

UDC 532; 533

ESTIMATING NOISE IN FINANCIAL TIME SERIES

¹ E.A. Demekhin² M.S. Diudin³ E.N. Kalaidin¹ Kuban State University

149, Stavropolskaya street, Krasnodar, 350040

Doctor of physical and mathematical sciences, professor

² Kuban State University

149, Stavropolskaya street, Krasnodar, 350040

PhD of the 2-nd year

E-mail: Diudin.m@yandex.ru

³ Kuban State University

149, Stavropolskaya street, Krasnodar, 350040

Doctor of physical and mathematical sciences, associate professor

In this article presented method of estimating noise level in financial time series.

Keywords: correlation integral, financial time series, chaotic systems.

В настоящее время актуальна задача измерения доли детерминированного хаоса и случайного шума в финансовых временных рядах. Определение уровня случайного шума в реальных рядах экономической динамики может помочь в идентификации спекулятивных процессов и долгосрочных тенденций на рынке ценных бумаг, в выборе подходящих бумаг для инвестиций, оптимальной длины позиций.

В предложен способ оценки шума в хаотических временных рядах с помощью корреляционного интеграла. Случайный шум оказывает влияние на корреляционный интеграл до определенного значения ε [1]. Начиная с некоторого значения ε_N , преобладающее влияние на корреляционный интеграл оказывает детерминированный хаос. На графике этому значению ε соответствует начало линейного участка, по наклону которого определяется корреляционная размерность. Впервые на это обратили внимание Грассбергер и Прокаччиа в [2]. В используется понятие «размер шума» или «корреляционная мера шума», под которым понимается такое значение ε_N , после которого случайный шум не оказывает существенного влияния на корреляционный интеграл [1]. Для оценки корреляционной меры шума на графике корреляционного интеграла определяется точка, в которой начинается линейный участок. В дальнейшем предлагается «мерой шума» называть максимальное значение модуля случайного шума, а «корреляционной мерой шума» - оценку меры шума, полученную при помощи корреляционного интеграла.

Измерение шума в рядах доходностей акций.

Для численных экспериментов использовались дневные доходности акций с биржи ММВБ за последние 3 года (примерно 1000 элементов). Для облегчения нахождения ε_N в алгоритм нахождения корреляционного интеграла были внесены изменения. Дискретность графика $\ln C(\varepsilon)$ увеличена до 1000 точек, что несколько увеличило время вычислений.

Корреляционная мера шума инвариантна относительно размерности реконструкции (если эта размерность больше минимальной размерности пространства вложения). Для определения корреляционной меры шума рекомендуется выбирать размерность реконструкции большую, чем минимальная размерность пространства вложения, для того что бы начало линейного участка было более заметным. (Наклон участка графика при $\varepsilon < \varepsilon_N$ растет с увеличением размерности реконструкции.) При высокой размерности реконструкции ($d > 25$) корреляционная мера шума несколько завышается по причине вычислительных погрешностей. При различных размерностях реконструкции d (от 15 до 20), ε_N менялось незначительно (приблизительно на 0,001).

Результаты исследования доходностей российских акций 1-го и 2-го эшелона показали, что во всех исследуемых временных рядах присутствует хаотическая динамика, доля шума составляет от 9 % до 15 %. Доля случайного шума в акциях второго эшелона выше, чем в акциях «голубых фишек». Корреляционная размерность принимает значения от 7 до 10 при размерности реконструкции $d=15$ и растёт при увеличении d . Размерность принимает такие высокие значения по причине зашумленности рядов.

Примечания:

1. Дюдин М.С., Калайдин Е.Н. Определение доли шума в хаотических временных рядах. Влияние шума на корреляционный интеграл // Актуальные проблемы экономики, социологии и права в современных условиях: сб. научн. тр. Пятигорск, 2010. С. 149-153.

2. P. Grassberger and I. Procaccia (1983). "Measuring the strangeness of strange attractors". Physica 9D: 189–208.

УДК 532; 533

ИЗМЕРЕНИЕ ШУМА В ФИНАНСОВЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДАХ

¹ Е.А. Демёхин

² М.С. Дюдин

³ Е.Н. Калайдин

¹ Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
Доктор физико-математических наук, профессор

² Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
Аспирант 2-го года обучения
E-mail: Diudin.m@yandex.ru

³ Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
Доктор физико-математических наук, профессор

В статье представлен метод определения шума в финансовых временных рядах.

Ключевые слова: корреляционный интеграл, финансовые временные ряды, хаотические системы.