

ЛОКАЛЬНЫЙ ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ШУМОПОДОБНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ МЕТОДОМ ВСЕХ СОЧЕТАНИЙ И МЕТОДОМ МИНИМАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,
Россия, 142290, г. Пущино, ул. Институтская, 3,
Тел.: (4967) 73-92-62, E-mail: panvic333@yahoo.com

Предметом настоящего доклада является локальный фрактальный анализ методом всех сочетаний (МВС) [1]. Данный метод синтезировал в себе основные идеи метода минимальных покрытий (ММП) [2] с требованием инвариантности фрактальной размерности относительно линейных преобразований (сдвиги, растяжения, зеркальные отражения), а также относительно перестановок элементов отрезка временного ряда на основе которого вычисляется фрактальная размерность. Последнее свойство является отличительной особенностью МВС-метода, благодаря которой он обладает рядом уникальных свойств. Отметим некоторые из них.

МВС-метод является локальным, т.е., позволяет вычисление фрактальной размерности для коротких (десятки точек) отрезков анализируемого временного ряда. При этом, в отличие от ММП-метода для отрезка длиной $N = 2^n$ МВС-метод позволяет проанализировать $N - 1$ масштабов, а не n , как в ММП-методе. Благодаря этому величина N может быть существенно уменьшена, а точность определения фрактальной размерности соответственно возрастет.

Говоря о точности вычисления фрактальной размерности, необходимо отметить, что в отличие от МВС-метода размерность, вычисляемая ММП-методом не обладает свойством инвариантности относительно перестановок внутри отрезка временного ряда. После каждого перемешивания анализируемого отрезка временного ряда ММП дает новое значение фрактальной размерности, в то время как размерность, вычисляемая МВС-методом всегда будет одна и та же. Если построить распределение значений фрактальной размерности вычисленной ММП-методом для различных перестановок отрезка временного ряда, то его ширина может рассматриваться как ошибка вычисления фрактальной размерности. В то же время в МВС-методе подобная ошибка отсутствует.

В докладе будут приведены примеры анализа экспериментальных временных рядов с использованием МВС и ММП методов.

Литература.

1. Панчелюга В.А., Панчелюга М.С. Фрактальная размерность и гистограммный метод: методика и некоторые предварительные результаты анализа шумоподобных временных рядов // *Биофизика*, том. 58, вып. 2, 2013, с. 377-384.
2. M.M. Dubovikov, N.V. Starchenko, M.S. Dubovikov Dimension of minimal cover and fractal analysis of time series // *Physica A*, 339, 2004, pp. 591-608.