

Н. В. Семенчук (Гродно, ГрГУ). Оценивание параметров устойчивых случайных процессов и их приложения.

В настоящее время, в связи с появлением конкретных задач при исследовании различных экономических и финансовых моделей, устойчивые законы распределения привлекают к себе пристальное внимание ученых всего мира [1–3]. За последние три десятилетия было разработано большое количество методов оценивания параметров устойчивых случайных величин. Одним из простейших методов долгое время был эмпирический метод Е. Fama и R. Roll. В работе J. McCulloh [4] подход Е. Fama и R. Roll был обобщен и позволил получать оценки для всех четырех параметров, при этом для в полном допустимом диапазоне и . Эти оценки были построены с помощью простых функций пяти определенных квантилей и также как и оценки Е. Fama и R. Roll являлись асимптотически нормальными с измеримыми асимптотическими стандартными ошибками. В 1980 году В. Золотарев [5] предложил методику оценки параметров для класса строго устойчивых распределений, который, как известно, полностью определяется тремя параметрами, с помощью метода моментов. Параметры стандартных строго устойчивых распределений были оценены с помощью метода максимального правдоподобия, используя интегральное представление их плотности распределения. Данный метод в 2001-м году модернизировал J. Nolan [3].

Пусть $X(t)$, $(t \in \mathbf{Z})$ — дискретный стационарный устойчивый процесс с неизвестными параметрами устойчивости $\alpha_X \in (0, 2]$, $\beta_X \in [-1, 1]$, $\sigma_X > 0$, $\mu_X \in \mathbf{R}$. Рассмотрим задачу оценки параметров устойчивости по T последовательным, через равные промежутки времени наблюдениям $X(0), X(1), \dots, X(T-1)$ за процессом $X(t)$ ($t \in \mathbf{Z}$). В данной работе систематизировано большинство существующих методов оценки параметров устойчивых случайных величин (метод моментов, метод квантилей, метод максимального правдоподобия), определены условия их применения, разработаны алгоритмы практической реализации применительно к устойчивым случайным процессам. Также получен ряд результатов, касающихся оценивания параметров устойчивого случайного процесса с помощью вейвлетов.

Проведена экспериментальная проверка полученных теоретических результатов с помощью системы компьютерной алгебры «MATHEMATICA 5.0». По конечным реализациям смоделированных процессов [6] были построены оценки параметров устойчивости, используя предложенные алгоритмы. При этом для каждой оценки были вычислены осредненные по числу реализаций значения. Кроме того, в работе проведены исследования по оцениванию параметров устойчивости реальных случайных процессов, представляющих собой изменение объема скачиваемой информации в сети Интернет посекундно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Труш Н. Н.* Асимптотические методы статистического анализа временных рядов. Мн.: БГУ, 1999, 218 с.
2. *Zolotarev V., Uchakin V.* Stable distribution and their application. New York: 1999, 594 p.
3. *Nolan J. P.* Maximum likelihood estimation and diagnostics for stable distributions. 2001.
4. *McCulloh J. H.* Simple consistent estimators of stable distribution parameters. — Commun. Stat. Simul., 1986, v. 15, p. 1109–1136.
5. *Золотарев В. М.* Одномерные устойчивые распределения. М.: Наука, 1983, 304 с.
6. *Скилондъ О. И., Семенчук Н. В.* Моделирование устойчивых случайных процессов и их статистический анализ. — В сб.: Актуальные проблемы математики и компьютерного моделирования. Гродно: 2007, с. 250–254.