

**И. З. Мухаметзянов, А. И. Мухаметзянова** (Уфа, УГН-ТУ). **Мультифрактальный анализ финансовых временных рядов.**

Стохастические показатели имеют широкое применение при моделировании финансового рынка и прогнозировании. Определяются как показатель степенной зависимости вида  $F(\tau) \sim \tau^D$ , устанавливающий зависимость между каким-либо характерным свойством временного ряда и его характеристикой (время, лаг) в асимптотическом смысле ( $\tau \rightarrow \infty$  или  $\tau \rightarrow 0$ ). Если выполняется свойство масштабной инвариантности  $\lambda F(\tau) = c(\lambda\tau)^D$  для некоторых характерных масштабов  $\lambda$  ( $a < \lambda < b$ ), то показатель можно отнести к классу фрактальных показателей.

Нами проведен расчет и анализ шести стохастических показателей для описания ценовых рядов акций 33 российских компаний за период 1999–2004 г.: показатель Херста ( $H$ ), характеризующий зависимость отношения размаха накопленного отклонения к СКО от времени; показатель  $K$ , характеризующий зависимость отношения размаха накопленного отклонения к размаху наблюдений от времени; показатель  $Z$ , характеризующий зависимость отношения размаха накопленного отклонения к размаху приращений от времени; показатель Барроу ( $B$ ), характеризующий зависимость средней дисперсии приращений от лага; корреляционная размерность ( $D_c$ ), характеризующая зависимость корреляционного интеграла временного ряда от расстояния между последовательностью векторов с задержкой; показатель Хигучи ( $H_i$ ), характеризующий зависимость между средней величиной накопленного отклонения членов временного ряда с лагом от величины лага.

В вычислительных экспериментах установлено следующее.

1. Наблюдается статистическая различимость различных показателей для одного и того же временного ряда. Все показатели нелинейным образом зависят от времени.

2. Репрезентативный масштаб для расчета показателя зависит от вида показателя и от конкретного финансового ряда. Предельное значение репрезентативного масштаба для всех исследуемых временных рядов составляет порядка 1000 точек. Внутри этого масштаба происходят многократные колебания значения показателя.

3. Наблюдается значимая корреляция между параметрами  $H$ ,  $K$  и  $Z$ , поскольку у них коррелированы переменные в соответствующих расчетных формулах. Другие корреляции незначимы, и можно считать стохастические показатели  $H$ ,  $B$ ,  $D_c$ ,  $H_i$  независимыми.

4. Для различных финансовых временных рядов отсутствует различимость показателей. Поэтому нельзя сравнивать стохастические показатели различных финансовых рядов между собой.

5. В рамках одинаковых фрагментов временных рядов показатель не отличается в пределах СКО для каждого из исследуемых показателей. С уменьшением длины фрагмента значение показателя несколько уменьшается.

6. Операция нахождения стохастического показателя инвариантна относительно линейных преобразований временного ряда.