

# Фракталы и их применение в наши дни.



# Фрактал

- Фрактал (лат. *fractus* — дробленный) — термин, означающий геометрическую фигуру, обладающую свойством самоподобия, то есть составленную из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком.



**множество Мандельброта — классический образец фрактала**

# Хаос и фракталы

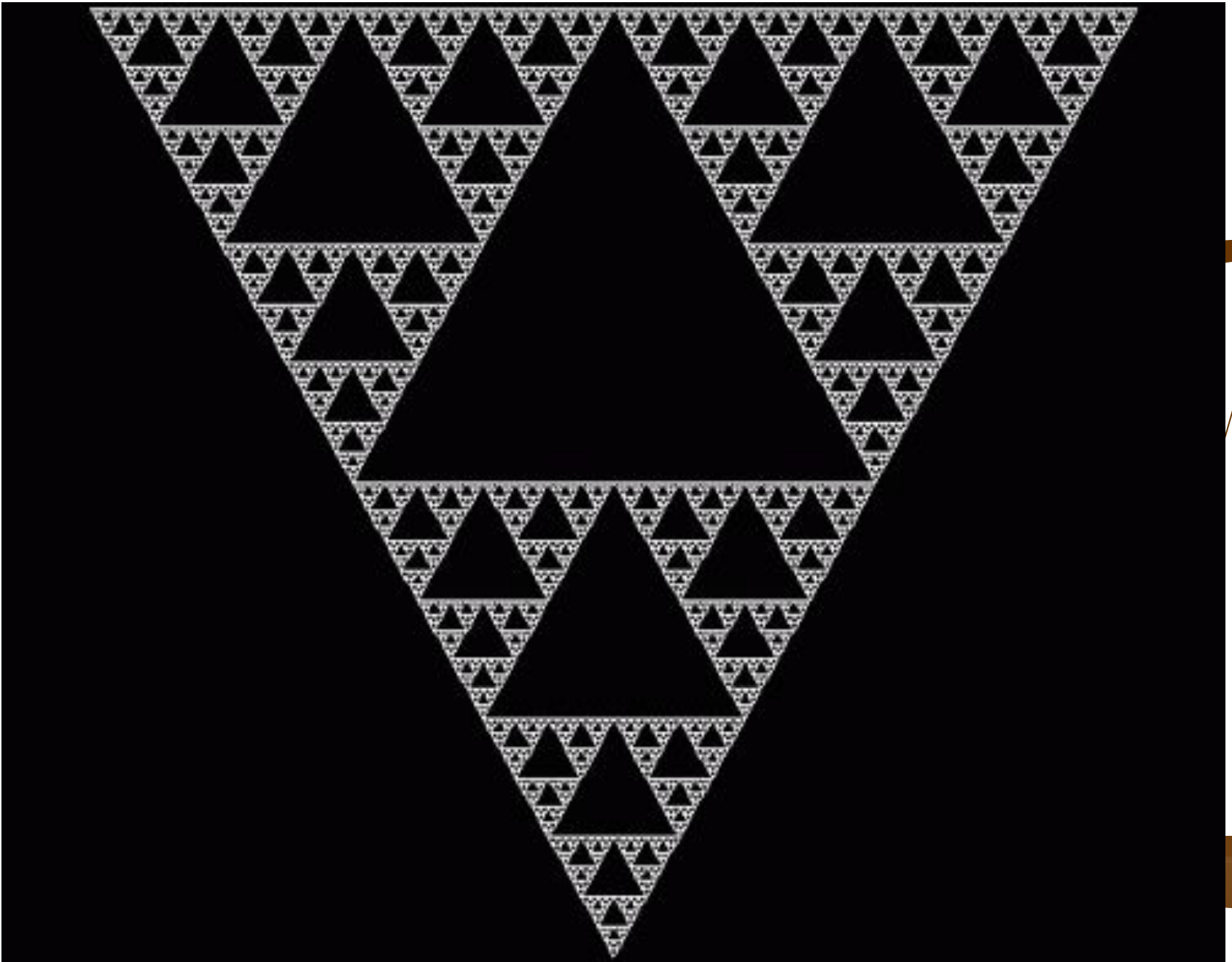
Для многих хаологов, изучение хаоса и фракталов не просто новая область познания, которая объединяет математику, теоретическую физику, искусство и компьютерные технологии — это революция. Это открытие нового типа геометрии, той геометрии, которая описывает мир вокруг нас и которую можно увидеть не только в учебниках, но и в природе и везде в безграничной вселенной. Пионером в этой новой области познания, которого многие называют отцом фракталов был Франко-Американский математик Профессор Бенуа Б. Мандельброт (Benoit B. Mandelbrot). В середине 1960х после десятилетий обучения и научной деятельности, Мандельброт разработал то, что он назвал фрактальная геометрия или геометрия природы (об этом он написал свой бестселлер — Фрактальная геометрия природы). Целью фрактальной геометрии был анализ сломанных, морщинистых и нечетких форм. Мандельброт использовал слово фрактал, потому что это предполагало осколочность и фракционность этих форм.



Многие объекты в природе обладают фрактальными свойствами, например побережья, облака, кроны деревьев, кровеносная система и система альвеол человека или животных.

Фракталы, особенно на плоскости, популярны благодаря сочетанию красоты с простотой построения при помощи компьютера.

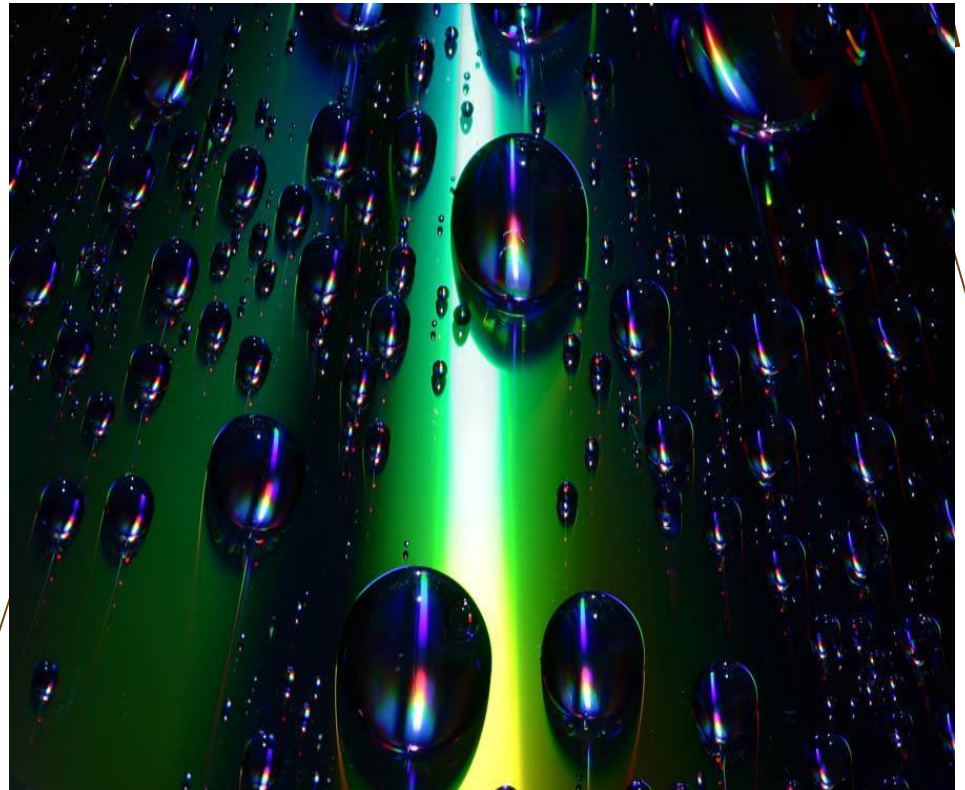




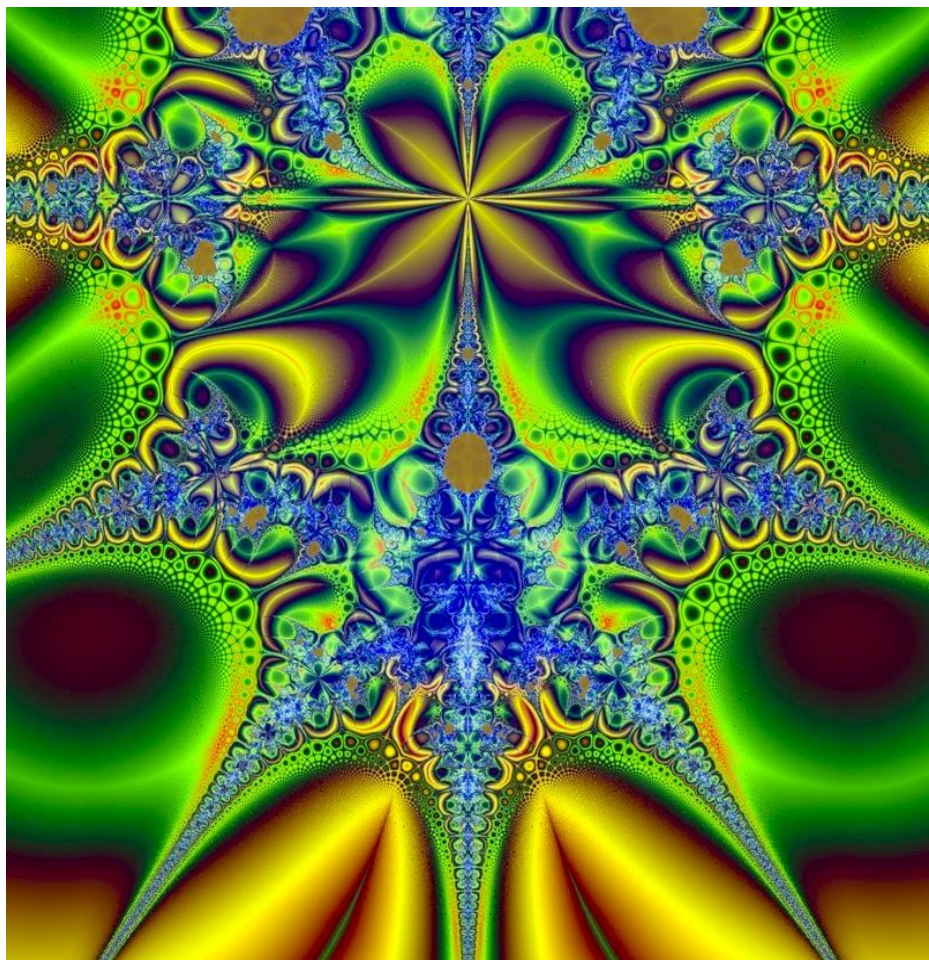
# Вода - фрактал

Структура воды в организме человека играет огромную роль в получении извне, хранении и получении информации. И эта структура фрактальна.

Исследователям под руководством Ю.Левина удалось обнаружить фрактальные водяные потоки в человеческом организме и научиться управлять ими. Они выяснили, что существует связь лимфатических путей на поверхности тела с внутренними органами. И если требуется доставить лекарство в определенный орган, надо только знать, в какое место на теле его необходимо ввести. А потоки жидкости сами доставят его по назначению.



# Применение фракталов

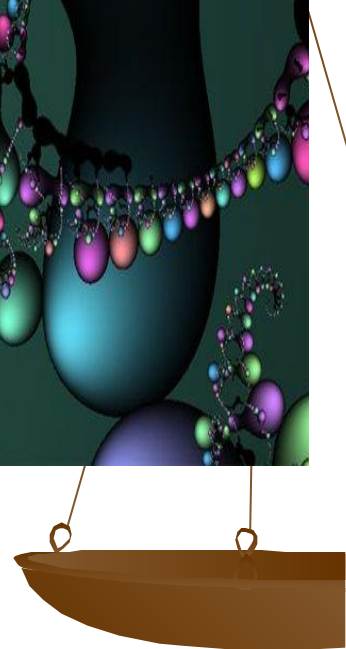
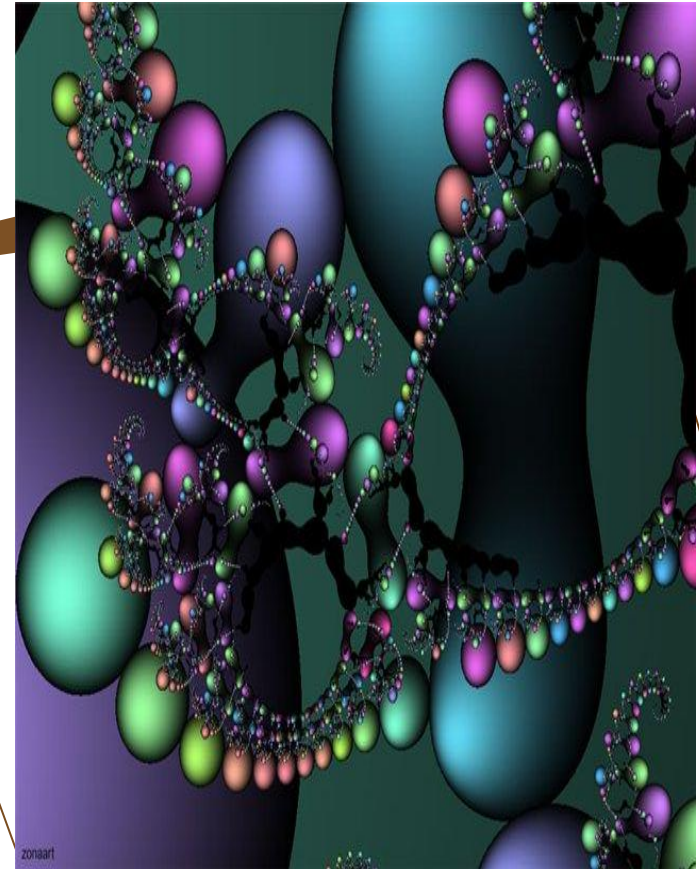


## Компьютерная графика

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



Наиболее полезным использованием фракталов в компьютерной науке является фрактальное сжатие данных. В основе этого вида сжатия лежит тот факт, что реальный мир хорошо описывается фрактальной геометрией. При этом, картинки сжимаются гораздо лучше, чем это делается обычными методами (такими как jpeg или gif). Другое преимущество фрактального сжатия в том, что при увеличении картинки, не наблюдается эффекта пикселизации (увеличения размеров точек до размеров, искажающих изображение). При фрактальном же сжатии, после увеличения, картинка часто выглядит даже лучше, чем до него.





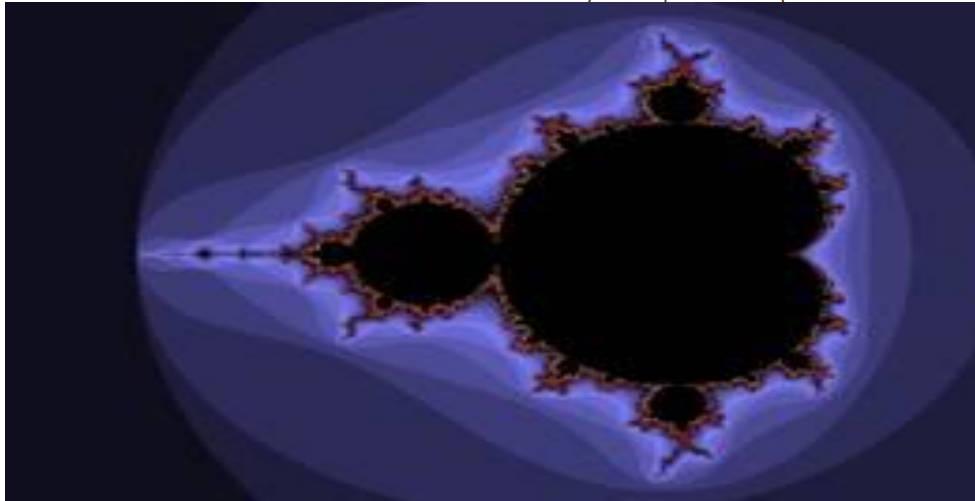
# Анализ рынков

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).



# Литература

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

неразветвляющееся бесконечное дерево, тождественные самим себе с любой итерации («У попа была собака...», «Притча о философе, которому снится, что он бабочка, которой снится, что она философ, которому снится...», «Ложно утверждение, что истинно утверждение, что ложно утверждение...»)

неразветвляющиеся бесконечные тексты с вариациями («У Пегги был весёлый гусь...») и тексты с наращиваниями («Дом, который построил Джек»)

В структурных фракталах схема текста потенциально фрактальна

венок сонетов (15 стихотворений), венок венков сонетов (211 стихотворений), венок венков венков сонетов (2455 стихотворений)

«рассказы в рассказе» («Книга тысячи и одной ночи», Я.Потоцкий «Рукопись, найденная в Сарагоссе»)

предисловия, скрывающие авторство (У.Эко «Имя розы»)

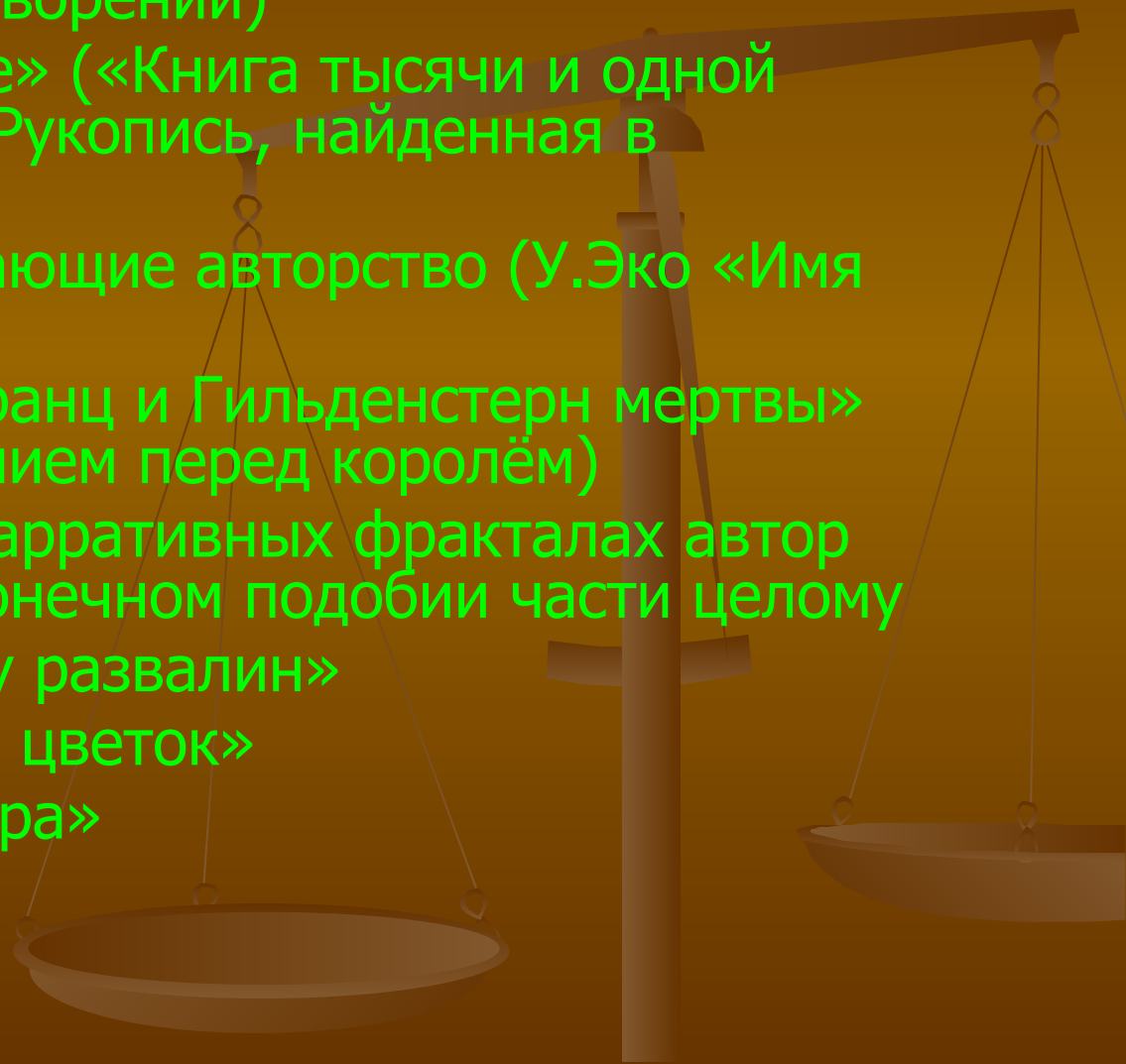
Т.Стоппард «Розенкранц и Гильденстерн мертвы» (сцена с представлением перед королём)

В семантических и нарративных фракталах автор рассказывает о бесконечном подобии части целому

Х. Л. Борхес «В кругу развалин»

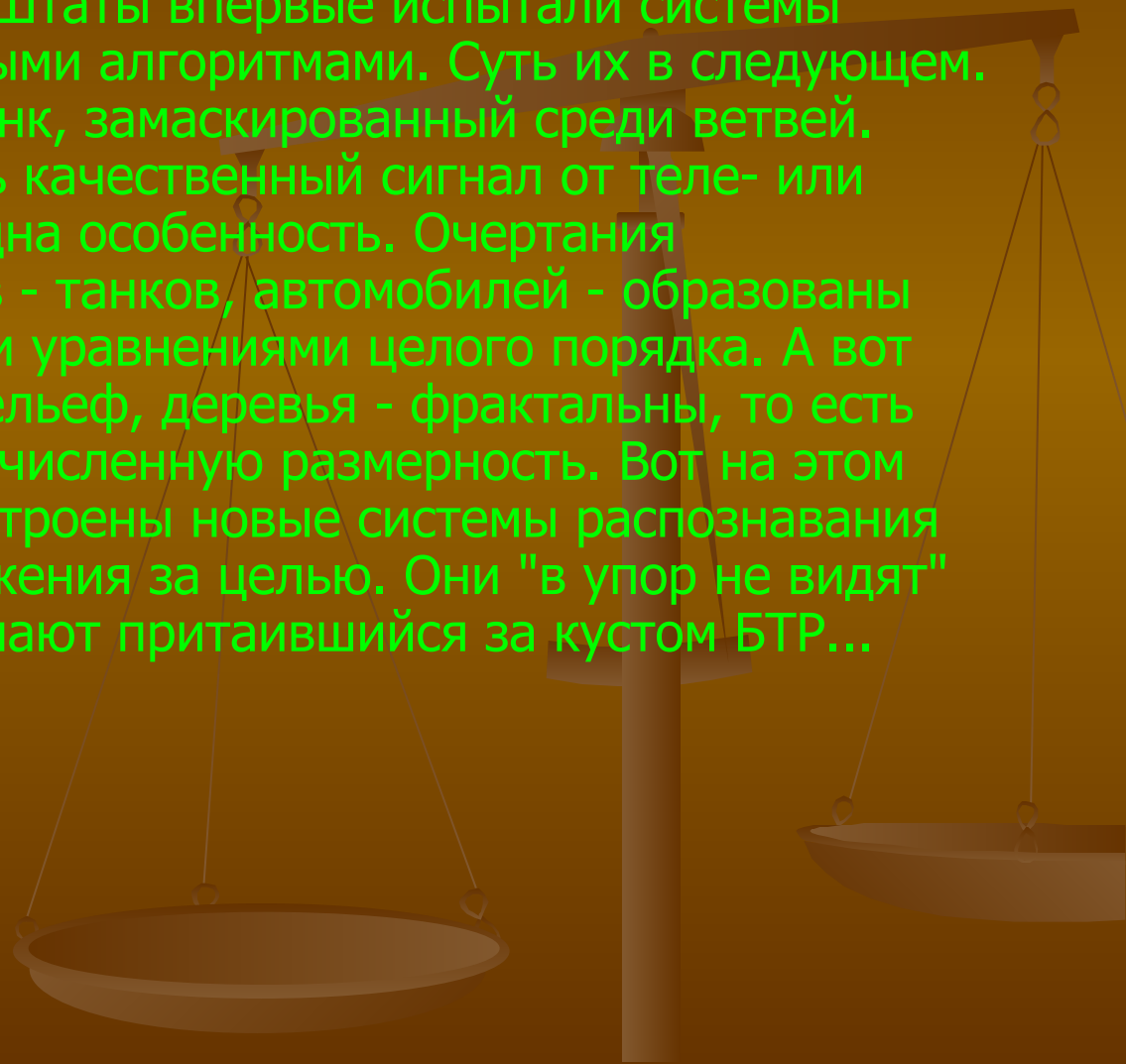
Х.Кортасар «Жёлтый цветок»

Ж.Перек «Кунсткамера»

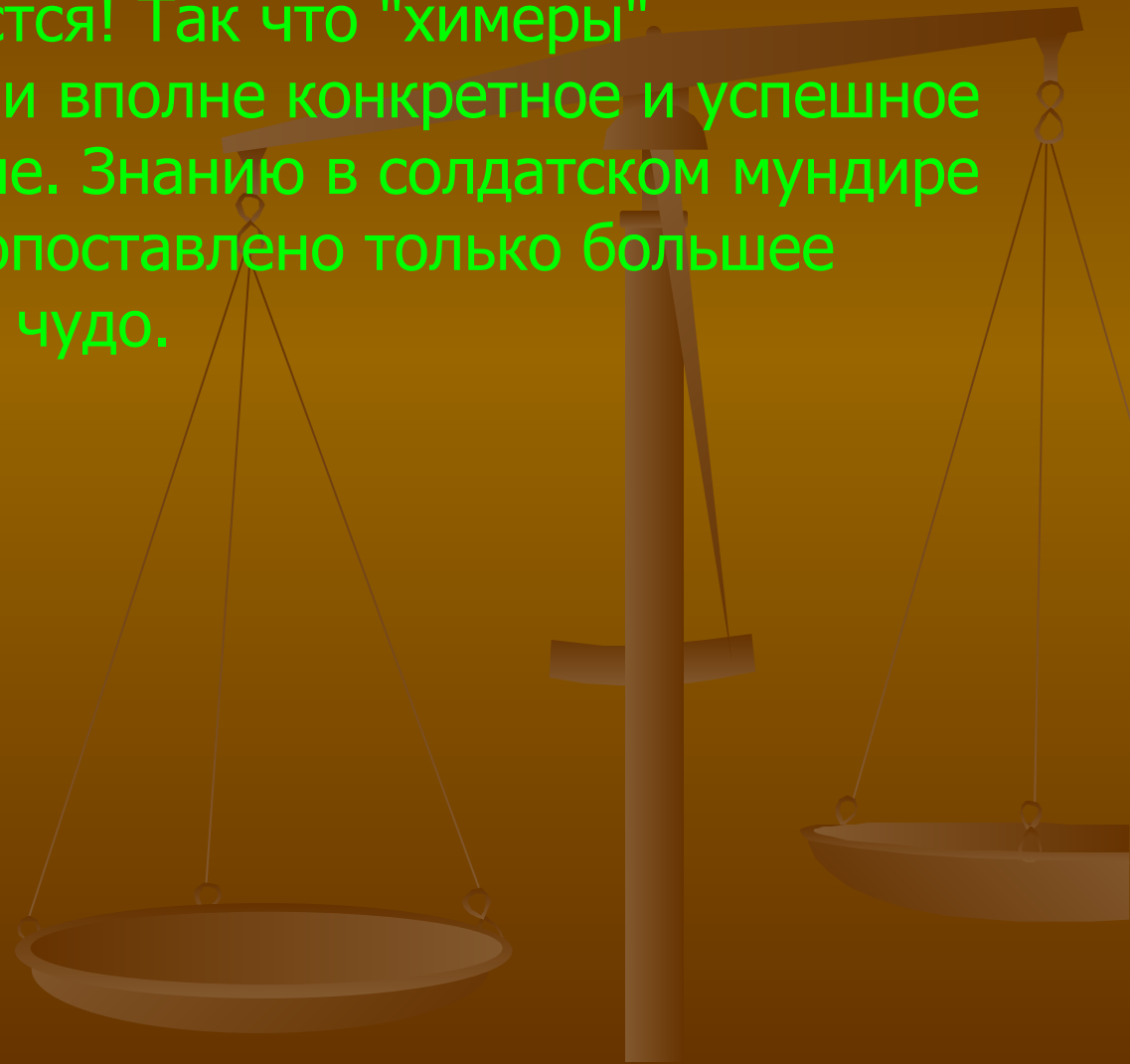


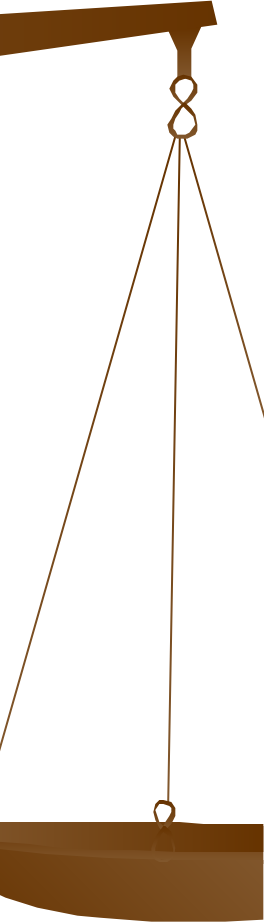
# Применение фракталов в военной технике

В Сербии Соединенные Штаты впервые испытали системы наведения с фрактальными алгоритмами. Суть их в следующем. Трудно локализовать танк, замаскированный среди ветвей. Трудно, даже когда есть качественный сигнал от теле- или тепловизора. Но есть одна особенность. Очертания искусственных объектов - танков, автомобилей - образованы линиями, описываемыми уравнениями целого порядка. А вот объекты природные - рельеф, деревья - фрактальны, то есть имеют дробную, нецелочисленную размерность. Вот на этом принципе вроде бы и устроены новые системы распознавания образов в контурах слежения за целью. Они "в упор не видят" куст, но хорошо распознают притаившийся за кустом БТР...



Маскировочная окраска может помочь, но если она не образована кривыми второго порядка, как обычно. А датчики могут работать многодиапазонно, и скрыть контур цели не удастся! Так что "химеры" Мандельброта нашли вполне конкретное и успешное применение на войне. Знанию в солдатском мундире может быть противопоставлено только большее знание, но никак не чудо.







© 2001 Alice Kelley

