

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Трегуб А.В.

МГУ леса, Россия, 141005, Московская область, г. Мытищи-5, ул. 1-я Институтская д.1,
8(498)6873891, tregub50@mail.ru

Для анализа поведения финансовых временных рядов и построения математических моделей, описывающих это поведение, предлагается использовать линейную стохастическую модель авторегрессии и скользящего среднего ARMA. Данная модель связывает текущее значение изучаемой переменной со значениями этой же переменной в предыдущие моменты времени, а также с текущим и предыдущими значениями случайных возмущений. Идентификация модели ARMA возможна только для стационарных временных рядов и осуществляется на основе анализа автокорреляционной и частной автокорреляционной функций с использованием формальных критериев, например, критериев Акайке и Шварца.

На практике финансовые ряды, как правило, являются нестационарными. Однако в ряде случаев их можно свести к стационарным временным рядам путём выделения тренда или с помощью перехода к рядам конечного числа разностей. Первая процедура применяется к так называемым TS рядам (time stationary), вторая – к DS рядам (difference stationary). При построении математической модели, описывающей динамику конкретного временного ряда, необходимо выяснить природу этого ряда, т. е. принадлежность ряда к одному из двух указанных классов (TS или DS). Произвольный выбор одного из двух упомянутых выше способов остационаривания ряда может привести к нежелательным результатам, например, к неадекватности построенной модели и к ошибочному прогнозу динамики изучаемого ряда. Рассмотрим два нестационарных ряда $y_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t$ и $y_t = \alpha + y_{t-1} + \varepsilon_t = \alpha + (\alpha + y_{t-2} + \varepsilon_{t-1}) + \varepsilon_t = \dots = y_0 + \alpha t + \sum_{j=1}^t \varepsilon_j$.

В первом ряду на детерминированный тренд накладываются случайные ошибки в виде белого шума, второй ряд представляет собой случайное блуждание со сносом и имеет наряду с детерминированным трендом и стохастический тренд. При детрендровании только первый ряд приводится к стационарному ряду. Остационаривать второй ряд можно путём его дифференцирования. Следует отметить, что графическое представление рассматриваемых рядов имеет схожий вид. Можно привести и другие пары рядов, чью принадлежность к TS и DS рядам трудно различить визуально.

В настоящей работе исследовалась динамика котировок ряда Российских компаний, таких как ЛУКОЙЛ, банк ВТБ и Ростелеком за прошедший год. Строились математические модели, содержащие и не содержащие трендовую составляющую. Анализ полученных результатов позволил сделать вывод, что динамика изучаемых рядов наиболее адекватно описывается моделями со случайным блужданием в отсутствие какого-либо тренда.