



Математические модели доходности акций

Выполнила:

Кутлаева Жанна

Научный руководитель проекта:

ФИО



ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ

Цель – анализ математического аппарата формирования оптимального портфеля ценных бумаг.

Задачи:

1. Изучение основных подходов к формированию портфеля ценных бумаг;
2. Анализ методики формирования портфеля с условно ожидаемой доходностью;
3. Рассмотрение моделей прогнозирования доходностей с локально действующим многошаговым адаптивным механизмом;
4. Анализ методики портфельного инвестирования, которую целесообразно применять в условиях гипотезы фрактального рынка;
5. Рассмотрение схемы оценки эффективности портфельных инвестиционных стратегий на основе поступреждающего тестирования;
6. Верификация проанализированных моделей и методик.



Теоретические основы портфельного инвестирования

Зарождение и развитие теории портфельного

Теория Марковица

Модель оценки
капитальных активов,
CAPM

Модель Чена - Ролла -
Росса

Модель Фамы - Френча

Модель Блэка - Шоулса

Альтернативная модель
оценки капитальных
активов АРТ

Модели прогнозирования доходностей акций

Модели прогнозирования финансовых временных рядов в условиях гипотезы эффективного рынка:

Автокорреляция
цен и
доходностей
акций

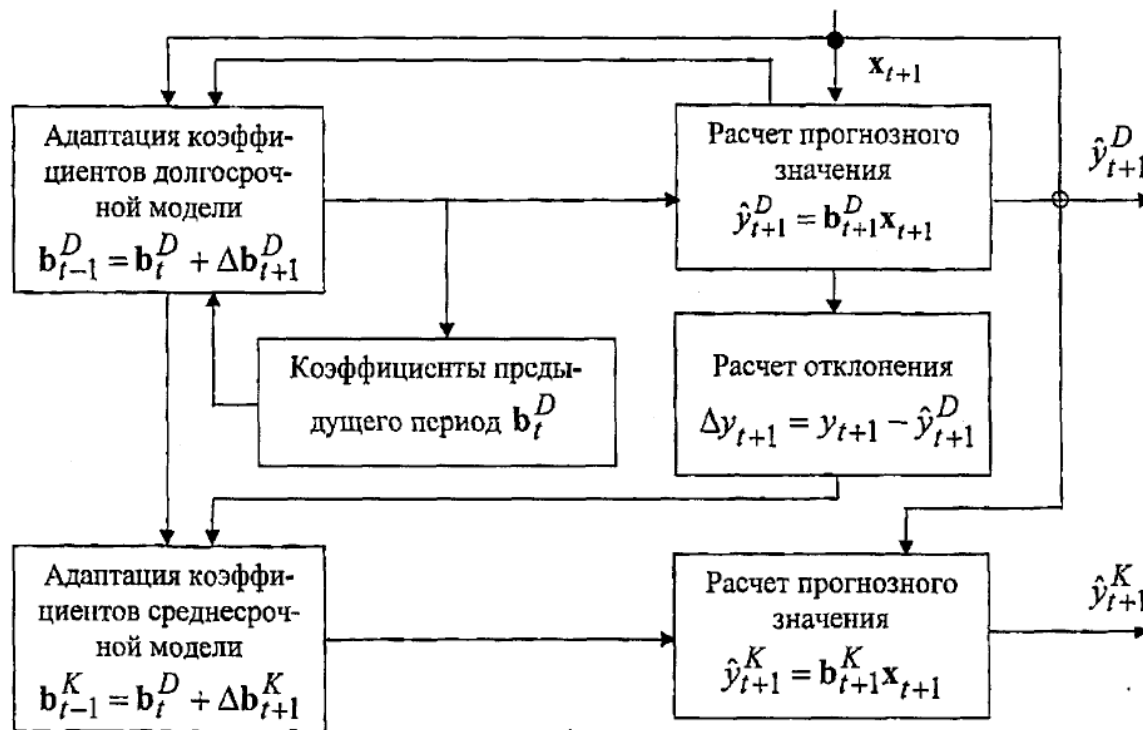
Компания	Автокорреляция цен	Автокорреляция доходностей
Газпром	0,987636	-0,006089
Лукойл	0,969763	-0,058636
Сбербанк	0,960353	-0,011206
Ростелеком	0,988745	0,008485
Уралкалий	0,973515	0,038027
Норникель	0,967581	-0,052310

Характеристика
авторегрессионн
ых моделей для
акций Газпрома

Характеристики		Модель 1-го порядка	Модель 2-го порядка	Модель 3-го порядка
Коэффициент корреляции		0,8936	0,8937	0,8941
Коэффициенты моделей (их стандартные ошибки)	$\hat{b}_0 (s_{\hat{b}_0})$	-0,0064 (0,0138)	-0,0061 (0,0138)	-0,0050 (0,0138)
	$\hat{b}_1 (s_{\hat{b}_1})$	0,8918 (0,0287)	-0,0538 (0,0640)	-0,0012 (0,0641)
	$\hat{b}_2 (s_{\hat{b}_2})$		0,9377 (0,0641)	-0,0490 (0,0882)
	$\hat{b}_3 (s_{\hat{b}_3})$			0,9303 (0,0643)

Модели прогнозирования доходностей акций

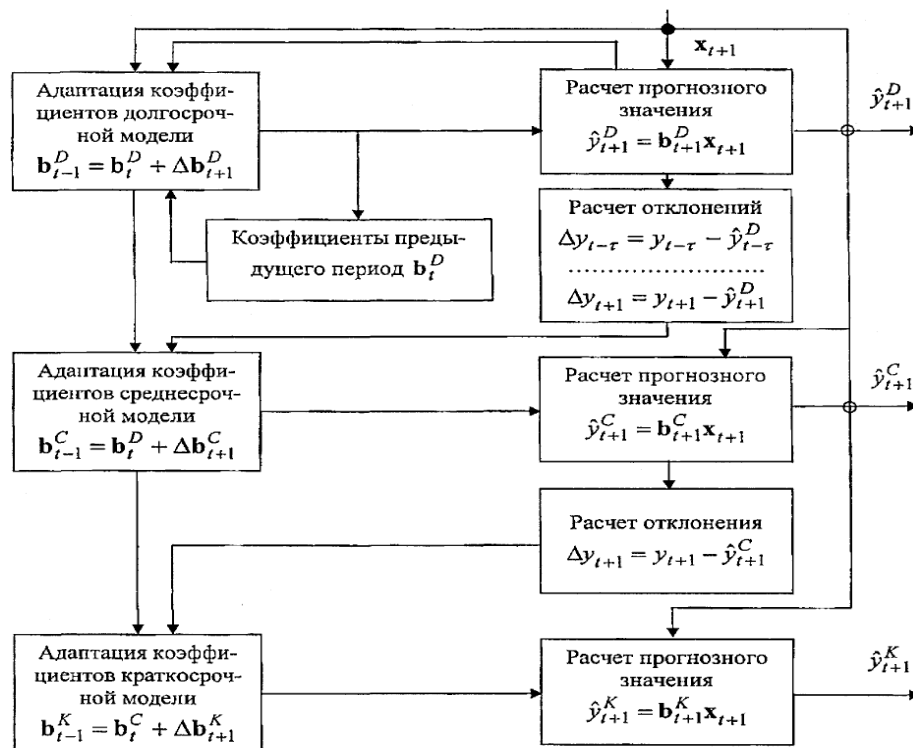
Адаптивные модели прогнозирования финансовых временных рядов в условиях гипотезы фрактального



Принципиальная схема расчетов по одношаговой модели с локально действующим адаптивным механизмом

Модели прогнозирования доходностей акций

Адаптивные модели прогнозирования финансовых временных рядов в условиях гипотезы фрактального



Принципиальная схема расчетов по одношаговой модели с локально действующим адаптивным механизмом



Модели прогнозирования доходностей акций

Сравнительный анализ точности кратко-, средне- и долгосрочных моделей:

Модели	Среднеквадратические значения колеблемости коэффициентов авторегрессионной модели		Среднеквадратические ошибки построгнозных расчетов
	$\hat{b}_0$	$\hat{b}_1$	
Краткосрочная	0,0554	0,1009	0,2058
Среднесрочная	0,0220	0,0620	0,2158
Долгосрочная	0,0106	0,0234	0,2341

Практическое формирование портфелей

Формирование портфелей с условно средней

$$w = \frac{1}{i' \Sigma_{t|t-1}^{-1} i} \Sigma_{t|t-1}^{-1} i + \tau \left(\Sigma_{t|t-1}^{-1} m_{t|t-1} - \frac{i' \Sigma_{t|t-1}^{-1} m_{t|t-1}}{i' \Sigma_{t|t-1}^{-1} i} \Sigma_{t|t-1}^{-1} i \right). \quad (3.17)$$

Компания	Портфели					
	Портфель 1			Портфель 2		
	мин	Самофинансируемый	Комбинированный	Минимальный	Самофинансируемый	Комбинированный
Газпром	0,96	1,31	2,27	0,52	2,13	1,85
Лукойл	-0,11	3,21	3,10	0,18	4,77	3,16
Сбербанк	-0,08	1,52	1,45	0,10	20,14	12,66
Ростелеком	-0,06	-3,47	-3,53	0,09	-20,77	-12,85
Уралкалий	0,28	-0,83	-0,55	0,16	15,08	9,56
Норникель	0,00	-1,74	-1,74	-0,06	-21,35	-13,37
Характеристики						
Доходность исторического периода	0,19	0,93	1,13	0,30	27,46	17,41
Доходность упреждающего периода	0,19	1,80	2,00	0,16	7,27	4,69
Риск на историческом периоде	0,20	0,97	0,99	0,12	5,24	3,27
Риск на упреждающем периоде	0,11	0,52	0,58	0,11	10,18	6,39

Практическое формирование портфелей

Оптимальные портфели в условиях гипотезы

Таблица 9.1 - Среднеквадратические пострепрогнозные ошибки

Компания	Краткосрочные	Среднесрочные	Долгосрочные
Газпром	0,0115	0,0135	0,0158
Лукойл	0,0195	0,0257	0,0260
Сбербанк	0,0306	0,0309	0,0345
Ростелеком	0,0190	0,0257	0,0326
Уралкалии	0,0236	0,0366	0,0587
Норникель	0,0385	0,0461	0,0506

Таблица 9.2 - Прогноз ожидаемых доходностей инвесторов

Горизонт инвестирования	Газпром	Лукойл	Сбербанк	Ростелеком	Уралкалии	Норникель
Краткосрочный	0,2086	0,2058	0,3300	0,0707	-0,6795	0,1888
Среднесрочный	0,2198	0,2158	0,3258	0,0617	-0,6223	0,2269
Долгосрочный	0,2326	0,2341	0,3094	0,1153	-0,4367	0,2087



Выводы

1. Все портфели, которые учитывали результаты прогнозных расчетов оказались эффективнее портфеля не учитывающего прогноз.
2. Самая высокая доходность на упреждающем отрезке времени у портфеля ориентированного на инвестора с краткосрочным горизонтом инвестирования.
3. Расчеты полностью подтвердили возможность практической реализации идеи построения портфелей в рамках предположений гипотезы фрактального рынка.