

Национальный исследовательский университет
Высшая школа экономики

На правах рукописи

Болотин Григорий Михайлович

Оценка достоверности и экономической ценности прогнозов
аналитиков на российском фондовом рынке

08.00.10 — Финансы, денежное обращение и кредит

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель
кандидат физико-математических наук
Буянова Е.А.

Москва 2011

Оглавление

Список обозначений	4
Введение	6
1 Прогнозы и рекомендации финансовых аналитиков на фондовых рынках	20
1.1 Концепция прогнозов и рекомендаций финансовых аналитиков	20
1.2 Важность анализа прогнозов аналитиков и рейтинги финансовых аналитиков на российском фондовом рынке . . .	24
1.3 Обзор исследований прогнозов и рекомендаций аналитиков .	29
1.3.1 Факторы, влияющие на прогнозы финансовых аналитиков	35
1.3.2 Влияние прогнозов и рекомендаций аналитиков на функционирование фондового рынка	42
1.3.3 Измерение точности и экономической ценности прогнозов аналитиков	46
1.4 Заключение по обзору литературы	58
2 Методология анализа точности и экономической ценности прогнозов финансовых аналитиков	62
2.1 Методология анализа точности целевых цен финансовых аналитиков	63

2.1.1	Измерение абсолютной точности прогнозов	68
2.1.2	Измерение относительной точности прогнозов	71
2.2	Методология анализа экономической ценности прогнозов аналитиков: модель построения оптимального портфеля акций на основе прогнозов аналитиков	73
2.2.1	Обзор классической теории портфеля	75
2.2.2	Математическая модель построения портфеля акций на основе целевых цен аналитиков	81
2.2.3	Заключение по модели построения оптимального портфеля на основе прогнозов аналитиков	109
3	Эмпирический анализ точности и экономической ценности прогнозов аналитиков	112
3.1	Эмпирический материал, сбор и обработка данных	112
3.2	Анализ точности прогнозов аналитиков	117
3.2.1	Анализ абсолютной точности прогнозов аналитиков .	117
3.2.2	Анализ относительной точности прогнозов аналитиков	123
3.2.3	Результаты анализа точности прогнозов аналитиков .	127
3.3	Эмпирический анализ экономической ценности целевых цен финансовых аналитиков	130
3.3.1	Равновесная доходность	130
3.3.2	Чувствительность модели к параметру τ	133
3.3.3	Анализ экономической ценности прогнозов аналитиков с помощью модели построения портфеля на основе целевых цен аналитиков	138

3.3.4	Заключение по эмпирическому анализу экономической ценности прогнозов аналитиков	151
	Заключение	155
	Список использованной литературы	161
	Список иллюстраций	169
	Список таблиц	170
	А Графики	171
	В Таблицы	177

Список обозначений

$r \sim N(f; \Sigma)$	распределение доходности
$f \sim N(\hat{f}; \Lambda)$	распределение ожидаемой доходности
$f_{eq} \sim N(\pi, \Phi)$	распределение равновесной доходности
$f_v \sim N(Q \pi, \Omega)$	условное распределение прогнозной ожидаемой доходности
$f_{BL} \sim N(Q_{BL}, \Omega_{BL})$	постериорное распределение ожидаемой доходности
r	вектор доходности
f	вектор ожидаемой доходности
\hat{f}	оценка вектора ожидаемой доходности
f_e	вектор избыточной ожидаемой доходности
π	вектор равновесной доходности
π_e	вектор избыточной равновесной доходности
Q	вектор прогнозной ожидаемой доходности
Λ	ковариационная матрица вектора f
Φ	ковариационная матрица вектора f_{eq}
Ω	ковариационная матрица вектора f_v
Σ	ковариационная матрица вектора r
$\hat{\Sigma}$	оценка ковариационной матрицы Σ
Σ_h	историческая ковариационная матрица доходности
P_t^n	цена акции n в момент времени t
$TP_{t,k}^n$	целевая цена акции n , выставленная аналитиком k в момент времени t
rr_t^n	реализованная доходность акции n в период между моментом времени $t - 1$ и t
$fr_{t,k}^n$	прогнозная доходность акции n в период между моментом времени $t - 1$ и t (прогноз аналитика k)

Введение

Исследование прогнозирующей способности финансовых аналитиков становится особенно актуальным на фоне присутствия на фондовых рынках большого числа высокооплачиваемых аналитиков, основной задачей которых является прогнозирование динамики цен акций. Поскольку на основе этих прогнозов инвестиционные компании и банки осуществляют управление активами, как своими, так и доверенными им клиентами, исследование прогнозирующей силы аналитиков может дать полезные сведения для оценки эффективности функционирования отдельных финансовых институтов и всей отрасли управления активами в целом.

В данной работе представлено всестороннее исследование прогнозов финансовых аналитиков. Наряду с обзором существующих и предложением новых методов оценки свойств прогнозов, проведено эмпирическое исследование прогнозов аналитиков на российском фондовом рынке за период с 2006 до 2010 годы.

Актуальность исследования. Рядовые инвесторы могут принимать решения, частично опираясь на прогнозы аналитиков. Институциональные инвесторы учитывают внутренние прогнозы своих аналитических департаментов при управлении средствами клиентов. В то время как инвестиционные банки тратят значительные средства на содержание аналитических департаментов, актуальным является вопрос

оценки качества их прогнозов.

Интерес к анализу прогнозов финансовых аналитиков со стороны научного сообщества выражается в виде большого количества исследований по данной тематике. Однако подавляющее количество исследований проведены на основе данных по рынкам США, Великобритании и другим развитым рынкам. Среди причин недостаточной изученности прогнозов финансовых аналитиков на российском рынке следует выделить труднодоступность исторических данных о прогнозах аналитиков, а также трудоемкость процесса их обработки.

В рамках анализа прогнозов финансовых аналитиков следует выделить два актуальных аспекта исследований. Во-первых, анализ точности прогнозов финансовых аналитиков может выявить, насколько точно аналитики прогнозируют динамику цен активов в терминах доходности. Во-вторых, анализ экономической ценности прогнозов аналитиков позволяет определить, какие монетарные выгоды получат потенциальные инвесторы, используя прогнозы аналитиков для формирования инвестиционного портфеля.

Следует отметить, что в научном сообществе не выработано единого подхода к анализу экономической ценности прогнозов аналитиков - авторы пользовались схожей методологией, ситуативное применение которой ставило перед исследователями ряд ограничений.

Методология исследований экономической ценности прогнозов заключалась в построении портфелей ценных бумаг на основе прогнозов аналитиков и анализе результатов управления этими портфелями. В области анализа экономической ценности прогнозов аналитиков основным

объектом исследования предыдущих работ являлись рекомендации аналитиков по совершению сделок с акциями („покупать“, „держатъ“, „продавать“).

Использование рекомендаций аналитиков, а не целевых цен, ведет к определенным ограничениям методологии анализа экономической ценности прогнозов аналитиков. В частности, в рамках данного подхода исследователи могут строить на основе информации от аналитиков лишь простейшие равновзвешенные портфели, которые формируются безотносительно критерия риск-доходность. Подобные портфели не учитывают несклонность инвесторов к риску и, таким образом, не могут использоваться для измерения экономической ценности прогнозов в рамках современной портфельной теории. Именно этот пробел в существующей литературе призвана заполнить данная диссертационная работа, в которой проводится анализ прогнозов аналитиков со стороны инвестора, учитывающего как доходность, так и риск своих инвестиций.

Цель и задачи исследования. *Целью исследования* является выявление различий в точности и экономической ценности целевых цен, выставленных различными аналитиками на российском фондовом рынке. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие *задачи*:

1. провести сравнительный анализ показателей точности прогнозов доходности и систематизировать эти показатели на показатели абсолютной и относительной точности;
2. осуществить сбор и обработку эмпирических данных, на основании

- которых провести сравнение эмпирических свойств целевых цен, выставленных аналитиками на российском фондовом рынке, с целевыми ценами, выставленными на развитых рынках;
3. оценить абсолютную и относительную точность целевых цен, выставленных аналитиками на российском фондовом рынке, провести сегментацию прогнозов доходности на общерыночные и специфические составляющие и определить, какая из составляющих доминирует в ошибке общего прогноза доходности;
 4. разработать методику оценки экономической ценности прогнозов аналитиков путем построения оптимального портфеля акций на основе целевых цен, выставленных аналитиками, с использованием метода “сглаживания” прогнозной доходности;
 5. на основе предложенной методики формирования портфеля акций с учетом прогнозов аналитиков провести оценку экономической ценности целевых цен, выставленных финансовыми аналитиками на российском фондовом рынке.

Объект и предмет исследования.

Объектом исследования являются целевые цены акций, которые выставляются аналитиками фондового рынка. *Предметом исследования* являются точность и экономическая ценность целевых цен акций, выставленных финансовыми аналитиками.

Степень научной разработанности проблемы. Являясь неотъемлемой частью информационного пространства фондовых рынков, прогнозы финансовых аналитиков достаточно давно являются

объектом научных исследований. Современная база научных работ по тематике данного диссертационного исследования достаточно широка и разнообразна.

Одними из первых работ по анализу прогнозов финансовых аналитиков являются работы Дживоли (1979, 1984), Брауна (1987, 1993) и Франсиса (1993), которые заключаются преимущественно в описании статистических свойств прогнозов аналитиков.

Наиболее известными работами в области анализа *факторов, влияющих на прогнозы финансовых аналитиков*, являются работы Бредшоу (2002), Превица (1994), Ланга (1996), Роджерса (1997), Хиали (1999), Боуэна (2002), Блока (1999), Фингера (2003), Демиракоса (2004), Джигадиша (2004), Бредшоу (2004), Джигадиша (2004) и Брава (2005). Изучение такого институционального аспекта прогнозов аналитиков, как *влияние информации от аналитиков на функционирование фондового рынка*, представлено в работах Вомака (1997), Брава (2003), Хонга (2003) и Дукаса (2005).

Основные работы в области *анализа точности прогнозов аналитиков* - Хопкинс (1996), Михаил (1997), Клемент (1999), Якоб (1999), Хопкинс (2000) и Херст (2004) - анализируют преимущественно агрегированные прогнозы аналитиков. В работах Стикела (1993), Синха (1997) и Брауна (2001) исследуется точность прогнозов отдельных аналитиков.

В области *анализа экономической ценности прогнозов аналитиков* следует выделить работы Элтона (1986), Вомака (1996), Барбера (2001), Бредшоу (2002), Брава (2003), Джигадиша (2004), Дукаса (2005) и

Федотовой (2006). Связующим звеном между областями анализа точности и экономической ценности прогнозов аналитиков является работа Ло (2006), в которой автор показывает, что наиболее точные прогнозы аналитиков являются также и наиболее экономически ценными.

Стандартным подходом к оценке экономической ценности прогнозов аналитиков является анализ доходности построенных на их основе портфелей. Следует, однако, отметить, что предыдущие исследователи строили равновзвешенные портфели на основе рекомендаций аналитиков, не учитывая рисковые характеристики активов, и таким образом проводили оценку экономической ценности прогнозов без учета несклонности инвесторов риску.

Научная новизна. В диссертационной работе проведено научное исследование точности и экономической ценности прогнозов финансовых аналитиков на основе данных по российскому рынку. В области анализа экономической ценности прогнозов разработана и апробирована на реальных данных модель, позволяющая существенно расширить глубину проводимого анализа по сравнению с предыдущими исследованиями. К наиболее важным результатам, характеризующим научную новизну проведенного исследования, относятся следующие:

1. разработана методика построения оптимального с точки зрения баланса риска и доходности портфеля акций на основе целевых цен, выставленных аналитиками, которая позволяет реплицировать поведение несклонного к риску инвестора, формирующего портфель с учетом прогнозов аналитиков;

2. показана высокая степень неоднородности точности и экономической ценности прогнозов различных аналитиков на российском фондовом рынке;
3. выявлено, что крупные иностранные банки, которые преимущественно используют традиционные модели оценки стоимости акций, давали наиболее точные и экономически ценные прогнозы на растущем рынке и в то же время давали наименее точные и экономически ценные прогнозы в условиях кризиса;
4. показано, что в целях портфельного инвестирования ценностью обладает относительный прогноз доходности акций относительно друг друга, а не абсолютные прогнозы доходности по отдельным акциям;
5. установлено, что использование для построения инвестиционного портфеля консенсус-прогноза, построенного на основе прогнозов всех аналитиков рынка, позволяет инвесторам получить доходность портфеля выше рыночной.

Методология исследования. Теоретической основой исследования являются труды зарубежных авторов по анализу точности и экономической ценности прогнозов аналитиков. Методологическая база включает методы корреляционного и статистического анализа. В работе разработан метод анализа экономической ценности прогнозов аналитиков, который заключается в репликации поведения инвестора (путем построения оптимального портфеля акций на основе целевых цен аналитиков) и анализе финансового результата построенных портфелей.

Методологию диссертационного исследования следует разделить на две основные составляющие, каждая из которых соответствует одному из элементов предмета исследования:

1. Анализ точности целевых цен аналитиков на российском рынке:
 - рассмотрение показателей абсолютной и относительной точности прогнозов и их практическое применение;
 - тестирование рассмотренных показателей на российском рынке.

2. Анализ экономической ценности целевых цен аналитиков:
 - разработка математической модели, позволяющей использовать целевые цены, выставленные аналитиками, для построения оптимального портфеля акций;
 - репликация поведения инвестора, т.е. построение оптимального портфеля на основе целевых цен аналитиков;
 - анализ финансового результата построенных оптимальных портфелей;
 - заключение относительно наличия экономической ценности целевых цен, выставленных аналитиками и различия в экономической ценности прогнозов аналитиков;
 - сравнение результатов анализа точности и экономической ценности целевых цен, выставленных аналитиками.

Основные положения, выносимые на защиту. В рамках диссертационной работы получены и обоснованы следующие научные результаты:

1. показано, что показатели абсолютной точности прогнозов не позволяют выявить различия в точности прогнозов различных аналитиков, так как большая часть ошибки прогноза приходится на общерыночные колебания, а не на ошибку прогнозирования специфической составляющей по каждой акции;
2. показано, что разработанная методика построения оптимального портфеля акций на основе прогнозов аналитиков полностью параметризована и является гибкой в применении;
3. установлено, что при анализе всего исследуемого периода экономической ценностью обладали (а) консенсус-прогноз, построенный на основе прогнозов всех аналитиков на рынке, и (б) прогнозы аналитиков крупного российского банка;
4. сделан вывод о том, что традиционные модели оценки справедливой стоимости акций дают точные и экономически ценные прогнозы в условиях растущего рынка, однако показывают неудовлетворительные результаты в условиях кризиса;
5. выявлена эмпирическая положительная связь между относительной точностью и экономической ценностью прогнозов финансовых аналитиков.

Область применения результатов исследования.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке инструментария анализа экономической ценности прогнозов аналитиков, отличительной особенностью которого является возможность учитывать

несклонность инвесторов к риску в рамках современной портфельной теории.

Практическая значимость работы заключается в том, что в перспективе методы, разработанные в данном исследовании, могут также применяться исследователями для анализа экономической ценности прогнозов из широкого круга источников. Представленные методы анализа различий в точности и экономической ценности прогнозов аналитиков могут быть использованы инвесторами для выбора инвестиционного банка, прогнозам которого следует доверять или которому инвестор доверит свои средства. Полученные результаты позволяют рекомендовать инвесторам полагаться на консенсус-прогноз рынка в целом, а также доверять прогнозам иностранных банков во время экономического подъема и избегать их рекомендаций во время экономического спада. Методы, описанные в данной работе, также могут быть использованы для составления рейтингов финансовых аналитиков.

Научные публикации и апробация результатов диссертации.

Основные результаты диссертации, а также предварительных исследований автора, содержатся в следующих публикациях:

- Анализ экономической ценности прогнозов аналитиков // В кн.: *Финансовый рынок России. Теория и практика развития.* - М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2009г.
- Агрегирование прогнозов финансовых аналитиков // В кн.: *Финансовый рынок России. Теория и практика развития.* - М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2010г.

- Анализ прогнозирующей способности финансовых аналитиков на российском фондовом рынке // *Вестник чувашского университета*, №4 за 2010г.
- Экономическая ценность прогнозов финансовых аналитиков на российском фондовом рынке // *“Финансовый бизнес”*, Издательство “Анкил”, №5 за 2011г.

Кроме того, результаты работы были представлены на следующих научных конференциях и семинарах:

- Научный семинар “Оптимизация портфеля” для студентов магистратуры ГУ-ВШЭ, Москва, ноябрь, 2008г.
- Научный семинар “Анализ прогнозов аналитиков” для студентов магистратуры ГУ-ВШЭ, Москва, февраль, 2009г.
- 5-ая Международная студенческая конференция, Измир, Турция, апрель, 2009г.
- 6-ая Ежегодная конференция “Финансовый рынок России. Теория и практика”, Москва, апрель, 2009г.
- 1-ый Российский экономический конгресс, МГУ, Москва, декабрь, 2009г.
- 7-ая Ежегодная межвузовская научная конференция “Финансовый рынок России. Теория и практика развития”, МГИМО, Москва, апрель, 2010г.
- Научная конференция “Прогнозирование финансовых рынков” для студентов магистратуры ГУ-ВШЭ, Москва, май, 2010г.

- Научный семинар “Анализ прогнозов финансовых аналитиков” для студентов НИУ ВШЭ, Москва, октябрь, 2011г.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения, содержит список использованных обозначений, таблицы, пояснительные схемы, графики, а также библиографию. Структура данной работы следующая.

В первой главе представлен детальный обзор области исследования прогнозов и рекомендаций финансовых аналитиков. Описаны концепции и различные виды прогнозов, а также важность и влияние прогнозов на функционирование фондового рынка. В данном разделе также приведена систематизация различных направлений исследований прогнозов аналитиков. Представлен обзор предыдущих исследований в основных областях, имеющих прямое отношение к данному диссертационному исследованию.

Во второй главе представлены теоретические концепции анализа точности и экономической ценности целевых цен финансовых аналитиков. Сначала описаны основные показатели, позволяющие измерить точность прогнозов аналитиков - рассмотрены концепции абсолютной и относительной точности прогнозов.

Далее приведено детальное описание разработки модели построения оптимального портфеля ценных бумаг на основе целевых цен, выставленных финансовыми аналитиками. Сначала детально рассмотрена современная портфельная теория и выявлены ее основные недостатки, не позволяющие применять ее в изначальном виде к анализу экономической ценности прогнозов. Далее в качестве пути преодоления

этих недостатков рассмотрена схема разработки байесовской модели построения оптимального портфеля акций для использования прогнозов аналитиков в качестве входных данных. В соответствующих разделах описаны основные свойства модели и характеристики отдельных элементов модели. Также предложены методы калибровки параметров модели для придания модели максимальной гибкости.

В третьей главе проводится эмпирическое исследование точности и экономической ценности прогнозов финансовых аналитиков на основе методов, представленных во второй главе работы. Эмпирическое исследование основано на анализе данных по целевым ценам, выставленным 9 ведущими аналитиками по 6 наиболее ликвидным акциям на российском фондовом рынке.

В начале главы описан процесс сбора и обработки данных и представлена общая характеристика эмпирического материала. Далее представлено исследование абсолютной и относительной точности прогнозов аналитиков. Проведен анализ полученных результатов и сделаны значимые выводы. Затем представлено эмпирическое исследование экономической ценности целевых цен аналитиков, которое проведено на основе разработанной во второй главе модели. Представлен подробный анализ чувствительности модели и ее применимости к реальным данным. На основе полученных результатов представлено несколько важных выводов о различиях в экономической ценности прогнозов финансовых аналитиков.

В заключении приведены основные выводы и результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, а также перечислены

возможности практического применения полученных результатов. Рассмотрены ограничения данного исследования и приведены возможные направления дальнейшего анализа.

1. Прогнозы и рекомендации финансовых аналитиков на фондовых рынках

В данном разделе приведен сравнительный анализ различных видов прогнозной информации, поступающей от финансовых аналитиков, их форма и интерпретация. Рассмотрен пример на основе данных по российскому рынку. Вслед за описанием концепции прогнозов и рекомендаций аналитиков рассмотрены основные работы по каждому из направлений исследований информации, поступающей от аналитиков, а также сделаны выводы с точки зрения задач данного диссертационного исследования.

1.1. Концепция прогнозов и рекомендаций финансовых аналитиков

Прогнозы и рекомендации аналитиков — это поступающая от аналитиков информация, которая содержит прогнозы доходности акций и рекомендации по совершению сделок с акциями. Прогнозы и рекомендации аналитиков являются результатом деятельности аналитиков по анализу и прогнозированию будущей динамики цен акций и используются как аналитический инструмент при принятии торговых решений [5]. В данной работе речь пойдет об аналитиках, работающих в составе аналитических департаментов инвестиционных банков, инвестиционных и брокерских

компаний¹.

Информация от аналитиков предоставляется участникам рынка в двух видах:

- (1) *качественная* (порядковая) *рекомендация* - "покупать"(или лучше рынка), "держатъ"(по рынку), "продавать"(хуже рынка);
- (2) прогноз цены акции: *целевая цена* - количественный прогноз будущей стоимости акции, например, "10 долл. США".

Качественная рекомендация является, по сути, рекомендацией к действию по конкретной акции: покупать, продавать или не изменять долю определенной акции в портфеле. Понятие целевой цены акции предполагает, что рыночный курс акций данной компании в течение определенного времени будет иметь тенденцию к движению по направлению к этой целевой цене. Временной горизонт прогнозирования целевой цены, который, как правило, составляет один год, обычно дается как референсное значение. Целевая цена воспринимается участниками рынка как „самая краткая и одновременно самая емкая“ характеристика ожидаемой доходности акции со стороны финансовых аналитиков. (Брав (2003) [19], стр. 1933)

Следует выделить различия между рекомендациями и целевыми ценами и определить, какой вид прогнозов со стороны аналитиков является предпочтительным для анализа информации от аналитиков. Основными преимуществами использования целевых цен по сравнению с порядковыми

¹так называемые *sell-side analysts* - аналитики, которые рекомендуют своим клиентам и рынку в целом определенные акции; в противовес *sell-side analysts* существуют также *buy-side analysts*, которые работают в составе инвестиционных фондов и совершают сделки с акциями (а не просто рекомендуют их совершать), в процессе управления активами

рекомендациями являются их более высокая информативность и надежность.

Более высокая информативность целевых цен по сравнению с рекомендациями объясняется тем, что аналитики в любом случае должны прежде определить ее фундаментальную стоимость, чтобы сравнить ее с рыночной ценой, т.е. выставить рекомендацию. Можно сказать, что происходит процесс округления целевой цены до качественной рекомендации, в результате чего неминуемо теряется некоторая информация. Данное утверждение подкреплено результатами, полученными в работе Лоу (2006) [51], которые выявили, что количественные прогнозы используются аналитиками для выставления рекомендации по акциям. Таким образом, при исследовании целевых цен появляется больше возможностей для выявления различия между аналитиками.

В пользу более высокой надежности целевых цен свидетельствуют следующие аргументы. Выпуская целевые цены по акциям, аналитики часто раскрывают основные шаги своих вычислений пользователям этой информации. Раскрытие элементов анализа в данном случае играет роль механизма наблюдения и проверки качества и достоверности информации, поступающей от аналитика. Поэтому манипулировать подобными прогнозами сложнее, чем простой рекомендацией, которая больше подвержена личным предубеждениям аналитика и может быть легче искажена.

Перейдем к рассмотрению примеров представления информации, предоставляемой финансовыми аналитиками. Рассмотрим информацию

аналитиков банка UBS относительно акций Лукойл за период с 01.2006 по 05.2010. Эти данные могут быть сведены в таблицу, а также представлены в графическом виде. Рассмотрим по порядку сначала Табл. 1.1² и затем Рис. 1.1.

Данные, представленные в Табл. 1.1, следует интерпретировать следующим образом: аналитики с определенной периодичностью обновляли (пересматривали) свою рекомендацию по действиям с акциями, и любую рекомендацию следует считать действительной вплоть до момента ее обновления. Например, *24.03.2009* аналитики UBS выставили рекомендацию “держат”, которая была действительна вплоть до *17.09.2009*, когда рекомендация была обновлена до уровня “покупать”. Каждое изменение рекомендации сопровождается обновлением целевой цены.

Информация о целевых ценах может быть представлена в графическом виде (см. Рис. 1.1). На Рис. 1.1 представлен график изменения рыночной цены акций ЛКОН, а также изменение целевой цены, выставленной аналитиками банка UBS. Из графика видно, что в то время как рыночная цена постоянно менялась, целевая цена, т.е. прогноз стоимости акций, обновлялась аналитиками лишь периодически. Аналитики пересматривали свою оценку стоимости акций компании после значимых событий на рынке - значительного снижения цен акций по всему спектру рынка, а также после выхода важных новостей относительно деятельности компании.

²для экономии места представлены лишь данные за последний год, что, однако, не меняет природу и структуру данной информации

Таблица 1.1. Информация от аналитиков UBS по акциям ЛКОН

Дата	Целевая цена, долл.	Рекомендация
25.03.2010	75.4	Покупать
18.01.2010	78.8	Покупать
20.11.2009	82.9	Покупать
17.09.2009	71.1	Покупать
06.04.2009	43.1	Держать
24.03.2009	44	Держать

1.2. Важность анализа прогнозов аналитиков и рейтинги финансовых аналитиков на российском фондовом рынке

Как уже было отмечено, прогнозы и рекомендации аналитиков используются потенциальными инвесторами как аналитический инструмент для принятия торговых решений. По каждой из активно торгуемых компаний на рынке доступно определенное количество целевых цен и рекомендаций различных аналитиков.

Основные инвестиционные компании имеют значительные по своей численности штаты аналитиков, которые проводят всесторонний анализ акций и прогнозируют их будущую доходность. Эти прогнозы часто учитываются управляющими компаниями и рядовыми инвесторами при принятии инвестиционных решений. Таким образом, предполагается, что прогнозы аналитиков должны помочь инвесторам получить повышенную доходность на свои инвестиции.

Стоит, однако, отметить, что потенциальный инвестор, который

Рис. 1.1. Динамика изменений рыночной цены акций и целевой цены (выставленной аналитиками UBS) по акциям ЛКОН (долл. США)



принимает во внимание информацию от аналитиков, сталкивается со следующей проблемой: какой из прогнозов выбрать и насколько ему можно доверять? В дополнение к этому потенциальный инвестор будет заинтересован в изучении результатов работы аналитических департаментов. Насколько схожи прогнозы различных компаний в отношении одного эмитента и насколько прогнозирующая способность аналитиков устойчива во времени? Как потенциальному инвестору выбрать аналитика, которому стоит доверять?

На данный момент, ввиду отсутствия общепринятых методов анализа информации от аналитиков, потенциальный инвестор имеет доступ к целому ряду рейтингов, каждый из которых составлен по своей методике. Кратко рассмотрим существующие рейтинги и проанализируем

методологию их формирования с точки зрения объективности и “применимости” для выбора наиболее надежного аналитического департамента с позиции потенциального инвестора.

В первую группу рейтингов входят так называемые “общие рейтинги” инвестиционных компаний и банков. Подобные рейтинги не относятся напрямую к точности или экономической ценности прогнозов аналитиков - они характеризуют общее положение компании в финансовом секторе с точки зрения аналитических материалов, которые она выпускает. К общим рейтингам относится, к примеру, рейтинг “*Лучших портфельных управляющих*” (РБК.Рейтинг)[4].

Данный рейтинг составляется компанией РБК и включает оценку портфельных управляющих фондов коллективных инвестиций и основан на показателях доходности фондов, что делает его достаточно прозрачным и объективным. Однако данный рейтинг предоставляет информацию не о качестве и точности прогнозов аналитиков, а о результатах, которых достигают управляющие на основе этих прогнозов. Так как управляющие могут использовать различные методики построения портфелей, подобный рейтинг не способен дать представление непосредственно о прогнозах аналитиков в отрыве от процесса управления инвестициями.

Ко второй группе рейтингов относятся рейтинги аналитических департаментов, а также конкретных аналитиков. К ним относится *Индекс цитируемости аналитиков в СМИ (Медиалогия)* [7] и *Рейтинг “Institutional Investor”* [6].

Главным критерием Индекса цитируемости аналитиков в СМИ

является количество упоминаний каждого аналитика в СМИ³. Рейтинг составляется компанией Медиалогия [7] посредством специализированной информационно-аналитической системы, способной отслеживать и анализировать сообщения в различных СМИ в режиме реального времени.

С одной стороны, данный рейтинг непосредственно анализирует работу аналитиков - вовлеченность конкретного аналитика в общее информационное поле фондового рынка и является достаточно прозрачным, т.к. составляется на основе простого подсчета количества комментариев аналитика в средствах массовой информации. С другой стороны, данный рейтинг слабо применим к анализу результатов работы аналитиков. Рейтинг цитируемости выдвигает на первые места аналитиков, которые дают максимальное количество комментариев, не учитывая является ли комментарий прогнозом на будущее или просто комментарием к текущей ситуации на рынке и точность прогноза. Таким образом, индекс цитируемости имеет существенные недостатки для использования его в целях анализа прогнозов аналитиков и выявления лучших аналитиков.

Рейтинг “Institutional Investor” [6] составляется журналом “Institutional Investor” и является результатом опроса более 300 аналитиков и менеджеров, работающих в 240 инвестиционных компаниях, управляющих портфелями на развивающихся рынках. Следует отметить, что вместе с рейтингом аналитиков составляется также список качеств, которые инвесторы более всего ценят в аналитиках и которым уделяют наибольшее внимание при формировании своей оценки. Данный рейтинг является более

³Объем анализируемой информации включает около 5 000 различных СМИ, в том числе телевизионные и радио передачи, ленты информационных агентств, а также интернет-издания

применимым к задаче выявления лучших аналитиков, чем предыдущие два рейтинга. Однако, во-первых, можно поставить под сомнение объективность данного рейтинга, и, во-вторых, у инвесторов могут быть несколько смещены критерии оценки деятельности аналитиков относительно взглядов аналитиков на своих коллег.

Подводя итог обзору рейтингов аналитиков на российском фондовом рынке, отметим, что с одной стороны, существуют “общие” рейтинги, которые отражают лишь общие достижения и результаты определенных инвестиционных компаний в области управления портфелем. С другой стороны, существуют специализированные рейтинги аналитиков, которые призваны отражать профессионализм конкретных аналитиков и, соответственно, аналитических департаментов и банков, в которых они работают.

Первая группа рейтингов зачастую основана на относительно прозрачных количественных методах сравнения, однако не позволяет проанализировать качество прогнозов аналитиков отдельно от качества управления активами на основе этих прогнозов. Вторая группа рейтингов, как правило, базируется на экспертных оценках и опросах участников, т.е. является, очевидно, менее объективной и прозрачной, а значит, и менее достоверной. Следует заключить, что на данный момент на российском фондовом рынке не существует прозрачного и эффективного инструмента оценки информации, поступающей от финансовых аналитиков.

1.3. Обзор исследований прогнозов и рекомендаций аналитиков

В данном разделе представлен подробный ретроспективный анализ исследований в области прогнозов и рекомендаций финансовых аналитиков. Вначале рассмотрена общая структура области исследований деятельности финансовых аналитиков, а также представлен краткий анализ ее развития. Далее рассмотрены основные работы в ключевых аспектах исследования информации, предоставляемой финансовыми аналитиками.

Информационные материалы, поступающие от финансовых аналитиков, попали под пристальное внимание исследователей на фоне быстрого роста числа активных частных инвесторов на фондовых рынках и с развитием биржевой торговли в целом. Ранние исследования в данной области в основном заключались в описании статистических свойств прогнозов аналитиков и являлись, по сути, дескриптивными. К подобным работам следует, к примеру, отнести работы Дживоли (1979) [37], Дживоли (1984) [38], Брауна (1987) [23], Брауна (1993) [21], Франсиса (1993) [36].

Одной из важных работ в области анализа прогнозов аналитиков стала работа Шиппера (1991) [63], в которой детально рассмотрена вышеупомянутая проблема чрезмерной описательной составляющей исследований прогнозов аналитиков. В работе также выявлены основные области специализации и направления дальнейших исследований в области анализа прогнозов и рекомендаций аналитиков. Впоследствии к простому описанию свойств прогнозов добавились также исследования стимулов

аналитиков и элементы анализа процесса принятия решений со стороны аналитиков.

В настоящее время в области прогнозов аналитиков можно выделить достаточно много различных направлений. Например, в работе Рамната (2008) [60] основные исследования в области прогнозов аналитиков классифицированы в 7 разделов.

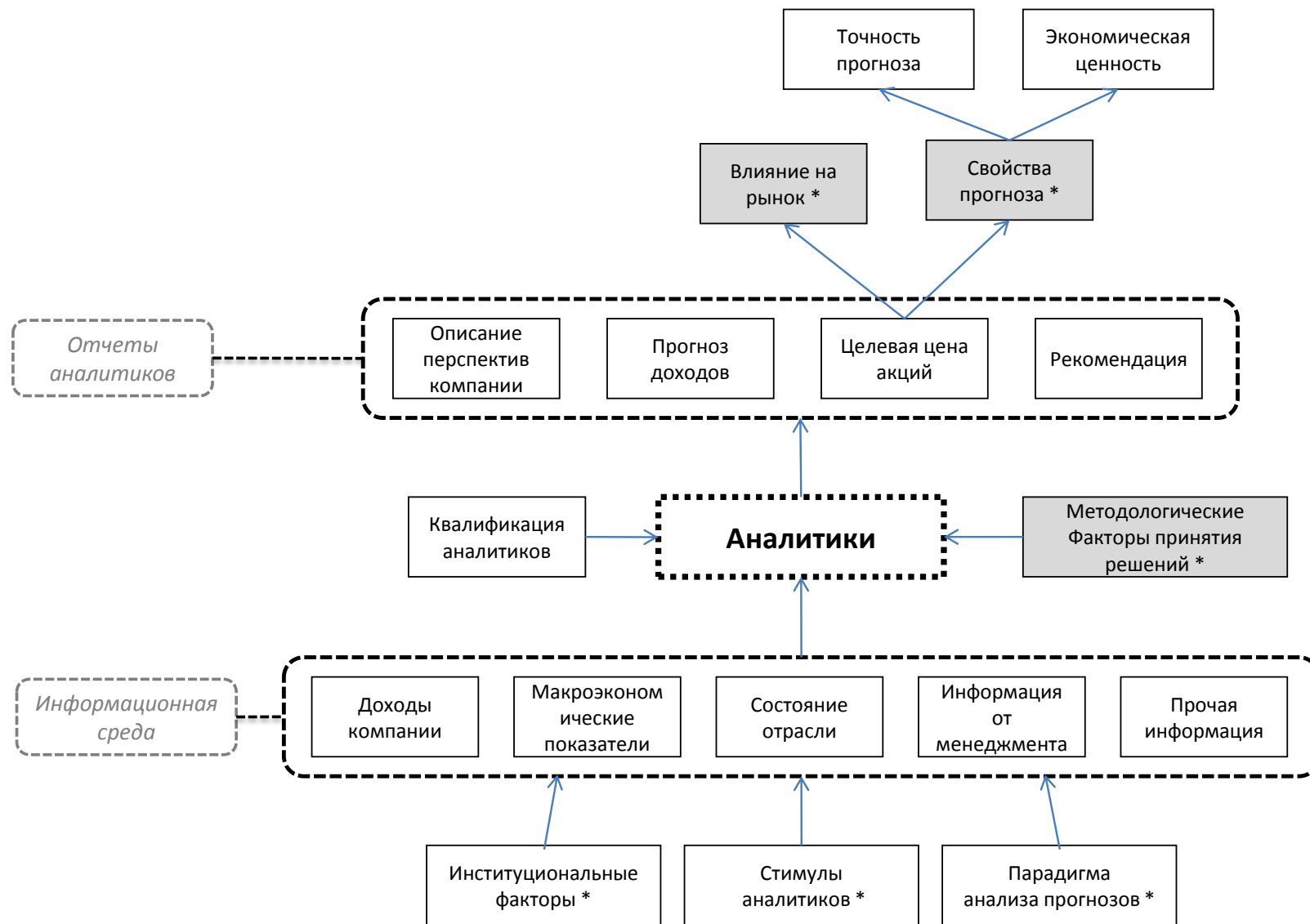
На Рисунке 1.2 представлена диаграмма, демонстрирующая иерархию и взаимосвязи различных областей в сфере исследований прогнозов аналитиков. Данная схема является расширением диаграммы Рамната (2008) [60]. Рассмотрим общую структуру схемы, а также 3 основные направления исследований, которые относятся к настоящей диссертации, и сосредоточимся на основных работах в этих областях.

Обращаясь к Рисунку 1.2, можно абстрактно предположить, что реальный процесс принятия решений аналитиками, а также влияние этих решений на рынок предполагает движение от нижних элементов диаграммы к верхним.

Центральным элементом схемы являются *аналитики*, которые на основе доступной им информации (нижняя часть диаграммы), проводят анализ компаний и на выходе (верхняя часть диаграммы) предоставляют свой взгляд на будущую динамику цен акций. Двумя основными элементами схемы являются также (1) *информационная среда*, в которой находится анализируемая компания, и вытекающие из нее (2) *отчеты аналитиков*, которые содержат различные информационные материалы, включая прогнозы и рекомендации. На информационную среду компании влияют такие факторы, как (а) институциональные аспекты, (б) личные

и корпоративные стимулы аналитиков к принятию решений, а также (в) парадигма анализа прогнозов аналитиков, определяющая общий методологический подход аналитиков к анализу информации⁴.

⁴ под общим методологическим подходом понимается, к примеру, подход к сбору информации об анализируемой компании, оценка надежности информации из различных источников и др.



■ - элементы анализа прогнозов аналитиков, имеющие прямое отношение к данному исследованию

* - элементы анализа прогнозов аналитиков, идентифицированные в работе Рамната (2008)

Вышеуказанные элементы формируют информационную среду, в рамках которой аналитики проводят свой анализ. На то, как аналитики обрабатывают всю доступную им информацию, оказывают влияние такие параметры, как (а) квалификация аналитиков и (б) методологические факторы принятия решений, например, выбор непосредственной финансово-экономической модели для оценки стоимости компании и анализа общеэкономических трендов.

Результатом деятельности аналитиков являются аналитические отчеты (верхняя часть схемы на Рис. 1.2), которые содержат различные виды информации - от простого описания перспектив развития компании до конкретного количественного прогноза доходов компании и целевой прогнозной цены ее акций.

Следующим элементом диаграммы является обработка поступающей от аналитиков информации. Данную область исследований можно разбить на две части: (1) влияние отчетов аналитиков на рынок и (2) анализ свойств прогнозов аналитиков. Под влиянием на рынок понимается реакция участников рынка на ту или иную информацию, поступающую от аналитиков. Среди свойств прогнозов, в свою очередь, можно выделить такие два важных параметра, как (а) точность прогнозов и (б) экономическую ценность прогнозов. Остановимся подробнее на последних двух аспектах, т.к. именно они являются основой для данного диссертационного исследования.

Итак, *анализ точности прогнозов* подразумевает измерение того, насколько точно аналитики способны прогнозировать будущую динамику цен акций. В случае использования рекомендаций аналитиков для

проведения данного анализа под точностью рекомендации понимается вероятность того, что цена акции продемонстрирует именно то направление движения, которое подразумевает рекомендация⁵. В случае, когда для анализа точности прогнозов используются целевые цены, возможен более глубокий анализ с проведением сопоставления силы движения цены (например, прогноз роста на 10% и реальный рост цены акции на 25%).

Анализ экономической ценности прогнозов и рекомендаций аналитиков заключается в исследовании того, какую выгоду в терминах баланса риска и доходности могут получить инвесторы, если они будут принимать решения на основе прогнозов и рекомендаций аналитиков.

Итак, основные направления исследований в области анализа прогнозов финансовых аналитиков, которые напрямую относятся к тематике настоящего исследования, следующие:

- анализ факторов прогнозов и рекомендаций аналитиков;
- влияние прогнозов аналитиков на эффективность и функционирование рынков;
- точность и экономическая ценность прогнозов аналитиков.

Далее в разделе представлено более подробное описание вышеуказанных направлений исследований, а также приведены и подробно описаны методология и результаты основных работ в каждом из направлений.

⁵рекомендация “покупать”, очевидно, подразумевает прогноз положительной динамики акций; рекомендация “продавать” - отрицательной динамики акций

1.3.1. Факторы, влияющие на прогнозы финансовых аналитиков

В области анализа факторов, которые тем или иным образом определяют действия аналитиков при прогнозировании динамики цен акций и выставлении рекомендаций по акциям, следует выделить 3 основных направления.

Во-первых, изучается вопрос о том, какая именно информация влияет на выставление аналитиками того или иного прогноза. Во-вторых, исследователей интересует, каким образом используемая информация трансформируется в целевые цены и рекомендации аналитиков. Третий аспект посвящен анализу связи между характеристиками анализируемых компаний и итоговыми рекомендациями и прогнозами аналитиков. Рассмотрим основные работы из этих областей.

Виды информации, используемой аналитиками.

Вопрос идентификации видов информации, используемой финансовыми аналитиками, и исследовался в первую очередь путем прямого опроса аналитиков на рынке. К примеру, в работе Превица (1994) [59] показано, что аналитики преимущественно обращают внимание на содержащуюся в финансовой отчетности информацию о доходах компании, а также стараются исключить „непериодические“ доходные и расходные статьи.⁶ В то же время в работе Роджерса (1997) [61] утверждается, что аналитики в значительной степени используют также и нефинансовую информацию о деятельности компании, которая содержится

⁶от англ. non-recurring, т.е. доходы (и расходы), не связанные с основной операционной деятельностью компании

в аналитических отчетах, предоставляемых менеджментом компаний. В развитие данной темы работа Хиали (1999) [40] свидетельствует о том, что аналитики принимают во внимание такие дополнительные факторы, как комментарии менеджмента к финансовой отчетности и промежуточные публикации о текущей деятельности компании.

Более строгие математизированные исследования также подтверждают предположение о том, что аналитики используют дополнительную нефинансовую информацию. Такие показатели, как дисперсия прогнозов и ошибка прогнозов, как правило, уменьшаются по мере того, как аналитики используют информацию с конференц-звонков с менеджментом компании (Боуэн (2002) [15]), а также с ростом качества раскрытия информации и работы с инвесторами со стороны компаний (Ланг (1996) [49]). Интересен тот факт, что, согласно результатам работы Ланга (1996) [49] рост качества раскрытия информации со стороны компании не уменьшает степени разногласий в прогнозах аналитиков, в то время как точность прогнозов в целом повышается.

Идентификация аналитических моделей.

В данной области исследований авторы пытались выявить, модели какого типа (например, модель дисконтированных денежных потоков DCF или модели мультипликаторов (P/E, к примеру)) аналитики преимущественно используют при анализе и оценке стоимости компаний.

В работе Блока (1999) [14], которая основана на опросе аналитиков, выявлено, что большинство респондентов основное внимание уделяют моделям мультипликаторов, нежели моделям типологии DCF. Это утверждение подкреплено результатами работы Демиракоса (2004) [28].

В работе Брэдшоу (2002) [17] выявлена следующая общая последовательность действий аналитиков:

1. анализ мультипликатора P/E;
2. корректировка мультипликатора P/E с учетом перспектив роста доходов компании;
3. расчет целевой цены акции.

Авторы также приходят к выводу, что аналитики более склонны использовать модели мультипликаторов доходов, чем модели типологии DCF.

Это наблюдение в целом характеризует аналитиков не с лучшей стороны. Подход к оценке компании на основе DCF предоставляет значительно больше аналитических инструментов, что позволяет проводить более глубокий и всесторонний анализ текущей деятельности компании и ее перспектив. Однако, как отмечено в работе Дэчоу (2000) [27], оценка работы аналитиков основана преимущественно на их рекомендациях и целевых ценах, а не на прогнозах долгосрочного роста доходов компаний. Таким образом, аналитики могут иметь несколько смещенные стимулы при анализе компаний и выставлении рекомендаций и прогнозов. Это подтверждает практический интерес к исследованию механизма трансформации прогнозного долгосрочного темпа роста доходов компании в итоговые прогнозы и рекомендации аналитиков.

В дополнение к этим результатам в работе Брэдшоу (2004) [18] проанализировано влияние разброса прогнозов долгосрочного роста доходов компании (по выборке прогнозов от различных аналитиков)

на различия в рекомендациях, выставленных аналитиками. В работе показано, что различия в долгосрочном росте доходов компании объясняют лишь 23% различий в итоговых рекомендациях аналитиков. Это означает, что долгосрочный прогнозный темп роста доходов компании является важным, но не определяющим фактором, на который обращают внимание аналитики.

Связь прогнозов и финансовых характеристик компаний.

Факторы прогнозов аналитиков можно условно разделить на две группы, каждая из которых соотносится с определенным типом моделей ценообразования.

- *Традиционные модели ценообразования.* Модели, предложенные в работах Шарпа (1964) [65] и Блэка (1972) [11], свидетельствуют о положительной зависимости прогнозной ожидаемой доходности от коэффициента β , характеризующего рыночный (систематический) риск акции.
- Более поздние *факторные модели.* Например, модель Фамы (1992) [32], напротив, свидетельствует о том, что коэффициент β не оказывает влияния на прогнозную ожидаемую доходность. Согласно этому виду моделей на ожидаемую доходность влияют другие факторы, например, значение мультипликатора Book-to-market и уровень капитализации компании.

В работе Джигадиша (2004) [48] показано, что аналитики в своих рекомендациях учитывают не все характеристики акций способные прогнозировать доходность. В работе рассмотрено соотношение 12-ти

основных количественных характеристик акций (прогнозирующая сила этих характеристик была выявлена в предыдущих исследованиях) и рекомендаций аналитиков.

Отобранные характеристики включают (а) 5 показателей, характеризующих прошлую торговую активность по акциям компании и новости о доходах компании; (б) 2 мультипликатора оценки стоимости компании; (в) 2 индикатора роста финансовых показателей компании; (г) размер компании; (д) 2 фундаментальных фактора деятельности компании - качество доходов компании и капитальные затраты.

Авторы приходят к выводу, что аналитики чаще других рекомендуют к покупке акции компаний, показавших хорошую динамику в прошлом, и компаний, доходы которых в прошлом превышали прогнозные значения, а акции имели наибольший оборот торгов за последнее время. Эти характеристики статистически связаны с более высокими доходностями акций. Таким образом, в данной части характеристик, выбираемых аналитиками, их рекомендации были потенциально прибыльны для инвесторов. В то же время, аналитики предпочитают рекомендовать инвесторам покупать акции компаний с хорошими операционными результатами в прошлых периодах, которые согласно историческим данным характеризовались более низкой доходностью.

В работе Фингера (2003) [34] также проведен анализ характеристик акций, по которым аналитики выставляют рекомендации. Авторы исследуют рекомендации по акциям и используют следующий подход: они разбивают весь набор акций на 3 группы (подвыборки) согласно рекомендации по акциям: (1) покупать, (2) держать и (3) продавать. Далее

по каждому из исследуемых параметров (значения мультипликаторов, рыночная стоимость акций и т.д.) проводился тест на равенство средних значений исследуемых характеристик между 3 подвыборками.

Авторы обнаружили, что рекомендация „покупать“, как правило, сопряжена с большей ошибкой прогноза, более высокими значениями мультипликаторов E/P^7 и Market-to-Book, а также более высокой рыночной стоимостью акций. Стоит отметить, что положительная зависимость между ожидаемой динамикой цен акций и показателями размера компаний и значениями мультипликатора Market-to-Book в целом противоречит модели Фамы-Френча (Фама (1992) [32]).

Несколько иная методология пользуется в работе Брава (2005) [20]. Авторы исследуют не рекомендации по акциям, а целевые цены, выставленные аналитиками, и находят отрицательную зависимость между целевыми ценами по акциям и показателями V/M , предыдущей доходностью акций и размером компании.

В работе Брава (2005) [20] вопрос определения факторов ожидаемой доходности исследуется посредством тестирования теории ценообразования активов. В классических моделях ценообразования в качестве ожидаемой доходности используется реализованная доходность прошлых периодов. Авторы же при принятии определенных предпосылок использовали прогнозы аналитиков для формирования ряда ожидаемой доходности. Основной мотивацией для подобного выбора было то, что консенсус-прогноз по своей сути является отражением общерыночных ожиданий будущей доходности активов⁸.

⁷ мультипликатор E/P является величиной, обратной стандартному мультипликатору P/E .

⁸ в качестве подтверждения авторы ссылаются на работу Вомака (1996) [70], в которой выявлено

Используя прогнозы аналитиков в качестве ожидаемой доходности, авторы строят факторную модель и пытаются выявить, какие факторы оказывают влияние на ожидания рынка, а какие факторы не несут в себе компенсации со стороны рынка. Авторы приходят к выводу, что фактор β , как и предполагает традиционная теория ценообразования, положительно влияет на ожидаемую доходность.

В работе также выявлена отрицательная зависимость ожидаемой доходности от размера компании, т.е. в соответствии в моделью Фамы-Френча [32] компании меньшего размера приносят более высокую доходность. Следует однако отметить, что другой фактор модели Фама-Френча [32] (Book-to-Value) авторы не определили как риск-фактор. В то же время авторы обнаружили отрицательное влияние фактора текущего импульса движения цены акции (так называемые показатель “Momentum”) на ожидаемую доходность акций. Таким образом, результаты, полученные авторами, следует признать смешанными, т.к. их нельзя целиком отнести ни к одной из основных моделей ценообразования, которые были рассмотрены в начале данного раздела.

Авторами данной работы также показано, что аналитики склонны рекомендовать акции компаний с более высоким показателем E/P (существует положительная связь этого показателя с реальными историческими доходностями), более высокими уровнями роста будущих прибылей компании и низкий показателем B/M (согласно историческим данным, подобные характеристики, наоборот, связаны с более низкой доходностью акций). Связь рекомендаций аналитиков и текущего импульса

очевидное влияние прогнозов аналитиков на рынок, что означает тесное взаимодействие аналитиков и рынка.

цен и размера фирмы согласно результатом исследования остается неоднозначной.

1.3.2. Влияние прогнозов и рекомендаций аналитиков на функционирование фондового рынка

Анализ влияния прогнозов и рекомендаций аналитиков на поведение участников рынка является важным по нескольким причинам. Во-первых, факт того, что влияние целевых цен и прогнозов доходов компаний на фондовый рынок различно, мог бы явиться аргументом против применения рыночных мультипликаторов для оценки акций. Суть в том, что целевые цены теоретически могут быть получены умножением прогноза прибыли компании на соответствующий мультипликатор. Если же целевые цены и прогнозы прибыли влияют на рынок по-разному, это может означать, что жесткой связи прибыли и справедливой цены акций не существует, и модель мультипликаторов в данном случае несостоятельна (Брав (2003) [19], стр. 1934).

Во-вторых, подобный анализ имеет очевидную связь с ценностью прогнозов и рекомендаций аналитиков и может выявить реальное отношение рынка к информации, предоставляемой аналитиками. Рассмотрим основные работы, посвященные этому институциональному аспекту деятельности финансовых аналитиков.

В работе Дукаса (2005) [30] проанализировано влияние такого фактора, как „внимание аналитиков“ к конкретной акции на текущую стоимость акций, а также на будущую динамику их доходности. Интересен подход к количественному определению параметров модели. В качестве

меры „внимания аналитиков“ используется относительный показатель, измеряющий количество аналитиков, следующих за акцией, относительно целевого количества аналитиков, которые “должны” следовать за акцией, исходя из средних показателей по каждой отрасли. Авторы также вводят корректирующий фактор, учитывающий размер компании.

В качестве показателя недооценки/переоценки компаний авторы использовали не Q-Тобина⁹, а более обоснованные рыночные мультипликаторы, в частности „Цена-к-Выручке“ (Price-to-Sales) и „Рыночная Стоимость-к-Балансовой стоимости“ (Market-to-Book Value), а также другие факторы в рамках подхода Фамы-Френча (Фама (1992) [32]).

Авторы приходят к выводу, что акции компаний, которые оценивают большее число аналитиков, характеризуются более высокой относительной оценкой и более низкими будущими доходностями. Авторы также обнаружили, что акции тех компаний, по которым выдано больше прогнозов, как правило, переоценены по сравнению с другими акциями, за которыми аналитики следят менее пристально. Таким образом, авторы заключают, что прогнозы и рекомендации аналитиков не способствуют рыночной эффективности, т.к. избыточное внимание аналитиков к акции приводит к превышению рыночной оценки акций компании „справедливого“ уровня. Этот результат подтверждает мнение о том, что аналитики обычно чрезмерно оптимистичны в отношении будущей динамики цен акций.

⁹Этот показатель рассчитывается, как отношение рыночной стоимости реального актива и стоимости его замещения аналогичным новым активом, и служит для определения инвестиционной привлекательности реальных активов в экономике (Тобин (1969) [69])

Другое исследование - Хонг (2003) [42] - изучает мотивацию поведения аналитиков и последствия прогнозов аналитиков для их собственного карьерного роста. Авторы исследуют более 12 тысяч прогнозов и рекомендаций аналитиков по 8441 акциям из 619 инвестиционных компаний за период с 1983 по 2000 годы. Авторы также анализируют точность аналитиков при прогнозировании доходов компаний.

Авторы обнаруживают, что аналитики, которые давали более точные (чем другие аналитики) прогнозы, как правило, получают повышение¹⁰, тогда как менее точные аналитики двигались вниз по служебной лестнице. Оба результата являются статистически значимыми, что подтверждает адекватность оценки аналитиков работодателями.

Интересен также второй результат, полученный авторами данной работы. Они исследуют карьерные перспективы аналитиков в зависимости от соотношения прогнозов цен акций и консенсус-прогноза. Оказывается, аналитики, которые выставляли более оптимистичные относительно рынка в целом прогнозы, имели значительно более высокие шансы на повышение (при условии, что их прогнозы характеризуются достаточной степенью точности), чем „неоптимистичные“ аналитики.

Причиной данной зависимости может быть тот факт, что более оптимистичный прогноз генерирует компании более высокий оборот для брокерского подразделения. Данный результат демонстрирует очевидные внутренние стимулы аналитиков для завышения значений прогнозируемой

¹⁰здесь и далее в описании данной работы под повышением (понижением) понимается повышение не только в рамках текущего место работы, но также переход на аналогичную или более высокую должность в более крупный и престижный банк или инвестиционную компанию

доходности: если прогноз окажется неточным, то по крайней мере сгенерирует дополнительную выручку для компании.

Стоит особо отметить, что данный результат является ярко выраженным для тех случаев, когда аналитики выставляют рекомендации по акциям, размещение которых проводит инвестиционное подразделение банка, в котором они работают. Таким образом, в данной статье, как и в работе Дукаса (2005) [30], у аналитиков выявлены прямые стимулы к оппортунистическому поведению в виде выставления более оптимистичной рекомендации в ущерб целостности и эффективности рынка в целом. Авторы приходят к выводу, что финансовые аналитики не способствуют эффективному функционированию фондовых рынков.

В работе Брава (2003) [19] проанализировано краткосрочное и долгосрочное влияние выставления и обновления целевых цен на поведение фондового рынка. Авторы исходят из предположения, что в том случае, когда целевые цены, выставленные аналитиками, воспринимаются участниками рынка как важный фактор торгов, положительные (отрицательные) изменения целевых цен приведут к позитивной (негативной) реакции рынка. Авторы действительно обнаруживают вышеуказанную зависимость. Причем, чем более позитивным является пересмотр цены¹¹, тем более ярко выраженной является реакция рынка. Подобный эффект проявляется в течение 6 месяцев после обновления целевой цены.

Авторы также идентифицировали различия в реакции рынка на изменение целевых цен и на изменение прогнозов о доходах компании,

¹¹ чем на большую величину аналитики повышают или понижают целевую цену

приводя таким образом аргумент против использования подхода рыночных мультипликаторов. Еще одним интересным результатом является то, что в долгосрочном периоде существует определенная “средняя заложенная прогнозная доходность”¹², которая равна примерно 28%. Причем ряд локальной ожидаемой доходности демонстрирует волновые колебания вокруг этого долгосрочного уровня.

1.3.3. Измерение точности и экономической ценности прогнозов аналитиков

В данном разделе представлено краткое описание существующих исследований в области анализа точности и экономической ценности прогнозов аналитиков. Работы, посвященные анализу точности прогнозов, рассмотрены в целом. Более детально рассмотрены работы, анализирующие экономическую ценность прогнозов и рекомендаций аналитиков.

Количество исследований точности и экономической ценности прогнозов аналитиков достаточно ограничено, что вызвано, прежде всего, труднодоступностью данных о прогнозах и рекомендациях аналитиков во временном разрезе. Подобную информацию для западных рынков собирает агентство I/B/E/S [45], однако, ввиду высокой стоимости подписки, число пользователей среди академических исследователей крайне ограничено.

На российском рынке подобных исследований, предоставляемых в открытом доступе, найти не удалось. Основная причина аналогична: только агентство РБК предоставляет доступ к подобной информации;

¹²которая рассчитывается, как отношение целевой цены к текущей рыночной цене

вдобавок к этому, база данных РБК крайне сложна в консолидации и обработке данных.

Вначале рассмотрим основные исследования точности прогнозов и обратимся к исследованиям, которые анализировали факторы точности прогнозов, т.е. факторы, которые влияют на точность прогнозов.

Несколько авторов обнаружили, что точность прогнозов падает с увеличением сложности анализа и более запутанной структуры информации от компании. К примеру, целый ряд исследований (Хопкинс (1996) [43], Хопкинс (2000) [44], Херст (2004) [41]) свидетельствуют о влиянии на точность прогнозов аналитиков таких факторов, как выбор компанией различных принципов бухгалтерского учета, а также информирование о некоторых операциях непосредственно в таблицах отчетности или в сносках к финансовой отчетности.

В работе Клемента (1999) [25] выявлено, что точность прогнозов аналитиков положительно зависит от величины компаний, в которых они работают, а также отрицательно зависит от количества компаний и отраслей, которые аналитики анализируют. Иными словами, аналитики, работающие в больших компаниях и анализирующие ограниченное количество компаний, в целом дают более точные прогнозы.

Положительное влияние узкой специализации аналитиков на точность их прогнозов также выявлено в работе Херста (2004) [41]. В дополнение в работе Якоба (1999) [47] показано, что точность прогнозов аналитиков растет с увеличением частоты обновления прогнозов.

В работе Михаила (1997) [57] выявлено, что прогнозы и рекомендации аналитиков становятся более точными с увеличением времени, в течение

которого аналитик следит именно за данной компанией. При этом авторы не обнаружили связи между более длительным горизонтом „слежения“ за компанией и прибыльностью рекомендаций аналитиков. В работе Майнеса (1997) [52] на основе эксперимента выявлено, что опытные аналитики более эффективно обрабатывают и анализируют сложноструктурированную информацию о компании¹³.

В работе Стикела (1993) [68] также анализируется качество прогнозов финансовых аналитиков. Основным отличием данной работы является то, что автор исследует не агрегированные прогнозы, а проводит различия между прогнозами и рекомендациями отдельных аналитиков. В работе показано, что рекомендации наиболее успешных аналитиков являются более точными, а изменение рекомендаций наиболее успешными аналитиками оказывает на рынок значительно большее влияние, чем изменение рекомендации посредственными аналитиками.

В работе Брауна (2001) [22] исследуется вопрос о том, влияет ли точность прогнозов аналитиков в прошлых периодах на точность их прогнозов в будущем, т.е. является ли прогнозирующая сила различных аналитиков устойчивой во времени. Автор использует следующую методологию. Он моделирует ряд точности прогнозов на основе двух наборов факторов: (1) набор из 5 распространенных факторов, которые оказывают влияние на точность прогнозов аналитика (факторы взяты из работы Клемента (1999) [25]); (2) информация о точности прогнозов в предыдущих периодах (основана на работе Синха (1997) [67]). Далее автор сравнивает, какая из моделей лучше предсказывает точность будущих

¹³ интересен тот факт, что в качестве оппонентов опытных аналитиков выступали неопытные выпускники программ MBA

прогнозов.

Автор установил, что, во-первых, модели имеют схожую объясняющую силу. Это означает, что точность прогнозов за прошлые периоды несет в себе столько же информации о точности прогнозов в будущих периодах, сколько и набор из 5-ти факторов, объективно влияющих на будущую точность прогнозов. Вторым результатом работы было то, что данные две модели являются также равнозначными по их прогнозирующей силе. Таким образом, можно заключить, что информация о точности прогнозов аналитика в прошлом несет в себе столько же сведений о будущей точности его прогнозов, сколько и текущие характеристики прогнозов аналитика.

Перейдем к обзору исследований экономической ценности прогнозов аналитиков. В научной литературе не выработано единого подхода к анализу экономической ценности прогнозов аналитиков, хотя исследователи использовали схожую методологию, основанную на репликации поведения инвестора, который формирует инвестиционный портфель на основе информации от аналитиков. Далее рассмотрены основные исследования по данной тематике.

Одной из первых попыток количественного анализа экономической ценности прогнозов и рекомендаций аналитиков является работа Элтона (1986) [31]. Авторы анализируют информацию, содержащуюся в рекомендациях 720 аналитиков по различным акциям (всего около 10 000 прогнозов ежемесячно) в период с 03.1981 по 11.1983 годы (33 месячных периода).

Авторы использовали следующую методологию. Были

сформированы портфели акций на основе:

- (а) рекомендаций аналитиков; т.е. из акций с одинаковой рекомендацией формировались отдельные равновзвешенные портфели: (1) “покупать”, (2) “продавать” и (3) “держат”;
- (б) изменений рекомендаций аналитиков; т.е. формировалось три разных равновзвешенных портфеля из акций, по которым было (1) положительное, (2) негативное изменение рекомендации или (3) рекомендация осталась без изменений.

Затем отслеживалась и анализировалась доходность сформированных портфелей относительно эталонного портфеля, которым являлся индексный портфель. Авторы выявили, что абсолютное значение рекомендации не имеет экономической ценности, однако изменение рекомендации обладает экономической ценностью в течение одного месяца после того, как аналитик поменял рекомендацию. Стоит отметить, что изменение рекомендации происходит относительно редко, т.е. существуют периоды бездействия инвестора, когда у него нет экономических стимулов следовать рекомендациям аналитика.

Авторы также проводили исследование различий в экономической ценности рекомендаций различных аналитиков. Для этого в каждом из периодов составлялся рейтинг аналитиков согласно доходности портфеля, построенного на основе рекомендаций аналитика в предыдущем периоде. Далее исследовалась динамика изменения структуры рейтинга. Как оказалось, список ведущих аналитиков кардинально меняется от периода к периоду. Таким образом, пользуясь данным подходом, авторам не удалось

выявить лучших аналитиков на исследуемом временном интервале.

В другой важной работе по данной теме - Джигадиш (2004) [48] - также анализировалось два вида информации от аналитиков: рекомендации по акциям и изменение рекомендаций по акциям. Было проведено два типа анализа:

- (а) доходность портфеля, составляемого только на основе информации от аналитиков;
- (б) доходность портфеля, составляемого на основе информации от аналитиков, а также сторонних факторов, положительная прогнозирующая способность которых была выявлена в предыдущих исследованиях.

Таблица 1.2. Результаты анализа экономической ценности рекомендаций аналитиков в работе Джигадиша (2004) [48]

	Рекомендации	Изменение рекомендаций
Только рекомендация	есть ценность	есть ценность
Рекомендация + доп. факторы	нет ценности	есть ценность

Результаты исследования приведены в Таблице 1.2. Из представленных результатов видно, что информация, содержащаяся в изменениях рекомендаций аналитиков, содержит также дополнительную прогнозирующую силу, не связанную с другими прогнозирующими факторами. Таким образом, изменение рекомендаций аналитиков имеет

экономическую ценность и инвестор потенциально может получить доход от составленного на основе этой информации портфеля.

В работе Вомака (1996) [70] была использована схожая процедура построения равновзвешенных портфелей акций, сгруппированных по определенной рекомендации. В отличие от работы Джигадиша (2004) [48], в которой перебалансировка портфеля проводилась ежемесячно, в работе Вомака (1996) [70] перебалансировка производилась каждый раз, когда происходило изменение какой-либо рекомендации по одной из акций в портфеле. Далее отслеживалась избыточная доходность построенных портфелей по отношению к рыночному индексу.

Автор обнаруживает положительную избыточную доходность портфеля акций с рекомендацией к покупке и отрицательную избыточную доходность портфеля акций с рекомендацией к продаже. Таким образом, оба типа рекомендаций („на покупку“ и „на продажу“) обладают экономической ценностью, причем портфель из коротких позиций акций с рекомендацией “продавать” приносит более высокую доходность. Автор приходит к мнению, что финансовые аналитики обладают умением выбора конкретных акций (“stock picking”), а также правильного момента времени для совершения сделки (“market timing”).

Аналогичной методологией использовалась в работе Барбера (2001) [8], где показано, что стратегия формирования длинной позиции по акциям, рекомендованным к покупке, и открытие коротких позиций по акциям, рекомендованным к продаже, позволяет получить положительную избыточную доходность. Авторы также обнаружили, что на американском рынке позитивное изменение рекомендации оказывает влияние на

рынок в течение 1 месяца, в то время как негативное изменение рекомендации влияет на рынок в течение более длительного периода (вплоть до 6 месяцев). Стоит, однако, отметить, что при учете транзакционных издержек потенциальная выгода от использования рекомендаций аналитиков при формировании портфеля исчезает.

В работе Федотовой (2006) [33] также анализируется потенциальная возможность получения избыточной прибыли на основе прогнозов аналитиков. Исследование проводилось на основе данных по немецкому рынку. Методология данного исследования схожа с предыдущими работами: формирование 4-х портфелей в соответствии с рекомендациями по покупке или продаже акций („уверенная покупка“ - „strong buy“, „покупка“ - „buy“, „продажа“ - „sell“, „уверенная продажа“ - „strong sell“). В работе показано, что портфель „buy“ приносит более высокую избыточную доходность, чем портфель „strong buy“. Т.е. аналитики способны выявить прибыльные в целом акции, но в то же время не способны выявить из них наиболее прибыльные.

В данной работе также была проведена попытка выявить различия между аналитиками по их прогнозирующей силе. Были выделены ведущие аналитики, и на основе их рекомендаций был построен “улучшенный” консенсус-прогноз в виде консенсус-рекомендации.

Для выявления ведущих аналитиков были использованы две процедуры:

- (а) выявлялись аналитики, которые первыми изменяли рекомендации по отдельным акциям. Предполагается, что ведущие аналитики быстрее других обрабатывают и анализируют информацию о

компании, в то время как остальные аналитики пользуются, в том числе, и аналитическими отчетами аналитиков-лидеров, т.е. по сути возникает проблема безбилетника среди аналитиков;

- (б) выявлялись аналитики, чьи рекомендации были более точными.

Далее были определены аналитики, которые соответствовали обоим критериям, т.е. выдавали точные рекомендации раньше других аналитиков. Среди более чем 120 аналитиков было выявлено 14 ведущих аналитиков. Интересен тот факт, что эти аналитики работают в инвестиционных банках и компаниях, занимающих лидирующие позиции на рынке IPO и слияний и поглощений, т.е. проблема „смещенных стимулов“, обсуждавшаяся ранее, в этих компаниях могла проявиться особенно ярко.

В работе Федотовой (2006) [33] также было проведено сравнение экономической ценности стандартного консенсус-прогноза, построенного на основе всех доступных рекомендаций от различных аналитиков, и “улучшенного” консенсус-прогноза, построенного на основе рекомендаций ведущих аналитиков. Остановимся на двух основных результатах.

Во-первых, портфель из акций с рекомендацией “strong buy”, построенный на основе “улучшенного” консенсус-прогноза, приносит большую прибыль, чем портфель из акций с рекомендацией “buy”, т.е. ведущие аналитики в отличие от общей массы аналитиков способны выявить не только привлекательные для покупки акции, но и выявить среди них наиболее привлекательные.

Вторым важным результатом было то, что доходность портфелей с

рекомендацией к покупке, построенных на основе “улучшенного” консенсус-прогноза, в целом выше доходности аналогичных портфелей, построенных на основе стандартного консенсус-прогноза. Таким образом, можно заключить, что существуют определенные различия как в прогнозирующей силе отдельных аналитиков, так и в экономической ценности их прогнозов.

Следует отметить, что данные результаты были получены на основе выбора ведущих аналитиков, который проводился на основе данных “внутри выборки”, т.е. тех же данных, на основе которых впоследствии исследовалась доходность портфеля. Автор также исследует проблему с помощью более реалистичного подхода “out-of-sample”: т.е. таким образом, что данные, на основе которых выявлялись ведущие аналитики, и данные, по которым исследовалась доходность портфелей, не пересекались. В результате, автор приходит к заключению, что преимущество ведущих аналитиков в доходности их рекомендаций со временем снижается, т.е. ведущие аналитики меняются со временем. Данный результат особенно важен для проводимого в рамках данной диссертации исследования, т.к. представляет полезную базу для сравнения.

Несмотря на существование достаточно широкого круга работ, свидетельствующих о наличии экономической ценности в рекомендациях и прогнозах аналитиков, авторы статьи Джигадиша (2004) [48] объясняют этот факт лишь тем, что аналитики рекомендуют к покупке акции с недавней положительной динамикой и именно это, а не исключительные способности аналитиков анализировать информацию, приводит к тому, что акции, рекомендованные к покупке, действительно обгоняют по своей динамике рынок. Данный тезис выдвинут также и в работе Дукаса (2005)

[30]: авторы приходят к выводу, что „аналитики в целом скорее следуют за трендом, чем отслеживают новости“ ([30], стр.100).

Стоит также обратить внимание на литературу, в которой исследовались целевые цены акций, а не рекомендации по ним. Основные преимущества использования целевых цен по сравнению с порядковыми рекомендациями уже были рассмотрены в разделе 1.1. Далее рассмотрены основные работы, объектом исследования которых являются целевые цены, выставленные аналитиками.

В работе Брава (2003) [19] с помощью коинтеграционного подхода проанализированы целевые цены, выставленные аналитиками. Авторы обнаруживают потенциальную положительную избыточную доходность, содержащуюся в изменениях целевых цен по акциям. Авторы также показали, что в целевых ценах содержится больший объем прогнозирующей информации, чем в рекомендациях по акциям и в прогнозах доходов компаний.

В работе Брэдшоу (2002) [17] показана связь между целевыми ценами, выставленными аналитиками, и их рекомендациями по конкретным акциям. Автор заключает, что прогнозы по акциям с более привлекательной рекомендацией чаще бывают подкреплены целевыми ценами, которые соответствуют более высоким доходностям, чем по остальным акциям.

Резюмируя данный раздел, диссертации стоит, однако, сделать оговорку, что результаты различных исследований необязательно противоречат друг другу. Различные исследователи использовали данные по разным временным интервалам, каждый из которых

составлял всего несколько лет. В то же время логично предположить, что поведение аналитиков меняется со временем, т.к. появляются все новые теоретические разработки в области теории финансов, а также совершенствуются имеющиеся и разрабатываются новые методы анализа данных. Таким образом, конфликтующие на первый взгляд результаты могут являться следствием таких внешних факторов, как, например, общая макроэкономическая ситуация на рынке.

1.4. Заключение по обзору литературы

Сложность анализа прогнозов аналитиков заключается в том, что в то время как информацию, которую аналитики используют и выдают в виде отчетов, можно объективно анализировать, процесс обработки этой информации самими аналитиками является, по сути „черным ящиком“¹⁴.

В области исследования прогнозов и рекомендаций финансовых аналитиков можно выделить два основных направления. Во-первых, анализ факторов, которые влияют на прогнозы и рекомендации аналитиков. Данную область исследований можно, в свою очередь, классифицировать на несколько разделов.

Во-первых, идентификация информации, которую аналитики используют для анализа. Согласно результатам исследований, аналитики в первую очередь используют информацию о доходах компании, комментарии менеджмента относительно деятельности компании, а также качество раскрытия информации со стороны компании.

Во-вторых, определение методологии, которую аналитики используют для анализа информации и выставления итоговой рекомендации и прогноза доходности по акции. В ходе исследований было выявлено, что большинство аналитиков основное внимание уделяют моделям мультипликаторов, а модели типологии DCF используются лишь для корректировки итогового результата.

Третьей составляющей является идентификация конкретных характеристик компаний, которые влияют на итоговые прогнозы и рекомендации аналитиков. Исследователи приходят к выводу, что

¹⁴от англ. „black box“

аналитики склонны рекомендовать акции компаний с более низким показателем P/E, более высокими уровнями роста будущих прибылей компании и низким показателем В/М. Аналитики также рекомендуют к покупке акции компаний, показавших хорошую динамику в прошлом, и компаний, доходы которых превышали прогнозные значения, а также акции с наибольшим оборотом торгов за последнее время. Следует отметить, что результаты подобных исследований сильно зависят от исследуемой базы данных, периода, а также других факторов.

Второй областью анализа прогнозов финансовых аналитиков является анализ свойств информации, поступающей от аналитиков. У прогнозов и рекомендаций аналитиков существует два основных свойства: (1) точность и (2) экономическая ценность.

Анализ точности как рекомендаций, так и целевых цен аналитиков, является стандартной процедурой, для которой могут быть использованы общепринятые статистические показатели. Обобщая результаты различных исследований, можно заключить следующее. Точность прогнозов выше у аналитиков, работающих в больших компаниях, следящих за ограниченным количеством акций на протяжении длительного периода времени и часто обновляющих свои прогнозы. Не менее важным фактором, определяющим точность прогнозов аналитиков, является точность прогнозов аналитиков в предыдущих периодах.

Для анализа экономической ценности информации от аналитиков на данный момент не существует строгой методологии анализа. В данной области исследователями разработана лишь общая парадигма анализа, которая заключается в репликации поведения репрезентативного

инвестора, который совершает операции с акциям на основе информации от аналитиков. Далее, согласно этому подходу, анализируются результаты получившегося портфеля, и эти результаты сравниваются со стандартной пассивной стратегией, т.е. с инвестированием в индексный портфель.

Результаты исследований являются смешанными, однако, в целом, можно заключить, что изменения рекомендаций и целевых цен по акциям обладают положительной экономической ценностью. Некоторые исследователи также выявили у аналитиков способности выбирать отдельные акции („stock picking“), а так же способности к выбору правильного момента для совершения сделки („market timing“).

В случае анализа экономической ценности рекомендаций аналитиков схема применения процедуры построения портфеля на основе информации от аналитиков очевидна, т.к. рекомендации аналитиков являются прямым руководством к совершению той или иной операции с акциями. Однако в случае с анализом целевых цен встает вопрос о выборе методики построения модельного портфеля, который бы отражал возможное поведение рационального инвестора. Очевидным выбором могла бы стать стандартная модель Марковица. Однако, как будет более подробно описано в следующем разделе, применение стандартной модели Марковица приводит к крайне нереалистичной композиции результирующего “оптимального” портфеля, что делает применение модели Марковица в ее стандартном виде для задач данного диссертационного исследования невозможным.

Основной целью данной диссертационной работы является разработка и применение на практике нового метода, позволяющего

использовать принципы классической портфельной теории для построения реалистичного оптимального портфеля на основе целевых цен, выставленных аналитиками.

2. Методология анализа точности и экономической ценности прогнозов финансовых аналитиков

В данной главе представлены теоретические концепции анализа точности и экономической ценности целевых цен, выставленных финансовыми аналитиками. В первой части представлен обзор основных понятий и их аналитическая связь. Далее описаны основные показатели, позволяющие измерить точность целевых цен аналитиков. Рассмотрены концепции абсолютной и относительной прогнозирующей способности. Представлены и подробно описаны математические показатели, позволяющие их измерить.

В данной главе представлено детальное описание процесса разработки инновационной модели построения оптимального портфеля акций на основе целевых цен, выставленных аналитиками. Сначала рассмотрена концепция современной портфельной теории и выявлены ее основные недостатки, которые не позволяют использовать ее в изначальном виде для анализа экономической ценности целевых цен аналитиков. Далее, в качестве пути преодоления этих недостатков, рассмотрена схема разработки байесовской модели построения оптимального портфеля акций для использования прогнозов аналитиков в качестве входных данных. В соответствующих разделах описаны основные свойства модели и характеристики отдельных элементов модели. Также

предложены методы калибровки параметров модели для придания модели максимальной гибкости.

2.1. Методология анализа точности целевых цен финансовых аналитиков

Рассмотрим сначала общие понятия и обозначения, на которых будет в дальнейшем строиться весь математический аппарат, задействованный в исследовании. Мы будем использовать обозначение P_t^n для цены акции n в момент времени t . Также определим целевую цену акции n с периодом прогноза s , выставленную аналитиком k в момент времени t , как $TP_{t,k,s}^n$. Таким образом, мы можем записать:

$$TP_{t,k,s}^n = E_{t,k} [P_{t+s}^n]$$

Целевые цены, как правило, выставляются с периодом прогнозирования 12 месяцев и периодически пересматриваются¹. База данных, содержащая значения целевых цен для каждой из акций, имеет вид панели. Для каждой из акций n ($n = 1, \dots, N$) мы обладаем информацией о временном ряде целевых цен $TP_{t,k}^n$, выставленных аналитиком k ($k = 1, \dots, K$) в период времени $t = 1, \dots, T$. Панель целевых цен акции n выглядит следующим образом²:

¹ для упрощения обозначений мы опустим параметр s , определяющий горизонт прогнозирования, т.к. этот параметр обычно равняется 12 месяцам

² в целях будущего анализа мы также введем следующие обозначения для строк и столбцов Панели (2.1)

t -ая строка: $TP_t^n = TP_{t,1}^n, TP_{t,2}^n, \dots, TP_{t,K}^n$
 k -ый столбец: $TP_k^n = TP_{1,k}^n, TP_{2,k}^n, \dots, TP_{T,k}^n$

$$\begin{array}{cccc}
TP_{1,1}^n & TP_{1,2}^n & \dots & TP_{1,K}^n \\
TP_{2,1}^n & TP_{2,2}^n & \dots & TP_{2,K}^n \\
\vdots & \dots & \dots & \vdots \\
TP_{T,1}^n & TP_{T,2}^n & \dots & TP_{T,K}^n
\end{array} \tag{2.1}$$

Каждая строка Панели (2.1) представляет собой набор целевых цен акции n , выставленных различными аналитиками в период времени t . Каждый столбец панели (2.1) представляет временной ряд (промежуток времени от 1 до T) целевой цены акции n , выставленной (во всех рассматриваемых периодах) отдельным аналитиком k .

Наиболее информативным временным масштабам Панели (2.1) является масштаб дневных данных. Подобная панель учитывала бы всю имеющуюся информацию об обновлении целевых цен от различных аналитиков и отражала бы ежедневное изменение этой информации. Однако подобный выбор временного масштаба не является эффективным. Реальные данные свидетельствуют о том, что вероятность смены целевой цены на ежедневной основе крайне низка: как было показано в разделе 1.1, среднее время действия целевой цены до момента ее обновления составляет около 50 дней. Таким образом, выбор месячного масштаба данных является вполне адекватным и приведет к появлению необходимой динамики в панели целевых цен.

Вследствие выбора месячного масштаба данных возникает дополнительный технический вопрос, связанный с тем, как анализировать целевые цены, выставленные в середине месяца. Для решения данного вопроса мы воспользуемся стандартным подходом, применявшимся, к

примеру, в работе Игадиша (2004) [48]. Суть подхода состоит в следующем: мы будем рассматривать целевые цены, выставленные в течение месяца, как будто они были выставлены в конце месяца. Таким образом, каждая строка Панели (2.1) будет отражать изменения целевой цены акции за предыдущий месяц.

Существует теоретическая вероятность того, что рекомендация, выставленная в начале месяца, исчерпает свою экономическую ценность к концу месяца, когда согласно методологии будет производиться оценка этого прогноза. Контраргументом в данном случае являются результаты, полученные в работе Барбера (2001) [8], согласно которым позитивные прогнозы аналитиков сохраняют свое воздействие на рынок в течение как минимум одного месяца, а негативный прогноз продолжает оказывать влияние на рынок и спустя более длительное время.

Отметим также, что если аналитик не пересматривал целевую цену по акции в течение месяца, то действующей остается предыдущая выставленная им целевая цена по этой акции: $TP_{t+1,k}^n = TP_{t,k}^n$, если аналитик k не обновлял целевую цену по акции n в промежутке времени между t и $t + 1$.

Следуя описанным выше начальным процедурам обработки данных, мы получаем сбалансированную панель целевых цен, в которой для каждой акции в каждый момент времени мы имеем целевую цену, выставленную каждым из аналитиков. Именно этот трехмерный массив данных мы будем использовать для всего последующего анализа в рамках данного диссертационного исследования.

Перейдем от понятия *целевых цен* к понятию *прогнозной доходности*.

Имея информацию о целевой цене акции $TP_{t,k}^n$, а также текущую рыночную цену акции P_t^n , мы можем рассчитать текущую прогнозную доходность акции:

$$fr_{t,k}^n = \frac{TP_{t,k}^n - P_t^n}{P_t^n} \quad (2.2)$$

Значение $fr_{t,k}^n$ отражает ожидаемую прогнозную доходность акции n на период времени $(t; t + 1)$. Отметим, что между целевой ценой и прогнозной доходностью в каждый момент времени существует взаимнооднозначное соответствие: атрибуты прогнозной доходности совпадают с атрибутами соответствующей ей целевой цены.

Помимо одиночных прогнозов отдельных аналитиков в данном диссертационном исследовании будут также проанализированы агрегированные прогнозы, которые представляют собой интегральный прогноз, построенный на основе прогнозов нескольких аналитиков.

Основным методом агрегирования прогнозов финансовых аналитиков является *консенсус-прогноз*. Этот вид агрегирования часто применяется на практике, к примеру, для расчета консенсус-прогноза прибыли компании или при анализе ожиданий относительно макроэкономической статистики. Для задач данного исследования мы будем применять консенсу-прогноз применительно к целевой цене и прогнозной доходности акций.

Имея набор прогнозных доходностей по акции n от различных аналитиков ($k = 1, \dots, K$), мы можем рассчитать значение консенсус-прогноза следующим образом:

$$fr_{t,consensus}^n = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K fr_{t,k}^n \quad (2.3)$$

Описанные выше показатели прогнозной доходности мы будем сравнивать с значениями реализованной доходности. Мы рассматриваем временной ряд рыночных цен акции n : $P^n = P_1^n, P_2^n, \dots, P_t^n, \dots, P_T^n$. Реализованная доходность акции n в период времени между t и $t + 1$ (мы будем обозначать такую доходность как rr_t^n) может быть рассчитана следующим образом:

$$rr_t^n = \frac{P_{t+1}^n - P_t^n}{P_t^n} \quad (2.4)$$

Прогнозная доходность $fr_{t,k}^n$ и реализованная доходность rr_t^n относятся к одному периоду времени. Различие между этими понятиями заключается в том, что первая величина известна в момент времени t , тогда как вторая становится известной лишь в момент времени $t + 1$.

2.1.1. Измерение абсолютной точности прогнозов

Под абсолютной точностью прогноза понимается способность аналитиков давать абсолютные прогнозы доходности по различным акциям, например, "Газпром: рост на 10%". Абсолютная точность прогноза измеряется на основе временного ряда прогнозов одного аналитика по одной отдельно взятой акции, т.е. измеряется ошибка прогноза отдельного аналитика по определенной акции.

Для измерения абсолютной точности прогноза аналитика k (по акции n) на определенном промежутке времени (от $t = 1$ до $t = T$) используются два временных ряда доходностей:

- временной ряд прогнозируемых аналитиком k доходностей для акции n на временном промежутке между $t = 1$ и $t = T$; обозначим этот временной ряд как

$$fr_k^n = fr_{1,k}^n, fr_{2,k}^n, \dots, fr_{T,k}^n;$$

- временной ряд реализованных доходностей акции n на временном промежутке между $t = 1$ и $t = T$; обозначим этот временной ряд как

$$rr^n = rr_1^n, rr_2^n, \dots, rr_T^n.$$

Для количественного измерения абсолютной прогнозирующей способности могут быть использованы следующие показатели, широко применяемые в статистике и эконометрике³:

³далее рассмотрены методы расчета показателей абсолютной точности целевых цен, выставленных аналитиками k

Среднее абсолютное отклонение (Mean absolute deviation - MAD).

Этот простой и интуитивный показатель характеризует линейное отклонение прогноза от истинного значения переменной и рассчитывается согласно следующей формуле:

$$MAD_k = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |fr_{t,k}^n - rr_t^n|.$$

Среднеквадратичное отклонение (Root mean squared error - RMSE).

Данный показатель ошибки прогноза является более эффективным, чем MAD, т.к. придает большее значение более сильным отклонениям прогноза от истинного значения переменной:

$$RMSE_k = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (fr_{t,k}^n - rr_t^n)^2}.$$

Вневыборочный R-квадрат (out-of-sample R-square - R_{OS}^2).

Данный показатель ошибки прогноза, используемый для анализа линейных регрессионных моделей, является крайне эффективным для оценки и сравнения между собой различных источников прогнозов. Данный показатель был впервые введен и апробирован на данных финансового рынка в работе Кэмпбелла (2005) [24]. Вневыборочный R-квадрат схож по своей конструкции со стандартным показателем R-квадрат, за исключением того, что он изменяется в диапазоне от -1 , что соответствует абсолютному отсутствию прогнозирующей способности, до 1 , что соответствует абсолютной прогнозирующей способности. Показатель R_{OS}^2 рассчитывается согласно следующей формуле:

$$R_{OS}^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (rr_t^n - fr_{t,k}^n)^2}{\sum_{t=1}^T (rr_t^n - \bar{rr}^n)^2},$$

где $r\bar{r}^n = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T rr_t$ - среднее значение реализованной доходности за анализируемый период.

Следует отметить, что показатель RMSE, построенный на основе квадратичной нормы, является более чувствительным к данным, чем показатель MAD, т.е. он должен более явно свидетельствовать о различиях в прогнозирующей силе различных аналитиков. Показатель R_{OS}^2 по построению отражает схожую с показателем RMSE информацию, однако представляет ее в несколько другом виде.

2.1.2. Измерение относительной точности прогнозов

Основной проблемой измерения точности целевых аналитиков является сложность измерения способности аналитиков прогнозировать доходность акций безотносительно общерыночной конъюнктуры. Решить проблему сегментации прогноза на специфическую составляющую по конкретной акции и по рынку в целом может измерение относительной точности прогнозов аналитиков, т.е. способности аналитиков ранжировать акции - выбирать акции, которые продемонстрируют более высокую доходность, чем остальные.

Одним из простейших методов количественного анализа относительной точности прогноза является показатель *относительной ошибки прогноза* (Relative forecast error - RFE). Данный показатель учитывает ошибку каждого прогноза в сравнении с ошибкой среднего прогноза и рассчитывается согласно следующей формуле:

$$RFE_k = \left[\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |fr_{t,k}^n - rr_t^n| - \frac{1}{T} \frac{1}{K} \sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^K |fr_{t,k}^n - rr_t^n| \right] / \frac{1}{T} \frac{1}{K} \sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^K |fr_{t,k}^n - rr_t^n|.$$

Более удобным численным методом измерения относительной точности прогноза аналитиков является концепция "Информационного коэффициента" (Information Coefficient - IC). IC измеряет относительную точность прогноза конкретного аналитика на определенном промежутке времени. Причем показатель IC, в отличие от показателя RFE, проводит оценку прогнозов одного источника безотносительно прогнозов из других источников. Один из первых примеров практического использования показателя IC представлен в работе Димсона (1984) [29].

По своей сути IC является выборочным коэффициентом корреляции

между двумя рядами данных:

- набором прогнозируемой аналитиком k доходности для акций $1, 2, \dots, N$ на промежутке времени между t и $t + 1$; обозначим этот набор как

$$fr_{t,k} = fr_{t,k}^1, fr_{t,k}^2, \dots, fr_{t,k}^N; \quad (2.5)$$

- набором реализованной доходности акций $1, 2, \dots, N$ на промежутке времени между t и $t + 1$; обозначим этот набор как

$$rr_t = rr_t, rr_t^2, \dots, rr_t^N; \quad (2.6)$$

Таким образом, расчет значения IC можно представить следующим образом:

$$IC_{t,k} = corr(fr_{t,k}; rr_t) \quad (2.7)$$

Значение показателя IC варьируется в диапазоне от -1 , что соответствует крайне низкой прогнозирующей способности, до $+1$, что соответствует крайне высокой точности прогноза.

2.2. Методология анализа экономической ценности прогнозов аналитиков: модель построения оптимального портфеля акций на основе прогнозов аналитиков

В данном разделе разрабатывается методология анализа экономической ценности целевых цен, выставленных финансовыми аналитиками. Для проведения подобного анализа необходимо реплицировать поведение репрезентативного инвестора, т.е. смоделировать то, как инвестор будет строить портфель на основе прогнозов аналитиков, а затем отслеживать динамику данного портфеля относительно рыночного портфеля, на основе чего можно будет сделать заключение о наличии у прогнозов аналитиков экономической ценности. Выбор в качестве сравнительной базы именно рыночного портфеля обусловлен тем, что наиболее очевидным инвестиционным решением для инвестора в случае отсутствия прогнозов аналитиков является именно инвестирование в рыночный портфель.

Основная научная новизна данной работы заключается в формировании на основе целевых цен аналитиков *оптимальных* с точки зрения критерия риск-доходность портфелей, что является существенным продвижением вперед в области репликации поведения репрезентативного инвестора по сравнению со средневзвешенными портфелями, основанными на рекомендациях аналитиков. Основной проблемой, из-за которой данный подход не мог быть применен раньше, является отсутствие четкой методологии построения оптимальных портфелей на основе целевых цен, выставленных аналитиками.

Основной проблемой прямого использования прогнозов аналитиков для формирования оптимального портфеля является избыточная чувствительность современной портфельной теории к входным данным: прогнозы аналитиков являются достаточно экстремальными по своим значениям и их прямое использование в рамках современной портфельной теории дает на выходе экстремальные портфели с неадекватной композицией.

В данной работе проблема избыточной чувствительности современной портфельной теории решается с помощью иерархической байесовской модели. За основу для разработки модели формирования оптимального портфеля на основе целевых цен аналитиков, необходимой для проведения диссертационного исследования, будет взята модель Блэка-Литтермана, предложенная в работе Блэка (1990) [12]. Путем определенных модификаций и дополнений модели Блэка-Литтермана будет построена модель, способная использовать в качестве входных данных прогнозы аналитиков.

Структура данного раздела следующая. Сначала представлен краткий обзор классической портфельной теории, рассмотрена процедура оптимизации портфеля, а также более детально описаны недостатки практического применения данной теории. Затем представлено подробное поэтапное описание процесса построения модели формирования оптимального портфеля на основе целевых цен аналитиков. После описания общей структуры модели каждый из основных элементов модели рассмотрен в отдельности. В заключение приведен анализ свойств модели.

2.2.1. Обзор классической теории портфеля

Основы классической теории портфеля были заложены в работе Марковица (1952) [54], где был предложен подход к измерению риска инвестирования в акции на основе стандартного отклонения доходности. Подобный подход позволял измерять общий риск портфеля на основе индивидуальных мер риска отдельных акций, из которых составлен портфель, с учетом их взаимосвязи, которая выражается ковариацией доходности акций. Подход, предложенный Марковицем (1952) [54], положил начало диверсификации риска портфеля.

Краеугольным камнем современной портфельной теории является концепция баланса между риском и доходностью: мы рассматриваем репрезентативного инвестора, который максимизирует свою полезность, пытаясь достичь максимального уровня ожидаемой доходности портфеля при заданном уровне риска портфеля.

Основными входными данными для процесса оптимизации портфеля является распределение прогнозной доходности доступных для инвестирования активов. Рассмотрим набор активов, состоящий из безрискового актива, который приносит доходность r_f , и N рискованных активов ($n = 1, 2, \dots, N$). Инвестируя в безрисковый актив, инвестор не несет риска и всегда получает доходность r_f . Вектор доходности рискованных активов $r_{(N \times 1)} = (r_1, r_2, \dots, r_N)'$ является случайным и распределен в соответствии с нормальным законом распределения:

$$r \sim N(f; \Sigma), \quad (2.8)$$

где $f_{(N \times 1)} = E(r) = (f_1, \dots, f_N)'$ - вектор ожидаемой доходности и

$\Sigma_{(N \times N)} = cov(r) = E[(r - f)(r - f)']$ - положительно определенная ковариационная матрица доходности:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1N} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{N1} & \dots & \dots & \sigma_{NN} \end{pmatrix}$$

В рамках безусловной оптимизации портфеля инвестор распределяет свой капитал между набором рисковых активов и безрисковым активом. Мы будем рассматривать портфель P , в котором веса рисковых активов заданы вектором $w = (w_1, \dots, w_N)'$, а вес безрискового актива определяется скаляром w_0 . Веса активов в портфеле определяются как доли первоначального капитала, т.е. сумма весов всех активов равна 1.

Ожидаемая доходность портфеля P задается уравнением:

$$E(r_P) = w_0 r_f + w' f,$$

а дисперсия доходности портфеля P определяется как

$$\sigma^2(r_P) = w' \Sigma w$$

Функция полезности инвестора $U(w, w_0)$ зависит от выбранной композиции портфеля и отражает желание инвестора получить максимальную прибыль и в то же время ограничить риск портфеля. Мы будем использовать параметр θ в качестве параметра риск-несклонности инвестора (θ - скаляр).

Функция полезности инвестора имеет следующий вид:

$$U(w, w_0) = E(r_P) - \frac{\theta}{2} \sigma^2(r_P)$$

Мы можем сформулировать задачу максимизации полезности инвестора в следующем виде:

$$U(w, w_0) = w_0 r_f + w' f - \frac{\theta}{2} w' \Sigma w \Rightarrow \max_{\{w, w_0\}} \quad (2.9)$$

$$s.t. \quad w_0 + w' i = 1, \quad (2.10)$$

где $i = (11 \dots 1)'_{N \times 1}$

Используя ограничение (2.10), мы можем переформулировать проблему в виде задачи безусловной максимизации:

$$U(w) = w' f_e - \frac{\theta}{2} w' \Sigma w \Rightarrow \max_w \quad (2.11)$$

где $f_e = (f - r_f i)$ - вектор ожидаемой избыточной доходности размерности $(N \times 1)$.

Ранее мы уже определили, что значение r_f является постоянным, поэтому значения векторов f и f_e жестко связаны через значение r_f . Также стоит отметить, что ковариационные матрицы векторов f and f_e , которые отражают неопределенность значений этих векторов, идентичны. Вся неопределенность в прогнозировании значения вектора f_e берет начало из неопределенности прогноза вектора f , поэтому в целях прогнозирования будет достаточно сосредоточиться на прогнозировании значения вектора f .

Возвращаясь к процедуре оптимизации, мы берем производную функции (2.11) по вектору весов активов в портфеле w и приравниваем ее нулю. В результате получаем:

$$f_e - \theta \Sigma w^* = 0, \quad (2.12)$$

где w^* является вектором оптимальных весов активов в портфеле. Вектор весов w^* характеризует портфель, который является оптимальным

для инвестора, учитывая значение его параметра неприятия риска θ . На данный момент мы предполагаем, что значение данного параметра является постоянным и экзогенным и определяет уровень неприятия риска конкретным инвестором.

Далее мы преобразуем уравнение (2.12) и решаем задачу для w^* :

$$w^* = \frac{1}{\theta} \Sigma^{-1} f_e \quad (2.13)$$

Оптимальный вес безрискового актива w_0^* в портфеле может быть легко найден следующим образом:

$$w_0^* = 1 - (w^*)'i$$

Мы будем ссылаться на уравнение (2.13) как на „MV-оптимизатор“ (mean-variance optimizator). Это уравнение определяет взаимнооднозначное соответствие между вектором ожидаемой доходности и ковариационной матрицей доходности и вектором итоговых оптимальных весов активов в портфеле.

Следует также отметить, что значения оптимальных весов, которые получаются на выходе из MV-оптимизатора, не ограничены и могут, к примеру, превышать 1 или принимать отрицательные значения. Отрицательное значение веса актива в портфеле будет означать „короткую“ продажу актива и инвестирование вырученных средств в другие активы, т.е. по сути взятие кредита в залог этого актива.

Несмотря на свою математическую стройность приведенного выше анализа, возможности практического применения современной портфельной теории являются ограниченными. Основной причиной этому

является проблема избыточной чувствительности итогового вектора оптимальных весов некоторых активов к входным данным.

Данная проблема возникает из-за того, что на практике значения вектора f и матрицы Σ неизвестны и в MV-оптимизаторе используются их оценки (\hat{f} и матрицы $\hat{\Sigma}$, соответственно). Стандартные оценки, такие как исторические значения, являются достаточно „экстремальными“ со статистической точки зрения и поэтому ведут к нереалистичным выходным значениям весов активов в рамках современной портфельной теории.

Различные исследователи пытались найти способы преодоления данной проблемы. Например, некоторые авторы механически изменяли веса активов в итоговом оптимальном портфеле, которые были неадекватными. Другие авторы использовали набор дополнительных ограничений на веса активов в изначальной формулировке задачи поиска вектора оптимальных весов, которая представлена уравнениями 2.9 и 2.10. Таким образом, итоговые оптимальные веса активов заведомо попадали в диапазон значений, которые авторы рассматривали как адекватный.

Несмотря на то, что данные действия, на первый взгляд, решали проблему избыточной чувствительности вектора оптимальных весов, подобные изменения, во-первых, нарушали общую концепцию современной портфельной теории и баланса „риск-доходность“, и, во-вторых, снижали возможности диверсификации риска в портфеле. Следует отметить, что проблема избыточной чувствительности вектора оптимальных весов не является по сути следствием какого-либо недостатка модели Марковица, а возникает в результате использования входных данных низкого качества.

В рамках данной диссертационной работы разрабатывается модель,

которая рассматривает проблему избыточной чувствительности вектора оптимальных весов именно с позиции улучшения качества входных данных.

Разрабатываемая модель относится к классу иерархических итерационных моделей оптимизации. Данный вид моделей позволяет сохранить изначальные постулаты модели Марковица, и при этом итоговые оптимальные веса активов являются более адекватными, чем в случае использования стандартной модели Марковица (подробное описание практического применения байесовского подхода к оптимизации портфеля представлено, к примеру, в работе Полсона (2000) [58]).

2.2.2. Математическая модель построения портфеля акций на основе целевых цен аналитиков

В данном разделе рассматривается процесс разработки модели построения оптимального портфеля на основе целевых цен, выставленных финансовыми аналитиками. Как уже отмечалось, за основу будет взята модель Блэка-Литтермана, впервые предложенная в работе Блэка (1992) [13].

В то время как в статье Блэка (1992) [13] лишь предложен новый подход к процессу оптимизации портфеля акций, в работе не представлен полный перечень математических выводов, на которых строится модель. Отсутствует и анализ чувствительности модели. Существует большое количество работ, дополняющих работу Блэка (1992) [13], в частности, работы Бевана (1998) [10], Хи (1999) [39], Идзорека (2003) [46] и Меуччи (2006) [56]. Данный раздел, частично опираясь на вышеуказанные работы, содержит собственные разработки автора в части определенных математических и аналитических выводов, а также в части встраивания в модель целевых цен аналитиков.

Структура данного раздела следующая. В начале представлен общий обзор структуры модели формирования оптимального портфеля на основе целевых цен аналитиков⁴. Далее подробно рассмотрены все элементы модели. Представлены некоторые обобщения и дополнения модели, которые необходимы для ее применения в целях данного диссертационного исследования, т.е. для использования целевых цен аналитиков в качестве входных данных для построения оптимального

⁴ далее просто “модель”

портфеля. Раздел завершается выводами основных формул, а также подробным рассмотрением свойств итогового вектора оптимальных весов, который получается в результате применения модели.

Структура модели

Прежде чем перейти к рассмотрению математических подробностей модели, необходимо подробно рассмотреть основные используемые в модели переменные. Мы заинтересованы в оценке вектора ожидаемой доходности - f , который является первым моментом распределения доходности, введенного в (2.8). Следует отметить, что одним из важных свойств данной модели является возможность двояко рассматривать оценку любого параметра - (1) с точки зрения теории выборок, и (2) с точки зрения байесовской теории. Рассмотрим разницу между этими подходами на примере оценки вектора ожидаемой доходности f .

Рассматривая данную задачу с точки зрения теории выборок (sampling theory), мы рассматриваем оценку вектора f как постоянную величину и признаем, что у этой оценки существует так называемая „ошибка оценки“ (estimation error). Ошибка оценки свидетельствует о том, что наша оценка вектора f является заведомо неточной, однако является лучшей из числа доступных оценок вектора f .

С другой стороны, мы можем рассмотреть оценку вектора f со стороны теории Байеса. В подобном случае мы считаем саму оценку вектора f случайной переменной⁵. У этой случайной величины существует определенное среднее значение и вариация. Таким образом,

⁵ а не фиксированной, как в случае теории выборок

мы можем представить вектор ожидаемой доходности f в виде нормально распределенной случайной величины со следующими параметрами:

$$f \sim N(\hat{f}, \Lambda) \quad (2.14)$$

Разрабатываемая в данной работе модель представляет собой процесс оценки свойств вектора ожидаемой доходности f на основе двух источников информации: (1) рыночного равновесия и (2) прогноза аналитиков относительно будущей ожидаемой доходности активов. Модель представляет собой процедуру, которая позволяет в итоговой оценке параметров вектора f учесть информацию из обоих источников, что, как будет показано далее, существенно улучшит ее свойства.

Рассмотрим механизм действия модели. Для удобства, этот механизм представлен на Рисунке 2.1. разрабатываемая модель является иерархической, т.е. предполагает последовательное применение определенных процедур. Для начала мы предполагаем, что рынок находится в равновесии⁶, а процесс построения портфеля акций начинается с определения параметров равновесной доходности⁷, которая задается распределением f_{eq} :

$$f_{eq} \sim N(\pi, \Phi) \quad (2.15)$$

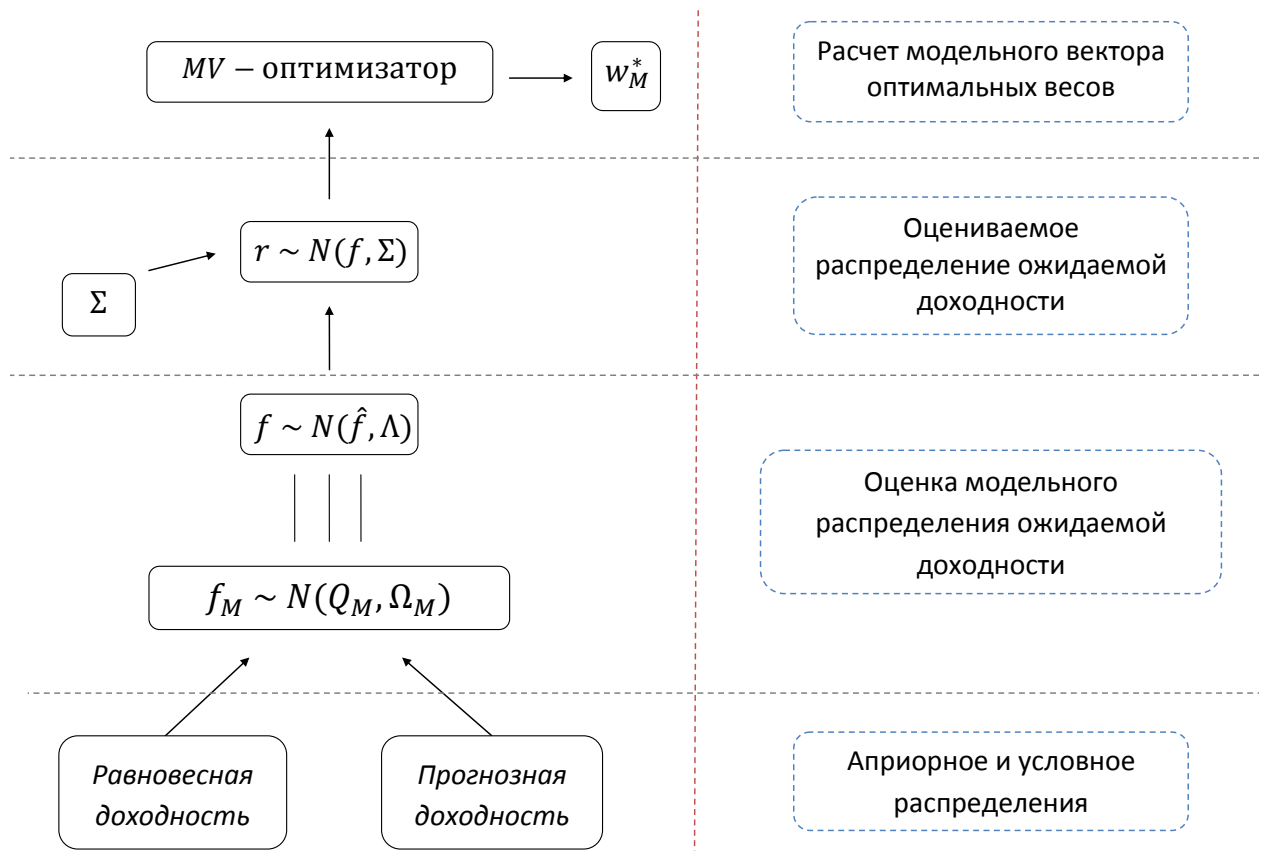
$\pi_{N \times 1}$ - вектор равновесной доходности

$\Phi_{N \times N}$ - ковариационная матрица вектора f_{eq}

⁶ данная предпосылка, с одной стороны, кажется достаточно строгой, т.к., на первый взгляд, ограничивает гибкость модели, однако, как будет показано далее, данная предпосылка является скорее технической, а определенные дополнительные предпосылки позволяют полностью сохранить гибкость модели

⁷ данная процедура будет подробно представлена в следующих разделах; на данный момент мы сосредоточимся на механизме работы модели в целом

Рис. 2.1. Структура модели построения портфеля акций на основе прогнозов аналитиков



Данное распределение несет в себе информацию о равновесной доходности активов на рынке. Оно отражает текущую рыночную ситуацию, а также исторические данные о доходности активов.

Мы предполагаем, что вектор равновесной доходности π является лучшей „начальной“ оценкой искомого вектора \hat{f} . Далее мы корректируем эту оценку, используя информацию от аналитиков, которая представлена распределением прогнозной ожидаемой доходности $f_v|f_{eq}$:

$$f_v|f_{eq} \sim N(Q|\pi, \Omega) \quad (2.16)$$

где

$Q|\pi$ - вектор прогнозируемой ожидаемой доходности, размерности $(N \times 1)$ ⁸; $Q_{N \times 1} = (q_1, q_2, \dots, q_N)'$

Ω - ковариационная матрица размерности $(N \times N)$.

Данное распределение отражает прогнозы аналитиков относительно будущей ожидаемой доходности, которые логичным образом зависят от текущей ситуации на рынке, в том числе от параметров рыночного равновесия. Поэтому с точки зрения модели распределение прогнозируемой ожидаемой доходности является „условным“ по отношению к распределению равновесной доходности f_{eq} . В терминах разрабатываемой модели распределение равновесной доходности является „исходным безусловным распределением“.

Основой разрабатываемой модели является процесс смешивания⁹ априорного распределения равновесной доходности f_{eq} и условного распределения прогнозной ожидаемой доходности $f_v|f_{eq}$, представленных

⁸для облегчения обозначений мы будем использовать Q вместо $Q|\pi$ и f_v вместо $f_v|f_{eq}$; однако Q и f_v по-прежнему будут обозначать условные переменные

⁹от англ. „mixture“

выражениями 2.15 и 2.16 соответственно. В результате подобной процедуры смешивания мы получаем новое „модельное“ распределение ожидаемой доходности, которое также оказывается подчинено нормальному закону распределения:

$$f_M \sim N(Q_M, \Omega_M)$$

Мы будем называть это распределение “модельным распределением ожидаемой доходности” с “модельным вектором ожидаемой доходности” f_M и “модельной ковариационной матрицей” Ω_M . В соответствии с байесовским подходом это распределение называется “апостериорным распределением”.

Далее вектор f_M вместе с оценкой ковариационной матрицы доходности $\hat{\Sigma}$ мы используем в качестве входных параметров в стандартной задаче оптимизации портфеля, рассмотренной в разделе 2.2.1. На выходе мы получаем вектор оптимальных весов активов w_M^* , который мы будем называть “модельным оптимальным портфелем”.

В следующих разделах данной главы приведено детальное описание постановки разрабатываемой модели. Вначале мы рассмотрим более подробно концепцию равновесной доходности и ее применимость в рамках процесса оптимизации портфеля. Также будет детально рассмотрен процесс оценки параметров распределения равновесной доходности. Затем будут описаны основные свойства условного распределения прогнозной ожидаемой доходности. В заключение будет представлен подробный обзор свойств постериорного распределения ожидаемой доходности и обсуждены общие свойства модели.

Концепция равновесной доходности

Понятие равновесной доходности является ключевой предпосылкой модели формирования оптимального портфеля на основе прогнозов аналитиков. Важно отметить, что модель не предполагает, что рынок постоянно находится в состоянии равновесия. Однако в модели предполагается, что рынок постоянно имеет тенденцию стремиться к состоянию равновесия, т.е. что равновесие определяет центр притяжения рынка.

Подобное предположение допускает существование таких часто наблюдаемых в практике провалов рынка, как неполнота и асимметричность информации, иррациональное поведение инвесторов. Предполагаемое отклонение от концепции совершенных и полных рынков не противоречит существованию рыночного равновесия, а лишь свидетельствует о невозможности достоверного определения его параметров. Таким образом, в модели мы предполагаем, что рынок стремится к состоянию равновесия, параметры которого мы можем определить с некоторой степенью достоверности.

В качестве равновесной модели мы будем использовать модель оценки капитальных активов Шарпа (САРМ), впервые представленную в работах Шарпа (1963) [64] и Шарпа (1964) [65]. Модель САРМ предполагает, что при условии наличия совершенных рынков каждый инвестор выбирает один и тот же портфель рискованных активов - рыночный портфель, а различия в итоговых композициях портфелей различных инвесторов являются следствием различных показателей несклонности к риску.

Основной вопрос, на который отвечает модель CAPM, можно сформулировать следующим образом: каковы должны быть ожидаемые доходности активов, чтобы инвесторы рассматривали данный рыночный портфель как оптимальный с точки зрения критерия риск-доходность при заданной композиции рыночного портфеля? Отвечая на этот вопрос, модель CAPM позволяет вычислить значения равновесной доходности для всего набора рискованных активов на рынке.

Другими словами, модель CAPM утверждает, что существует некоторый вектор ожидаемой доходности, использование которого в качестве входного параметра для модели Марковица дает в виде оптимального вектор весов текущего рыночного портфеля. Т.к. модель изначально предполагает, что рынок находится в равновесии, этот вектор ожидаемой доходности можно рассматривать, как вектор равновесной доходности. Согласно данной логике, эти значения доходности можно также назвать “подразумеваемыми”, в том смысле, что данный уровень доходности активов подразумевается текущим состоянием рынка и рассматривается им как равновесный.

Существуют также и более интуитивные подходы к описанию концепции равновесной доходности. Например, в работе Бевана (1998) [10] предлагается рассматривать равновесные доходности активов в качестве уровней их долгосрочной доходности. Согласно данному подходу, текущие реализованные доходности активов являются временными отклонениями от их долгосрочных уровней, т.е. колебаниями вокруг равновесных доходностей активов.

Для поиска численных значений равновесной доходности активов

мы можем использовать подход современной портфельной теории, представленной ранее в Разделе 2.2.1. Это не приведет к противоречию между моделью САРМ и моделью Марковица, так как первая, по сути, построена на второй¹⁰.

Используя уравнение MV-оптимизатора (2.13), мы можем провести процедуру так называемой “обратной оптимизации”. Для этого мы предполагаем, что инвесторы уже провели оптимизацию своих портфелей и на выходе каждый из них получил один и тот же рыночный портфель. Так как мы предполагаем, что рынок находится в равновесии, мы можем утверждать, что этот рыночный портфель является равновесным. Таким образом, искомые равновесные доходности являются теми доходностями, которые инвесторы использовали в своей оптимизации. Мы можем переписать уравнение MV-оптимизатора (2.13) для случая рыночного портфеля:

$$w_m = \frac{1}{\theta} \Sigma^{-1} \pi_e \quad (2.17)$$

w_m - вектор весов активов по рыночной капитализации (размерности $N \times 1$)

π_e - вектор избыточных весов активов (размерности $N \times 1$)

Далее выражаем вектор избыточной равновесной доходности:

$$\pi_e = \theta \Sigma w_m \quad (2.18)$$

Поскольку в данном случае мы используем постановку задачи оптимизации портфеля, предполагающую отсутствие безрискового актива,

¹⁰ аналитическая связь современной портфельной теории и модели САРМ была представлена в работе Манкерт (2006) [53]

то рыночный портфель состоит только из рискованных активов. Мы рассматриваем условия $w_o = 0$ и $w'_m i = 1$ как заданные. Вектор $\pi_e = (\pi_{1,e}, \dots, \pi_{N,e})'$ содержит *избыточные* доходности рискованных активов по отношению к безрисковому активу. Далее мы можем легко вычислить значение вектора равновесной доходности $\pi = (\pi_1, \dots, \pi_N)'$, скорректировав вектор π_e на уровень доходности безрискового актива r_f :

$$\pi = \pi_e + r_f i \quad (2.19)$$

Калибровка параметра несклонности к риску

Возвращаясь к уравнению (2.18), стоит отметить, что вектор весов w_m определен текущей рыночной ситуацией. В то же время мы определим, что проблема расчета ковариационной матрицы сводится к нахождению исторической ковариационной матрицы Σ_h . Таким образом, единственным недостающим параметром для нахождения вектора π_e является параметр несклонности к риску θ . Этот параметр является ненаблюдаемым, поэтому для поиска его значения необходимо сначала более подробно рассмотреть интуитивное значение этого параметра.

Для этого мы домножим обе части уравнения (2.18) на w'_m . Далее левую часть уравнения преобразуем следующим образом:

$$w'_m \pi_e = w'_m (\pi - r_f i)$$

Теперь из уравнения (2.18) выведем формулу для расчета параметра θ :

$$w'_m (\pi - r_f i) = \theta w'_m \Sigma w_m$$

$$\theta = \frac{w'_m \pi - r_f}{w'_m \Sigma w_m} \quad (2.20)$$

Для анализа полученного выражения мы можем использовать концепцию индекса Шарпа, впервые предложенного в работе Шарпа (1966) [66]:

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{w'_m \pi - r_f}{\sqrt{w'_m \Sigma w_m}}$$

Используя индекс Шарпа, мы можем представить уравнение расчета параметра θ (2.20) следующим образом:

$$\theta = \frac{\text{Sharpe ratio}}{(\sqrt{w'_m \Sigma w_m})} \quad (2.21)$$

Теперь мы можем сделать вывод о том, что параметр несклонности к риску θ определяется значениями стандартного отклонения доходности рыночного портфеля ($\sqrt{w'_m \Sigma w_m}$), которое может быть рассчитано на основе рыночных данных, и значением индекса Шарпа.

Концепция Индекса Шарпа часто используется в финансовой теории в качестве интегрального показателя, характеризующего актив с точки зрения баланса риска и доходности.

Следует отметить, что MV-оптимизатор, представляющий концепцию современной портфельной теории по сути максимизирует значение Индекса Шарпа для заданного значения параметра несклонности к риску. Это дает возможность провести калибровку параметра θ , установив обоснованное значение Индекса Шарпа. Для этого следует выбрать значение Индекса Шарпа, которое будет соответствовать показателям реальной стратегии со схожими целями и набором активов.

Целевой уровень Индекса Шарпа, используемый в эмпирической части данного диссертационного исследования, равняется 1.218 в годовом

выражении (или 0.348 в месячном выражении). Данный выбор опирается на результаты, полученные в работе Берзона (2010) [1].

Априорное распределение равновесной доходности

Как было отмечено ранее, вследствие несовершенства финансовых рынков оценка вектора π не является однозначной и содержит в себе определенную долю неопределенности, которая представлена ковариационной матрицей распределения равновесной доходности. С точки зрения теории выборок ковариационная матрица отражает ошибку оценки вектора π . Мы обозначим эту ковариационную матрицу как Φ :

$$\Phi = \tau \Sigma_h, \quad (2.22)$$

где τ является скаляром, $\tau > 0$.

В литературе разработано несколько подходов к выбору значения данного параметра. Один из вариантов заключается в определении значения τ на основе теории выборок. В данном случае мы можем рассматривать ковариационную матрицу Φ как дисперсию оценки среднего значения переменной, где в качестве „средней“ выступает вектор равновесной доходности. В этом случае параметр τ должен равняться $1/T$, где T определяет размер выборки, которая была использована для расчета значения вектора π . Таким образом, согласно данному подходу

$$\Phi = \frac{1}{T} \Sigma_h. \quad (2.23)$$

Несмотря на наличие достаточно строгого математического обоснования, данный подход к определению значения параметра τ имеет существенный недостаток. Проиллюстрируем его на примере. При

расширении временного горизонта эмпирической базы, к примеру, с 50 до 100 наблюдений, ошибка оценки вектора π , рассчитанная согласно формуле (2.23), с математической точки зрения уменьшается в два раза. Однако реальное увеличение точности оценки вектора π вдвое представляется достаточно сомнительным. Логично было бы предположить, что точность оценки вектора π действительно быстро растет с увеличением размера выборки лишь на малых объемах выборки. В противном случае, с математической точки зрения мы могли бы использовать максимально длинную выборку для расчета оценки вектора π и принять ошибку полученной оценки стремящейся к нулю, что, очевидно, было бы неправильно, так как интуитивно понятно, что ошибка оценки вектора π по-прежнему значительна.

В целях преодоления данного недостатка в различных работах, в частности в работах Блэка (1992) [13], Хи (1999) [39] и Идзорека (2004) [46], выбирали фиксированные значения для параметра τ в пределах 0.025 - 0.05, что в рамках метода выборок соответствует размеру выборки в пределах 20 - 40 наблюдений. Данный выбор является вполне логичным, так как, как правило, нормально распределенные случайные величины проявляют свойства нормального распределения, как раз начиная с размера выборки в 20 наблюдений.

Другая группа авторов, представленная работами Сатчела (20000) [62] и Меуччи (2006) [56], в своих постановках модели использует значения τ , близкие к 1. Обе работы, однако, предполагают несколько иной механизм функционирования модели, таким образом что итоговые свойства распределения ожидаемой доходности незначительно отличаются

от результатов, полученных первой группой авторов.

Стоит также обратить внимание на работу Мартеллини [55]. Несмотря на то, что в рамках теории выборок значения параметра τ должны лежать в диапазоне от 0 до 1, автор в своем исследовании использует такие значения τ как 15, 20 и 25; и при практическом применении модели получает вполне адекватные результаты.

Таким образом, можно заключить, что, хотя теория выборок и предоставляет удобный механизм анализа параметра τ , диапазон значений параметра все же ограничен интервалом $(0; \infty]$, что вполне укладывается в рамки байесовского подхода.

В данном диссертационном исследовании значение параметра τ выбирается на основе конкретного практического применения модели в рамках эмпирического исследования. Как будет обосновано в эмпирической части данной работы, оптимальным значением параметра τ является 0.05. С одной стороны, данное значение параметра позволит получить модельный вектор ожидаемой доходности отличный от равновесного. С другой стороны, отличия будут умеренными и не приведут к экстремальным композициям оптимального портфеля.

Итак, мы можем представить свойства априорного распределения равновесной доходности в следующем виде:

$$f_{eq} \sim N(\pi, \tau \Sigma_h) \quad (2.24)$$

Кратко резюмируя данный раздел, отметим, что для расчета значения вектора равновесной доходности мы используем следующую процедуру:

- на основе исторических данных рассчитывается ковариационная матрица доходности Σ_h и целевой уровень Индекса Шарпа;
- калибруется значение параметра несклонности к риску θ ;
- используя уравнения (2.18) and (2.19), рассчитывается значение вектора равновесной доходности π ;
- на основе ковариационной матрицы и параметра τ рассчитывается значение ковариационной матрицы Φ .

Найденное посредством данной процедуры значение вектора π используется в качестве оценки первого момента распределения равновесной доходности.

Условное распределение прогнозной ожидаемой доходности

Вторым из основных элементов разрабатываемой модели является распределение прогнозируемой доходности, которое отражает прогнозы аналитиков относительно будущей динамики цен акций. В рамках разрабатываемой модели, эта информация дополняет информацию, которая содержится в распределении равновесной доходности.

Мы предполагаем, что аналитики обладают прогнозами по каждой акции из рыночного портфеля. В таком случае, вектор прогнозной ожидаемой доходности будет иметь ту же размерность, что и вектор равновесной доходности - $(N \times 1)$. Как уже было отмечено в уравнении (2.16), условное распределение прогнозной ожидаемой доходности имеет

следующие свойства:

$$f_v \sim N(Q|\pi, \Omega)$$

Для расчета элементов вектора Q мы используем набор прогнозных доходностей по акции n от различных аналитиков:

$$q_n = \Gamma(fr^n)$$

где $fr^n = fr_1^n, fr_2^n, \dots, fr_K^n$ является набором прогнозных доходностей акции n , выпущенных различными аналитиками $k = 1, \dots, K$; $\Gamma(\bullet)$ - функция, определяющая механизм формирования композитного прогноза на основе прогнозов отдельных аналитиков. В случае анализа консенсус-прогноза в качестве функции $\Gamma(\bullet)$ используется оператор среднего значения доходностей.

Согласно байесовскому подходу, ковариационная матрица Ω характеризует степень неопределенности в прогнозах аналитиков. В целях ограничения ошибки измерения элементов матрицы Ω при практическом применении модели, принимается предпосылка о том, что матрица Ω является диагональной:

$$\Omega = \begin{pmatrix} \omega_1 & \dots & 0 \\ 0 & \omega_2 & \vdots \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \omega_N \end{pmatrix}$$

ω_n - неопределенность оценки прогнозной ожидаемой доходности акции n ($n = 1, 2, \dots, N$).

Поиск численных значений элементов ω_n , как и поиск значения параметра τ , составляет еще одну проблему практического применения

разрабатываемой модели. Различные авторы предлагают разные способы решения данной проблемы.

К примеру, в работе Хи (1999) [39] предлагается приравнять значения ω_n соответствующим элементам ковариационной матрицы априорного распределения равновесной доходности $\tau\Sigma$. Схожий подход установления связи между ковариационными матрицами априорного и условного распределений применяется в работе Меуччи (2006) [56]. В то время как автор предлагает использовать $\tau = 1$, значения диагональных элементов матрицы Ω рассчитываются как $\Omega = \alpha\tau\Sigma$, где в качестве возможного значения параметра α автор предлагает использовать $\alpha \geq 1$. Подобным образом автор предлагает учесть тот факт, что неопределенность прогнозов аналитиков должна быть выше неопределенности оценки равновесной доходности, т.е. что $\Omega \succ \Sigma$ ¹¹.

Принципиально иной подход для расчета значений элементов матрицы Ω предложен в работе Идзорека (2004) [46]. Автор разрабатывает для этого отдельную процедуру, которая позволяет на основе экзогенно заданной степени уверенности инвестора в прогнозе доходности определенного актива вычислить соответствующее значение элемента ковариационной матрицы Ω .

С другой стороны, в работе Хи (1999) [39] без какого-либо математического обоснования конкретные значения ω_n подбираются методом проб и ошибок в зависимости от конечного результата модели. Т.е. значения ω_n по сути „подгоняются“ под ожидаемые авторами результаты.

Применительно к настоящей диссертационной работе проблема

¹¹ где оператор „ \succ “ означает поэлементное сравнение диагональных элементов матриц

расчета значений ω_n состоит в оценке неопределенности прогнозов финансовых аналитиков. А, так как по каждой акции доступно несколько прогнозов от различных аналитиков, каждый элемент матрицы Ω должен характеризовать степень достоверности набора прогнозов от всех аналитиков по конкретной акции¹². Несмотря на неоднозначную структуру источников информации, на основе которых формируется прогноз, далее рассмотрена интуитивно понятная процедура расчета значений ω_n .

Обращаясь к теории выборок, мы можем рассматривать неопределенность оценки ω_n как ошибку оценки соответствующего значения q_n :

$$\omega_n = \frac{\text{var}(fr^n)}{K}, \quad (2.25)$$

где $\text{var}(fr^n)$ является дисперсией набора оценок прогнозных значений ожидаемой доходности, где каждая из оценок получена от определенного аналитика:

$$\text{var}(fr^n) = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K (fr_k^n - \bar{fr}_k^n)^2$$

$$\bar{fr}_k^n = \frac{\sum_{k=1}^K fr_k^n}{K}.$$

Механизм расчета неопределенности оценки, представленный уравнением (2.25), прямо отражает структуру данных, использованных для формирования вектора Q . Предложенный метод имеет интуитивное обоснование и позволяет провести различия между прогнозами различных акций в разрезе их надежности.

¹² отметим, что для случая анализа прогноза отдельного аналитика будет использоваться эта же оценка неопределенности прогноза, так как она в наилучшей степени характеризует неопределенность взгляда аналитиков на доходность акций

Апостериорное распределение ожидаемой доходности

Продолжая исследовать механизм действия разрабатываемой модели, мы переходим к анализу параметров апостериорного распределения ожидаемой доходности. В случае когда и априорное распределение равновесной доходности f_{eq} , и условное распределение прогнозной доходности f_v моделируются как нормальные многомерные случайные величины, апостериорное распределение ожидаемой доходности, построенное путем смешивания первых двух распределений, также подчиняется нормальному закону распределения.

Параметры данного апостериорного распределения, в частности, первый момент f_M , могут быть выведены аналитически. Для этого может быть использован как подход теории выборок, так и байесовский подход. Мы будем основывать выводы на байесовском подходе, лишь при необходимости обращаясь к теории выборок. Стоит также отметить, что мы в первую очередь заинтересованы в анализе первого момента апостериорного распределения, который является искомым модельным вектором ожидаемой доходности Q_M .

Байесовский подход к выводу параметров апостериорного распределения

В соответствии с байесовским подходом мы рассматриваем оцениваемый параметр как случайную величину, которая может быть описана определенной функцией плотности вероятности распределения¹³ - *pdf*. Информацию о *pdf* апостериорного распределения ожидаемой

¹³ от англ. „probability density function“

доходности мы получаем путем совмещения информации из двух источников - априорного распределения равновесной доходности и условного распределения прогнозной доходности. Каждый из этих двух источников, в свою очередь, также может быть выражен в виде *pdf* - $pdf(f_{eq})$ и $pdf(f_v|f_{eq})$, соответственно.

Априорное распределение дополняется информацией, содержащейся в условном распределении, посредством Теоремы Байеса. В результате этой операции мы получаем *pdf* апостериорного распределения: $pdf(f_{eq}|f_v)$. Рассмотрим, как это происходит, с аналитической точки зрения.

Мы начинаем анализ с формулировки Теоремы Байеса, впервые представленной в работе Байеса (1763) [9], на основе функций *pdf* для рассматриваемой модели:

$$pdf(f_{eq}|f_v) = \frac{pdf(f_{eq}; f_v)}{pdf(f_v)} = \frac{pdf(f_{eq})pdf(f_v|f_{eq})}{pdf(f_v)}. \quad (2.26)$$

Имея данные о собственных прогнозах инвестора, которые выражены распределением f_v , мы можем рассматривать функцию плотности $pdf(f_v|f_{eq})$ как функцию переменной f_{eq} . В таком случае, используя подход Фишера (Фишер (1922) [35]), функцию $pdf(f_v|f_{eq})$ можно рассматривать как функцию правдоподобия (f_{eq} при заданном значении f_v), и мы будем ее обозначать как $l(f_{eq}|f_v)$ (Бокс (1992) [16]). Таким образом, мы можем записать теорему Байеса в следующем виде:

$$pdf(f_{eq}|f_v) = \frac{pdf(f_{eq})l(f_{eq}|f_v)}{\int_{-\infty}^{+\infty} pdf(f_{eq})l(f_{eq}|f_v)df_{eq}}. \quad (2.27)$$

Знаменатель выражения в правой части уравнения (2.27) является нормализующей константой, которая служит лишь для того, чтобы функция плотности вероятности апостериорного распределения

интегрировалась к “1”. Функция правдоподобия определена вплоть до мультипликативной константы таким образом, что важным является лишь относительное значение функции правдоподобия (Бокс (1992) [16]).

На основе этого мы можем записать:

$$pdf(f_{eq}|f_v) \propto pdf(f_{eq}) \times l(f_{eq}|f_v). \quad (2.28)$$

Или, выражая это в более интуитивной форме:

$$posterior \propto prior \times likelihood. \quad (2.29)$$

Данную пропорцию можно рассматривать следующим образом. Мы начинаем анализ, обладая информацией об априорном распределении (prior), и дополняем эту информацию, используя функцию правдоподобия (likelihood). В результате этой операции мы получаем постериорное распределение (posterior). Стоит также отметить, что функция правдоподобия содержит информацию об условном распределении прогнозной доходности: эта функция отражает “вероятность” того, что оцениваемый параметр будет равен значению, заданному посредством условного распределения (при условии наличия информации об априорном распределении).

Далее мы используем следующее выражение в качестве *pdf* априорного распределения:

$$p(f_{eq}) = (2\pi)^{-\frac{N}{2}} |\tau\Sigma|^{-\frac{1}{2}} \exp \left\{ -\frac{1}{2}(f_{eq} - \pi)'(\tau\Sigma)^{-1}(f_{eq} - \pi) \right\}. \quad (2.30)$$

Используя подход, предложенный в работе Бокса (1992) [16]), мы воспользуемся стандартной нормальной кривой, которая является

следствием функции нормального распределения¹⁴, для описания стандартизированной функции правдоподобия, которая пропорциональна функции правдоподобия:

$$l(f_{eq}|f_v) = (2\pi)^{-\frac{N}{2}} |\Omega|^{-\frac{1}{2}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} (f_{eq} - Q)' \Omega^{-1} (f_{eq} - Q) \right\}. \quad (2.31)$$

Пренебрегая мультипликативной константой, мы в итоге получаем следующее выражение, характеризующее функцию плотности *pdf* постериорного распределения. Мы подставляем выражения (2.30) и (2.31) в уравнение (2.28):

$$p(f_{eq}|f_v) \propto \exp \left\{ -(f_{eq} - \pi)' (\tau \Sigma)^{-1} (f_{eq} - \pi) \right\} \times \exp \left\{ -(f_{eq} - Q)' \Omega^{-1} (f_{eq} - Q) \right\}. \quad (2.32)$$

Функция плотности *pdf* постериорного распределения характеризует вектор Q_M , так как искомый вектор Q_M является по сути первым моментом распределения $f_{eq}|f_v$: $Q_M \equiv f_{eq}|f_v$.

Далее мы можем показать, что выражение в правой части уравнения (2.32) может быть представлено в виде нормальной функции, понятие которой было введено ранее. Таким образом, мы сможем заключить, что постериорное распределение подчиняется нормальному закону распределения с определенным средним, представленным вектором \hat{f}_M , и вариацией, в виде ковариационной матрицы Ω_M .

Следует отметить, что в данной работе мы опускаем анализ неопределенности оценки ковариационной матрицы, хотя теоретически это

¹⁴мы будем рассматривать функцию

$$f(x) = (2\pi)^{-\frac{N}{2}} |c|^{-\frac{1}{2}} \exp \left\{ -\frac{(x-b)'(x-b)}{2c} \right\}$$

как нормальную функцию случайной переменной x ; $b = E(x)$; $c = cov(x)$

возможно (например, ковариационная матрица может быть смоделирована как случайная матрица, которая подчиняется закону распределения Висхарта).

В данной работе мы в первую очередь заинтересованы в оценке вектора ожидаемой доходности, поэтому мы рассматриваем модель с одной переменной - вектором $f_{eq}|f_v$. В процессе преобразования правой части уравнения (2.32) мы пренебрегаем всеми составляющими, которые не зависят от переменной f_{eq} .

Полный аналитический вывод параметров постериорного распределения представлен, к примеру, в работе Меуччи (2006) [56].

Итоговый результат выглядит следующим образом:

$$f_M \sim N(\underbrace{[(\tau\Sigma)^{-1} + (\Omega)^{-1}]^{-1}}_{Q_M} [(\tau\Sigma)^{-1}\pi + \Omega^{-1}Q]; \underbrace{[(\tau\Sigma)^{-1} + \Omega^{-1}]^{-1}}_{\Omega_M}). \quad (2.33)$$

Свойства параметров постериорного распределения

Перейдем к анализу свойств параметров постериорного распределения, которые были получены в результате совмещения информации, содержащейся в априорном и условном распределениях. Для наглядности помимо аналитических выводов обратимся также к численному примеру применения разработанной модели, который представлен в Таблице 2.1. В таблице представлена как входная информация, используемая в модели, так и результат модели, а также некоторая дополнительная информация, которая будет полезна для анализа механизма действия модели.

Как следует из уравнения (2.33), первый момент постериорного

распределения ожидаемой доходности является средним взвешенным первых моментов входных распределений (т.е. средним взвешенным векторов π and Q). Весом для каждого из этих распределений является точность их оценки, которая выражается обратной ковариационной матрицей. Для более наглядной иллюстрации данного наблюдения запишем вектор Q_M в следующем виде:

$$Q_M = \beta_1 \pi + \beta_2 Q, \quad (2.34)$$

где

$$\beta_{1(N \times N)} = [(\tau \Sigma)^{-1} + \Omega^{-1}]^{-1} (\tau \Sigma)^{-1}$$

$$\beta_{2(N \times N)} = [(\tau \Sigma)^{-1} + \Omega^{-1}]^{-1} (\Omega)^{-1},$$

где β_1 и β_2 - симметричные матрицы весов. Мы можем легко удостовериться, что матрицы весов в уравнении (2.34) суммируются к 1¹⁵:
 $\beta_1 + \beta_2 = \text{diag}(1)_{N \times N}$.

Обратимся к численному примеру, представленному в Таблице 2.1¹⁶. Значение постериорной ожидаемой доходности для каждого из активов (строка *модельная прогнозная доходность*) лежат между значением равновесной доходности данного актива (строка *равновесная доходность*) и значением прогнозной ожидаемой доходности (строка *прогнозная доходность (аналитики)*).

Итак, первые моменты входных распределений взвешиваются в соответствии с уровнями их точности. Точность, т.е. степень уверенности в надежности оценки, постериорного модельного вектора ожидаемой

¹⁵ т.е. суммируются к единичной диагональной матрице

¹⁶ Данные за 11-ый период наблюдений; значение параметра τ равно 0.001

Таблица 2.1. Стандартная выдача из модели построения портфеля акций на основе прогнозов аналитиков

	GAZP	LKOH	SBER	GMKN	CHMF	SNGS	r_f
равновесная доходность, %	68	64	71	62	61	66	6
прогнозная доходность (аналитики), %	18	20	-21	14	32	13	6
модельная прогнозная доходность, %	58	55	59	52	52	57	6
ско: историческая доходность, %	52	52	63	59	62	59	0
ско: прогнозная доходность (аналитики), %	9	7	7	7	10	15	0
ско: прогнозная доходность (модель), %	2	2	2	2	2	2	0
оптимальные веса: рынок, %	51	18	9	5	3	14	0
оптимальные веса: прогнозы, %	74	36	-126	2	40	0	73
оптимальные веса: модель, %	49	16	2	1	3	13	16

доходности Q_M равняется $[(\tau\Sigma)^{-1} + \Omega^{-1}]$. Таким образом, надежность оценки вектора Q_M превосходит надежность оценки априорного распределения равновесной доходности f_{eq} , которая равна $(\tau\Sigma)^{-1}$.

Вновь обратимся к численному примеру, представленному в Таблице 2.1. Значения среднеквадратического отклонения¹⁷ модельных оценок прогнозной доходности (строка *ско: прогнозная доходность, модель*) значительно ниже значений *ско* равновесной доходности (строка *ско: историческая доходность*) и значений *ско* чистой прогнозной доходности (строка *ско: прогнозная доходность (аналитики)*).

Это вполне ожидаемый результат, так как постериорное распределение содержит больше информации, чем априорное. Дополняя априорное распределение информацией, содержащейся в условном распределении прогнозной доходности, мы повышаем надежность итоговой оценки модельного вектора ожидаемой доходности.

Мы также можем рассматривать вектор постериорной ожидаемой

¹⁷далее - *ско*

доходности Q_M в качестве *сглаженной оценки* (shrinkage estimator). Из теории статистики нам известно, что свойства любой статистической оценки улучшаются, если эта оценка дополняется наличием постоянной нейтральной точки, к которой она тяготеет. Причем чем более обоснованной является эта нейтральная точка, тем сильнее улучшаются свойства изначальной оценки (Литтерман (2003) [50], стр.77). В разрабатываемой модели мы используем равновесную доходность, рассчитанную согласно модели CAPM, в качестве такой нейтральной точки для улучшения свойств итоговой оценки вектора ожидаемой доходности активов.

Стоит также отметить, что, согласно уравнению (2.33), точность оценки модельного вектора ожидаемой доходности также повышается с увеличением надежности оценок априорного и условного распределений:

$$(\tau\Sigma \rightarrow 0_{N \times N}) \quad \text{and} \quad (\Omega \rightarrow 0_{N \times N}) \Rightarrow \Omega_M \rightarrow 0_{N \times N}.$$

Мы можем проанализировать, как неопределенность прогнозов аналитиков влияет на итоговое значение постериорного вектора ожидаемой доходности. К примеру, значительная неуверенность в надежности прогнозов аналитиков будет выражаться в высоком значении элементов ковариационной матрицы прогнозной доходности: $\Omega \rightarrow \infty$. В таком случае вес условного распределения в постериорном распределении будет стремиться к нулю: $\beta_2 \rightarrow \text{diag}(0)_{N \times N}$, что будет означать, что итоговое постериорное распределение Q_M будет незначительно отличаться от априорного распределения равновесной доходности $\pi: M \rightarrow \pi$.

В другом случае, когда прогнозы аналитиков являются

очень надежными, мы будем иметь: $\beta_2 \rightarrow \text{diag}(1)_{N \times N}$. При этом соответствующий итоговый постериорный вектор ожидаемой доходности Q_M будет значительно отклоняться от априорного вектора равновесной доходности π и его значение будет близко к значению вектора прогнозной доходности: $Q_M \rightarrow Q$.

Одним из основных свойств разрабатываемой модели построения оптимального портфеля на основе прогнозов аналитиков является то, что взвешивание равновесной доходности и прогнозной доходности в процессе получения постериорного вектора ожидаемой доходности, происходит отдельно по каждому активу. Т.е. для каждого из активов модель определяет оптимальные веса в соответствии с относительной точностью оценок равновесной и прогнозной доходности. В работе Бевана (1998) [10] это свойство модели описано следующим образом: “инвесторы принимают на себя риск и больше тяготеют к прогнозам, чем к мнению рынка¹⁸, только в отношении тех акций, в прогнозах доходности которых они уверены”.

Рассмотрим также итоговые композиции оптимальных портфелей, сформированных на основе предлагаемой модели. Вновь обратимся к численному примеру в Таблице 2.1. Согласно механике модели, изначальные веса (представленные в строке *оптимальные веса: рынок*) смещаются с учетом отклонения прогнозной доходности каждой из акций от равновесной доходности, в результате чего мы получаем новый итоговый вектор оптимальных весов (строка *оптимальные веса: модель*).

Например, рассмотрим акции ЛКОН. В то время как равновесная доходность акции оценивается на уровне 64%, аналитики прогнозируют

¹⁸ т.е. к равновесной доходности

доходность в 20%. Разрабатываемая модель учитывает пессимизм аналитиков и в качестве итоговой модельной оценки доходности дает результат в 55%, что в итоге выражается в снижении доли вложений в данную акцию с 18% (рыночный вес) до 16%.

Для сравнения в таблице представлены также оптимальные веса портфеля, сформированного на основе прогнозов аналитиков без учета равновесной доходности акций (строка *оптимальные веса: прогнозы*). Очевидно, что данный портфель имеет экстремальную композицию с крайне большими весами определенных активов. Это является практическим подтверждением основного недостатка стандартной портфельной теории - избыточной чувствительности к входным данным, в частности к ожидаемой доходности акций. Отметим также, что оптимальные модельные веса каждой из акций не являются средними весами рыночного портфеля и портфеля, построенного на основе прогнозов аналитиков. Это является следствием нелинейного характера портфельной теории Марковица, которая используется как основная парадигма теории построения оптимального портфеля.

В заключение данного раздела стоит отметить, что разработанная модель предоставляет наглядный и интуитивно понятный подход к совмещению информации, содержащейся в равновесной доходности различных активов и в прогнозах аналитиков относительно их доходности. Итоговая оценка ожидаемой доходности сильнее смещена в сторону той информации, в надежности которой инвестор имеет больше уверенности. Получившийся на выходе из модели вектор ожидаемой доходности может быть использован как входной параметр в задаче оптимизации портфеля.

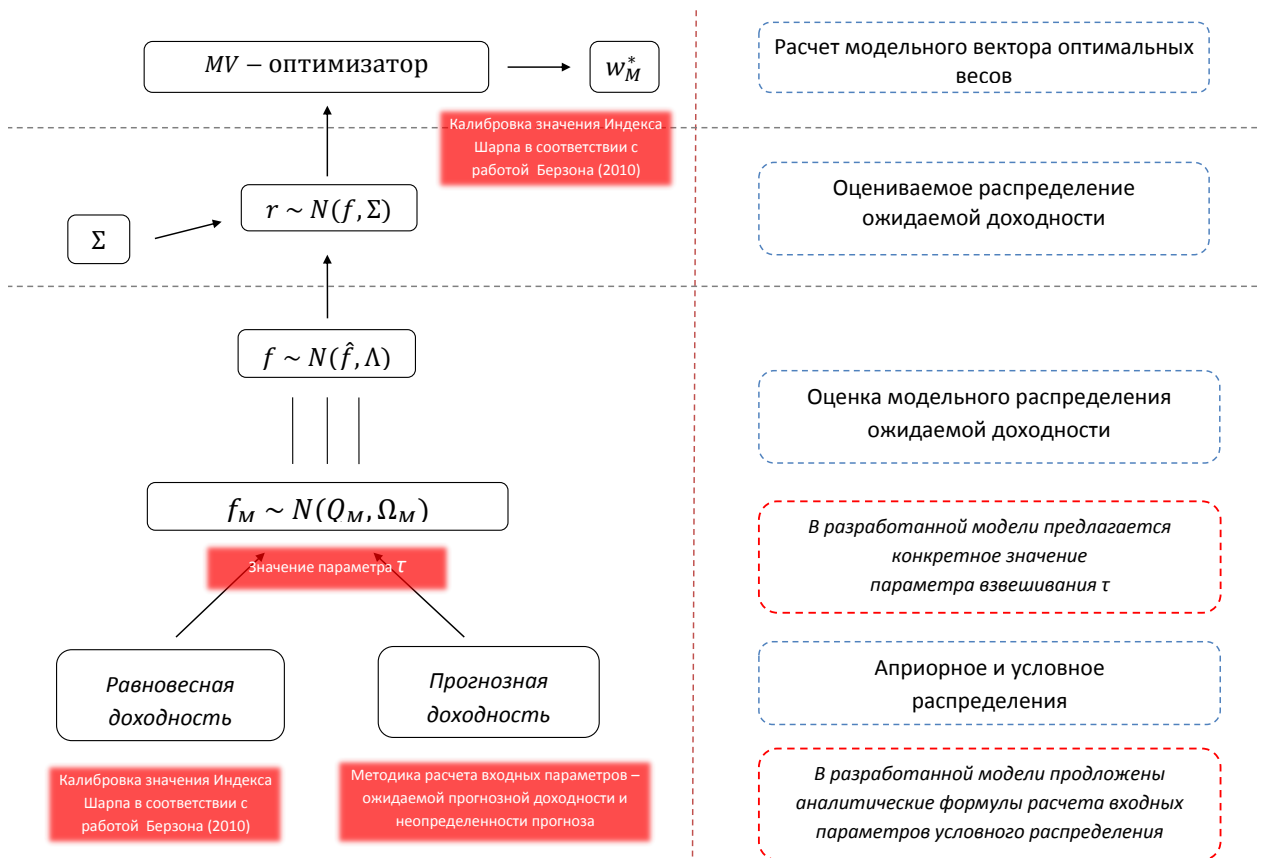
2.2.3. Заключение по модели построения оптимального портфеля на основе прогнозов аналитиков

В данной главе работы был детально рассмотрен процесс разработки модели формирования оптимального портфеля на основе прогнозов аналитиков. Вслед за описанием современной портфельной теории, которая была использована в качестве основы для разрабатываемой модели, представлена основная мотивация для разработки модели. Далее в соответствующих разделах описаны основные свойства модели и характеристики начальных распределений ожидаемой доходности: (1) равновесной доходности, которая определяется на основе принятия предпосылки о равновесном состоянии рынка и (2) прогнозной доходности, которая определяется на основе прогнозов аналитиков.

Механизм действия модели заключается в смешении информации из этих двух источников, в результате чего получается новый вектор прогнозной ожидаемой доходности. Использование этого вектора в задаче оптимизации портфеля позволяет получить на выходе новый оптимальный портфель, который будет построен с учетом информации от аналитиков, но при этом будет иметь адекватную композицию.

Разработанная модель позволяет преодолеть основной недостаток стандартной модели Марковица. Отметим отдельно основные отличия разработанной модели от подхода, предложенного в работе Блека (2003). Для иллюстрации используем Рисунок 2.2, который отражает схему применения модели. Рассмотрим основные элементы разработанной модели по порядку.

Рис. 2.2. Новые элементы модели построения портфеля акций на основе прогнозов аналитиков



Во-первых, в то время как модель Блека-Литтермана лишь обозначает существование параметра взвешивания исходных распределений - τ , разработанная модель предлагает конкретное численное значение для данного параметра, а также обосновывает выбор этого значения.

Во-вторых, разработанная модель проводит калибровку параметра риск-несклонности инвестора на основе результатов, полученных в работе Берзона (2010) [1]. Эта процедура важна для получения вектора равновесной доходности, который является одним из начальных элементов модели, а также для получения итоговой модельной композиции портфеля.

В-третьих, разработанная модель предлагает строгий аналитический метод расчета характеристик условного распределения прогнозной ожидаемой доходности - значения ожидаемой прогнозной доходности по каждой акции и значения неопределенности прогноза по каждой из акций. В то время как модель Блека-Литтермана лишь обозначает необходимость расчета этих показателей, разработанная модель предлагает конкретные аналитические выражения, позволяющие вычислить значения этих параметров для случая применения прогнозов аналитиков в качестве входных данных. Апробация разработанной модели на реальных данных представлена в следующей главе данной работы.

3. Эмпирический анализ точности и экономической ценности прогнозов аналитиков

В данной главе диссертационной работы представлено эмпирическое исследование точности и экономической ценности целевых цен финансовых аналитиков на основе методов, представленных во второй главе работы. Вслед за подробным описанием процесса сбора и обработки данных представлено исследование абсолютной и относительной точности прогнозов.

Затем представлено эмпирическое исследование экономической ценности целевых цен аналитиков, которое проведено с помощью разработанной в предыдущей главе данной работы модели. Сначала представлен подробный анализ чувствительности модели и ее применимости к реальным данным. На основе полученных результатов представлено несколько важных выводов о различиях в экономической ценности прогнозов финансовых аналитиков на различных этапах экономического цикла.

3.1. Эмпирический материал, сбор и обработка данных

Для проведения эмпирического исследования были использованы следующие данные. Для периода с 01.03.2006 по 01.07.2010 (52 месячных периода) были собраны данные о рыночных ценах, а также

целевые цены, выставленные различными аналитиками, по 6-ти наиболее ликвидным акциям на российских биржевых площадках. Также отдельно рассматривались два подпериода: (1) период *спокойного* рынка (01.03.2006 - 01.05.2008), и (2) кризисный период (01.05.2008 - 01.07.2010). Список акций, а также их кодовые обозначения в рамках настоящего исследования, представлен в Табл. 3.1.

Таблица 3.1. Акции, используемые для проведения эмпирического исследования

Код акции	Название компании
GAZP	Газпром
LKOH	Лукойл
SBER	Сбербанк России
GMKN	ГМК Норильский Никель
SNGS	Сургутнефтегаз
CHMF	Северсталь

По состоянию на конец анализируемого периода данные акции составляли порядка 60% расчетной базы индекса ММВБ и, таким образом, могут быть признаны достаточно репрезентативной выборкой. Были использованы прогнозы 9 аналитических департаментов ведущих российских и зарубежных инвестиционных компаний и банков (список аналитиков представлен в Табл. В.1).

Целевые цены загружены с интернет-портала Quote.ru [3]. Следует отметить, что все целевые цены представлены в долларах США. Собранная база данных целевых цен является трехмерной: в качестве измерений этого

массива информации выступают (1) ценные бумаги, (2) аналитики и (3) время - в каждый момент времени каждый аналитик выставляет целевую цену по каждой из акций.

Из базы данных было скачано максимальное количество информации для получения трехмерной панели с минимальным количеством пропущенных данных. Однако полученная трехмерная панель все равно оказалась несбалансированной: в определенные периоды некоторые аналитики не выставляли целевые цены по отдельным акциям. Это связано с тем, что в периоды резких колебаний рынка или выхода важных новостей о компании некоторые аналитики предпочитают отозвать свои целевые цены на период проведения дополнительного анализа.

Для получения сбалансированной панели (заполнения пропущенных данных) была использована следующая процедура: в те периоды, когда аналитики не выставляли никакой целевой цены по определенной акции, были использованы консенсус-прогнозы, сформированные на основе данных от всех аналитиков на рынке (также использовались данные с портала Quote.ru [3]).

В качестве обоснования данной процедуры можно рассмотреть следующую ситуацию. Модельный инвестор ориентируется на прогнозы определенного аналитика, и в определенный момент этот аналитик отзывает свой прогноз по акции. В данном случае инвестор в поисках альтернативного источника прогнозов скорее предпочтет менее рискованный вариант - ориентироваться на общее консолидированное мнение рынка (т.е. на консенсус-прогноз), чем выбирать “нового” отдельного аналитика и следовать лишь его прогнозам. Данный выбор

представляется вполне логичным в свете того, что аналитик, как правило, отзывают свои прогнозы на непродолжительное время и инвестору придется следовать за рынком (т.е. отказаться от возможности получить доходность выше рыночной) не настолько долго, чтобы у него появились стимулы выбирать “нового аналитика” и следовать только его прогнозам и рекомендациям.

Для проведения исследования также использовались следующие источники: история котировок акций (загружена с сервера биржи ММВБ с помощью торгового терминала Quik) и данные о курсе доллара США (с сайта ЦБ РФ [2]), которые позволили перевести все исторические котировки в доллары США¹.

Следует также обратить внимание на одну важную предпосылку, необходимую для проведения данного исследования. Поскольку целевые цены выставляются с учетом горизонта инвестирования в 12 месяцев, полученные прогнозные доходности являлись годовыми, в то время как исследование проводилось на месячных временных интервалах, для которых, соответственно, необходимы месячные прогнозы доходности. Для решения этой проблемы была принята предпосылка о том, что внутри годовых прогнозных интервалов цена акций изменялась с постоянным темпом, т.е. с постоянной месячной доходностью. Таким образом, для каждого значения годового прогноза доходности r_y было рассчитано значение месячной прогнозной доходности r_m :

$$r_m = \frac{\ln(1 + r_y)}{12}.$$

¹ это необходимо для того, чтобы рыночные цены акций соответствовали целевым ценам, которые аналитики, как правило, выставляют в долларах США

Аналогичный подход измерения прогнозирующей силы с помощью данных по первому месяцу прогнозного года был, например, использован в работах Кринчифилда (1978) [26] и Брава (2003) [19].

Предварительный анализ собранных данных показывает следующие результаты:

- среднее количество обновлений целевой цены по всем акциям и аналитикам составляет 32;
- среднее время действия целевой цены до момента обновления составляет примерно 50 дней.

В период наблюдений попал период глобального финансового кризиса, во время которого смена и обновление целевых цен происходило чаще, чем во времена растущего рынка.

3.2. Анализ точности прогнозов аналитиков

В данном разделе представлен анализ точности целевых цен, выставленных финансовыми аналитиками. К эмпирическому материалу применены различные показатели точности прогнозов, описанные в разделах 2.1.1 и 2.1.2. Проводится различие между результатами использования показателей абсолютной и относительной точности прогнозов.

3.2.1. Анализ абсолютной точности прогнозов аналитиков

В Табл. В.1 приведены результаты измерения абсолютной точности прогнозов доходности аналитиков с помощью показателя RMSE. Результаты аналогичного анализа на основе показателей MAD и R_{OS}^2 представлены в Табл. В.2 и В.3 соответственно.

Вначале рассмотрим Табл. В.1 и В.2, т.к. они дают схожие результаты. В последних столбцах Табл. В.1 и В.2 приведены средние ошибки прогнозов, рассчитанные для каждого источника прогноза в отдельности - т.е. каждое число характеризует среднюю ошибку прогнозов конкретного аналитика (или консенсус-прогноза) по всему набору акций. Дескриптивный анализ этих рядов средних ошибок представлен в Табл. 3.2.

Для случая применения показателя RMSE коэффициент вариации ряда данных, представленного в последнем столбце, составляет всего 1%; максимальная средняя ошибка прогнозов отдельного аналитика превышает

Таблица 3.2. Анализ разнородности рядов средних оценок точности прогнозов по аналитикам

	коэффициент вариации (%)	max/min ratio (%)
MAD (ср. по аналитикам)	1	2
RMSE (ср. по аналитикам)	1	2

минимальную всего на 2%. Таким образом, можно сделать вывод о том, что показатель RMSE не позволяет выявить различия в точности прогнозов аналитиков и консенсус-прогноза.

Схожие выводы можно сделать на основе показателя MAD. Для ряда средних ошибок отдельных аналитиков коэффициент вариации составляет всего 1%, в то время как разница между максимальным и минимальным значениями - не более 2%. Таким образом, использование показателя MAD для измерения точности прогнозов также не позволяет выявить различия в точности прогнозов отдельных аналитиков.

Результат, свидетельствующий об отсутствии различий в точности прогнозов среди аналитиков, является следствием того, что абсолютный прогноз доходности акций предполагает также определенный, встроенный в него, прогноз общерыночных движений. Ошибка прогнозных доходностей акций, которая измеряется с помощью показателей RMSE и MAD, включает в себя и ошибку прогнозирования рынка в целом.

Рассмотрим данное утверждение в аналитическом виде. Для этого представим общий прогноз доходности по акции fr_t^n в виде суммы прогноза доходности рынка в целом (frm_t^n) и доходности акции относительно рынка

(frs_t^n) . Аналогичным образом разобьем и реализованную доходность:

$$fr_t^n = frm_t^n + frs_t^n$$

$$rr_t^n = rrm_t^n + rrs_t^n.$$

Далее представим ошибку прогноза по акции в следующем виде:

$$\begin{aligned} fr_t^n - rr_t^n &= (frm_t^n + frs_t^n) - (rrm_t^n + rrs_t^n) = \\ &= (frm_t^n - rrm_t^n) + (frs_t^n - rrs_t^n). \end{aligned}$$

Выражение в первых скобках представляет собой ошибку прогноза рыночной доходности, а выражение во вторых скобках - ошибку прогноза движения акции относительно рынка. Таким образом, общая ошибка прогноза действительно может быть разбита на две составляющие: (1) ошибку прогноза движения рынка и (2) ошибку прогнозу движения акции относительно рынка. Причем колебания рынка, как правило, значительно превышают возможные расхождения в доходностях отдельных акций относительно рынка, в результате чего показатели, измеряющие абсолютную точность прогнозов, крайне чувствительны к общерыночным колебаниям и не способны отделить их от специфической составляющей прогноза по каждой акции.

Возвращаясь к предыдущим исследованиям в данной области, обратимся к результатам, полученным в работе Ланга (1996) [49], описанным в Разделе 1.3.1. Автор выявляет, что большая часть ошибки прогноза доходности акции идет от общерыночной части прогноза, а не от специфической части, которая относится к характеристикам конкретной

акции. Таким образом, результат, полученный в рамках настоящего исследования, подкрепляет результат более раннего исследования, проведенного на американском рынке.

Перейдем к анализу показателя R_{OS}^2 , который не так давно получил распространение в финансовой сфере. Результаты, представленные в Табл. В.3, свидетельствуют о наличии определенных, хотя и незначительных, различий в средней точности прогнозов различных аналитиков. Отметим, что аналитики Citigroup и UBS выглядят хуже остальных источников прогнозов, в то время как лучшим следует признать консенсус-прогноз на основе прогнозов всех аналитиков на рынке.

Мы можем заключить, что использование стандартных показателей абсолютной точности прогнозов не позволяет выявить различия в прогнозирующей способности аналитиков, т.к. ошибка прогноза в большей степени зависит от общеэкономических колебаний.

Стоит, однако, обратить внимание на значения, представленные в последних строках Табл. В.1 и В.2, которые характеризуют средние значения ошибок по каждой из акций в отдельности. Каждое значение рассчитывается как средняя ошибка прогнозов по данной акции из всех источников. Дескриптивный анализ этих данных представлен в Табл. 3.3. Очевидно, что данный показатель в значительной степени различается для отдельных акций: коэффициент вариации для наборов средних ошибок по различным акциям, рассчитанный на основе показателей RMSE и MAD, составляет 23% и 17%, соответственно. Максимальное значение средней ошибки прогнозов по конкретной акции превышает минимальное на 86% для случая RMSE и на 54% в случае использования показателя MAD.

Таблица 3.3. Анализ разнородности рядов средних оценок точности прогнозов по акциям

	коэффициент вариации (%)	max/min ratio (%)
MAD (ср. по акциям)	17	54
RMSE (ср. по акциям)	23	86

Из данного наблюдения можно сделать вывод о существовании определенных различий в прогнозируемости отдельных акций. При этом ранжирование акций по возможностям их прогнозирования согласно показателям RMSE и MAD почти идентично. Дополнительный анализ прогнозируемости отдельных акций на основе показателя R_{OS}^2 позволяет сделать следующие общие выводы. Акции, которые аналитикам относительно легче прогнозировать, являются SNGS и GMKN. В то же время наибольшие трудности в прогнозировании доходности аналитики испытывали при анализе акций СНМФ.

Таблица 3.4. Корреляция различных показателей прогнозируемости акций и волатильности доходности

	MAD	RMSE	osR2
волатильность	0.846	0.787	0.575

Представляется полезным сравнение найденной меры прогнозируемости акций с наиболее часто используемым показателем рискованности вложений в акции - волатильностью. Данные представлены в Табл. 3.4. Следует отметить, что корреляции между волатильностью

рассматриваемых акций со средними показателями RMSE и MAD достаточно велики и составляют 0.79 и 0.85, соответственно. Однако корреляция волатильности с показателем R_{OS}^2 значительно меньше - около 0.56.

Из этого можно заключить, что свойства прогнозируемости акций (на основе показателя R_{OS}^2), идентифицированные в рамках данного исследования, не имеют тесной связи с волатильностью акций. Предположение о том, что доходность акций трудно прогнозировать из-за высокой волатильности цен, не находит подтверждения. Предложенная мера прогнозируемости акций несет в себе дополнительную информацию о возможностях аналитиков прогнозировать динамику цен акций.

3.2.2. Анализ относительной точности прогнозов аналитиков

В данном разделе работы представлен анализ относительной точности целевых цен, выставленных финансовыми аналитиками на российском рынке. Анализ проведен с помощью показателя IC, представленного в разделе 2.1.2. В рамках эмпирического исследования были рассчитаны значения показателей IC для различных аналитиков на различных временных интервалах:

- весь период (01.03.2006 - 01.07.2010);
- период до кризиса (01.03.2006 - 01.05.2008);
- период во время кризиса (01.05.2008 - 01.07.2010).

Для каждого аналитика был получен временной ряд значений IC (например, для временного интервала (1) было получено 52 значения IC для каждого аналитика). Далее для каждого из временных рядов было рассчитано среднее значение показателя IC (за период), а также проведены следующие статистические тесты:

- Двусторонний t-тест: $H_0: av.IC = 0^2$ и $H_1: av.IC \neq 0$.

Данный тест позволяет определить аналитиков (или консенсус-прогноз), средний показатель IC для которых значимо *отличается* от нуля.

- Односторонний t-тест (положительный IC): $H_0: av.IC = 0$ и $H_1: av.IC > 0$.

² здесь и далее в данной работе $av.IC$ обозначает среднее значение показателя IC за определенный период

Данный тест позволяет определить аналитиков (или консенсус-прогноз), средний показатель IC для которых значимо *выше* нуля, т.е. выявить аналитиков с положительной прогнозирующей способностью.

- Односторонний t-тест (отрицательный IC): $H_0: av.IC = 0$ и $H_1: av.IC < 0$.

Данный тест позволяет определить аналитиков (или консенсус-прогноз), средний показатель IC для которых значимо *ниже* нуля, т.е. выявить аналитиков с отрицательной прогнозирующей способностью.

Результаты анализа прогнозов аналитиков с помощью показателя IC представлены в трех таблицах с разбивкой по периодам анализа:

- (1) анализ за полный период наблюдений представлен в Табл. В.4;
- (2) анализ за докризисный период - в Табл. В.5;
- (3) анализ за посткризисный период роста - в Табл. В.6.

Анализ данных за весь исследуемый период свидетельствует об отсутствии у аналитиков какой-либо статистически значимой относительной точности прогнозов. Только аналитики Альфа Банка (p-value: 11%) оказались близки к пороговому уровню значимости (равному 10%). Остальные аналитики, попавшие в исследование, показали крайне низкое среднее значение IC, и гипотеза о наличии у этих аналитиков положительной прогнозирующей способности была отвергнута даже при достаточно высоком уровне значимости.

Результаты анализа данных докризисного периода свидетельствуют о наличии статистически значимой прогнозирующей силы у двух аналитических департаментов: Citigroup и UBS. Интересен тот факт, что эти банки являются единственными представителями иностранных финансовых институтов в исследуемой выборке. Следует также отметить, что результаты, свидетельствующие о положительной прогнозирующей способности этих аналитиков действительны даже при консервативном уровне значимости в 5%. Аналитики Citigroup демонстрировали на протяжении докризисного периода крайне высокий средний уровень IC - 0.24; аналитики UBS также достаточно высокий уровень - 0.18.

Переходя к анализу данных кризисного периода, следует отметить, что аналитики Citigroup и UBS, в отличие от первого подпериода, демонстрировали крайне низкую прогнозирующую способность. Результаты тестов свидетельствуют о том, что аналитики Citigroup демонстрировали в период кризиса статистически значимую отрицательную прогнозирующую способность (среднее IC на уровне -0.17 , p-value: 1.1%). Также отрицательную прогнозирующую способность при уровне значимости в 10% удалось выявить у аналитиков RMG (среднее IC на уровне -0.12). В то же время аналитический департамент компании Метрополь, единственный из всей выборки, продемонстрировал невысокую (0.13), но статистически значимую (при пороговом уровне значимости в 10%) прогнозирующую способность.

Интересно сравнить результаты с предыдущими аналогичными исследованиями. Например, в работе Федотовой (2006) [33] было показано, что ведущие аналитики меняются со временем. Результаты настоящего

исследования подтверждают данный результат: ведущие аналитики на двух подпериодах оказались разными.

Тот факт, что аналитические департаменты иностранных компаний показывали лучшие результаты прогнозирования на растущем рынке, но оказались худшими в прогнозировании доходности акций в кризис, можно объяснить тем, что при прогнозировании иностранные компании больше, чем российские компании полагаются на финансовые модели.

Почему в кризис финансовые модели могут не работать? Данный результат является по сути эмпирическим доказательством распространенного теоретического вывода о неприменимости традиционных моделей оценки компаний в период сильной нестабильности на финансовых рынках. В периоды резких колебаний рынка, которые стали происходить с началом мирового экономического кризиса, предпосылки моделей перестали выполняться, финансовые модели потеряли свою предсказательную силу и прогнозы, построенные на основе моделей, резко потеряли свою предсказательную силу.

Теоретический вывод о несостоятельности финансовых моделей в кризисные периоды основан на том, что в кризис инвесторы могут отклоняться от рационального поведения, и отказаться от долгосрочных целей в пользу краткосрочных, на которые, в свою очередь, сильно влияет такой показатель как ликвидность. В кризисный период ликвидность падает, подталкивая инвесторов к продаже активов (причем им приходится продавать не те активы, которые они хотят продать, а те активы, на которые они смогут найти покупателя). Продажа активов, в свою очередь, еще больше усугубляет падение и нестабильность рынка, запуская тем

самым спираль кризиса.

В данной работе приведен математический анализ прогнозов аналитиков, который подтверждает и наглядно иллюстрирует тот факт, что финансовые модели оценки компаний показывают неудовлетворительные результаты в периоды кризиса на финансовых рынках.

3.2.3. Результаты анализа точности прогнозов аналитиков

Основной задачей данной части диссертационного исследования был анализ целевых цен аналитиков финансового рынка с целью выявления потенциальных различий в прогнозирующей способности отдельных аналитиков.

Для проведения эмпирического исследования были использованы целевые цены 9 ведущих российских и зарубежных инвестиционных компаний и банков по 6 акциям на российском фондовом рынке за период с 01.03.2006 по 01.07.2010. Также были отдельно рассмотрены два подпериода: период растущего рынка (01.03.2006 - 01.05.2008) и (2) кризисный период (01.05.2008 - 01.07.2010).

Из проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- стандартные показатели абсолютной точности прогнозов, а именно, RMSE и MAD, не способны выявить различия в прогнозирующей способности аналитиков;
- существуют различия в „прогнозируемости“ отдельных акций, причем мера прогнозируемости, построенная на основе показателя

R_{OS}^2 , слабо коррелирует с волатильностью акций, т.е. несет в себе дополнительную информацию;

- с помощью показателя относительной точности прогнозов - Информационного Коэффициента (IC) возможно провести различия в прогнозирующей способности различных аналитиков на отдельных временных интервалах:
 - в докризисный период положительную прогнозирующую способность демонстрировали только аналитики иностранных банков Citigroup и UBS;
 - в период кризиса единственный аналитический департамент, продемонстрировавший положительную и статистически значимую прогнозирующую способность - компания Метрополь;
 - в период кризиса отрицательную прогнозирующую способность продемонстрировали аналитики Citigroup и RMG, что может быть объяснено их высокой склонностью к использованию финансовых моделей при прогнозировании.

Мы можем заключить, что лучшие аналитики со временем меняются. Также мы можем сделать вывод о том, что в периоды спокойного рынка западные аналитики, которые больше опираются на строгие финансовые модели анализа, более успешно прогнозируют динамику цен акций. В то же время, западные аналитики выглядели хуже других на фоне финансового кризиса, когда лучшими были аналитики российской компании Метрополь. Стоит также отметить, что Метрополь, вполне возможно, обладал определенной долей инсайдерской информации и

за счет этого мог получить преимущество по отношению к западным аналитикам.

3.3. Эмпирический анализ экономической ценности целевых цен финансовых аналитиков

Основой эмпирической части данной диссертационной работы является раздел, посвященный анализу экономической ценности прогнозов финансовых аналитиков на российском фондовом рынке. Вслед за общим анализом применимости модели для решения поставленной перед исследованием задачи представлен подробный анализ и сравнение экономической силы различных источников прогнозов на различных временных интервалах.

Вначале проводится эмпирический анализ концепции равновесной доходности. Далее представлен статический анализ разработанной в разделе 2.2.2 модели построения оптимального портфеля на основе прогнозов аналитиков. Проанализирована чувствительность модели к параметру сглаживания вектора прогнозной доходности акций. Затем на основе разработанной модели проведен эмпирический анализ экономической ценности целевых цен, выставленных финансовыми аналитиками на российском фондовом рынке.

3.3.1. Равновесная доходность

В данном разделе приведен анализ долгосрочной устойчивости равновесной доходности. Как было подробно описано в Разделе 2.2.2, уровень равновесной доходности является отправной точкой разработанной модели построения оптимального портфеля акций на основе прогнозов аналитиков.

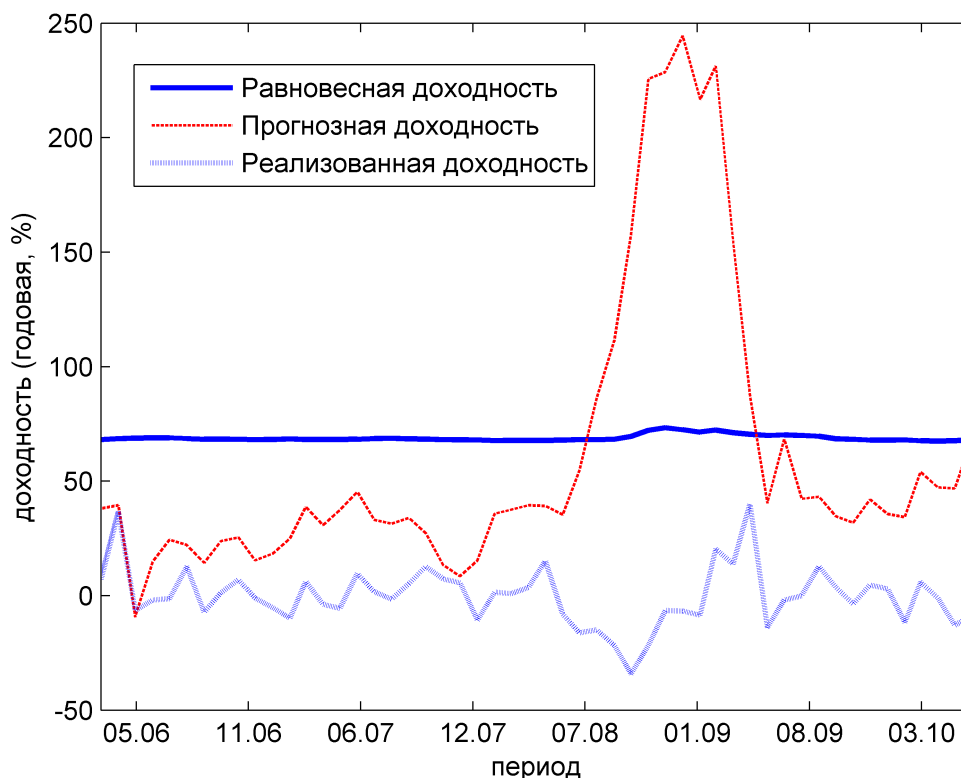
В данном разделе на примере различных акций рассчитываются значения равновесной доходности для всего исследуемого периода. Полученные временные ряды равновесной доходности были проанализированы и сравнены с временными рядами реализованной исторической доходности по исследуемым акциям. Как уже было отмечено, для построения вектора равновесной доходности использовалось значение коэффициента Шарпа (который необходим для калибровки параметра несклонности к риску) на уровне 1.218 в годовом выражении, которое получено на основе реальных данных (Берзон (2010) [1]).

На Рисунке 3.1 представлены результаты анализа доходности акций GAZP: (1) временной ряд равновесной доходности, (2) реализованная доходность и (3) временной ряд прогнозной доходности на основе целевых цен, выставленных аналитиками.

Результаты анализа Рис. 3.1 свидетельствуют о том, что равновесная доходность вполне может служить стабильной нейтральной точкой для анализа ожидаемой доходности. В то время как реализованная и прогнозная доходность характеризуются достаточно большой волатильностью, равновесная доходность выступает определенным ориентиром, к которому тяготеет реализованная доходность акции. Аналогичный графический анализ по другим акциям, которые были использованы для проведения исследования, представлен на Рис. А.2, А.3, А.4 и А.5 в Приложении 1. Выводы, которые можно сделать, из этих графиков соответствуют предыдущим заключениям.

Следует отметить, что верным является предположение о том, что равновесная доходность может представлять собой долгосрочный

Рис. 3.1. Различные виды доходности акций GAZP



уровень доходности, ожидаемый рынком, и может быть использована для аппроксимации параметров равновесного состояния рынка.

Еще одним интересным результатом является то, что значение средней прогнозной доходности по всем акциям равнялось 39%. Данный результат можно сравнить с аналогичным результатом, рассчитанным для американского рынка в работе Брава (2003) [19], - 28%. Различия в данных результатах можно объяснить тем, что на российском рынке, относящемся к группе развивающихся рынков, инвесторы и аналитики вправе ожидать более высокую доходность, чем на развитом американском рынке. Таким образом, данные результаты вполне соответствуют друг другу.

3.3.2. Чувствительность модели к параметру τ

Переходя к статическому анализу разработанной модели, отметим, что основная его задача состоит в иллюстрации чувствительности выходных данных модели³ к основному параметру модели τ . На примере отдельно взятого периода рассмотрено изменение выходных вектора ожидаемой доходности и вектора оптимальных весов в портфеле в зависимости от различных значений параметра τ .

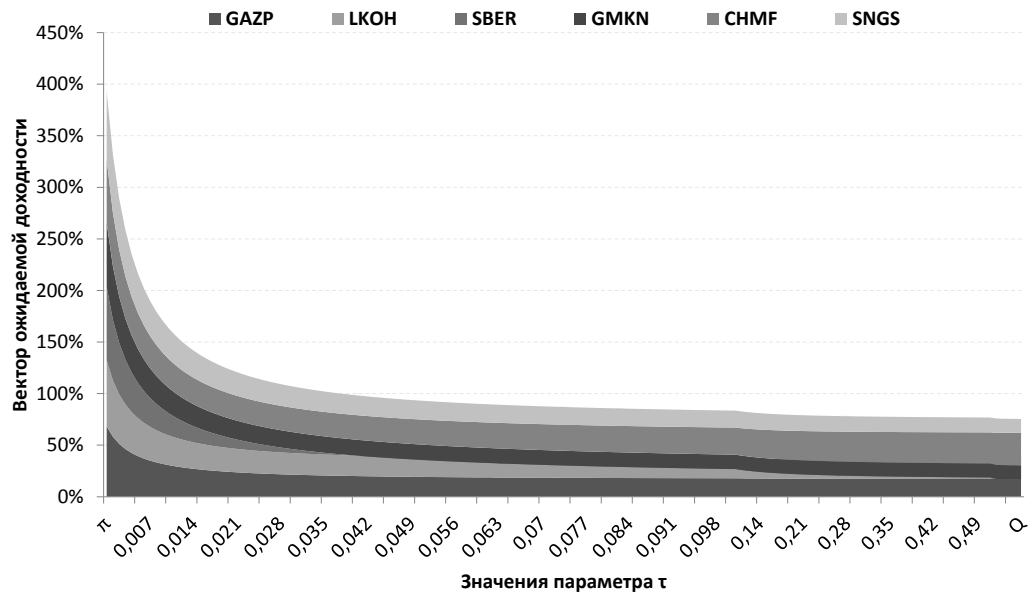
Продемонстрируем гибкость модели на примере применения модели на 11-ом периоде рассматриваемого временного интервала. Итак, сначала были получены вектор равновесной доходности и вектор прогнозной доходности. Далее рассчитаны значения модельного вектора ожидаемой доходности для различных значений параметров τ - в диапазоне от 0.001 до 50 и показано, что при изменении значений параметра τ выходной итоговый вектор ожидаемой доходности плавно двигается от вектора равновесной доходности к вектору спрогнозированной доходности.

На Рисунке 3.2 видно, что происходит с апостериорным вектором ожидаемой доходности при изменении значений параметра τ . Ожидаемая доходность акций представлена в виде вертикально расположенного вектора, т.е. для каждого значения параметра τ мы можем сделать вертикальный срез графика, который будет содержать значения ожидаемой доходности всех акций.

При крайне низком значении параметра τ определенность вектора равновесной доходности настолько велика, что апостериорный вектор

³ в частности модельного вектора ожидаемой доходности и композиции итогового модельного оптимального портфеля

Рис. 3.2. Чувствительность вектора апостериорной ожидаемой доходности к параметру τ

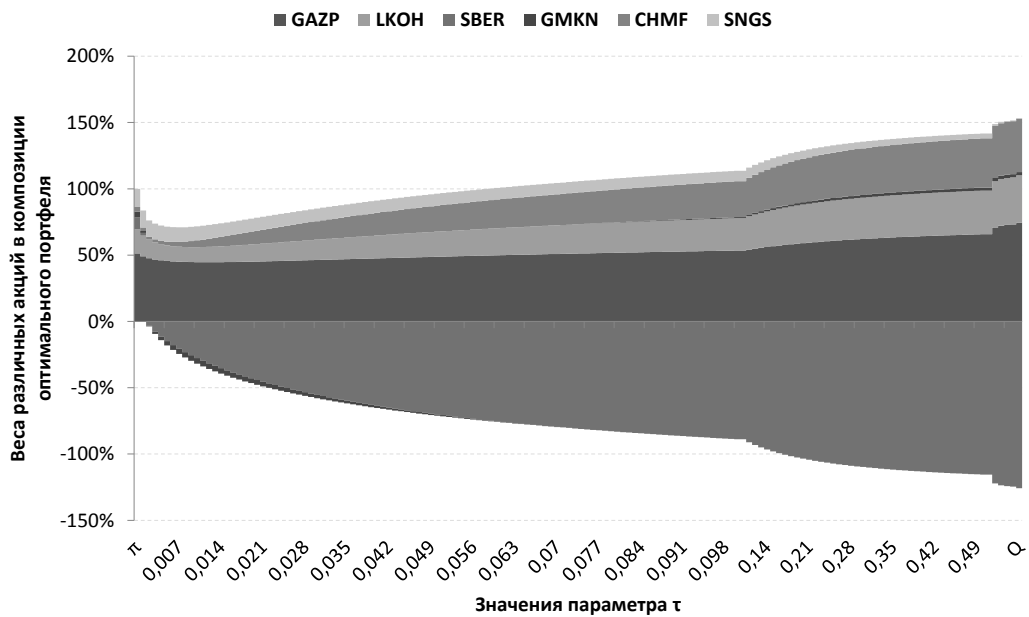


оказывается близок к нему (левая часть графика; обозначена как π на горизонтальной оси). При увеличении значений параметра τ апостериорный вектор начинает постепенно смещаться в сторону вектора прогнозируемой ожидаемой доходности, который представлен в крайней правой части графика и обозначен как Q на горизонтальной оси. Таким образом, за счет варьирования параметра τ можно целиком изменять результирующий вектор ожидаемой доходности во всем доступном для него диапазоне - от вектора равновесной доходности π до вектора прогнозной доходности Q .

Переходя к рассмотрению влияния параметра τ на вектор оптимальных весов, обратимся к Рисунку 3.3, на котором представлены различные варианты оптимальной композиции портфеля в зависимости от выбранных значений параметра τ . Данный Рисунок представляет информацию в виде набора вертикальных срезов, каждый из которых является оптимальным набором весов акций при заданном значении параметра τ . Особенность данного графика заключается в том, что веса активов могут принимать отрицательные значения, что отображается на графике в виде области под горизонтальной осью.

Рассмотрим, например, изменение оптимального веса акции SNGS. В то время как в рыночном портфеле вес данной акции является положительным (по построению), при увеличении надежности прогноза аналитиков⁴, который свидетельствует об ожидаемой отрицательной динамике акции, вес акции сначала снижается до нуля, а затем переходит в отрицательную область. В итоге в случае высокого значения параметра τ ,

⁴это выражается в увеличении параметра τ и соответствующем движении вправо на Рисунке 3.3

Рис. 3.3. Чувствительность вектора оптимальных весов к параметру τ 

которое означает, что оптимальный портфель опирается преимущественно на прогнозы аналитиков, оптимальным поведением инвестора является короткая продажа акции SNGS в размере около 80% от стоимости портфеля.

Из Рисунка 3.3 также видно, что при увеличении значения параметра вплоть до 5, вектор оптимальных весов постепенно двигается от вектора рыночной капитализации по направлению к оптимальному портфелю, построенному на основе прогнозов аналитиков. Таким образом, можно заключить, что в отношении чувствительности вектора оптимальных весов предлагаемая модель также полностью параметризована.

Стоит обратить внимание на то, что на Рисунке 3.3 не показано изменение оптимального веса безрискового актива в портфеле.

Остановимся на этом более подробно, рассмотрим Рисунок А.6, который дополняет предыдущую иллюстрацию. В рыночном портфеле вес безрискового актива составляет ноль (крайняя левая часть графика, обозначена как π на горизонтальной оси) по построению. При увеличении значения параметра τ , доля безрискового актива начинает увеличиваться и достигает своего максимума в крайнем случае - при формировании портфеля на основе прогнозов аналитиков (крайняя правая часть графика, обозначена как Q на горизонтальной оси). Это связано с тем, что при росте уверенности в относительно экстремальных прогнозах аналитиков инвестор принимает на себя больший риск, занимая более рискованные позиции (как длинные, так и короткие) по каждой из акций. Однако для сохранения уровня риска на приемлемом для себя уровне инвестор в то же время увеличивает долю инвестиций в безрисковый актив.

В заключение стоит отметить, что модель действительно полностью параметризована с использованием всего одного параметра τ . Изменяя значение данного параметра пользователь, в зависимости от степени своей уверенности в прогнозах аналитиков, может получить в виде выходного вектора оптимальных весов акций различные композиции портфеля, включая крайние варианты в виде рыночного портфеля и экстремального портфеля, сформированного на основе прогнозов аналитиков.

3.3.3. Анализ экономической ценности прогнозов аналитиков с помощью модели построения портфеля на основе целевых цен аналитиков

В данной главе представлен подробный эмпирический анализ экономической ценности прогнозов аналитиков на российском фондовом рынке в период с 01.03.2006 по 01.07.2010. Для проведения исследования были использованы те же данные и стратегия анализа, что и для исследования точности целевых цен аналитиков, представленного ранее.

Структура данного раздела следующая. Вначале рассмотрена методология анализа. Далее представлены результаты апробации разработанной модели построения портфелей ценных бумаг на основе прогнозов финансовых аналитиков. Результаты представлены в трех частях: (1) анализ на всем исследуемом периоде; (2) анализ на основе данных докризисного периода; (3) анализ данных в период кризиса. На каждом из данных временных отрезков проводилось сравнение различных источников прогнозов.

Методология анализа

Для анализа экономической ценности прогнозов финансовых аналитиков использовался следующий подход. В каждый из рассматриваемых периодов на ежемесячной основе проводилась оптимизация портфеля на основе прогнозов различных аналитиков. Далее проводилось сравнение результатов управления полученными портфелями с рыночным портфелем. На основе данного сравнения были

сделаны выводы о наличии или отсутствии экономической ценности соответствующих прогнозов.

Рассмотрим более подробно основные шаги проведенного эмпирического исследования. В каждом из рассматриваемых периодов проводились следующие операции.

1. Получение параметров априорного распределения равновесной доходности:

- расчет ковариационной матрицы на основе исторических данных;
- расчет равновесной доходности для каждой из акций на основе уравнений (2.18) и (2.19);
- Для определения уровня неопределенности в прогнозах аналитиков использовалось умеренное значение параметра τ на уровне 5.

2. Получение параметров условного распределения прогнозной ожидаемой доходности на основе прогнозов аналитиков:

- расчет консенсус-прогноза на основе прогнозов отдельных аналитиков посредством уравнения (2.3)⁵;
- расчет уровня неопределенности консенсус-прогноза по каждой из акций на основе уравнения (2.25).

3. Расчет параметров постериорного распределения ожидаемой прогнозной доходности акций на основе уравнения 2.33.

⁵ агрегирование прогнозов проводилось как по всем аналитикам на рынке, так и по выборке аналитиков, прогнозы которых ранее использовались для проведения исследования точности прогнозов

4. Построение оптимального портфеля на основе полученного вектора ожидаемой прогнозной доходности и расчет результатов инвестирования за предшествующий период.

Далее проводился анализ результатов управления полученными портфелями. Сравнение проводилось по нескольким критериям. Во-первых, сравнивалась полная итоговая доходность портфелей за период, а также средняя месячная доходность. Т.к. основной акцент в данном исследовании был сделан на *оптимальные* портфели, итоговые портфели сравнивались также и по критерию баланса риска и доходности посредством индекса Шарпа. В случае, если портфель, построенный с учетом целевых цен аналитиков, показывал результат лучше рыночного портфеля, мы можем признать наличие у прогнозов аналитиков экономической ценности. В противном случае мы можем констатировать, что целевые цены аналитиков не несут в себе никакой экономической ценности.

Апробация разработанной модели

На основе примера с использованием реальных данных проанализируем общую применимость разработанной в данном диссертационном исследовании модели построения портфелей акций на основе прогнозов аналитиков. Для подтверждения применимости данной модели необходимо убедиться в том, что полученные на основе модели портфели, во-первых, захватывают часть динамики, предопределенной информацией от аналитиков, и, во-вторых, не являются слишком рисковыми, т.е. отвечают адекватному уровню баланса риск-доходность.

Для этого следует сравнить динамику трех портфелей. Во-первых, необходимо изучить динамику портфеля, построенного исключительно на основе прогнозов аналитиков, а также динамику рыночного портфеля. Эти портфели будут представлять собой определенные ориентиры для последующего анализа. Первый портфель - построенный на основе прогнозов аналитиков, будет отражать “чистую” информацию от аналитиков, а второй портфель - рыночный - будет являться “нейтральным” портфелем с эталонным балансом риска и доходности. От третьего анализируемого портфеля, построенного посредством разработанной модели с учетом прогнозов аналитиков, следует ожидать совмещения характеристик первых двух портфелей. В подобном случае мы сможем утверждать, что предложенная модель адекватна решения для поставленной задачи.

Итак, для построения каждого из трех вышеобозначенных портфелей необходимо использовать следующие векторы ожидаемой доходности соответственно:

- *вектор равновесной доходности*, использование которого в задаче оптимизации портфеля приводит к тому, что рыночный портфель является оптимальным;
- *вектор прогнозируемой ожидаемой доходности*, построенный исключительно на основе прогнозов аналитиков;
- *модельный вектор прогнозируемой ожидаемой доходности*, построенный посредством применения предложенной модели с учетом целевых цен аналитиков.

Динамика стоимости портфелей, построенных на основе различных векторов ожидаемой доходности представлена на Рисунке А.7. Отправной точкой анализа является рыночный портфель, стоимость которого постепенно росла в докризисный период, затем резко снизилась во время финансового кризиса, после чего также быстро вернулась практически на первоначальный уровень. Подобная динамика является характерной для экономического цикла и является адекватной базой для сравнения с динамикой других портфелей.

Рассмотрим результаты управления портфелем, построенным исключительно на основе прогнозов аналитиков. Из Рисунка А.7 видно, что стоимость данного портфеля была подвержена сильным колебаниям. В периоды роста рынка стоимость портфеля росла темпами, значительно опережающими рынок. В то же время в период финансового кризиса стоимость портфеля снизилась значительно сильнее, чем упал рынок.

Подобное поведение стоимости портфеля является прямым следствием неадекватной композиции портфелей, которая является результатом использования лишь прогнозов аналитиков - подобные портфели являются экстремально смещенными в пользу прогнозов и даже значительная порция инвестиций в безрисковый актив⁶ не помогает вернуть баланс риска и доходности подобных портфелей на адекватный уровень.

Перейдем к анализу основного портфеля - построенного на основе прогнозов аналитиков с учетом текущей ситуации на рынке. Для построения этого портфеля использовалась модель, разработанная в

⁶ факт значительных инвестиций в безрисковый актив был ранее проиллюстрирован в Разделе 3.3.2 на Рисунке А.6

разделе 2.2.2. Данный портфель показывает более ярко выраженную динамику, чем рыночный портфель. Т.е. модельный портфель действительно захватывает часть динамики портфеля, построенного только на основе прогнозов аналитиков. Модельный портфель, часто следуя за рыночным портфелем (в тех случаях, когда точность прогнозов крайне низка), периодически отклоняется от него - тем самым инвестор берет на себя дополнительный риск, следуя прогнозам аналитиков. Однако в то же время модельный портфель демонстрирует значительно более умеренные колебания, чем портфель, построенный лишь на основе прогнозов аналитиков. Наименее рискованной стратегией, вполне ожидаемо, является инвестирование в рыночный портфель.

Таблица 3.5. Анализ результатов управления портфелями на основе прогнозов аналитиков

	Модельный портфель	Рыночный портфель	Портфель на основе прогнозов
Полная доходность (%)	-18.6	14.1	127.7
Ср. доходность (μ) (%)	-0.4	0.3	1.6
Ско доходность (σ) (%)	22.4	12.2	39.0
<i>SR</i>	-0.0	-0.0	39.0

Отметим также, что в то время как волатильность доходности портфеля, построенного на основе прогнозов, превышает волатильность рынка примерно в 3 раза (*ско* 39% по сравнению с *ско* рынка 12%), волатильность модельного портфеля демонстрирует превышение волатильности лишь в 2 раза (24% против 12%).

Представленный в данном разделе анализ демонстрирует адекватность применения разработанной в рамках данной работы модели. Модельный портфель действительно захватывает часть динамики, придаваемой прогнозами аналитиков, имея в то же время вполне

адекватную композицию и умеренный уровень риска.

Анализ на всем исследуемом интервале

Перейдем к анализу экономической ценности целевых цен из различных источников на всем рассматриваемом временном отрезке. Результаты анализа представлены в Таблице В.7и на Рисунке А.8, характеризующем динамику стоимости построенных портфелей.

В Табл. В.7 представлены характеристики результатов управления портфелями на основе различных прогнозов: двух видов консенсус-прогноза (по ограниченной выборке и по всему рынку в целом), а также 9-ти различных аналитических департаментов. Для сравнения также представлены характеристики рыночного портфеля.

Из представленных данных можно сделать следующие выводы относительно экономической ценности агрегированных прогнозов. Во-первых, прогнозы аналитиков по всему рынку в целом обладали определенной экономической ценностью. Портфель, построенный на основе консенсус-прогноза по всем аналитикам значительно превзошел рынок по итоговой доходности (итоговая доходность 145% против 14%), при этом оставшись в разумных рамках по своему риску (*ско* на уровне 28%). Также, несмотря на разразившийся в исследуемом периоде финансовый кризис, данный портфель демонстрировал положительную среднюю месячную доходность, что также позволило ему продемонстрировать положительное значение индекса Шарпа.

Во-вторых, стоит отметить, что консенсус-прогноз на основе аналитиков по выборке не имел значимой экономической ценности.

Портфель, построенный на основе данного прогноза, значительно проиграл рыночному портфелю в терминах доходности. При этом данный портфель оказался ощутимо более рискованным. Мы можем заключить, что широта консенсус-прогноза имеет положительное влияние на экономическую ценность итогового агрегированного прогноза. Т.е. с включением всех аналитиков в базу расчета консенсус-прогноза, агрегированный прогноз получает значительную экономическую ценность.

Переходя к анализу прогнозов отдельных аналитиков, также можно сделать несколько выводов. Во-первых, существуют значительные различия в экономической ценности прогнозов отдельных аналитиков. В то время как портфели, построенные на основе прогнозов одних аналитиков, многократно превысили доходность рыночного портфеля, инвесторы могли потерять большую часть своих капиталов, принимая решения на основе прогнозов других аналитиков.

Во-вторых, мы можем выделить “лучших” и “худших” аналитиков в терминах экономической ценности их прогнозов. Лучшими следует признать аналитиков компании Метрополь. Портфель, построенный на основе их прогнозов, превысил доходность рынка более, чем на 700%. С показателем средней месячной доходности в 10% данный портфель продемонстрировал высокий для всего анализируемого периода уровень индекса Шарпа: 0.10. Также значительной экономической ценностью обладали прогнозы аналитиков Альфа Банка. Их рекомендации позволили сформировать портфель, доходность которого превысила доходность рынка более, чем на 130%.

В-третьих, остальных аналитиков можно разделить на две группы.

К первой относятся Банк Москвы и Велес, прогнозы которых позволили бы получить доходность незначительно ниже рынка. Однако при этом риск портфелей, построенных на основе их прогнозов, значительно превышал риск рыночного портфеля. Ко второй группе относятся все остальные аналитики, целевые цены которых рассматривались в данном исследовании. Портфели, построенные на основе их прогнозов, могли привести к потерям от 36% до почти 80% первоначального капитала инвестора.

Проводя сравнение данных результатов с результатами анализа точности прогнозов различных аналитиков, представленном в Разделе 3.2.2, отметим, что незначительные различия в прогнозирующей способности аналитиков⁷ могут транслироваться в достаточно значительные различия в терминах экономической ценности прогнозов.

Анализ Рисунка А.8 позволяет более детально изучить различия в экономической ценности различных источников прогнозов. Во-первых, отметим, что аналитики западных инвестиционных банков Citigroup и UBS давали потенциально прибыльные прогнозы в начале исследуемого периода. Однако в период финансового кризиса портфели, построенные на основе их прогнозов потеряли не только всю накопленную прибыль, но и показали доходность ниже рынка.

Во-вторых, три портфеля, которые по итогам всего периода оказались лучше рынка⁸, в действительности, заработали большую часть этого результата в период восстановления рынка после финансового кризиса.

⁷возвращаясь к Табл. В.4, отметим, что обнаруженные различия в точности прогнозов аналитиков оказались статистически не значимы

⁸как показано ранее, это портфели, построенные на основе консенсус-прогноза по всему рынку, а также прогнозов Альфа Банка и компании Метрополь

Данные выводы представляют собой очевидную мотивацию для анализа двух подпериодов в отдельности.

Анализ докризисного периода

Перейдем к аналогичному анализу периода с 01.03.2006 по 01.05.2008, который условно назовем *докризисным*. Как и ранее, результаты анализа представлены в Табл. В.8, в которой содержатся общие характеристики различных построенных портфелей, а также на Рисунке А.9, который отражает динамику стоимости портфелей.

Из Табл. В.8 следует, что все представленные портфели добились положительной доходности по итогам рассматриваемого подпериода, однако не все из них смогли обогнать рыночный портфель. Портфель, построенный на основе консенсус-прогноза по выборке аналитиков, показал более высокую доходность, чем консенсус-прогноз по всему рынку. Таким образом, до кризиса, в отличие от всего анализируемого периода, агрегирование ограниченного количества прогнозов является более прибыльным, чем учет всех прогнозов доступных на рынке.

Переходя к анализу экономической ценности прогнозов отдельных аналитиков, следует сделать следующие выводы. Во-первых, у прогнозов двух аналитических департаментов была выявлена значительная экономическая ценность. Это были Citigroup и UBS, прогнозы которых позволяли инвесторам многократно превзойти доходность рынка. Возвращаясь к анализу прогнозирующей способности, представленному в Разделе 3.2.2, отметим, что именно эти два аналитических департамента были выявлены как обладающие наибольшей точностью прогнозов

на данном интервале. Таким образом, в данном случае статистически значимая положительная прогнозирующая способность реализуется в виде значительной положительной экономической ценности прогнозов.

Во-вторых, стоит обратить внимание на риск портфелей, построенных на основе прогнозов этих банков. Мы можем заключить, что аналитики UBS давали более рискованные и агрессивные прогнозы, чем аналитики Citigroup. Вновь обращаясь к Табл. В.5, отметим, что прогнозы аналитиков UBS были наиболее точными, что и позволило им продемонстрировать максимальную экономическую ценность. Однако вместе с тем эти прогнозы были и наиболее рискованными, что выражается в высоком итоговом риске портфеля, построенного на основе их прогнозов. Риск данного портфеля является максимальным по всей исследуемой выборке.

В-третьих, отметим, что прогнозы аналитиков Альфа Банка также обладали экономической ценностью в периоде до финансового кризиса. Доходность портфеля, построенного на основе их прогнозов, превзошла рынок, однако значительно отставала от доходности прогнозов Citigroup и UBS. Одновременно с этим, повышенный уровень риска портфелей на основе прогнозов Альфа Банка привел к тому, что индекс Шарпа данного портфеля оказался ниже значения для рыночного портфеля.

Анализ Рисунка А.9, который отображает динамику экономической ценности прогнозов различных аналитиков, подтверждает ранее сделанные выводы. Экономическая ценность прогнозов банка UBS характеризовалась значительными колебаниями в рамках рассматриваемого подпериода. В противоположность этому прогнозы

аналитиков Citigroup характеризовались не такой высокой, однако значительно более устойчивой во времени экономической ценностью. Это позволило портфелю, построенному на основе прогнозов Citigroup, достичь максимального в рамках рассматриваемой выборки уровня индекса Шарпа.

Анализ кризисного период

Переходя к заключительной части анализа экономической ценности прогнозов аналитиков - периода с 01.05.2008 по 01.07.2010, который условно назовем „кризисным“ - обратимся к Табл. В.9 и Рисунку А.10. Отметим, что по результатам данного периода рыночный портфель потерял 30% своей стоимости, при том что максимальная просадка за рассматриваемый период составляла почти 70%. На этом фоне почти все рассматриваемые портфели потеряли в стоимости.

Во-первых, стоит отметить результаты управления портфелями, построенные на основе прогнозов аналитиков UBS и Citigroup, которые характеризовались наибольшей экономической ценностью в докризисный период. В кризис данные портфели потеряли около 95% своей стоимости. Таким образом, аналитики, признанные *лучшими* в первом периоде, показали самые *плохие* результаты в период кризиса. Вновь отметим, что, применительно к этим аналитикам, значимо отличная от нуля прогнозирующая способность целиком отражается в экономической ценности прогнозов.

В то время как портфели, построенные на основе прогнозов большинства аналитиков, показывали результаты, схожие с рынком,

прогнозы некоторых аналитиков все же характеризовались экономической ценностью. Отметим, что консенсус-прогноз на основе всего рынка оказался значительно лучше консенсус-прогноза по выборке.

Также следует отметить, что прогнозы аналитиков Альфа Банка вновь характеризовались достаточно высокой экономической ценностью, а портфель, построенный на основе их прогнозов, не только не потерял в стоимости (как в случае с рыночным портфелем), но напротив, позволил заработать 42%.

Наибольшую экономическую ценность прогнозов во время финансового кризиса демонстрировали аналитики компании Метрополь. Портфель, построенный на основе их прогнозов, демонстрировал средний ежемесячный прирост на уровне почти 8%, в то время как рынок в целом падал со средним темпом 1.3% в месяц. Следование прогнозам компании Метрополь могло помочь инвесторам достичь крайне высокого для кризисного периода уровня индекса Шарпа в почти 0.15 в месячном выражении.

Вновь проведем параллель с анализом прогнозирующей способности. Из Таблицы В.6 следует, что аналитики компании Метрополь давали самые точные прогнозы на данном периоде наблюдений. Статистически значимая положительная прогнозирующая сила предопределила положительную экономическую ценность прогнозов.

Анализ динамики стоимости построенных портфелей, представленный на Рисунке А.10, позволяет сделать следующие выводы. Во-первых, экономическая ценность прогнозов некоторых аналитиков проявилась лишь во время восстановления рынка. Рост стоимости

портфелей начался только на фоне роста всего рынка, в то время как непосредственно во время падения динамика всех анализируемых портфелей была схожей.

Во-вторых, отметим высокую волатильность экономической ценности прогнозов аналитиков. Каждый из трех портфелей, построенных на основе источников, у которых была выявлена экономическая ценность, показывал следующую динамику: значительное падение вместе с рынком, далее взрывной рост и падение на завершающей стадии восстановления рынка. Подобная динамика экономической ценности явилась причиной крайне высокой волатильности портфелей, построенных на основе прогнозов аналитиков.

Следует отметить, что риск рассматриваемых портфелей был значительно выше в кризисном периоде, чем до кризиса. Это подтверждается также и результатами, представленными ранее в Табл. В.9. К примеру, риск портфеля, построенного на основе прогнозов компании Метрополь, которые характеризовались наибольшей экономической ценностью в данном периоде, в 3 раза превышал риск рыночного портфеля в данном периоде (*ско* на уровне 49% в сравнении с *ско* на уровне 16%).

3.3.4. Заключение по эмпирическому анализу экономической ценности прогнозов аналитиков

Резюмируем основные результаты, полученные в рамках эмпирического исследования экономической ценности прогнозов аналитиков на российском фондовом рынке. Отметим, что анализ

проводился посредством разработанной в данной диссертационной работе модели построения оптимального портфеля на основе целевых цен, выставленных аналитиками.

Построенный на основе модели портфель характеризуется весами активов, смещенными от рыночного портфеля с учетом прогнозов аналитиков. За счет того, что при построении портфеля используется как информация о прогнозах аналитиков, так и информация о рыночном равновесии, результирующий портфель имеет вполне адекватную композицию и может служить обоснованной репликацией поведения репрезентативного инвестора на рынке.

Во-первых, было установлено, что консенсус-прогноз, построенный на основе прогнозов ограниченного числа аналитиков, обладал экономической ценностью на растущем рынке, однако показал низкие результаты с приходом на рынок финансового кризиса. Прогнозы ограниченного количества аналитиков позволяли инвесторам получить маржированные (“leveraged”) рыночные портфели, которые лишь усиливали характеристики рыночного портфеля.

В то же время экономической ценностью обладал консенсус-прогноз, построенный на основе всех доступных на рынке прогнозов. В частности, агрегированные прогнозы всех аналитиков на рынке позволяли инвесторам выбирать *правильные* акции в период восстановления рынка после финансового кризиса. Выявлено, *что широта консенсус-прогноза имеет положительное влияние на его экономическую ценность.*

Во-вторых, анализ прогнозов отдельных аналитиков на всем исследуемом периоде выявил *устойчивую*, т.е. значимую на обоих

подпериодах, экономическую ценность только у прогнозов Альфа Банка. Следование прогнозам данного финансового института позволяло инвесторам по итогам всего исследуемого периода получить доходность на 170% выше рынка.

В-третьих, показано, что при анализе всего исследуемого периода основные различия в экономической ценности отдельных прогнозов проявляются во время восстановления рынка после финансового кризиса. Именно в этот период прогнозы аналитиков компании Метрополь и Альфа Банка, а также консенсус-прогноз продемонстрировали максимальные значения экономической ценности.

В-четвертых, анализ отдельных подпериодов позволил сделать следующие заключения. В докризисном периоде значительной экономической ценностью обладали прогнозы аналитиков Citigroup и UBS. Инвестор, следовавший прогнозам этих банков в период кризиса мог потерять значительную часть своего капитала и значительно отстать от рыночной доходности. В период кризиса максимальной экономической ценностью характеризовались прогнозы компании Метрополь. Из этих результатов можно сделать следующий вывод: *финансовые модели, на которые более склонны ориентироваться крупные западные банки, демонстрируют хорошие результаты во времена спокойного рынка, однако показывают неудовлетворительные результаты в период кризиса.*

В заключение стоит также проанализировать, как соотносятся друг с другом результаты проведенного анализа точности и экономической ценности прогнозов финансовых аналитиков. Следует отметить, что

неоднородность абсолютной точности прогнозов аналитиков полностью соответствует экономической ценности прогнозов. В то же время точности прогнозов на основе полученных результатов можно сделать вывод о том, что в целях портфельного инвестирования ценностью обладает относительный прогноз доходности акций относительно друг друга, а не абсолютные прогнозы доходности по отдельным акциям.

Заключение

В рамках данной диссертационной работы было проведено исследование целевых цен, выставленных аналитиками фондового рынка. Прогнозы и рекомендации финансовых аналитиков оказывают значительное влияние на поведение инвесторов, которые используют полученную от аналитиков информацию как аналитический инструмент принятия инвестиционных решений. Таким образом, анализ прогнозов аналитиков может быть полезен как с точки зрения эффективности функционирования рынка в целом, так и с точки зрения их потенциальной выгоды для инвесторов.

В рамках диссертационного исследования проведено эмпирическое исследование точности, а также экономической ценности прогнозов аналитиков. Первый аспект подразумевает ответ на вопрос, насколько точно аналитики могут прогнозировать динамику цен акций в терминах доходности. Разработка второго аспекта предполагает определение того, какую экономическую ценность несут в себе сами прогнозы, т.е. какие экономические (монетарные) выгоды потенциальные инвесторы могут получить, используя прогнозы аналитиков для формирования и управления своими портфелями.

Для проведения эмпирического исследования были использованы целевые цены, выставленные 9 ведущими российскими и зарубежными инвестиционными компаниями и банками по 6 акциям на российском

фондовом рынке в период с 01.03.2006 по 01.07.2010. Кроме того, были отдельно рассмотрены два подпериода: период *растущего* рынка (01.03.2006 - 01.05.2008) и кризисный период (01.05.2008 - 01.07.2010).

Анализ абсолютной точности прогнозов аналитиков выявил, что подавляющая часть ошибки прогноза приходится на общерыночные колебания, а не на ошибку прогнозирования отдельных акций. Как следствие, показатели, измеряющие абсолютную прогнозирующую способность, не позволяют выявить различия в прогнозирующей способности отдельных аналитиков. В то же время применение показателей абсолютной прогнозирующей способности позволяет выявить значительные различия в прогнозируемости отдельных акций.

Анализ относительной точности прогнозов выявил ведущих аналитиков в различные периоды экономического цикла. На растущем рынке ведущими аналитиками являются крупные зарубежные финансовые институты, в то время как в кризисный период на ведущие позиции в рейтинге аналитиков выходят российские игроки. Данный факт можно объяснить тем, что западные аналитики больше полагаются на строгие финансовые модели оценки акций⁹, в то время как российские компании преимущественно используют знание особенностей отечественного рынка. Кроме того, некоторые российские аналитики потенциально обладают большим количеством инсайдерской информации, которая может выступать сильным инструментом прогнозирования в период кризиса.

Основная часть данной работы посвящена исследованию

⁹ такие как модель дисконтированных денежных потоков или модели на основе мультипликаторов

экономической ценности прогнозов аналитиков. В рамках исследования разработан математический аппарат, необходимый для использования целевых цен аналитиков в качестве входных данных в модель формирования оптимального портфеля. Предложенная модель использовалась для количественного анализа наличия экономической ценности прогнозов аналитиков.

Научная новизна данной работы заключается в том, что разработанная модель построения портфеля акций на основе прогнозов аналитиков позволяет учитывать рисковые характеристики отдельных акций. Это является значительным продвижением вперед относительно предыдущих исследований, авторы которых формировали простые равновзвешенные портфели акций на основе информации от аналитиков.

Эмпирический анализ экономической ценности прогнозов аналитиков на российском рынке продемонстрировал, что только прогнозы Альфа Банка обладали экономической ценностью на всем исследуемом интервале. Также положительной экономической ценностью характеризовался консенсус-прогноз, построенный на основе всех аналитиков рынка. Кроме того, было установлено, что ведущими аналитиками на растущем рынке являлись крупные зарубежные финансовые институты, в частности Citigroup и UBS, в то время как в период резкого падения и постепенного восстановления рынка на ведущую позицию в рейтинге аналитиков вышла компания Метрополь. Вместе с тем, прогнозы аналитиков Citigroup и UBS во время кризиса показали неудовлетворительные результаты.

Важным выводом, который следует сделать из полученных результатов, является существование ярко выраженной прямой

зависимости между точностью и экономической ценностью прогнозов аналитиков. Как отмечено в работе Рамната (2008) [60], “если точность прогнозов и экономическая ценность действительно связаны друг с другом, инвестор имеет возможность получить выгоду от использования прогнозов и рекомендаций аналитиков” ([60], стр.42).

В рамках проведенного исследования также выявлено, что список ведущих аналитиков кардинально меняется со временем. Это подтверждает результаты, полученные в работах Элтона (1986)[31] и Федотовой (2006) [33].

Рассмотрим несколько возможностей практического применения результатов данного диссертационного исследования. Во-первых, разработанная в работе методология анализа прогнозов аналитиков представляет собой основу для составления рейтинга финансовых аналитиков. Можно утверждать, что данный метод составления рейтинга будет значительно более прозрачным и объективным, чем существующие на сегодняшний день методики.

Во-вторых, разработанная в рамках данного исследования модель может быть использована для решения прикладных задач инвестирования как частными, так и институциональными инвесторами. Кроме того, модель может быть легко модифицирована для использования прогнозов из широкого круга источников.

Полученные в рамках данного исследования результаты, безусловно, имеют некоторые ограничения. Во-первых, широта собранной базы данных целевых цен накладывает определенные рамки на возможности обобщения результатов исследования. Несмотря на то, что анализ проводился на

полном экономическом цикле и на основе прогнозов широкого круга инвесторов по наиболее ликвидным акциям, существует вероятность того, что при изменении любой из размерностей базы данных, результаты несколько изменятся. Отметим, что данное ограничение вытекает из общей неразвитости инфраструктуры российского фондового рынка и является следствием ограниченности доступных данных.

Во-вторых, следует учитывать, что результаты исследования подвержены модельному риску. Этот риск выражается в том, что результаты могут (но не обязательно будут) зависеть от методологии исследования, в частности от показателей расчета прогнозирующей способности и модели определения экономической ценности прогнозов. Следует, однако, отметить, что используемые в модели показатели расчета точности прогнозов являются стандартными в литературе по данной тематике, а разработанная модель анализа экономической ценности прогнозов находится в рамках парадигмы современной теории финансов.

В заключение следует определить несколько направлений дальнейших исследований. Во-первых, может быть проведен более глубокий анализ точности прогнозов отдельных аналитиков. Например, в рамках анализа факторов прогнозирующей силы может быть построена модель, позволяющая предсказывать будущую динамику точности прогнозов аналитиков. С учетом положительной связи точности и экономической ценности прогнозов аналитиков подобная стратегия может быть потенциально выгодной для инвесторов.

Во-вторых, разработанная в настоящем диссертационном исследовании модель построения оптимальных портфелей на основе

прогнозов аналитиков может быть адаптирована для использования в качестве входных данных других источников прогнозов. Предложенную модель можно использовать для тестирования экономической силы различного рода прогнозов, например, прогнозов, полученных на основе эконометрических моделей или сигналов, сгенерированных различными индикаторами технического анализа.

Список использованной литературы

1. Г. Болотин. Управление портфелем: использование рекомендаций аналитиков в модели Black-Litterman. *ГУ-ВШЭ*, с.1–87, 2008.
2. Н. Берзон. Зависимость риска и доходности активов от временного горизонта инвестирования. *Кафедра фондового рынка и рынка инвестиций ГУ-ВШЭ*, с. 1–13, 2010.
3. Официальные курсы валют, *Банк России*,
<http://cbr.ru/currencybase/dynamics.aspx>.
4. Прогнозы цен акций. Портал quote.ru,
<http://quote.rbc.ru/research/consensus/>.
5. Лучшие портфельные управляющие (РБК.Рейтинг),
<http://rating.rbc.ru/category.shtml?method/31306573>.
6. Прогнозы аналитиков,
<http://www.fxcompany.ru/analytics/glossary/otvet31.php>.
7. Institutional invests annual all-Russia research team,
<http://www.iimagazinerankings.com/russia/Methodology.asp>.
8. Компания Медиология. Система мониторинга и анализа СМИ,
<http://www.mlg.ru/>.
9. B. Barber, R. Lehavy, M. McNichols, and B. Trueman. Can investors profit from the prophets? Security analyst recommendations and stock returns. *Journal of Finance*, 56(2):531–563, 04 2001.

10. A. Bevan and K. Winkelmann. Using the black-litterman global asset allocation model: Three years of practical experience. *Fixed Income Research, Goldman Sachs & Co*, www.hss.caltech.edu/media/from-carthage/filer/263.pdf, 1998.
11. F. Black. Capital market equilibrium with restricted borrowing. *Journal of Business*, 45:444–455, 1972.
12. F. Black and R. Litterman. Asset allocation: combining investor’s views with market equilibrium. *Fixed Income Research, Goldman Sachs*, 1990.
13. F. Black and R. Litterman. Global portfolio optimization. *Financial Analysts Journal*, 9:28–43, 1992.
14. S. Block. A study of financial analysts: Practice and theory. *Financial Analysts Journal*, 55:86–95, 1999.
15. R. Bowen, A. Davis, and D. Matsumoto. Do conference calls affect analysts’ forecasts? *The Accounting Review*, 77:285–316, 2002.
16. G. Box and G. Tiao. *Bayesian Inference in Statistical Analysis (Wiley Classics Library)*. Wiley-Interscience, April 1992.
17. M. Bradshaw. The use of target prices to justify sell-side analysts’ stock recommendations. *Accounting Horizons*, 16:27–40, 2002.
18. M. Bradshaw. How do analysts use their earnings forecasts in generating stock recommendations? *The Accounting Review*, Vol. 79, No. 1:25–50, 2004.
19. A. Brav and R. Lehavy. An empirical analysis of analysts’ target prices: Short-term informativeness and long-term dynamics. *Journal of Finance*, 58(5):1933–1968, October 2003.

20. A. Brav, R. Lehavy, and R. Michaely. Using expectations to test asset pricing models. *Financial Management*, 34(3), Fall 2005.
21. L. Brown. Earnings forecasting research: its implications for capital markets research. *International Journal of Forecasting*, 9:295–320, 1993.
22. L. Brown. How important is past analyst forecast accuracy? *Financial Analysts Journal*, 57:44–49, 2001.
23. L. Brown, G. Richardson, and S. Schwager. An information interpretation of financial analyst superiority in forecasting earnings. *Journal of Accounting Research*, 25:49–67, 1987.
24. J. Campbell and S. Thompson. Predicting the equity premium out of sample: Can anything beat the historical average? *Harvard Institute of Economic Research, Discussion Paper*, 2084:1–30, 2005.
25. M. Clement. Analyst forecast accuracy: do ability, resources, and portfolio complexity matter? *Journal of Accounting and Economics*, 27:285–303, 1999.
26. T. Crichfield, T. Dyckman, and J. Lakonishok. An evaluation of security analysts' forecasts. *Accounting Review*, 53:793–80, 1978.
27. P. Dechow, A. Hutton, and R. Sloan. The relation between analysts' forecasts of long-term earnings growth and stock price performance following equity offerings. *Contemporary Accounting Research*, 17:1–32, 2000.
28. G. Demirakos, N. Strong, and M. Walke. What valuation models do analysts use? *Accounting Horizons*, 18:221–240, 2004.

29. E. Dimson and P. Marsh. An analysis of brokers' and analysts' unpublished forecasts of uk stock returns. *The Journal of Finance*, Vol. 39, No. 5:1257–1292, 1984.
30. J. Doukas, F. Kim, and C. Pantzalis. The two faces of analyst coverage. *Financial Management*, 34(2), Summer 2005.
31. E. Elton, M. Gruber, and S. Grossman. Discrete expectational data and portfolio performance. *The Journal of Finance*, 41(3):699–713, 1986.
32. E. Fama and K. French. The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, 47:427–465, 1992.
33. A. Fedotova. Equity recommendations of financial analysts: Quality and optimal aggregation. Working Paper, August 2006.
34. C. Finger and W. Landsman. What do analysts' stock recommendations really mean? *Review of Accounting and Finance*, Vol. 2 Iss: 2:67 – 87, 2003.
35. R. Fisher. *On the Mathematical Foundations of theoretical Statistics*. Phil. Trans.A., 1922.
36. J. Francis and D. Philbrick. Analysts' decisions as products of a multi-task environment. *Journal of Accounting Research*, 31:216–230, 1993.
37. D. Givoly and J. Lakonishok. The information content of financial analysts' forecasts of earnings. *Journal of Accounting and Economics*, 1:165–185, 1979.
38. D. Givoly and J. Lakonishok. Properties of analysts' forecasts of earnings: A review and analysis of the research. *Journal of Accounting Literature*, 3:117–152, 1984.

39. G. He and R. Litterman. The intuition behind black-litterman model portfolios. *Goldman Sachs Investment Management Series, Fixed Income Research*, 12, 1999.
40. P. Healy, A. Hutton, and K. Palepu. Stock performance and intermediation changes surrounding sustained increases in disclosure. *Contemporary Accounting Research*, 16:485–520, 1999.
41. E. Hirst, P. Hopkins, and J. Wahlen. Fair values, income measurement, and bank analysts' risk and valuation judgments. *The Accounting Review*, 79:454–473, 2004.
42. H. Hong and J. Kubik. Analyzing the analysts: Career concerns and biased earnings forecasts. *Journal of Finance*, 58(1):313–351, 02 2003.
43. P. Hopkins. The effect of financial statement classification of hybrid financial instruments on financial analysts' stock price judgments. *Journal of Accounting Research*, 34:33–50, 1996.
44. P. Hopkins, R. Houston, and M. Peters. Purchase, pooling, and equity analysts' valuation judgments. *Accounting Review*, 75:257–281, 2000.
45. I/B/E/S. Institutional brokers' estimate system, thomson reuters, http://thomsonreuters.com/products_services/financial/financial_products/az/ibes/.
46. T. Idzorek. A step-by-step guide to the black-litterman model. *Working paper*, 2005.
47. J. Jacob, T. Lys, and M. Neale. Expertise in forecasting performance of security analysts. *Journal of Accounting and Economics*, 28:51–82, 1999.

48. N. Jegadeesh, J. Kim, S. D. Krische, and C. M. C. Lee. Analyzing the analysts: When do recommendations add value? *The Journal of Finance*, 59(3):1083–1124, 2004.
49. M. Lang and R. Lundholm. Corporate disclosure policy and analyst behavior. *The Accounting Review*, 71:467–492, 1996.
50. D. Litterman. *Modern investment management : an equilibrium approach*. John Wiley, 2003.
51. R. Loh and G. Mujtaba. Do accurate earnings forecasts facilitate superior investment recommendations? *Journal of Financial Economics*, 80:455–483, 2006.
52. L. Maines, L. McDaniel, and M. Harris. Implications of proposed segment reporting standards for financial analysts' investment judgments. *Journal of Accounting Research*, 35:1–24, 1997.
53. C. Mankert. The black-litterman model - mathematical and behavioral finance approaches towards its use in practice. *Royal Institute of Technology, Sweden*, pages 1–111, 2006.
54. H. Markowitz. Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1):77–91, 1952.
55. L. Martellini and V. Ziemann. Extending black-litterman analysis beyond the mean-variance framework: an application to hedge fund style active allocation decisions. *EDHEC Risk and Asset Management Research Centre*, 2007.
56. A. Meucci. Beyond black-litterman in practice: A five-step recipe to input views on non-normal markets. *Working Paper Series*, 6, 2006.

57. M. Mikhail, B. Walther, and R. Willis. Do security analysts improve their performance with experience? *Journal of Accounting Research*, 35:131–157, 1997.
58. N. Polson and B. Tew. Bayesian portfolio selection: an empirical analysis of the s&p500 from 1970 to 1996. *Journal of Business and Economic Statistics*, 18:164–173, 2000.
59. G. Previts, J. Bricker, T. Robinson, and S. Young. A content analysis of sellside financial analyst company reports. *Accounting Horizons*, 6:55–70, 1994.
60. S. Ramnath, S. Rock, and P. Shane. The financial analyst forecasting literature: a taxonomy with suggestions for further research. *International Journal of Forecasting*, 24(1):34–75, 2008.
61. R. Rogers and J. Grant. Content analysis of information cited in reports of sell-side financial analysts. *Journal of Financial Statement Analysis*, 3:17–30, 1997.
62. S. Satchell and A. Scowcroft. A demystification of the black-litterman model: managing quantitative and traditional portfolio construction. *Journal of Asset Management*, 1:138–150, 2000.
63. K. Schipper. Analysts' forecasts. *Accounting Horizons*, 5:105–131, 1991.
64. W. Sharpe. A simplified model for portfolio analysis. *Management Science*, 9:277–93, 1963.
65. W. Sharpe. Capital asset prices - a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, XIX (3):425–42, 1964.

66. W. Sharpe. Mutual fund performance. *Journal of Business*, 39:119–138, 1966.
67. P. Sinha, L. Brown, and S. Das. A re-examination of financial analysts' differential earnings forecast accuracy. *Contemporary Accounting Research*, 14:1–42, 1997.
68. S. Stickel. Accuracy improvements from a consensus of updated individual analyst earnings forecasts. *International Journal of Forecasting*, 9:345–353, 1993.
69. J. Tobin. A general equilibrium approach to monetary theory. *Journal of Money Credit and Banking*, 1:15–29, 1969.
70. L. Womack. Do brokerage analysts' recommendations have investment value? *Journal of Finance*, 51(1):137–67, March 1996.

Список иллюстраций

1.1	Динамика изменений рыночной цены акций и целевой цены (выставленной аналитиками UBS) по акциям LKOH (долл. США)	25
1.2	Среда анализа прогнозов аналитиков	32
2.1	Структура модели построения портфеля акций на основе прогнозов аналитиков	84
2.2	Новые элементы модели построения портфеля акций на основе прогнозов аналитиков	110
3.1	Различные виды доходности акций GAZP	132
3.2	Чувствительность вектора апостериорной ожидаемой доходности к параметру τ	134
3.3	Чувствительность вектора оптимальных весов к параметру τ	136
A.1	Различные виды доходности акций LKOH	172
A.2	Различные виды доходности акций SBER	172
A.3	Различные виды доходности акций GMKN	173
A.4	Различные виды доходности акций CHMF	173
A.5	Различные виды доходности акций SNGS	174
A.6	Чувствительность веса безрискового актива в оптимальном портфеле к параметру τ	174
A.7	Анализ применимости предложенной модели для решения поставленных перед исследованием задач	175
A.8	Динамика стоимости портфелей, построенных на основе различных прогнозов (весь период)	175
A.9	Динамика стоимости портфелей, построенных на основе различных прогнозов (докризисный период)	176
A.10	Динамика стоимости портфелей, построенных на основе различных прогнозов (кризисный период)	176

Список таблиц

1.1	Информация от аналитиков UBS по акциям ЛКОН	24
1.2	Результаты анализа экономической ценности рекомендаций аналитиков в работе Джигадиша (2004) [48]	51
2.1	Стандартная выдача из модели построения портфеля акций на основе прогнозов аналитиков	105
3.1	Акции, используемые для проведения эмпирического исследования	113
3.2	Анализ разнородности рядов средних оценок точности прогнозов по аналитикам	118
3.3	Анализ разнородности рядов средних оценок точности прогнозов по акциям	121
3.4	Корреляция различных показателей прогнозируемости акций и волатильности доходности	121
3.5	Анализ результатов управления портфелями на основе прогнозов аналитиков	143
В.1	Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя $RMSE$	178
В.2	Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя MAD	179
В.3	Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя $os - R^2$	180
В.4	Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя IC (полная выборка)	181
В.5	Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя IC (докризисный период)	182
В.6	Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя IC (период кризиса)	183
В.7	Анализ результатов управления портфелями на основе различных прогнозов (весь период)	184
В.8	Анализ результатов управления портфелями на основе различных прогнозов (докризисный период)	185
В.9	Анализ результатов управления портфелями на основе различных прогнозов (кризисный период)	186

А. Графики

Рис. А.1. Различные виды доходности акций ЛКОН

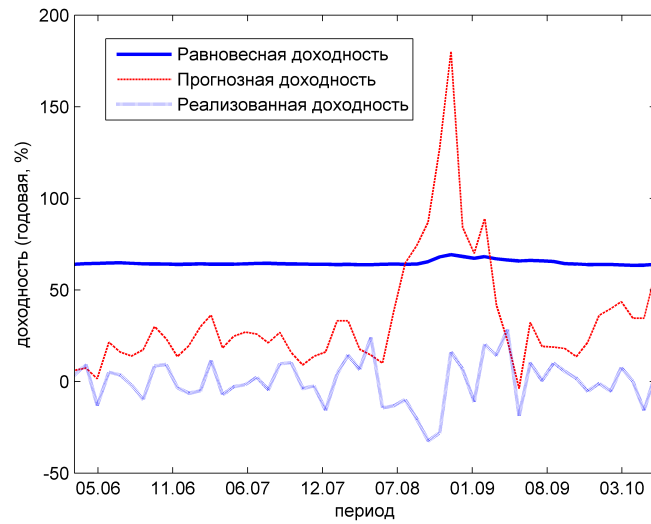


Рис. А.2. Различные виды доходности акций SBER

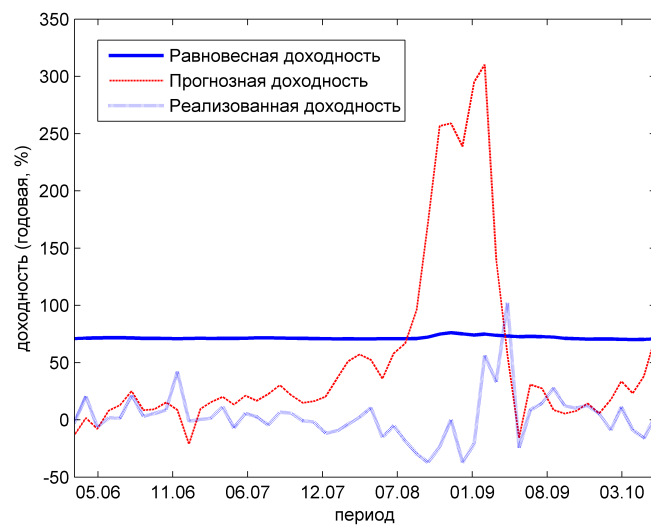


Рис. А.3. Различные виды доходности акций GMKN

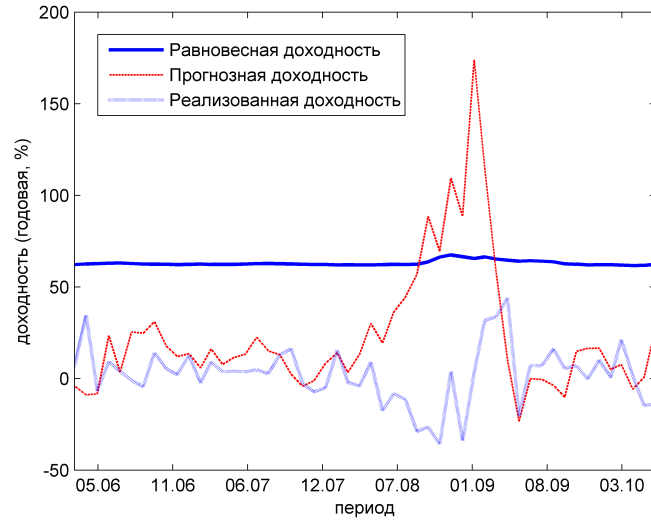


Рис. А.4. Различные виды доходности акций СНМФ

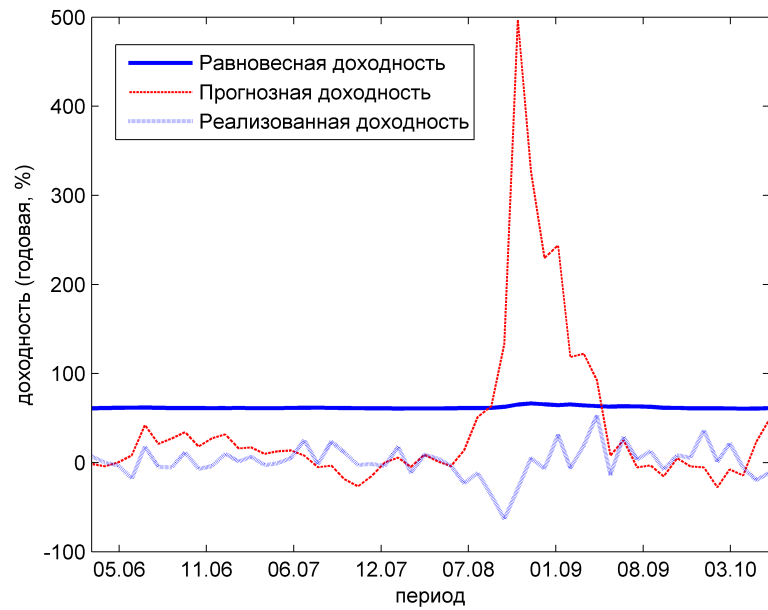


Рис. А.5. Различные виды доходности акций SNGS

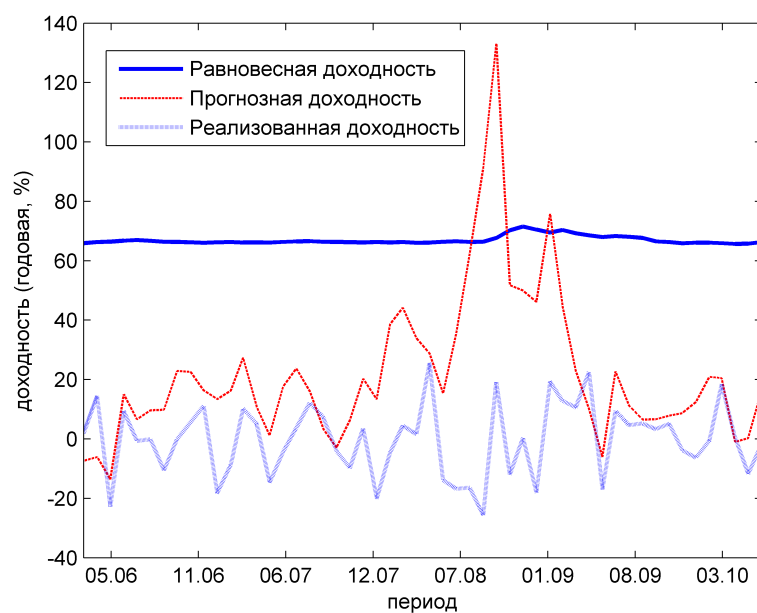
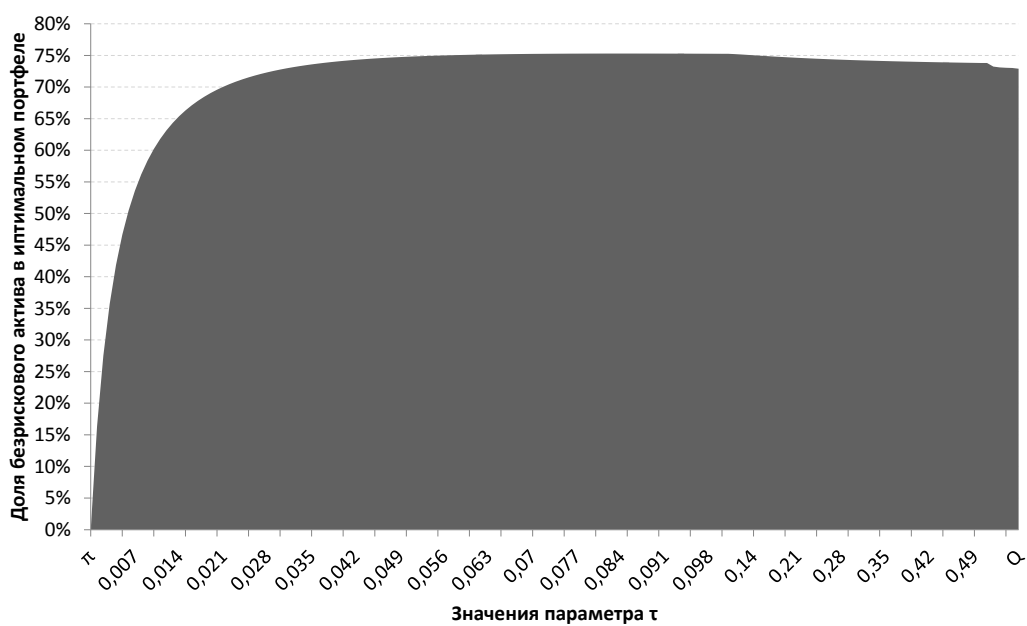
Рис. А.6. Чувствительность веса безрискового актива в оптимальном портфеле к параметру τ 

Рис. А.7. Анализ применимости предложенной модели для решения поставленных перед исследованием задач



Рис. А.8. Динамика стоимости портфелей, построенных на основе различных прогнозов (весь период)

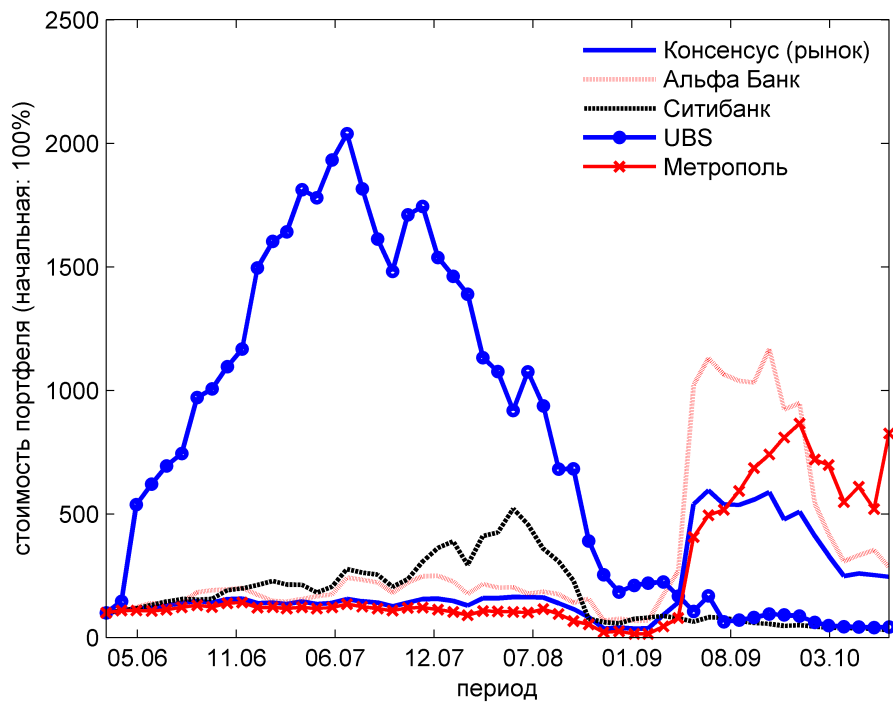


Рис. А.9. Динамика стоимости портфелей, построенных на основе различных прогнозов (докризисный период)

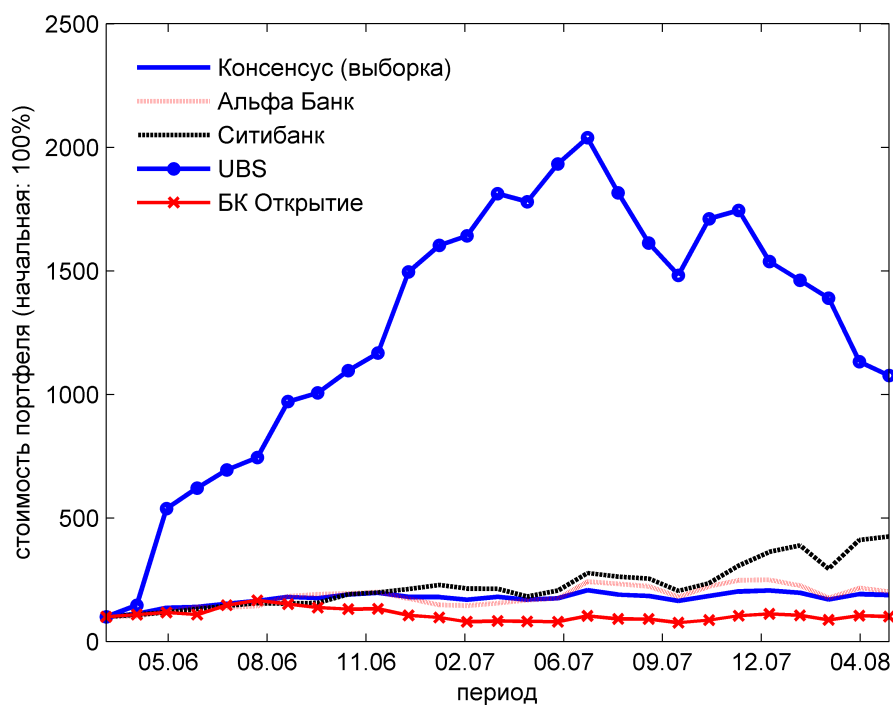
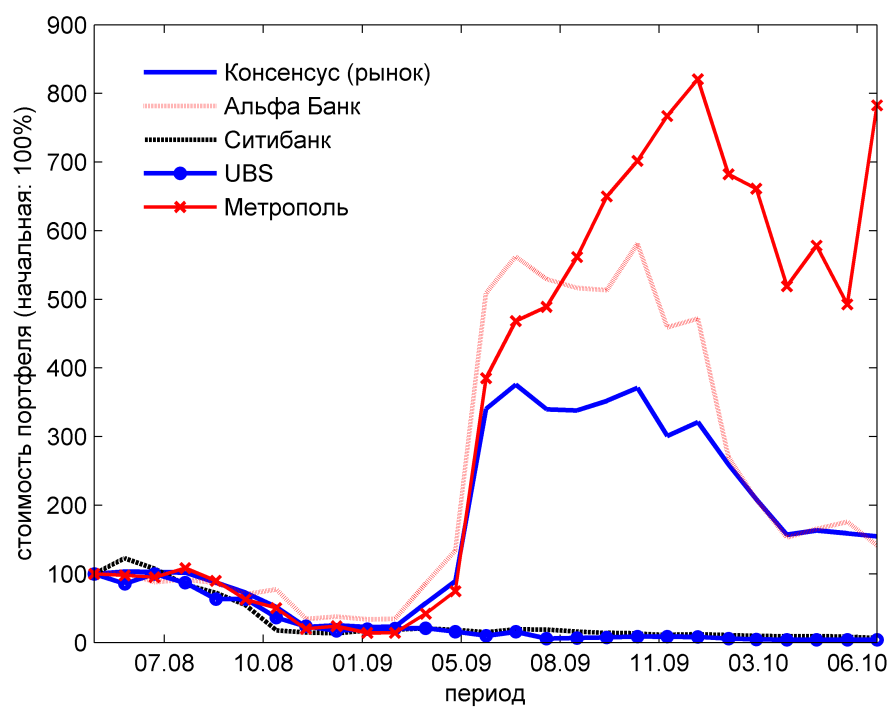


Рис. А.10. Динамика стоимости портфелей, построенных на основе различных прогнозов (кризисный период)



В. Таблицы

Таблица В.1. Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя *RMSE*

	GAZP	LKOH	SBER	GMKN	CHMF	SNGS	средн. по аналитику
Альфа Банк	0.139	0.130	0.225	0.165	0.194	0.124	0.163
Тройка Диалог	0.138	0.127	0.229	0.163	0.196	0.123	0.163
Открытие	0.139	0.127	0.230	0.162	0.197	0.121	0.163
Citigroup	0.142	0.127	0.235	0.162	0.197	0.122	0.164
UBS	0.143	0.128	0.234	0.163	0.193	0.123	0.164
RMG Securities	0.142	0.125	0.230	0.165	0.195	0.122	0.163
Метрополь	0.139	0.127	0.224	0.162	0.193	0.125	0.162
Велес	0.142	0.128	0.225	0.164	0.191	0.123	0.162
Банк Москвы	0.138	0.127	0.230	0.162	0.193	0.121	0.162
Консенсус (выборка)	0.139	0.127	0.228	0.162	0.194	0.122	0.162
Консенсус (рынок)	0.139	0.127	0.225	0.162	0.193	0.122	0.161
средн. по акции	0.140	0.127	0.229	0.163	0.194	0.123	0.163

Таблица В.2. Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя *MAD*

	GAZP	LKOH	SBER	GMKN	CHMF	SNGS	средн. по аналитику
Альфа Банк	0.101	0.097	0.148	0.120	0.139	0.098	0.117
Тройка Диалог	0.100	0.097	0.147	0.119	0.136	0.098	0.116
Открытие	0.103	0.097	0.150	0.117	0.141	0.096	0.117
Citigroup	0.104	0.098	0.149	0.115	0.137	0.097	0.117
UBS	0.104	0.100	0.148	0.116	0.137	0.100	0.117
RMG Securities	0.102	0.094	0.152	0.121	0.139	0.098	0.118
Метрополь	0.098	0.096	0.146	0.119	0.136	0.100	0.116
Велес	0.103	0.095	0.147	0.124	0.134	0.097	0.117
Банк Москвы	0.099	0.098	0.152	0.117	0.136	0.097	0.116
Консенсус (выборка)	0.101	0.096	0.148	0.118	0.137	0.098	0.116
Консенсус (рынок)	0.101	0.096	0.147	0.117	0.136	0.098	0.116
средн. по акции	0.102	0.097	0.149	0.118	0.137	0.098	0.117

Таблица В.3. Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя $os - R^2$

	GAZP	LKOH	SBER	GMKN	CHMF	SNGS	средн. по аналитику
Альфа Банк	-0.189	-0.122	-0.029	-0.096	-0.096	-0.038	-0.095
Тройка Диалог	-0.159	-0.084	-0.060	-0.068	-0.116	-0.024	-0.085
Открытие	-0.186	-0.074	-0.072	-0.051	-0.134	0.003	-0.086
Citigroup	-0.240	-0.082	-0.119	-0.048	-0.128	0.001	-0.103
UBS	-0.251	-0.094	-0.112	-0.071	-0.092	-0.027	-0.108
RMG Securities	-0.231	-0.050	-0.072	-0.097	-0.111	-0.013	-0.096
Метрополь	-0.173	-0.077	-0.015	-0.058	-0.090	-0.048	-0.077
Велес	-0.230	-0.092	-0.028	-0.085	-0.065	-0.015	-0.086
Банк Москвы	-0.163	-0.080	-0.070	-0.049	-0.090	0.008	-0.074
Консенсус (выборка)	-0.188	-0.075	-0.052	-0.059	-0.094	-0.009	-0.079
Консенсус (рынок)	-0.189	-0.073	-0.028	-0.051	-0.090	-0.013	-0.074
средн. по акции	-0.200	-0.082	-0.060	-0.067	-0.101	-0.016	-0.087

Таблица В.4. Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя *IC* (полная выборка)

	среднее IC	P-value: 2-стор. t-тест	P-value: 1-стор. t-тест (пол)	P-value: 1-стор. t-тест (отр)
Альфа Банк	0.082	0.229	0.115	0.885
Тройка Диалог	0.043	0.472	0.236	0.764
Открытие	-0.053	0.458	0.771	0.229
Citigroup	0.035	0.582	0.291	0.709
UBS	0.047	0.482	0.241	0.759
RMG Securities	-0.054	0.391	0.804	0.196
Метрополь	0.050	0.410	0.205	0.795
Велес	-0.018	0.777	0.611	0.389
Банк Москвы	-0.050	0.470	0.765	0.235
Консенсус (выборка)	0.012	0.863	0.432	0.568
Консенсус (рынок)	0.016	0.818	0.409	0.591

Таблица В.5. Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя *IC* (докризисный период)

	среднее IC	P-value: 2-стор. t-тест	P-value: 1-стор. t-тест (пол)	P-value: 1-стор. t-тест (отр)
Альфа Банк	0.096	0.294	0.147	0.853
Тройка Диалог	0.089	0.243	0.122	0.878
Открытие	-0.092	0.388	0.806	0.194
Citigroup	0.240	0.011	0.006	0.994
UBS	0.184	0.051	0.025	0.975
RMG Securities	0.008	0.928	0.464	0.536
Метрополь	-0.032	0.697	0.651	0.349
Велес	-0.043	0.636	0.682	0.318
Банк Москвы	-0.063	0.521	0.740	0.260
Консенсус (выборка)	0.066	0.511	0.255	0.745
Консенсус (рынок)	0.014	0.888	0.444	0.556

Таблица В.6. Результаты оценки точности прогнозов аналитиков с помощью показателя IC (период кризиса)

	среднее IC	P-value: 2-стор. t-тест	P-value: 1-стор. t-тест (пол)	P-value: 1-стор. t-тест (отр)
Альфа Банк	0.068	0.512	0.256	0.744
Тройка Диалог	-0.002	0.981	0.510	0.490
Открытие	-0.014	0.884	0.558	0.442
Citigroup	-0.170	0.022	0.989	0.011
UBS	-0.089	0.347	0.827	0.173
RMG Securities	-0.117	0.189	0.906	0.094
Метрополь	0.132	0.140	0.070	0.930
Велес	0.007	0.934	0.467	0.533
Банк Москвы	-0.036	0.714	0.643	0.357
Консенсус (выборка)	-0.043	0.643	0.679	0.321
Консенсус (рынок)	0.017	0.856	0.428	0.572

Таблица В.7. Анализ результатов управления портфелями на основе различных прогнозов (весь период)

	Полная доходность (%)	Ср. доходность (μ) (%)	Ско доходность (σ) (%)	<i>SR</i>
Рыночный портфель	14.1	0.3	12.2	-0.0
Консенсус-прогноз (выборка)	-18.6	-0.4	22.4	-0.0
Консенсус-прогноз (рынок)	145.4	1.7	28.3	0.0
Альфа Банк	184.8	2.0	30.3	0.0
Тройка Диалог	-65.9	-2.1	21.9	-0.1
Открытие	-36.4	-0.9	29.9	-0.0
Citigroup	-71.7	-2.4	22.0	-0.1
UBS	-57.3	-1.6	30.3	-0.1
RMG Securities	-79.4	-3.0	28.1	-0.1
Метрополь	725.6	4.1	34.6	0.1
Велес	9.4	0.2	43.2	-0.0
Банк Москвы	13.2	0.2	21.8	-0.0

Таблица В.8. Анализ результатов управления портфелями на основе различных прогнозов (докризисный период)

	Полная доходность (%)	Ср. доходность (μ) (%)	Ско доходность (σ) (%)	<i>SR</i>
Рыночный портфель	63.5	1.9	7.6	0.2
Консенсус-прогноз (выборка)	88.1	2.4	9.0	0.2
Консенсус-прогноз (рынок)	59.0	1.8	8.5	0.2
Альфа Банк	101.5	2.7	13.9	0.2
Тройка Диалог	38.4	1.2	10.6	0.1
Открытие	1.0	0.0	14.0	-0.0
Citigroup	324.7	5.6	14.3	0.4
UBS	976.3	9.1	27.9	0.3
RMG Securities	18.5	0.7	9.6	0.0
Метрополь	5.9	0.2	8.3	-0.0
Велес	32.0	1.1	7.5	0.1
Банк Москвы	38.2	1.2	10.8	0.1

Таблица В.9. Анализ результатов управления портфелями на основе различных прогнозов (кризисный период)

	Полная доходность (%)	Ср. доходность (μ) (%)	Ско доходность (σ) (%)	<i>SR</i>
Рыночный портфель	-29.5	-1.3	15.6	-0.1
Консенсус-прогноз (выборка)	-56.6	-3.2	30.4	-0.1
Консенсус-прогноз (рынок)	54.8	1.7	39.6	0.0
Альфа Банк	41.7	1.3	41.0	0.0
Тройка Диалог	-75.3	-5.4	29.1	-0.2
Открытие	-36.9	-1.8	40.4	-0.1
Citigroup	-93.3	-10.4	25.5	-0.4
UBS	-96.0	-12.4	29.2	-0.4
RMG Securities	-82.6	-6.7	38.6	-0.2
Метрополь	682.5	7.9	48.6	0.2
Велес	-17.0	-0.7	61.3	-0.0
Банк Москвы	-17.9	-0.8	29.2	-0.0