

Оптимизация фондовых портфелей с учетом нечетко-множественных описаний

Недосекин Алексей, к.т.н., ст. консультант
ВШЭ, 10 апреля 2003 г.

Задачи портфельной оптимизации

- Выбор модельных классов и их индексирование
- Оценка доходности и риска модельных активов и оптимизация модельного портфеля
- Наполнение модельных классов реальными активами. Оценка инвестиционной привлекательности ценных бумаг
- Хеджирование модельного и реального портфелей

Теоретические проблемы портфельной оптимизации

- Научная интерпретация исторических данных по индексам
- Основания для прогнозирования параметров фондовых индексов
- Отсутствие однородной статистики финансовых показателей корпораций
- Определение стратегии хеджирования портфеля

Разрешение проблем оптимизации с использованием НМ-описаний

- Квазистатистика и квазиоднородность данных
- Использование вероятностных распределений с нечеткими параметрами (доходность, риск – треугольные числа)
- Прогнозирование фондовых индексов как треугольно-нечетких последовательностей
- Решение задачи Марковица в нечеткой постановке
- Применение нечетких классификаторов для распознавания уровней финансовых показателей
- Матричные схемы агрегирования данных

Модельный портфель НМ-интерпретация индексов

- Модель финальной доходности

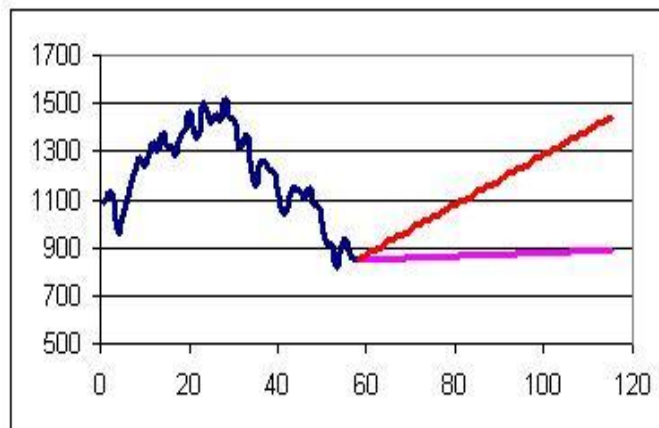
$$S(t) = S(t_0) \times (1+r(t) \times (t-t_0)),$$

где $r(t)$ –

a) случайная величина доходности, нормальное распределение с нечеткими параметрами;

или

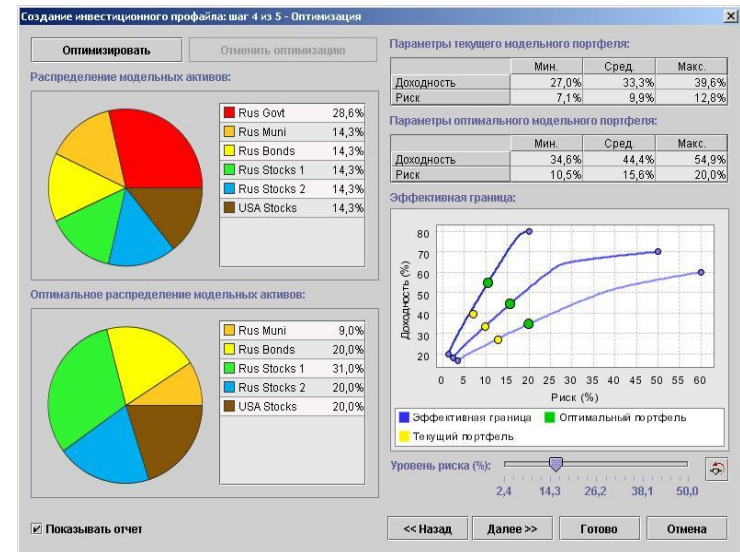
b) треугольно-нечеткая последовательность



Модельный портфель

Решение НМ-задачи Марковица

- Дано: вектор доходностей активов, вектор риска активов, корреляционная матрица – треугольные числа
- Найти: распределение долей портфеля, максимизирующее доходность портфеля при фиксированном риске.
- Решение:
 - эффективная граница портфельного множества в форме криволинейной полосы



б) оптимальное распределение долей с размытыми границами

Модельный портфель

Оценка бенчмарк-риска

- Расчетный коридор доходности портфеля (индекса) – треугольное нечеткое число
- Бенчмарк – плановое значение доходности портфеля в будущем (действительное число)
- Бенчмарк-риск – возможность того, что доходность портфеля ниже планового уровня

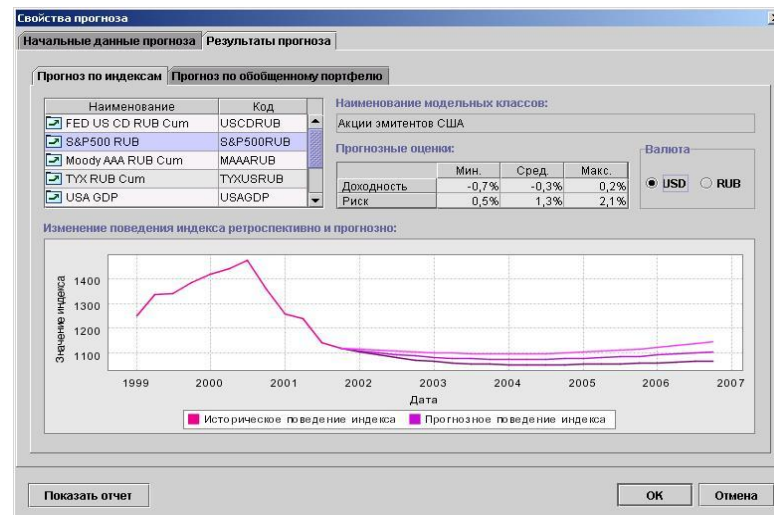
$$\text{Risk} = \begin{cases} 1, \lambda \leq -1 \\ \frac{1}{2} + \frac{\lambda}{2} \{\ln(-\lambda) - 1\}, \lambda = -1..0 \\ 0.5, \lambda = 0 \\ \frac{1}{2} + \frac{\lambda}{2} (\ln \lambda - 1), \lambda = 0..1 \\ 0, \lambda \geq 1 \end{cases} \quad \lambda = \frac{(\text{ROI}_{\min} + \text{ROI}_{\max})/2 - \text{ROI}_p}{(\text{ROI}_{\min} + \text{ROI}_{\max})/2 - \text{ROI}_{\min}}$$



Фондовый портфель

Прогнозирование фондовых индексов

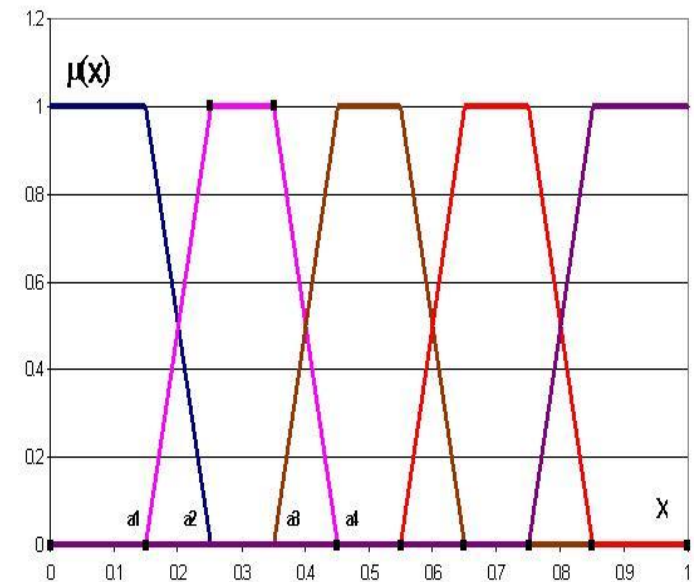
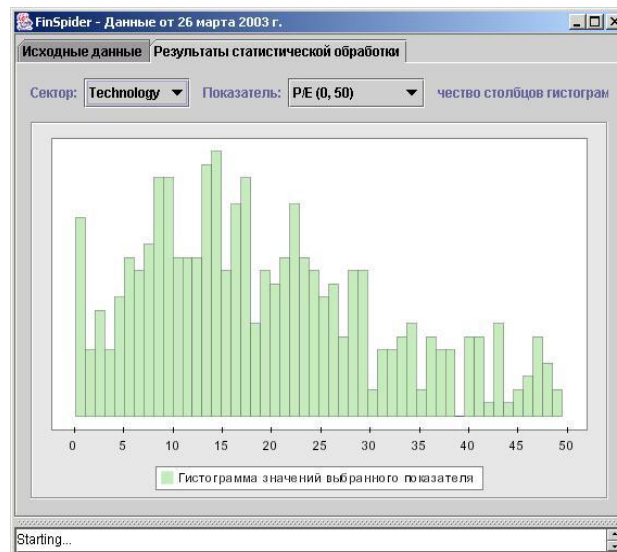
- Гипотеза о рациональном инвестиционном поведении
- Гипотеза о рациональном соотношении доходности по акциям, облигациям и нефондовым активам
- Прогнозирование индексов на основе предварительного прогноза макроэкономических факторов
- Классификация макроэкономических ситуаций и описание переходов между ними



Реальный портфель

Нечеткая классификация уровней факторов

- Определение значимых для оценки показателей эмитента ценной бумаги
- Нечеткая классификация уровней на основе гистограмм



Реальный портфель

Матричное агрегирование уровней факторов

- Строки матрицы – отдельные финансовые показатели
- Столбцы матрицы – качественные уровни факторов

Факторы	Веса	Функции принадлежности для уровней составляющих факторов:				
		<i>Очень низкий</i>	<i>Низкий</i>	<i>Средний</i>	<i>Высокий</i>	<i>Очень высокий</i>
		(μ_1)	(μ_2)	(μ_3)	(μ_4)	(μ_5)
1	0.6	0	0	0	0.5	0.5
2	0.4	0	0	1	0	0
Веса уровней		0.1	0.3	0.5	0.7	0.9

$$A_{_N} = \sum_{j=1}^M \alpha_j \sum_{i=1}^N p_i \lambda_{ij}$$

Результат оптимизации фондового портфеля

- Модельный портфель с размытыми границами; уровень риска – в соответствии с профилем портфеля (консервативный, промежуточный, агрессивный)
- Оценка бенчмарк-риска
- Реальный субпортфель для каждой компоненты модельного портфеля; долевое распределение активов – в соответствии с инвестиционной привлекательностью
- Инвестиционные рейтинги и торговые рекомендации
- Глубина хеджирования компонент модельного портфеля индексными опционами
- Глубина хеджирования реальных активов опционами на эти активы

Контактная информация



В.О., 11 линия, 18
199178 Санкт-Петербург
Тел: (812) 331-03-97
(812) 331-03-98
Факс: (812) 331-03-92

Контактное лицо: к.т.н. Алексей Недосекин
E-mail: Alexey.Nedosekin@siemens.com