

## ДИНАМИЧЕСКИЙ И ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНДЕКСА ПФТС

К.э.н. В.М. Андриенко, к.т.н. Е.А. Арсирий

Одесский национальный политехнический университет

Украина, г. Одесса

andrienko.v@gmail.com

Для развивающихся рынков ценных бумаг характерно наличие долговременной устойчивости и кратковременной нестабильности. В такой ситуации для исследования процессов, происходящих на рынках, может быть использована теория хаоса, вобравшая в себя методы теории динамических систем и фрактального анализа [1, 2].

Индекс ПФТС признан международной финансовой корпорацией как единственный индекс, используемый этой организацией при мониторинге внутреннего состояния украинского фондового рынка. Авторами был проведен динамический и фрактальный анализ этого показателя. При этом использовались его ежедневные значения на момент закрытия торгов за период 2004-2011 г.г. (рис. 1).

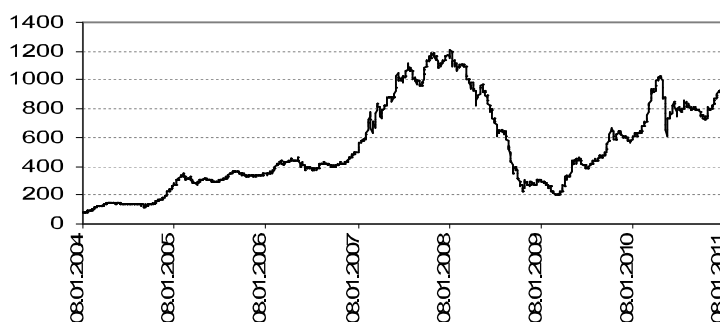


Рис. 1. Временной ряд значений индекса ПФТС

В результате анализа выявлено:

- временной ряд значений индекса обладает эффектом долговременной памяти, то есть между членами ряда присутствует долгая положительная автокорреляционная связь;
- показатель Херста  $H = 0,9652 \pm 0,1078$ , что свидетельствует о том, что исследуемый ряд имеет фрактальные свойства, в нем практически

отсутствуют шумы и он неустойчив к шокowym воздействиям, то есть имеет место вероятность резкого снижения или роста [1,2];

- характеристики аттрактора позволяют идентифицировать индекс ПФТС как сложную динамическую систему с размерностью  $n = 6$ ;

Система, имеющая перечисленные выше свойства, описывается нелинейными дифференциальными уравнениями, однако эти уравнения остаются неизвестными. В то же время фрактальная природа индекса дает основание сделать вывод о возможности обучения системы, и применить технологию нейронных сетей для моделирования и прогнозирования фондового индекса, а показатель фазовой размерности определяет размер скользящего окна, который, в свою очередь, определяет количество входных переменных в моделях нейросетей.

На рис. 2 показаны результаты нейросетевого моделирования и прогнозирования индекса ПФТС на первые 20 дней 2011 года. Черным цветом обозначены фактические данные, серым – прогнозные. Прогнозная кривая отражает тенденцию динамики фактических значений индекса, среднеквадратическая ошибка составляет 6,39. Для моделирования применена нейронная сеть Элмана в пакете *Matlab*[3].

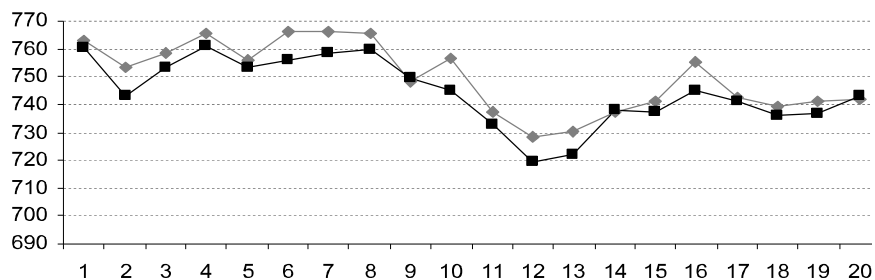


Рис. 2. Результат нейромоделирования

#### ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Э.Петерс. Хаос и порядок на рынках капитала. М., Мир, 2000.
2. Петерс Э. Фрактальный анализ финансовых рисков / Петерс Э. Интернет-трейдинг М.:2004.- 304 с.
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд., испр. / Хайкин С. Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс“, 2006. - 1104 с. / Под ред. д.т.н. Н.Н. Куссуль.