

ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИИ СЛУЧАЙНЫХ И ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ

О.С. КИСЕЛЕВСКИЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
d_mr69@tut.by*

В докладе речь идёт об уточнённой методике определения фрактальной размерности функции методом Фурье анализа. По мнению автора, фрактальный параметр может служить дескриптором, способным описать степень неравновесности процессов, отражаемых функцией.

Ключевые слова: функция Вейерштрасса-Мандельброта, фрактальный анализ.

Известно, что методы и системы распознавания образов требуют выбора дескриптора, способного количественно описать морфологию изображения или сигнала. Для этих целей используют высокой сложности математический аппарат, системы искусственного интеллекта, нейросети. Достаточно простым и вместе с тем информативным способом количественного описания морфологии изображений является фрактальный анализ. Он не только позволяет количественно описать степень самоподобия фрактальной структуры, но, как показали исследования, является косвенной мерой неравновесности процессов её формирования. Так, к примеру, при равновесных условиях осаждения электрохимических покрытий образуется гладкая поверхность близкая к поверхности идеального кристалла, но при неравновесных условиях поверхность покрывается дендритами, самоподобными фрактальными кластерами. Другим примером могут служить отличия графиков курса валют, построенных в условиях жёсткого регулирования, от графиков, отражающих неравновесные условия свободного рынка. Ранее автором было показано, что фрактальный анализ позволяет не только констатировать степень неравновесности процесса, но и выявить несколько конкурирующих неравновесных процессов, преобладание одного над другим [1].

В общем случае результатом фрактального анализа является единственное не целое число, характеризующее фрактальную размерность структуры – размерность Хаусдорфа-Безиковича. В трёхмерном Евклидовом пространстве этот параметр может принимать значения от близких к нулю (“Хаусдорфова пыль”) до близких к трём (“идеальный газ”). Одним из методов определения этого параметра является метод Фурье анализа функции Вейерштрасса-Мандельброта. Эта функция представляет собой сумму непрерывного ряда гармоник, амплитуда которых связана с их периодом степенной функцией. Показатель степени в этой функции, как было показано Мандельбротом [2], связан с фрактальной размерностью. Тем не менее, соотношение между размерностью и показателем степени, предложенное Мандельбротом оказалось не вполне точным. Оно позволяет получать корректные результаты лишь в узком диапазоне значений.

В данном докладе предложена уточнённая методика Фурье анализа фрактальной функции.

Список литературы

1. Киселевский О.С. // Трение и износ. 2006. Т.27, №3. С. 304-308.
2. Mandelbrot B.B., Passoja D.E., Paullay A.J. // Nature. 1984. Vol.308. P.721-722.