

Фрактальная геометрия: новые возможности и перспективы

Бънзарова Н.Ж., Канарская В.И.

Институт ядерной физики (г. Дубна, Россия)

Белорусский национальный технический университет

В свое время, настоящим прорывом оказалась гипотеза Малдельброта о том, что фракталы не просто математические курьезы, а прекрасно описывают многие реально существующие объекты. В своих работах он использовал научные результаты ученых, работавших в той же области (Пуанкаре, Фату, Жюлиа, Кантор, Хаусдорф). Однако только в наше время удалось объединить эти работы в единую систему.

Известно, что до середины прошлого века физика стремилась к идеализации окружающего мира. С целью приведения удобных для расчёта представлений об идеальном физическом объекте делались попытки строить модели объектов реального мира из простых геометрических фигур. Однако мир разнообразен и многолик. Один объект этого мира отличается от другого. По мере углубления в их изучение различий обнаруживалось всё больше. Таким образом, традиционные методы геометрии, основанные на приближённой аппроксимации структуры исследуемого объекта геометрическими фигурами, показали свою ограниченность. При этом следует отметить, что внутренняя структура исследуемого объекта, как правило, игнорировалась, а процессы образования структур и их взаимодействие между собой и с внешней средой характеризовались усреднёнными, интегральными параметрами. Как следствие – утрата значительной части информации о свойствах.

Для описания реальных объектов и математических абстракций вводятся понятия фрактал и фрактальная геометрия (лат. fractus - дроблённый, сломанный, разбитый). В широком смысле под фракталами понимают множества точек в евклидовом пространстве, имеющие дробную метрическую размерность (в смысле Минковского или Хаусдорфа), либо метрическую размерность, отличную от топологической.

Фрактал обладает иерархичностью и масштабной инвариантностью (скейлингом). Одно из важнейших его свойств – самоподобие.

Фрактальная геометрия открыла новые возможности и активно применяется в различных областях естественных и технических наук. Так фракталы описывают сеть реки и ее притоки (закон Хока), интенсивность землетрясений, частоту дождя, данной интенсивности (закон Гиттенберга – Рихтера), сеть Интернет и т.д. Фрактальный анализ произвел революцию в характере исследований различных областей науки: метеорологии, медицине, геологии, экономике и т.д.