

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ФРАКТАЛЬНЫХ ФИНАНСОВЫХ РЯДОВ

Кириченко Л.О., Пересада Е.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

The work considers the expert system, which is designed to study the fractal structure of financial time series. One of its tasks is the choice of a mathematical model of a stochastic process with a fractal properties, which has investigated financial time series. In this paper we have studied various financial series that showed their explicit fractal properties. The proposed approach allows to simulate the realizations with the relevant mono-or multifractal properties.

Современные финансовые рынки являются одним из наиболее ярких примеров фрактальных стохастических структур. Для них характерен эффект долгосрочной памяти, когда изменение цены зависит от величины предыдущего изменения. К их характерным особенностям относятся: высокие пики, «тяжелые хвосты» распределений, свойство самоподобия, долгосрочная зависимость, условная гетероскедастичность, эффект «рычага» и другие. Гипотеза фрактального рынка предполагает, что рынок представляет собой саморегулируемую макроэкономическую систему, в рамках которой действуют инвесторы с различными инвестиционными горизонтами. Рынок остается стабильным, пока он сохраняет свою фрактальную структуру. Анализируя динамику возникновения участков финансовых рядов с различной фрактальной структурой, можно диагностировать и прогнозировать состояние рынка.

Процессы, обладающие фрактальными свойствами, можно разделить на две группы: самоподобные (монофрактальные) и мультифрактальные. Монофрактальные процессы обладают одним показателем скейлинга: их скейлинговые характеристики остаются неизменными на любом диапазоне масштабов. Мультифрактальные процессы допускают разложение на участки с различными локальными масштабными свойствами и характеризуются спектром скейлинговых показателей.

Все вышеуказанное привело к появлению ряда моделей фрактальных стохастических процессов. Следует отметить отсутствие универсальных моделей, которые могли бы использоваться для описания фрактальных процессов различной природы. И наоборот, один и тот же процесс, в зависимости от целей исследования, может описываться несколькими моделями. В общем случае выбор модели базируется на характеристиках исследуемого временного ряда.

Одним из важных этапов выбора и построения математических моделей является определение, имеет ли временной ряд монофрактальные или мультифрактальные свойства. В случае монофрактальности финансового ряда математическими моделями процесса могут выступать фрактальное броуновское движение, фрактальные точечные процессы, фрактальный процесс АРПСС и др. Для моделирования мультифрактальных процессов можно использовать фрактальное устойчивое движение Леви, стохастические мультипликативные каскады, фрактальное движение в мультифрактальном времени и т.д.

В последние годы время для анализа, моделирования и прогнозирования финансово-экономических показателей все большее применение находят методы интеллектуального анализа данных. В то же время, однако, еще не разработаны системы интеллектуального анализа, реализующие методы исследования фрактальных свойств временных рядов, которые направлены на выявление закономерностей на фоне случайностей, обнаружение скрытых корреляций и непериодических циклов.

В работе рассмотрена экспертная система, которая предназначена для исследования фрактальной структуры финансовых временных рядов [1]. В функции системы входит выявление наличия фрактальных свойств, расчет основных фрактальных характеристик разными методами и оценивание характерных для финансовых фрактальных процессов статистических параметров. Одной из задач такой экспертной системы является выбор математической модели стохастического процесса, имеющего фрактальные и вероятностные свойства, которыми обладает исследуемый временной ряд.

В работе были проведены исследования различных финансовых рядов: акций, индексов, валютных пар, которые показали их явные фрактальные свойства. Предложенный подход позволяет моделировать реализации с соответствующими моно- или мультифрактальными свойствами.

Литература

1. Кириченко Л.О. Разработка алгоритмов принятия решений в экспертной системе фрактального анализа./ Л.О.Кириченко, О.В.Стороженко, Ю.А. Кобицкая // «Системні технології» збірник наукових праць №3 (86) 2013, С.54-60.