

Ю. В. Трифонов, докт. экон. наук, профессор Нижегородского государственного университета

Е. С. Митяков, аспирант Нижегородского государственного университета

В. А. Сазонтов, канд. физ.-мат. наук, доцент Нижегородского государственного технического университета

Фрактальный анализ поведения быстрых индикаторов экономики России

Применение метода фрактального анализа к исследованию объектов и явлений может привести в ряде случаев к появлению интересных и неожиданных результатов.

Введение

Понятие фрактала было предложено Б. Мандельбротом для обозначения нерегулярных самоподобных структур [1]. Появление теории фракталов позволило проводить статистические исследования сложных объектов. При этом информация о наличии фрактальных свойств может играть существенную роль в моделировании и прогнозировании поведения объекта.

Многие авторы отмечают взаимосвязь информационных технологий с фракталами. В частности, теория фрактального анализа используется в некоторых алгоритмах сжатия данных. Фрактальные свойства характерны для информационных веб-сайтов, на которых публикуются документы, соответствующие определенным тематикам. Мировая система научной коммуникации, состоящая из множества статей, журналов и авторов, также имеет фрактальную структуру.

Аппарат фрактального анализа можно использовать для прогнозирования краткосрочных тенденций при анализе временных рядов в тех случаях, когда анализируются экономические данные за длительный период. На небольших промежутках времени экономические параметры могут вести себя квазислучайно в силу влияния как рыночных, так и не рыночных факторов (ожидания потребителей, политические события и т. д.).

В долгосрочном плане зависимость экономических параметров от случайных факторов уменьшается.

В экономических исследованиях аппарат фрактального анализа применялся, в основном, для анализа тенденций фондового рынка [2]. В данной работе представлены результаты применения метода фрактального анализа для исследования динамики макроэкономических показателей России.

Описание модели

Способ изучения фрактальных временных рядов базируется на научных исследованиях английского ученого Херста и носит название R/S метода [3]. Он состоит в анализе размаха параметра (разности между наибольшим и наименьшим значениями на изучаемом временном отрезке) и его среднеквадратичного отклонения.

Прежде всего, дадим определение понятию «размах». Пусть

$$x_{t,i} = \sum_{i=1}^t (e_i - \bar{e}_i), \quad (1)$$

где $x_{t,i}$ — накопленное отклонение за i измерений, e_i — прирост наблюдаемого значения ряда в периоде i , $\bar{e}_i$ математическое ожидание e_i за i периодов. Тогда размах — разность между максимальным и минимальным значениями накопленного отклонения:

$$R = \max(x_{t,i}) - \min(x_{t,i}). \quad (2)$$