

М. Е. Желонкин (Ростов-на-Дону, ЮФУ). **Оценка параметров и анализ свойств моделей временных рядов со смешанной структурой.**

В работе, представленной данным сообщением, исследуются модели временных рядов со смешанной структурой. Рассматриваются модели, одновременно обладающие линейной и нелинейной составными частями.

Основной составляющей моделей является присутствие ARCH-компонента:

$$\sigma_n^2 = c + \sum_{j=1}^q b_j h_{n-j}^2, \quad h_n = \ln \frac{S_n}{S_{n-1}},$$

где S_n — наблюдаемый ряд, c, b_j — параметры модели.

На базе ARCH построены смешанные модели: AR-ARCH additive, AR-ARCH multiplicative, AR с неоднородными ошибками (AR with conditional heteroskedastic errors). (Модель AR-ARCH additive часто называется DAR — Double Autoregression.)

AR-ARCH additive:

$$x_n = \alpha_0 + \alpha_1 x_{n-1} + \dots + \alpha_p x_{n-p} + \varepsilon_n \sqrt{\beta_0 + \beta_1 x_{n-1}^2 + \dots + \beta_q x_{n-q}^2},$$

ARCH multiplicative:

$$x_n = (\alpha_0 + \alpha_1 x_{n-1} + \dots + \alpha_p x_{n-p}) \varepsilon_n \sqrt{\beta_0 + \beta_1 x_{n-1}^2 + \dots + \beta_q x_{n-q}^2},$$

AR с неоднородными ошибками:

$$x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_p x_{t-p} + \varepsilon_t(\theta), \quad \varepsilon_t(\theta) = z_t \sqrt{\beta_0 + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \beta_q \varepsilon_{t-q}^2}.$$

Оценка параметров для подобных моделей сопряжена с определенными трудностями. Метод наименьших квадратов не обеспечивает приемлемых результатов в силу нелинейности моделей. При использовании метода максимального правдоподобия проявляется проблема поиска начального приближения и сходимости метода. Отметим, что затруднения различного характера возникают при применении большинства методов нахождения оценок. Эти сложности можно обходить, применяя различные техники и алгоритмы.

В докладе предлагается анализ методов нахождения параметров для данных моделей и свойств оценок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Jianqing Fan, Qiwei Yao.* Nonlinear Time Series: Nonparametric and Parametric Methods, Springer-Verlag New York Inc., 2003.
2. *Lange T., Rahbek A., Jensen S. T.* Estimation and Asymptotic Inference in the First Order AR-ARCH Model, 2006.
3. *Ling S., Li D.* Asymptotic Inference for a Nonstationary Double AR(1) model. — Statistic Soc, 2004.