

УДК 530.1

## ФРАКТАЛЬНАЯ ГЕОМЕРТИЯ

Подберёзкин Д. Е., ТЭб-171, I курс

Научный руководитель: Чередниченко А. В., к.т.н. доцент

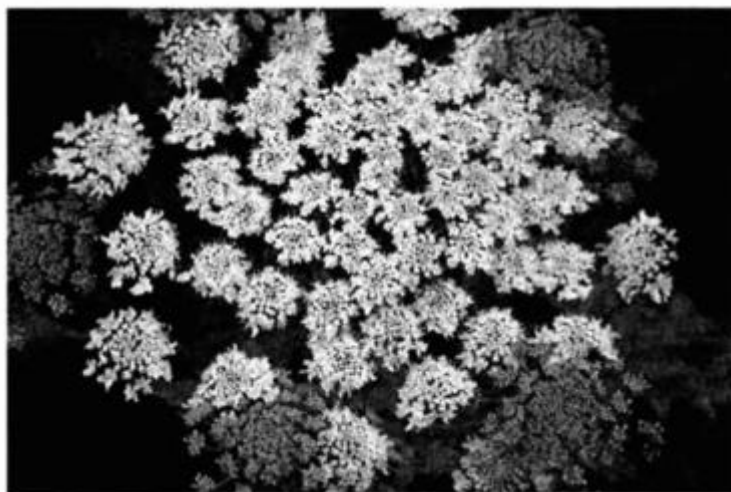
Кузбасский государственный технический университет

имени Т. Ф. Горбачева

г. Кемерово

Изучение закономерностей, которые проявляются в структуре природных объектов, выраженные фрагментарностью процессы и их явления занимается фрактальная геометрия, а также искривленностью этих объектов. Большое количество из этих объектов находятся на поверхности Земли и в её атмосфере, действующие по степенным законам [1]. Моделирование подобных закономерностей и производит фрактальная геометрия. В различных отраслях естествознания и техники методы фрактальной геометрии широко и довольно успешно применяются.

На каком бы уровне ни производились наблюдения, в любом масштабе (на расстояниях порядка нескольких метров, сантиметров и даже миллиметров) существует некая повторяющаяся схема. Подобные структуры, обладающие самоподобием, называются фракталами [2] (от латинского fractus, что означает «разбитый, дробленный»).



*Рис. 1 Ветвление растений — пример фрактальной структуры в природе*

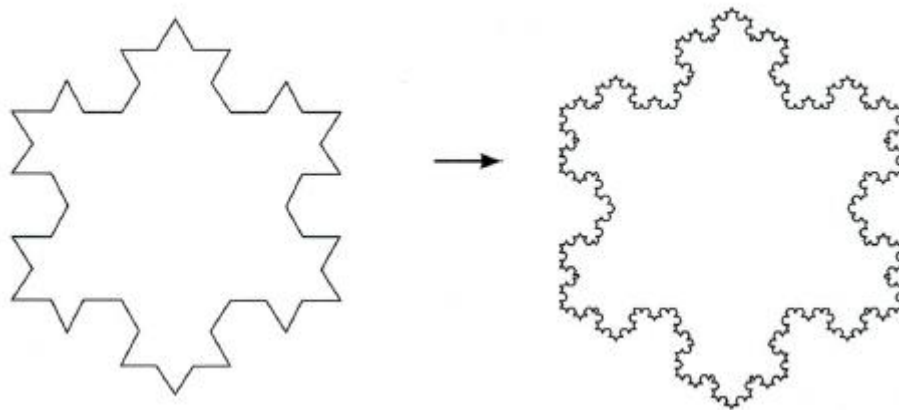
Основная идея проста: природа выстраивает структуры, следуя принципу наименьших затрат, а затем этот шаблон или образец повторяется в разном масштабе. Классический пример — ветвление растений (рис 1). Нетрудно видеть, что отдельная большая ветвь и отходящие от нее мелкие ветви есть не что иное, как уменьшенная версия всего растения в целом.

Классические геометрические объекты имеют целочисленные размерности. Так, лист бумаги имеет длину и ширину, поэтому его размерность  $D$  равна 2. Если мы проведем прямую линию на листе бумаги, ее размерность  $D$  будет равна 1. Комната, в которой стоит стол, на котором лежит лист бумаги, на котором мы провели линию, имеет длину, ширину и высоту. Это означает, что комната имеет три измерения, и ее размерность  $D=3$ . Фракталы, напротив, имеют дробную размерность. С целой размерностью фракталы не могут обладать «нормальным» объемом и площадью. В фрактальной вселенной такое вполне допустимо. Фрактал, размерности более 1 и менее 2 – это поверхность, не ограниченная кривой, или группой прямых линий, не являющихся двумерной плоскостью.

Самыми известными представителями фракталов считаются такие объекты, как: снежинка Коха, кривая Пеано, треугольник Серпинского, пыль Кантора, «дракон» Хартера-Хейтуэя [3]. Используя точки и линии, с повторением определённого алгоритма последовательности, они и были получены.

Еще фракталы бесконечны: независимо от масштаба наблюдений кажется, что они никогда не заканчиваются.

фракталы обладают самоподобием, иными словами, вам будет казаться, что вы постоянно видите один и тот же узор (рис. 2), который проявляется во всей красоте и сложности и не изменяется в зависимости от масштаба наблюдений.



*Рис. 2 Снежинка Коха*

Этими свойствами обладают все фракталы, созданные математиками. Иными словами, фракталы, сгенерированные на компьютере, — это идеальные математические объекты, в отличие от неидеальных фракталов конечного размера, созданных природой. И все же красота и сложность фракталов в природе не перестают удивлять нас [4].

### Список литературы:

1. Основы фрактальной геометрии и фрактального исчисления/ от. Ред. Ю.Б. Башкуев. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского университета, 2013. –224 с.
2. Мандельброт, Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт. // – М: Институт компьютерных исследований, 2002. – 656 с.
3. Шредер, М. Фракталы, хаос, степенные закон / М.Шредер.– Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.–528 с.
4. Мир математики: в 40 т. Т.10: Мария Изабель Бинимелис Басса. Новый взгляд на мир. Фрактальная геометрия / Пер. с исп. – М.: Де Агостини, 2014 –144 с.