

## ПРОГРАММА

спецкурса А.В.Лебедева

*”Статистика случайных процессов”*

(весна 2008 года)

1. Некоторые характерные свойства реальной динамики финансовых рынков и других случайных процессов. Негауссовость и тяжелые хвосты. Зависимость и память. Самоподобие. Примеры.

2. Тяжелые хвосты. Степенные законы. Графический метод анализа. Закон Ципфа. Исследования В.Парето. ”Хлопковое дело”. Степенные случайные графы.

3. Распределения с правильно меняющимися хвостами и их свойства. Оценки Пикандса и Хилла. Оценки высоких квантилей.

4. Устойчивые распределения и их свойства. Предельные теоремы. Оценки параметров. Моделирование устойчивых случайных величин. Многомерные устойчивые распределения.

5. Нормальные смеси. Сферические и эллиптические распределения. Распределение Стьюдента: одномерное и многомерное. Субгауссовские устойчивые распределения. Оценки корреляции компонент.

6. ARCH-процессы. Моменты стационарного распределения. Корреляции квадратов. Степенные хвосты и кластеризация. GARCH-процессы и их свойства. Оценивание параметров и будущей волатильности.

7. Самоподобие и самоаффинность. Фракталы. Размерность. Примеры. Самоподобие случайных процессов. Примеры.

8. Устойчивые процессы Леви и их свойства. Модель Мандельброта-Тейлора. Торговое (операционное) время.

9. Исследования Г.Херста.  $R/S$ -анализ. Показатель Херста. Фрактальное (дробное) броуновское движение и его свойства. Долгая память. Примеры.

10. Биномиальная модель. Мультипликативный каскад. Мультифрактальные случайные меры и процессы. Мультифрактальная модель доходности активов.

11. Копулы. Теорема Скляра. Примеры. Коэффициенты Кендалла и Спирмена. Коэффициенты хвостовой зависимости. Пример статистического анализа. Подгонка копул. Моделирование финансового рынка.

12. Детерминированный хаос. Примеры. Корреляционная размерность. Анализ временных рядов на хаос.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Ширяев А.Н.* Основы стохастической финансовой математики. Т. 1. Факты. Модели. М.: Фазис, 1998.
- [2] *Мандельброт Б., Хадсон Р.Л.* (Не) послушные рынки. М.: Вильямс, 2006.
- [3] *Мандельброт Б.* Фрактальная геометрия природы. М.: Институт компьютерных исследований, 2002.
- [4] *Шредер М.* Фракталы, хаос, степенные законы. НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2005.
- [5] *Феллер В.* Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т. 2. М.: Мир, 1984.
- [6] *Щетинин Е.Ю.* Статистический анализ свойств структур экстремальных зависимостей на российском фондовом рынке // Вестник РУДН. 2005, №1, с. 144-152.
- [7] *Embrechts P., Klüppelberg C.P., Mikosh T.* Modelling extremal events for insurance and finance. Springer, 1997.
- [8] *McNeil A.J, Frey R., Embrechts P.* Quantitative risk management. Princeton University Press, 2005.
- [9] *Barabási A., Albert R.* Emergence of scaling in random networks // Science. 1999, v. 286, p. 509–512.
- [10] *de Haan L., Resnick S.I., Rootzen H., de Vries G.C.* Extremal behaviour of solutions to a stochastic difference equation with applications to ARCH processes // Stochastic Processes and their Applications. 1989, v. 32, №1, p. 213–224.
- [11] *Borak S., Härdle W., Weron R.* Stable distributions. SFB649 Discussion Paper 2005-008. E-print: <http://sfb649.wiwi.hu-berlin.de/papers/pdf/SFB649DP2005-008.pdf>
- [12] *Mandelbrot B., Fisher A., Calvet L.* A multifractal model of asset returns. Cowles Foundation Discussion Paper 1164. E-print: <http://cowles.econ.yale.edu/P/cd/d11b/d1164.pdf>