



Центр стратегических оценок и прогнозов

[www.csef.ru](http://www.csef.ru)

**Фомин А.Н.**

# **Методический аппарат и результаты обоснования справедливых цен акций компаний–эмитентов 2-го эшелона**

*Аналитический доклад*

Москва-2010

**Акции компаний, чьи акции размещаются на бирже, являются привлекательным инструментом инвестирования. Вместе с тем, российская практика развития фондового рынка сосредотачивается на операциях с, так называемыми, «голубыми фишками» - наиболее ликвидными акциями. Однако гораздо более интересным является вопрос о возможности инвестирования в акции развивающихся компаний. Данный материал как раз и посвящен изучению вопроса о том, как определить справедливую цену акции компании в зависимости от ситуации в экономике.**

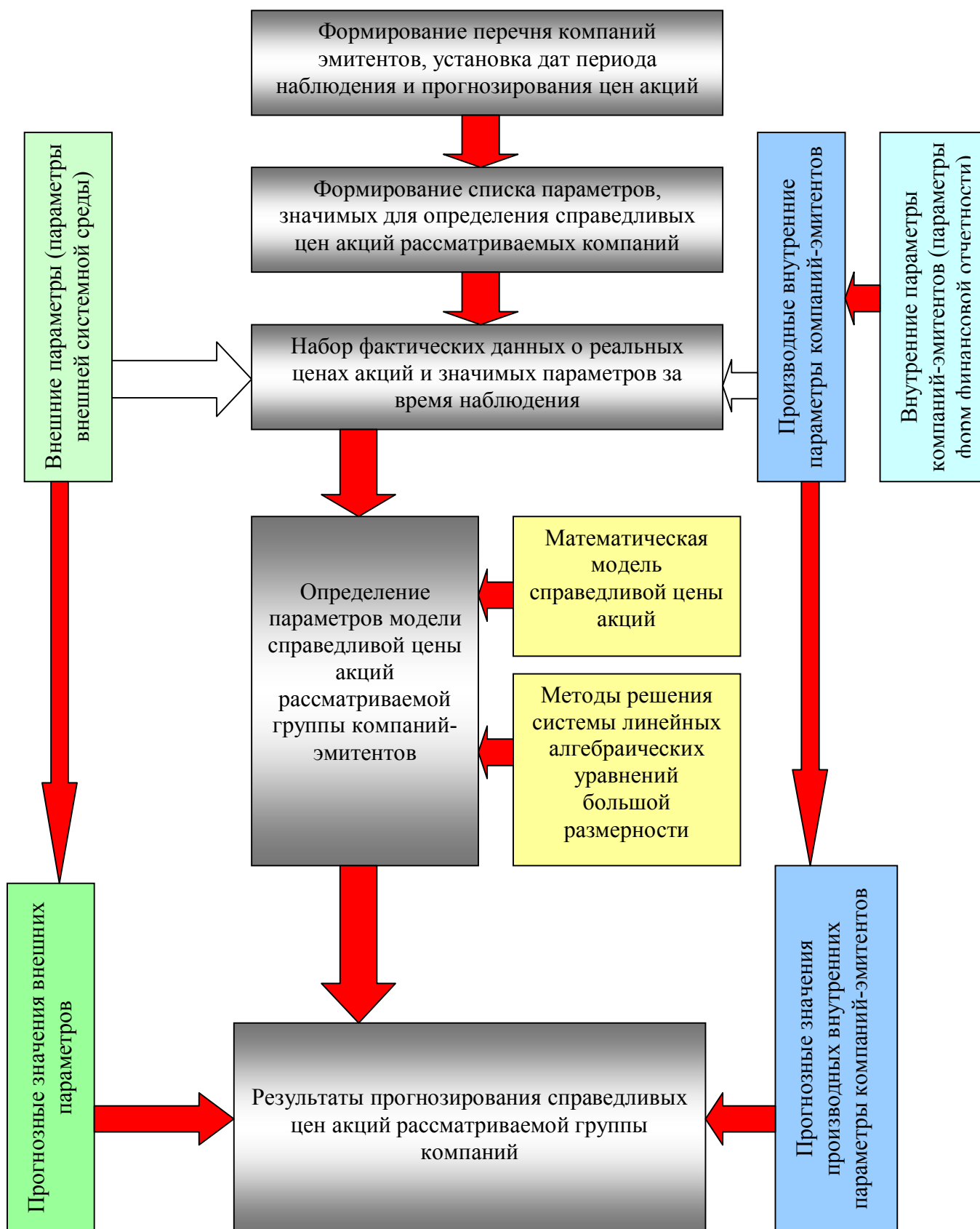
*© Центр стратегических оценок и прогнозов, 2010 г.*

## 1. Принципы определения справедливых цен акций

Существуют следующие основные принципы определения цен акций:

- теоретический анализ структуры функциональной связи между справедливыми ценами акций и набором внешних и внутренних параметров (математическая модель «справедливой» цены);
- применение при расчетах общепотребительных финансовых данных;
- использование ретроспективной информации для определения параметров математической модели цены;
- сопоставление расчетных значений справедливых цен с расчетными;
- использование модели цены с определенными параметрами для прогнозирования справедливых цен акций.

## 2. Схема определения справедливой цены акций



### 3. Математическая модель «справедливой» цены акции

**Основное предположение:** от текущих экономических параметров (внешних  $p_i$  и внутренних  $\pi_j$ ) линейным образом зависит *дисконтированный* темп изменения цены  $S$  акций:

$$S^{-1} \times dS/dt = \gamma + \sum_{i=1}^n \alpha_i \times p_i(t) + \sum_{j=1}^m \beta_j \times \pi_j(t)$$

Параметр  $\gamma$  введен для общности представления. Его конкретное значение предполагается установить по той же расчетной схеме, что и параметры  $\alpha_i$  и  $\beta_j$



**Аналитическое соотношение для модели «справедливой» цены:**

$$S(t) = (1 + \delta/100)^{tk-t_0} \times (K_0/N) \times A \times \exp \left\{ \gamma \times t + \sum_{i=1}^n \alpha_i \times P_i(t) + \sum_{j=1}^m \beta_j \times \Pi_j(t) \right\} =$$

$$S(t) = (1 + \delta/100)^{tk-t_0} \times (K_0/N) \times \exp \left\{ \Omega + \gamma \times t + \sum_{i=1}^n \alpha_i \times P_i(t) + \sum_{j=1}^m \beta_j \times \Pi_j(t) \right\} =$$

где

$$P_i(t) = \int_{t_0}^t p_i(t) \times dt$$

$$\Pi_j(t) = \int_{t_0}^t \pi_j(t) \times dt$$

$A$  – коэффициент пропорциональности

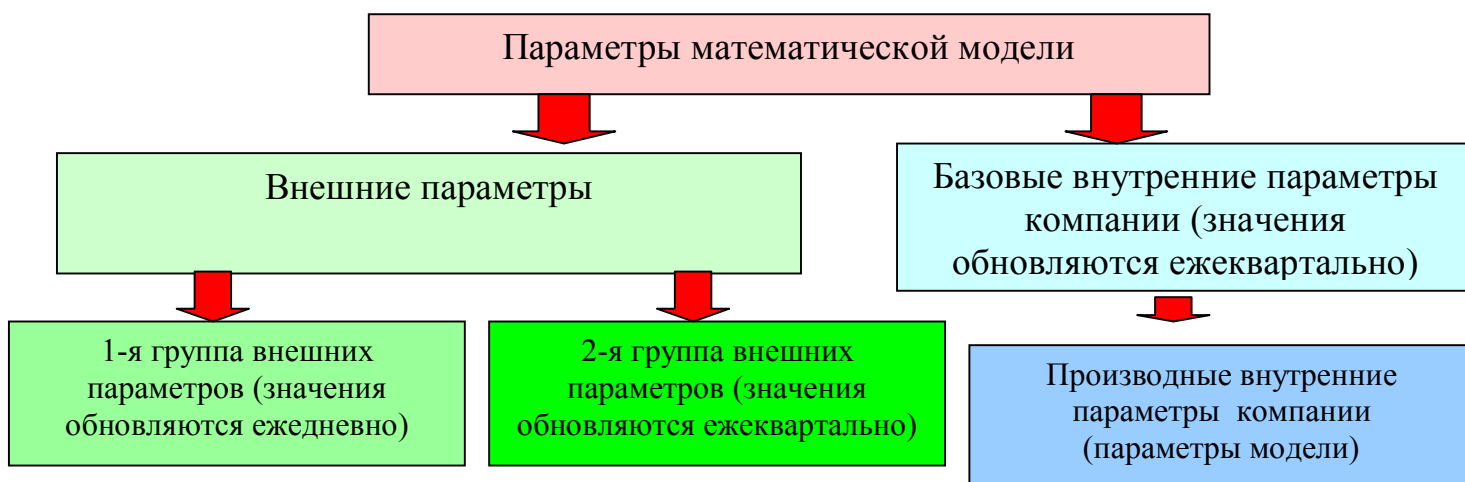
$K_0$  – бухгалтерская капитализация компании в момент  $t_0$  первой регистрации цен акций;

$N$  – количество обыкновенных акций.

$\delta$  – дефлятор ВВП (в пересчете на 1 день)

При  $t = t_0$ :  $K_0/N$  = номинальной цене одной акции

## 4. Параметры математической модели «справедливой» цены



### 4.1. Внешние параметры

№ группы	№ п.п.	Наименование параметра	Размерность
1	1	Курс \$	руб.
	2	Цена нефти Urals	\$/баррель
	3	Цена золота	\$/тр.унция
	4	Индекс РТС-2	-
2	5	Дефлятор ВВП (за квартал)	%
	6	Цена газа для внутренних потребителей	\$/1000 м <sup>3</sup>
	7	Ставка рефинансирования ЦБ	%

### 4.2. Базовые внутренние параметры компании

№ п.п.	Наименование параметра	Размерность
1	Выручка	млрд. руб.
2	Себестоимость товаров и услуг	млрд. руб.
3	Прибыль от продаж	млрд. руб.
4	Прибыль до налогообложения	млрд. руб.
5	Чистая прибыль	млрд. руб.
6	Общее число обыкновенных акций	млн. шт.
7	Размер дивидендов на акцию	руб.
8	Основные средства	млрд. руб.
9	Внеоборотные активы	млрд. руб.
10	Оборотные средства	млрд. руб.
11	Проценты к уплате	млрд. руб.
12	Краткосрочные обязательства	млрд. руб.
13	Долгосрочные обязательства	млрд. руб.
14	Краткосрочная дебиторская задолженность	млрд. руб.
15	Долгосрочная дебиторская задолженность	млрд. руб.
16	Амортизация основных средств	млрд. руб.
17	Амортизация нематериальных активов	млрд. руб.
18	Капитал и резервы	млрд. руб.
19	Резервы предстоящих расходов	млрд. руб.
20	Целевые поступления из бюджетов и фондов	млрд. руб.
21	Доходы будущих периодов	млрд. руб.
22	Расходы будущих периодов	млрд. руб.

### 4.3. Производные внутренние параметры компаний (безразмерные параметры математической модели)

№ п.п.	Наименование параметра	Схема расчета
1	Коэффициент EBT	Прибыль/Выручка
2	Коэффициент EBITDA	EBITDA/Выручка
3	Коэффициент ROS чистой прибыли	ЧП/Выручка
4	Возврат на капитал	ЧП/К
5	Коэффициент дивидендных выплат	Дивиденды/ЧП
6	Коэффициент финансовой независимости	К/ЧА
7	Коэффициент задолженности	(КО+ДО)/К
8	Коэффициент задолженности	Выручка/ОС
9	Оборачиваемость основных средств	Выручка/ОбС
10	Оборачиваемость дебиторской задолженности	Выручка/ДЗ
11	Оборачиваемость кредиторской задолженности	Выручка/КЗ
12	Коэффициент текущей ликвидности	ОбС/КО

#### Обозначения:

ЧП – чистая прибыль;	КО – краткосрочные обязательства;
ЧА – чистые активы;	ДО – долгосрочные обязательства;
К – собственный капитал;	ДЗ – дебиторская задолженность;
ОС – основные средства;	КЗ – кредиторская задолженность;
ОбС – оборотные средства;	

#### Схемы вычисления параметров компаний:

$$\begin{aligned} & \text{Операционная прибыль} = \\ & = \text{Прибыль до налогообложения} + \text{Процент к уплате} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{EBITDA} = \\ & = \text{Операционная прибыль} + \text{Амортизация основных средств} + \\ & + \text{Амортизация нематериальных активов} + \text{Резервы предстоящих расходов} + \\ & + \text{Доходы будущих периодов} - \text{Расходы будущих периодов} \end{aligned}$$

$$\text{К} = \text{Капитал и резервы} + \text{Доходы будущих периодов} - \text{Расходы будущих периодов} - \text{Целевые поступления}$$

$$\text{ЧА} = \text{Внеоборотные активы} + \text{Оборотные средства} - \text{Краткосрочные обязательства} - \text{Долгосрочные обязательства} + \text{Доходы будущих периодов}$$

#### Внимание!

Перечень внутренних и внешних параметров, значимых для формирования справедливых цен акций некоторой группы компаний, может быть сформирован экспертом из общего списка параметров.

## 5. Схема определения параметров математической модели

$$f(\alpha_i, \beta_j) = \sum_{k=1}^K (S_k - s_k)^2 \Rightarrow \min$$

Предлагается определить совокупность значений параметров  $(\Omega, \gamma, \alpha_i, \beta_j)$  из решения следующей оптимизационной задачи:

$$(f_0, \Omega_0, \gamma_0, \alpha_{0i}, \beta_{0j}) = \text{Arg} \left\{ \min \left[ \sum_{k=1}^K (S_k(\Omega, \gamma, \alpha_i, \beta_j) - s_k)^2 \right] \right\}$$

где  $f_0$  – минимальное значение квадратичного рассогласования;

$\Omega_0, \gamma_0, \alpha_{0i}, \beta_{0j}$  – совокупность коэффициентов линейной формы, которые обеспечивают минимальное значение квадратичного рассогласования между значениями реальной и справедливой цены акций;

$K$  – количество регистраций значений цен акций и параметров математической модели.

Решение данной задачи квадратичного программирования может быть получено из решения следующей системы линейных уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Omega \times K + \gamma \times \sum_{k=1}^K t_k + \sum_{i=1}^n a_i \times \sum_{k=1}^K \rho_i(t_k) = \sum_{k=1}^K \sigma_k \\ \Omega \times \sum_{k=1}^K t_k + \gamma \times \sum_{k=1}^K t_k^2 + \sum_{i=1}^n a_i \times \sum_{k=1}^K \rho_i(t_k) = \sum_{k=1}^K \sigma_k \times t_k \\ \Omega \times \sum_{k=1}^K \Pi_1(t_k) + \gamma \times \sum_{k=1}^K \rho_1(t_k) + \sum_{i=1}^n a_i \times \sum_{k=1}^K \rho_1(t_k) \times \rho_i(t_k) = \sum_{k=1}^K \sigma_k \times \rho_1(t_k) \\ \dots \\ \Omega \times \sum_{k=1}^K \rho_j(t_k) + \gamma \times \sum_{k=1}^K \rho_j(t_k) + \sum_{i=1}^n a_i \times \sum_{k=1}^K \rho_j(t_k) \times \rho_i(t_k) = \sum_{k=1}^K \sigma_k \times \rho_j(t_k) \\ \dots \\ \Omega \times \sum_{k=1}^K \rho_K(t_k) + \gamma \times \sum_{k=1}^K \rho_K(t_k) + \sum_{i=1}^n a_i \times \sum_{k=1}^K \rho_K(t_k) \times \rho_i(t_k) = \sum_{k=1}^K \sigma_k \times \rho_K(t_k) \end{array} \right.$$



Обозначения:

$$\sigma_k = \text{Ln}\{(1 + \delta/100)^{t_0 - t_k} \times (s_k \times N / K_0)\}$$

$$a_i = \begin{cases} \alpha_i & \text{при } i \leq n \\ \beta_{i-n} & \text{при } n < i \leq n+m \end{cases}$$

$$\rho_i = \begin{cases} P_i & \text{при } i \leq n \\ \Pi_{i-n} & \text{при } n < i \leq n+m \end{cases}$$

Новые обозначения:

$$\rho_{n+1}(t_k) = t_k; \quad \alpha_{n+1} = \Omega;$$

$$\rho_{n+2}(t_k) = 1; \quad \alpha_{n+2} = \gamma;$$

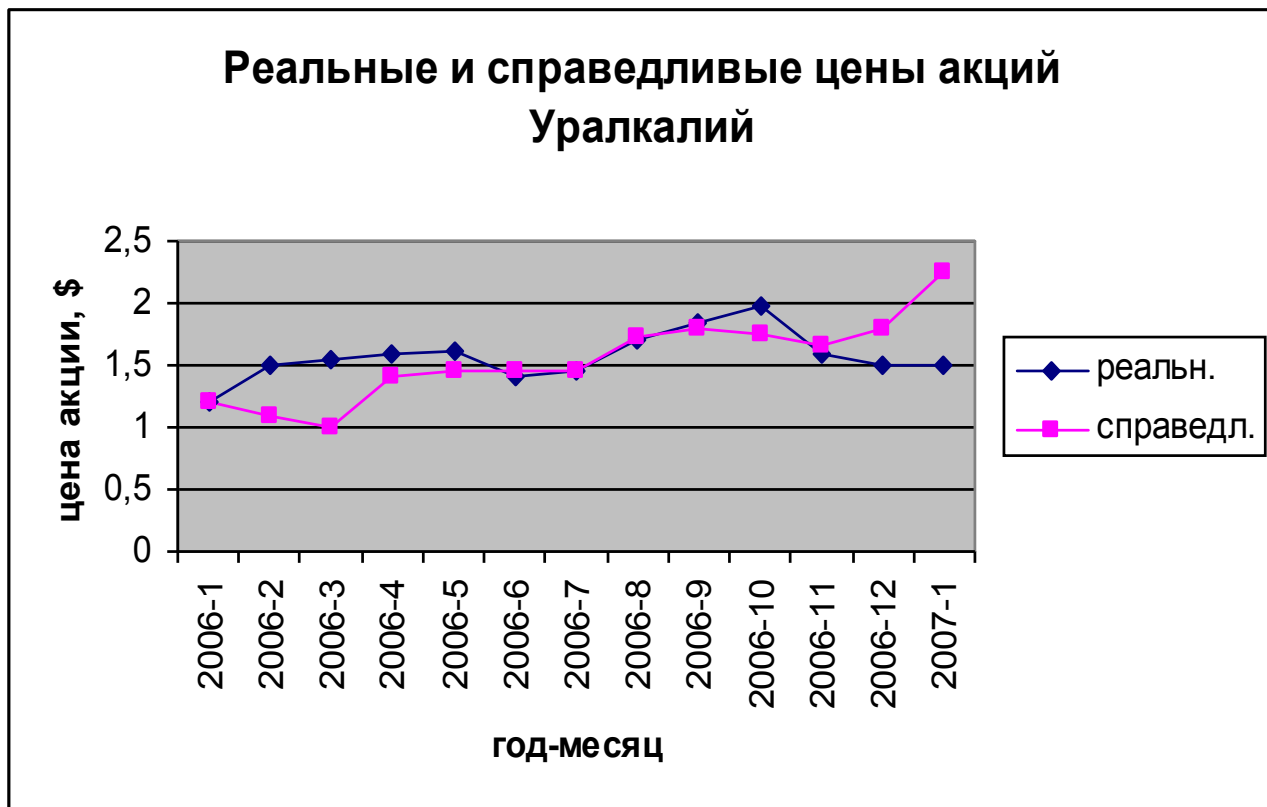
Тогда система уравнений может быть записана в универсальной форме:

$$\sum_{i=1}^{n+2} a_i \times \sum_{k=1}^K \rho_j(t_k) \times \rho_i(t_k) = \sum_{k=1}^K \sigma_k \times \rho_j(t_k)$$

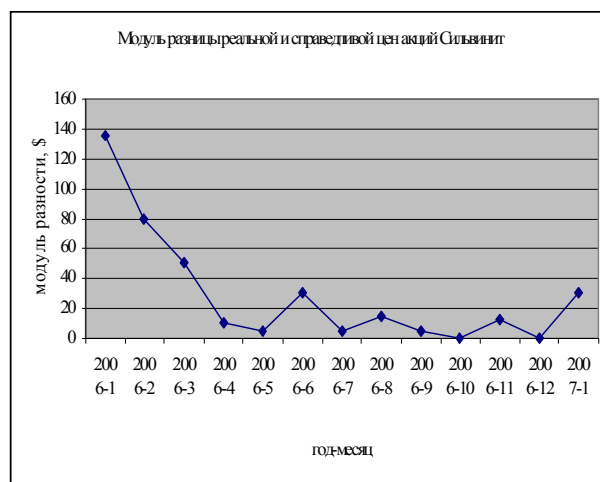
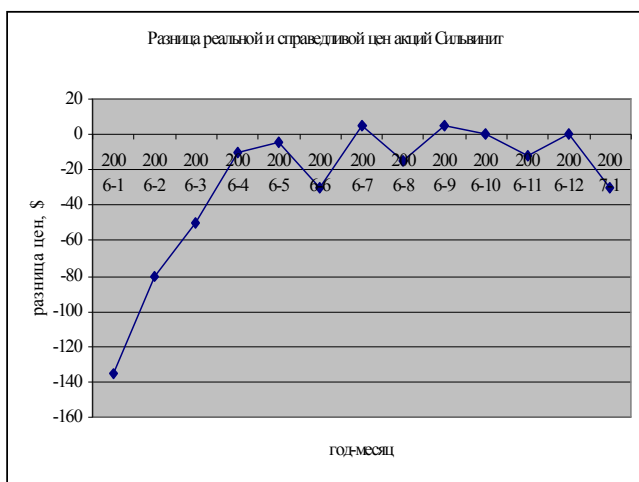
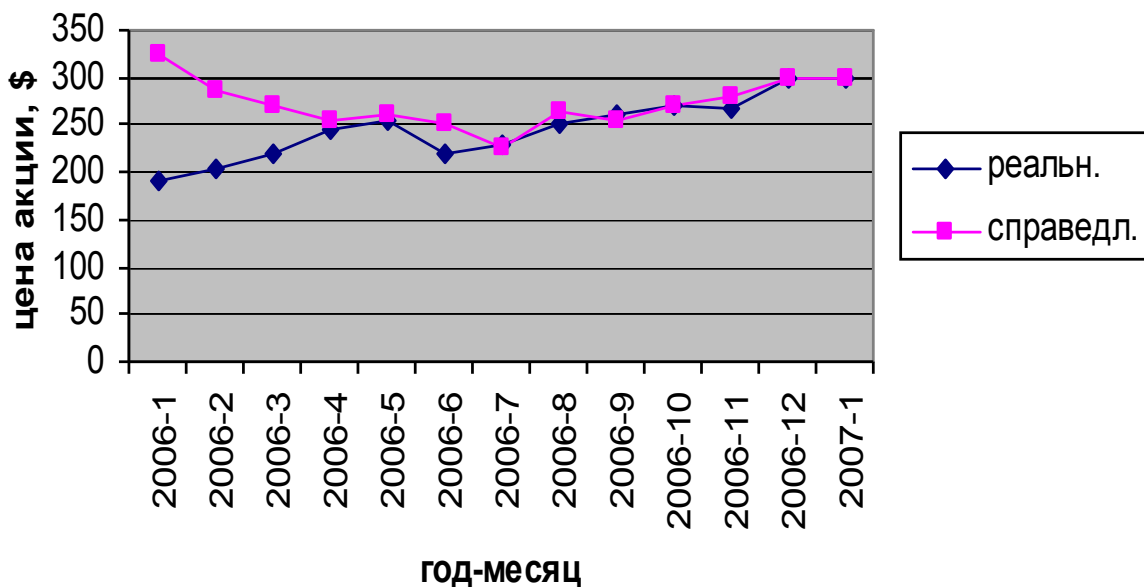
Элементы матрицы коэффициентов при определяемых параметрах в левой части системы уравнений определяются как

$$\sum_{k=1}^K \rho_j(t_k) \times \rho_i(t_k)$$

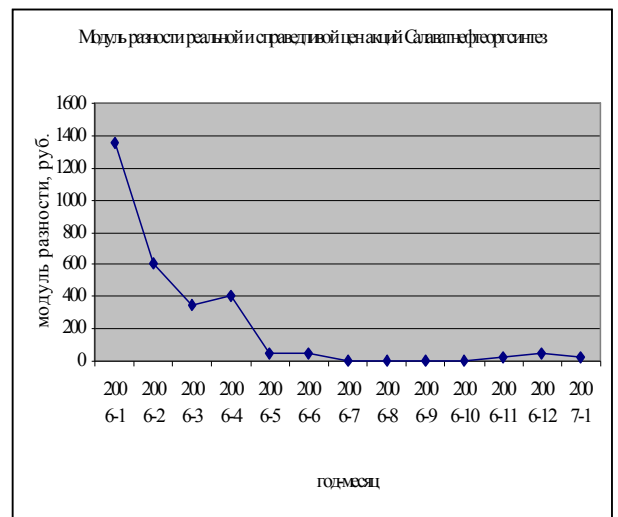
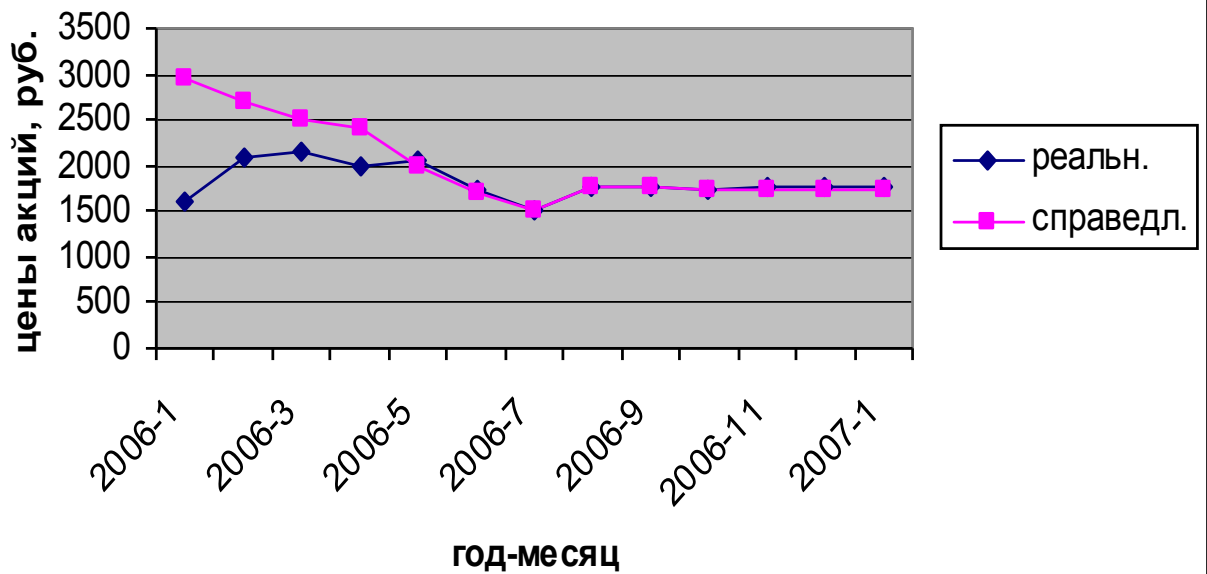
## 6. Результаты определения «справедливых» цен акций (на примере компаний химической отрасли)



## Реальные и справедливые цены акции Сильвинит



## Реальные и справедливые цены акций Салаватнефтеоргсинтез



## Выводы

1. Методика определения справедливых цен акций оперирует параметрами, применяемыми при анализе финансовой деятельности компаний и содержащимися в стандартной форме финансовой отчетности.
2. Внешние параметры также доступны для формирования справедливых цен акций.
3. Методика комплексировывает информацию, свойственную методам фундаментального и технического анализа, позволяет учитывать не только параметры компаний, но и наиболее существенные особенности внешней среды (например, через индекс РТС-2 и цену нефти может быть учтен событийный ряд).
4. Результаты экспериментальных расчетов справедливых цен акций в целом соответствуют действительности. Поэтому методику можно считать состоятельной.
5. Первоочередное направление дальнейших работ – создание системы автоматизированного формирования перечня внешних и внутренних параметров для всех компаний 2-го эшелона (подготовлен проект технического задания на выполнение этого этапа).
6. Конечная цель работ – создание программно-инструментального средства («торгового робота») для рационализации процесса торговли на бирже акциями компаний 2-го эшелона.