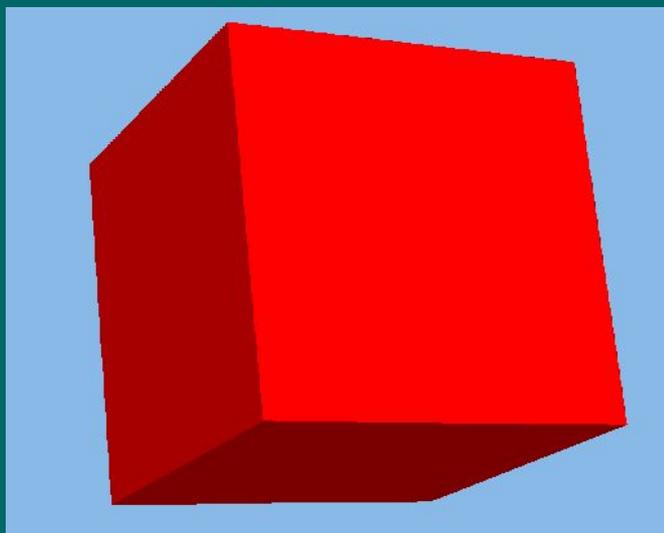
# Фрактал «Снежинка Кох»

Порождающее преобразование:





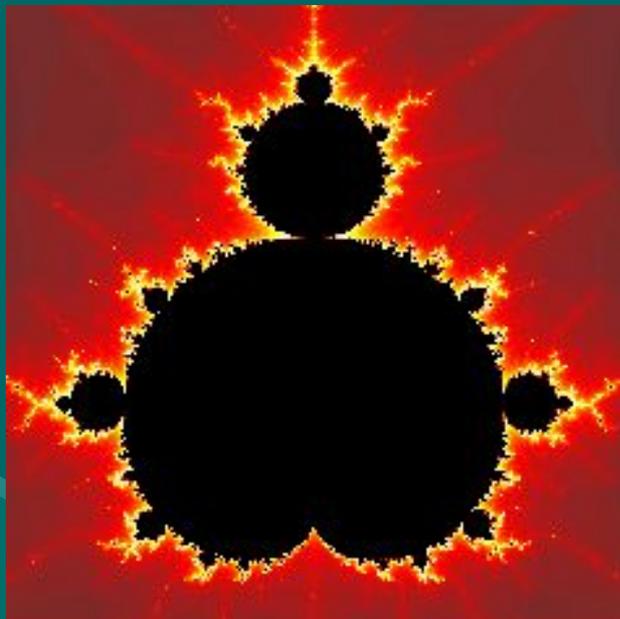
# Губка Менгера



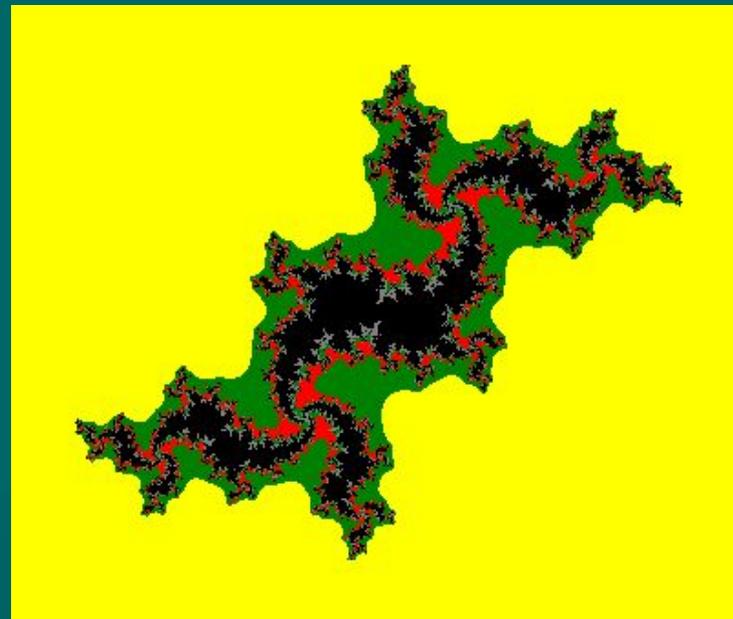
Программа [Gub Mengera.exe](#)

# Алгебраические фракталы

Свое название они получили за то, что их строят,  
на основе алгебраических формул



Фрактал Мандельброта

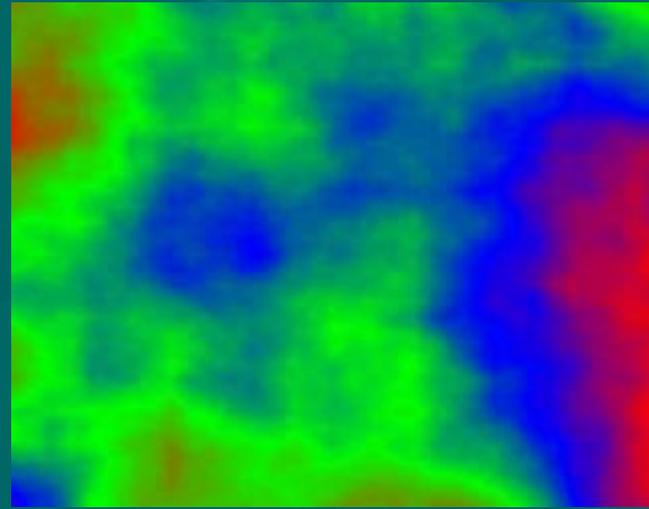
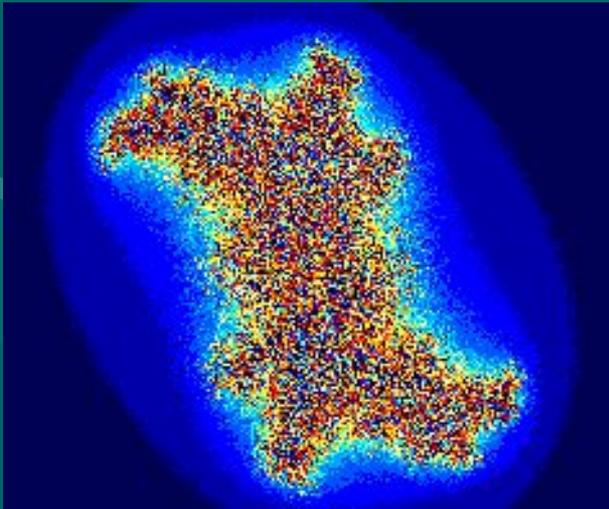


Фрактал Жюлиа

# Стохастические фракталы

Природные объекты часто имеют фрактальную форму. Для их моделирования могут применяться стохастические (случайные) фракталы. Примеры стохастических фракталов:

- траектория броуновского движения на плоскости и в пространстве;
- граница траектории броуновского движения на плоскости.
- Плазма — пример использования такого фрактала в компьютерной графике.
- стохастипия — направления в изобразительном искусстве, состоящие в получении изображения случайного фрактала.



# Применение фракталов

- **Компьютерная графика**

Фракталы широко применяются в компьютерной графике для построения изображений природных объектов, таких, как деревья, кусты, горные ландшафты, поверхности морей и т. д.

- **Анализ рынков**

Последнее время Фракталы стали популярны у «трейдеров» для анализа курса фондовых бирж, валютных и торговых рынков.

- **Физика и другие естественные науки**

В физике фракталы естественным образом возникают при моделировании нелинейных процессов, таких, как турбулентное течение жидкости, сложные процессы диффузии-адсорбции, пламя, облака и т. п. Также 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 фракталов

- **Литература**

Среди литературных произведений находят такие, которые обладают текстуальной, структурной или семантической фрактальной природой. В текстуальных фракталах потенциально бесконечно повторяются элементы текста. В структурных фракталах схема текста потенциально фрактальна:

- венки сонетов (15 стихотворений), венок венков сонетов (225 стихотворений), венок венков венков сонетов (2455 стихотворений)
- «рассказы в рассказе» («Книга тысячи и одной ночи», Я. Потоцкий «Рукопись, найденная в Сарагосе»)
- предисловия, скрывающие авторство (У. Эко «Имя розы»)

- **Фрактальные антенны**

Использование фрактальной геометрии при проектировании антенных устройств было впервые применено американским инженером Натаном Коэном, который тогда жил в центре Бостона, где была запрещена установка на зданиях внешних антенн. Натан вырезал из алюминиевой фольги фигуру в форме кривой Коха и наклеил её на лист бумаги, а затем присоединил к приёмнику. Оказалось, что такая антенна работает не хуже обычной. И хотя физические принципы работы такой антенны не изучены до сих пор, это не помешало Коэну основать собственную компанию и наладить их серийный выпуск.