

Формирование и моделирование
инвестиционных портфелей
с учетом особенностей фондового рынка РФ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. Проблемы оценки инвестиционных операций в условиях развивающихся рынков	11
1.1. Сущность и объекты инвестирования	11
1.2. Исследование особенностей фондового рынка РФ	19
1.3. Характеристики инвестиционных инструментов	36
1.4. Методы оценки рисков и анализ их применимости на российском фондовом рынке	46
Глава 2. Формирование инвестиционного портфеля с учетом особенностей рынка РФ	52
2.1. Алгоритм методики формирования инвестиционного портфеля	52
2.2. Анализ критериев устойчивости инвестиционных инструментов	59
2.3. Исследование периодических колебаний в инвестиционных инструментах	69
Глава 3. Моделирование инвестиционного портфеля и практические аспекты применения предложенной методики	85
3.1. Анализ моделей формирования инвестиционных портфелей	85
3.2. Методика моделирования инвестиционного портфеля с учетом особенностей рынка РФ	91
3.3. Анализ результатов моделирования инвестиционного портфеля	104
Заключение	115
Список литературы	117
Приложения	129

ВВЕДЕНИЕ

В выступлении В.В. Путина при представлении ежегодного послания Президента Российской Федерации Федеральному собранию 8 июля 2000 года в качестве приоритетной ставилась задача формирования благоприятного инвестиционного климата на территории РФ и усиления гарантий инвесторам, как отечественным, так и зарубежным. [1] На экономическом форуме в Давосе, состоявшемся в январе 2004 г., отмечалось, что в течение года иностранные инвестиции в России выросли на 60%.

На российском фондовом рынке в настоящее время наблюдается продолжительный растущий тренд. Растущая тенденция летом 2005г. вывела главный индикатор рынка - индекс РТС на исторические высоты выше 800 пунктов в августе, а в сентябре пробил уровень 1000 пунктов. Важнейшими факторами роста были: на внешней арене - высокие мировые цены на сырье, в первую очередь на нефть и нефтепродукты, положительная динамика мировых фондовых рынков, досрочное погашение Россией существенной части задолженности перед Парижским клубом кредиторов и последовавшее за этим повышение рейтингов ряда ведущих компаний и суверенного рейтинга инвестиционного уровня всеми ведущими агентствами (Fitch, Moody's и Standard & Poor's); во внутренней среде - макроэкономическая и политическая стабильность внутри страны, крайне высокая ликвидность финансовой системы, обусловленная огромным притоком экспортной выручки.

Доля российского рынка в сводном индексе emerging markets MSCI в последнее время была увеличена, что для крупных иностранных инвесторов служило стимулом к расширению своего участия в акционерном капитале российских компаний. Западные институциональные инвесторы в последнее время активно пополняли свои портфели в соответствии с увеличивающимся весом российских активов (в первую очередь нефтегазовых) в индексе развивающихся рынков.

В «Стратегии развития рынка ценных бумаг России на 2004 – 2008 г.г.» в качестве основных целей обозначается значительное увеличение объемов денежных ресурсов, направляемых в реальный сектор российской экономики через рынок ценных бумаг, в т.ч. привлечение ежегодно через внутренний рынок ценных бумаг инвестиций в реальный сектор в объеме, составляющем несколько десятков млрд. долл. США; устойчивый рост капитализации российского рынка акций до 50 - 60% ВВП при не менее чем 2-кратном снижении рыночного риска и волатильности, являющихся в настоящее время одними из самых высоких в мире; российский рынок акций должен занимать не менее чем 8 - 10% долю в совокупном объеме формирующихся рынков мира; должна быть усилена роль внутренних розничных инвесторов, их доля на рынке должна быть доведена до не менее 20 - 30% объемов рынка, а с учетом институциональных инвесторов (пенсионных и инвестиционных фондов, страховых компаний) – до 30-40% объемов рынка; на рынок корпоративных ценных бумаг должны быть привлечены не менее 15-20% сбережений, находящихся внутри страны в наличной иностранной валюте.

Таким образом, российский рынок финансовых услуг стал одним из самых привлекательных секторов российской экономики.

Фундаментальное значение для принимаемых предприятиями и частными лицами инвестиционных решений имеют численные критерии оценивания их эффективности, получаемые с использованием математических методов и моделей. Развитие российского финансового и в том числе фондового рынка позволяет использовать на практике разработки зарубежных специалистов по моделированию инвестиционных процессов. Но следует отметить, что в настоящее время существуют значительные различия в уровнях развития внутреннего российского финансового рынка и финансовых рынков Западной Европы и Америки. Это побуждает создавать новые и адаптировать уже используемые в западных странах математические методы, модели и критерии к условиям российского финансового рынка. Одним из существенных отличий российского фондового рынка, как рынка развивающегося, является

нестабильность протекающих на нем процессов. Поэтому основной стратегической задачей, решаемой инвестором при выборе объектов вложения капиталов, является обеспечение устойчивости и положительной динамики развития инвестируемых средств, т.е. оптимизация риска их отклонений от положительной тенденции развития с обеспечением некоторого заданного уровня рентабельности, либо оптимизация рентабельности при приемлемом уровне риска. Подходы к решению и решение такой задачи рассматриваются в данной диссертационной работе.

При формировании портфеля инвестор сталкивается с двумя основными проблемами: во-первых, инвестору необходима модель, которая бы отвечала требованиям инвестора и позволяла определить его структуру, т.е. необходим механизм и правила определения оптимальной структуры; во-вторых, необходимо располагать исходными данными, на которые будет опираться модель. Одной из основных проблем, возникающей при анализе российского финансового рынка, является отсутствие устойчивых ретроспективных данных.

Происходившее в последние годы оздоровление российской экономики, повышение эффективности работы банковской системы, увеличение благосостояния населения, усиление потока иностранных инвестиций, а также появление новых институциональных инвесторов (пенсионные фонды, паевые инвестиционные фонды и др.) привело к увеличению объема денежных средств, направляемых на инвестиционные цели. Соответственно, возросли требования к применяемым методам анализа и прогнозирования финансового рынка. Последнее десятилетие XX века прошло в условиях серьезных потрясений на мировых финансовых рынках - кризисы в развивающихся странах имели огромное влияние на состояние фондовых рынков и экономически развитых стран. Глобальные изменения в этот период показали несостоятельность некоторых концепций оценки риска и подходов к формированию инвестиционного портфеля. Неспособность ранее разработанных методик к адекватному отражению реальных взаимосвязей на финансовых рынках послужило причиной к увеличению интереса и

повышению роли риск-менеджмента в финансовых и промышленных компаниях всего мира.

Появление новых инвестиционных инструментов на российском рынке, а также увеличение емкости и ликвидности фондового рынка и рынка бумаг с фиксированной доходностью позволили инвесторам включать в портфель широкий спектр активов, что привело, с одной стороны, к повышению эффективности использования механизма диверсификации для снижения рисков, а, с другой стороны, к увеличению затрат на мониторинг большего количества инструментов в режиме реального времени. Российский рынок финансовых инструментов можно отнести к числу развивающихся. Особенностью развивающихся рынков является достаточно высокий уровень систематического риска и высокий уровень корреляции между различными категориями инструментов. Это приводит к тому, что использование моделей, построенных на использовании коэффициентов корреляции, не дает желаемых результатов.

Кроме того, многие разработки в области портфельного моделирования, как правило, сводятся к решению узких задач либо учитывают специфику ограниченного круга инструментов. Например, существующие подходы при формировании портфеля не учитывают высокую волатильность финансовых инструментов. Таким образом, в настоящее время практически не существует унифицированной методики формирования инвестиционного портфеля, учитывающей особенности фондового рынка РФ.

Это побуждает создавать новые и адаптировать уже используемые в западных странах математические методы, модели и критерии к условиям российского финансового рынка.

Актуальность исследуемых проблем, их недостаточная теоретическая и практическая разработка обусловили выбор темы и основные направления исследования в диссертационной работе.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является анализ особенностей фондового рынка Российской Федерации, разработка

унифицированной методики формирования инвестиционного портфеля фондовых активов с учетом особенностей российского финансового рынка, ориентированной на инвестора с низкой степенью толерантности к риску.

Для достижения указанной цели в работе поставлены и решены следующие задачи:

- § проанализированы фондовые рынки, сформулированы характерные особенности российского фондового рынка;
- § проведен критический анализ условий применения классических портфельных теорий;
- § оценена эффективность использования существующих методик оценки инвестиционного риска в условиях развивающихся рынков;
- § разработана унифицированная методика формирования инвестиционного портфеля фондового рынка РФ;
- § определены вид и свойства функции риска и функции полезности инвестора;
- § разработана модель инвестиционного портфеля ценных бумаг, позволяющая учитывать особенности развивающегося российского финансового рынка и индивидуальные рискованные предпочтения инвесторов.

Предметом исследования является процесс формирования инвестиционного портфеля рискованных активов с учетом особенностей российского фондового рынка.

Объектом исследования является российский фондовый рынок, в том числе фондовые активы и их характеристики, имеющие существенное значение для инвестора при формировании инвестиционного портфеля.

Информационную базу исследования составляют официальные данные Российской Торговой Системы, Московской межбанковской валютной биржи, информационного агентства Reuters, зарубежных рейтинговых агентств и др.

Теоретической и методологической основой исследования являются труды отечественных и зарубежных ученых: Дж. Бэйли, Б. Вильямса, А.В. Идельсона, В.В. Капитоненко, Б.А. Лагоши, Ю.П. Лукашина, Г. Марковица, Б.Е. Одинцова, К. Паррамоу, В.А. Половникова, М.А. Рогова, А.Н. Романова,

Б.Б. Рубцова, К. Рэдхэд, Ф.Дж. Фаббоци, Т.Дж. Уотшема, С. Хьюса, У. Шарпа, А.Н. Ширяева и др.

В процессе исследования применялись методы системного и экономического анализа, математической статистики, теории вероятностей и экономико-математического моделирования.

Научная новизна исследования заключается в построении унифицированной методики формирования инвестиционного портфеля фондовых активов с учетом особенностей российского финансового рынка, ориентированной на инвестора с низкой степенью толерантности к риску.

На защиту выносятся следующие основные результаты диссертационного исследования:

- § анализ и оценка существующих методов измерения финансовых рисков и методов построения оптимальных инвестиционных портфелей;
- § обоснование необходимости применения критериев устойчивости при формировании инвестиционных портфелей на фондовом рынке РФ;
- § предложена концепция естественного обобщения современной теории портфеля для российского рынка, позволившая разработать методику, учитывающую отношение инвестора к риску;
- § унифицированная методика формирования инвестиционного портфеля фондовых активов с учетом особенностей российского финансового рынка;
- § функция полезности инвестора, учитывающая волатильность финансовых инструментов и корреляцию доходности активов;
- § разработанный на базе предложенной методики алгоритм, позволяющий организовать полный цикл исследования, моделирования и прогнозирования инвестиционного портфеля, показывающий практическую пригодность предложенного портфеля и разработанной методики и ее более высокую эффективность по сравнению с существующими;

§ обоснована необходимость и возможность применения при формировании оптимального инвестиционного портфеля интегрированного подхода, базирующегося на сочетании возможностей экономико-математического методов и современных компьютерных технологий.

Практическая значимость исследования состоит в том, что предложенная методика может быть использована в непосредственной деятельности инвестиционных компаний, кредитных организаций, паевых фондов, управляющих компаний, хедж-фондов, частных инвесторов, а также при обучении студентов вузов по специальностям «Финансы и кредит», «Прикладная математика (в экономике)».

Апробация и внедрение работы. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на Межрегиональной научно-практической конференции «Управление конкурентоспособностью бизнеса и технологий» (г. Брянск, 2004г.), на Межрегиональной научно-практической конференции «Управление инвестиционными процессами организаций госсектора и бизнеса: проблемы и перспективы» (г. Брянск, 2004г.), Международной научно-практической конференции «Информатизация образования» (г. Елец, 2005г.), на Международной научно-практической конференции «Конкурентоспособность бизнеса и технологий на региональном уровне. Проблемы и перспективы» (г. Брянск, 2005г.), на Межрегиональной научно-практической конференция «Непрерывность подготовки кадров и конкурентоспособность бизнеса» (г. Санкт-Петербург, 2005г.), на Межрегиональной научно–практической конференции "Бизнес и общество" (г. Калуга, 2005 г.), на Межрегиональной конференции «Проблемы содержания и качества подготовки студентов в вузе» (г. Москва, 2005г.).

Основные теоретические и методологические положения диссертационного исследования используются в учебном процессе.

Разработанная методика формирования и моделирования инвестиционного портфеля прошла апробацию и внедрена в ОАО «Тульская инвестиционно-

дилерская компания». Практическое использование результатов исследования подтверждено актом о внедрении.

Публикации. По теме диссертации автором опубликованы 11 работ общим объемом 7,37 п. л., в том числе две главы в учебных пособиях.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения.

ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗВИВАЮЩИХСЯ РЫНКОВ

1.1. Сущность и объекты инвестирования

При определении сущности инвестирования рассмотрим, прежде всего, термин «инвестиции», под которым большинство авторов понимают (с некоторыми вариациями) вложения капитала в какие-либо материальные или финансовые активы. Вложения в такие материальные активы как земля, оборудование, здания и иные производственные мощности называют реальными инвестициями, так как именно эти активы создают добавочную стоимость и, следовательно, являются инструментом для увеличения первоначального инвестиционного капитала. Вложения в различные финансовые инструменты, главным образом в ценные бумаги, с целью получения дохода, называют финансовыми инвестициями. В данной работе рассматриваются только финансовые инвестиции, обращающиеся на рынке ценных бумаг. Под ценной бумагой будем понимать свидетельство на право получения в будущем доходов при определенных условиях. Дадим определение таким основополагающим понятиям как инвестиционная среда и инвестиционный процесс. Инвестиционная среда характеризуется типами бумаг, обращающихся на рынке, условиями их приобретения и продажи. Понятие инвестиционного процесса обуславливается тем, каким образом инвестор принимает решения при выборе видов бумаг, объемов и сроков инвестирования. [78]

В работе наибольшее внимание уделяется процессу инвестирования, т.е. финансовому анализу и прогнозированию, заключающемуся в определении возможной доходности ценных бумаг и составлению из них совокупности, дающей при некоторых условиях наибольший эффект. Отметим, что набор ценных бумаг, имеющих наибольшую доходность, не всегда является наиболее

эффективным. Как правило, процесс инвестирования сопровождается изменением структуры инвестиционного капитала. Объектом инвестирования (инвестиционным активом) может выступать любой объект, имеющий ценность (стоимость). Иными словами, процесс инвестирования направлен на приобретение активов, владея которыми инвестор достигает увеличения материальных ценностей посредством получения прибыли и увеличения стоимости основного капитала или получения прочих выгод.

При инвестировании основными факторами выступают стоимость и время. Каждый инвестиционный актив с течением времени изменяется в стоимости, т.е. практически любой инвестиционный актив имеет различную стоимость в различные моменты времени. Причем не всегда возможно определить строгую зависимость стоимости объекта от времени. Отсутствие достаточно точных сведений о будущей стоимости инвестиционного актива, обосновывает необходимость учета фактора риска при инвестировании. Риск, как и стоимость, с течением времени в большинстве случаев постоянно изменяется и также не поддается однозначному определению.

С развитием экономики, появлением новых форм собственности увеличился спектр инструментов, приносящих инвестору доход. Хотя акции, облигации и другие ценные бумаги не создают добавочной стоимости, они позволяют инвестору увеличивать стоимость первоначального капитала. В данной работе под инвестиционными инструментами будут пониматься именно финансовые инструменты, хотя при определенных допущениях методы, описанные в данной работе, могут применяться и для моделирования процесса инвестирования в более широком смысле.

Возвращаясь к понятию инвестиционного процесса, следует обратить внимание на этапы процесса инвестирования. Предлагается следующая детализация этого процесса [2, 4, 20, 22, 78]:

1. Выбор инвестиционной политики. На этом этапе определяются цели инвестора и объем инвестируемых средств.

2. Анализ рынка ценных бумаг. Данный этап включает изучение отдельных видов (групп) ценных бумаг, особенно тех, которые в данный момент оценены неверно. Существующие подходы анализа и оценивания ценных бумаг разделяют на два вида: технический анализ и фундаментальный анализ. Фундаментальный анализ предполагает рассмотрение существа происходящих на финансовом рынке процессов путем выявления сложных причинных взаимосвязей между различными явлениями. Технический анализ не связан с изучением существа экономических процессов, при его применении с использованием графиков прогнозируются три вида показателей: цены, объем и открытый интерес. Цена может означать как действительную цену товара, продаваемого на рынке, так и значения валютных и других индексов. Графики могут фиксировать каждое изменение цены, а также колебания цен за минуту, час, рабочий день, рабочую неделю, календарный месяц, год. Объем торговли определяет количество зарегистрированных сделок за установленный период времени, обычно за торговый день, неделю или месяц. Открытый интерес показывает количество позиций, не закрытых на конец торгового дня, и характеризует устойчивость текущего тренда. Таким образом, при составлении прогноза инвестиционного процесса с периодом упреждения на неделю и более целесообразно использовать информацию только по ценам и объему торговли.

3. Формирование портфеля ценных бумаг. На этом этапе происходит определение конкретных активов для вложения инвестиций, а также пропорций распределения инвестируемого капитала между активами. Для этого инвестор составляет прогнозы цен для отдельных видов ценных бумаг и на основе полученных прогнозов решает задачу диверсификации, т.е. формирует такой инвестиционный портфель, который при заданных ограничениях соответствовал бы целям инвестора. Данный этап, на наш взгляд, является основным, так как здесь с использованием критериев и методов прогнозирования определяется предполагаемая эффективность ценных бумаг, и в соответствии с полученными результатами принимается решение, в какие ценные бумаги вкладывать инвестиции.

4. На четвертом этапе предлагается осуществлять оценку эффективности портфеля. На наш взгляд, более целесообразно периодически, через определенный интервал времени, или в случае существенного изменения каких-либо обстоятельств, проводить переоценку эффективности портфеля, и, если его эффективность не будет входить в приемлемые для инвестора границы, определенные с заданной достоверностью, то только в этом случае осуществлять пересмотр портфеля.

5. Пересмотр портфеля, как мы уже отметили, производится, когда портфель не соответствует заданной эффективности. Это чаще всего имеет место при изменении курса ценных бумаг, либо при изменении цели инвестирования. В таких случаях инвестору приходится изменять структуру портфеля, продав часть находящихся в нем бумаг и закупив некоторые новые. Для этого необходимо заново повторить предшествующие этапы, особенно второй и третий. В дальнейшем все эти пять этапов будут с разной степенью подробности рассмотрены в данной работе.

Инвестирование с использованием ценных бумаг требует рассмотрения финансового рынка и инструментов, из которых формируют портфель. [58, 62] Главными товарами финансового рынка являются внутренняя и иностранная валюта, т.е. деньги, банковские кредиты и ценные бумаги. Финансовый рынок в соответствии с реализуемыми на нем товарами делят на денежный, кредитный и фондовый рынки. В дальнейшем мы будем в основном рассматривать фондовый рынок, основными субъектами которого являются эмитенты, инвесторы и посредники, осуществляющие взаимосвязь между эмитентами и инвесторами. К посредникам относят инвестиционные фонды, фондовые биржи, брокерские фирмы и банки, которые при совершении сделок берут определенный процент от суммы сделки. [60, 89] В данной работе при формировании портфеля ценных бумаг издержки при покупке бумаг учитываться не будут.

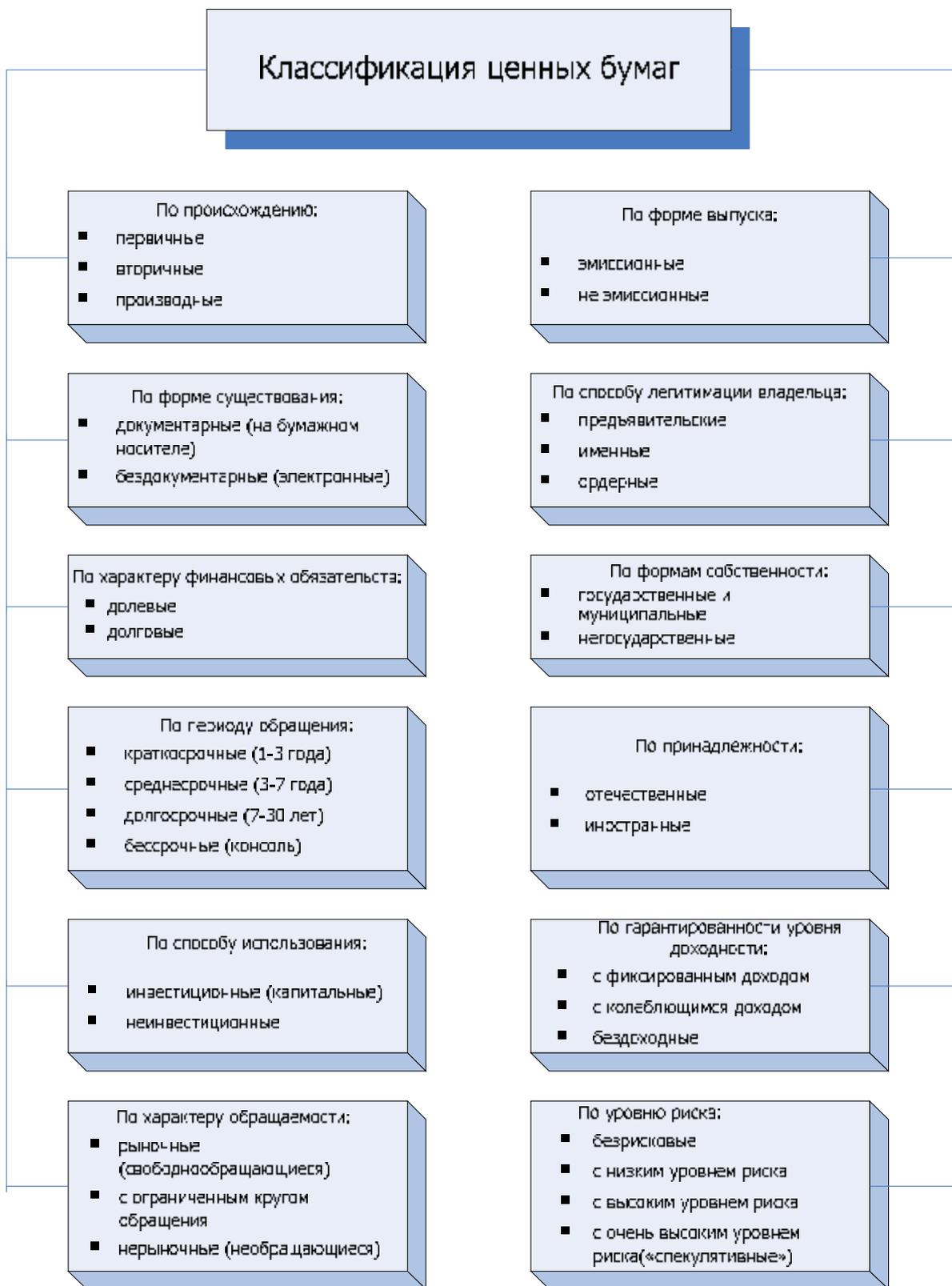


Рис. 1.1. Классификация ценных бумаг

Эмитентом ценных бумаг может быть юридическое лицо, государственный орган, орган местной администрации, предприятие, учреждение, организация, выпускающие в обращение ценные бумаги и несущие от своего имени обязательства по ним перед владельцами ценных бумаг. Путем выпуска новых ценных бумаг формируется первичный рынок. Эмиссия ценных бумаг осуществляется при учреждении акционерного общества, при увеличении размеров первоначального уставного капитал акционерного общества путем выпуска акций, а также при привлечении заемного капитала юридическими лицами, государством, государственными органами или органами местной администрации путем выпуска облигаций или иных долговых обязательств.

В общем виде ценные бумаги (рис. 1.1.) представляют собой титулы собственности, т.е. такие юридические документы, которые свидетельствуют о праве их владельца на доход или на имущество. [9, 10, 11, 25] Права владельца ценных бумаг при совершении операций с ними, а также порядок подтверждения этих прав различен. Все множество видов ценных бумаг можно разделить на два типа: долевые и долговые. Долевые ценные бумаги - это те бумаги, которые выражают отношение совладения и дают право на получения части прибыли эмитента ценных бумаг. Примером долевой ценной бумаги служат акции.

В зависимости от инвестиционных целей практика акционерного дела выработала множество разновидностей акций. Акции не выпускаются государственными органами, они эмитируются только промышленными, торговыми и финансовыми корпорациями. По форме присваивания дохода акции подразделяются на простые (обыкновенные) и привилегированные акции. [37, 49, 51] Основные отличия между этими типами акций заключаются в характере получения дохода и участия в управлении акционерным обществом (Таб. 1.1).

Таблица 1.1

Сравнительная характеристика
обыкновенных и привилегированных акций

Обыкновенные акции	Привилегированные акции
<i>Преимущества</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Приносят более высокие дивиденды, особенно в периоды эффективной деятельности АО. 2. Доходы по этим акциям более тесно коррелируют с темпами инфляции в стране. 3. Владельцы этих акций имеют возможность прямого влияния на хозяйственный процесс АО путем участия в управлении АО. 4. Владельцы этих акций имеют возможность участвовать в разработке дивидендной политики АО 5. Ликвидность этих акций на фондовом рынке более высокая. 6. Дают владельцам преимущественное право приобретения новых выпусков акций АО. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечивают их владельцам высокий доход в виде заранее определенного размера дивиденда. 2. Выплата дивидендов по этим акциям осуществляется независимо от результатов хозяйственной деятельности АО. 3. При банкротстве и/или ликвидации АО владельцы этих акций имеют преимущественное право в удовлетворении своих финансовых требований. 4. Привилегированные акции могут быть конвертированы в обыкновенные акции АО. 5. Привилегированные акции полностью защищены от систематического и частично от несистематического видов рисков.
<i>Недостатки</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Нестабильность доходов компании существенно влияет на размер выплачиваемых ею дивидендов, поэтому в отдельные периоды сумма дивидендных выплат по акции может быть значительно ниже, чем средняя норма прибыли на вложенный капитал на финансовом рынке. 2. При неэффективной деятельности АО дивиденды по этим акциям могут не выплачиваться. 3. При банкротстве и/или ликвидации АО владельцы простых акций могут частично или полностью потерять инвестированный в них капитал. 4. Простые акции не могут быть конвертированы в акции АО другого типа или другие ценные бумаги АО. 5. Простые акции не защищены ни от систематического, ни от несистематического видов рисков. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В периоды эффективной деятельности АО уровень дивидендных выплат по ним может быть ниже, чем по простым акциям. 2. Реальный дивидендный доход по этим акциям практически не связан с темпами инфляции в стране. 3. У владельцев этих акций практически отсутствует право на участие в управлении АО. 4. Привилегированные акции менее ликвидны. 5. Не дают преимущественного права приобретения новых выпусков акций АО.

Существует тесная взаимосвязь между динамикой дивиденда и курсом акции. [53, 56, 67, 69] Рейтинг акционерной корпорации у инвесторов будет тем выше, чем устойчивее динамика дивиденда к росту, пусть очень даже незначительному, но постоянному. Именно постоянство роста дивиденда и определяет устойчивость курса. Как только замирает рост дивидендов, или он идет вниз - стремительно падает и курс акций. Причем "скорость" изменения

курса акций на рынке, как правило, превышает "скорость" изменения суммы выплачиваемого дивиденда как в ту, так и в другую сторону. Отсюда доход акционера складывается из двух составляющих, и поэтому говорят о совокупной доходности определенной акции. Этими составляющими являются: дивиденд на акцию; изменение курсовой цены акции.

Говоря о цене акций, следует различать [13, 73, 83]:

§ номинальную цену, которая указывается на самой бумаге. Номинальная цена акции практически не имеет никакого значения для дальнейшего движения акции по рынку ценных бумаг;

§ эмиссионную цену, по которой она продается на первичном рынке (эмитируется). Эмиссионная цена чаще всего отличается от номинальной, поскольку размещение акции эмитент производит, как правило, через посредническую дилерскую фирму. Дилер скупает у эмитента по согласованной цене выпущенную в продажу партию акций, которую реализует потом среди инвесторов

§ рыночную (курсовую) цену, по которой она котируется (оценивается) на вторичном рынке ценных бумаг. Это основная форма цены акции для фондового рынка. Именно курсовая цена определяет реальную ценность данной акции. Вторичный рынок, являясь механизмом постоянной перепродажи ценных бумаг, определяет степень доверия инвесторов к данной акции.

Вторым наиболее распространенным видом ценных бумаг являются долговые ценные бумаги - бумаги, которые удостоверяют отношения займа между эмитентом (должником) и владельцем (кредитором) ценных бумаг. К этому виду ценных бумаг можно отнести векселя, облигации, депозитные сертификаты и т.д.

Приведенная выше классификация не включает многие финансовые объекты инвестирования. Помимо долговых и долевых ценных бумаг, на рынке обращаются так называемые производные ценные бумаги. К этому виду ценных бумаг можно отнести фьючерсы, опционы, свопы и др. Эти бумаги

фиксируют права и обязанности участников контракта при так называемых срочных торговых сделках с основными ценными бумагами. В соответствие с этими правами одна из сторон приобретает возможность купить или продать по заранее оговоренной цене и в указанный срок заданное количество одного из видов ценных бумаг (или товаров), а другая сторона обязана обеспечить реализацию этой сделки.

Кроме того, к объектам инвестирования можно отнести драгоценные металлы, иностранные валюты, как СКВ, так и ОКВ. Набор инструментов в инвестиционном портфеле может быть совершенно различным, но все активы обязательно должны обладать свойством увеличения стоимости. Особо нужно отметить инвестиционный портфель может включать в себя множества различных инструментов. Инструменты могут относиться к различным видам активов, предоставлять различные права инвестору, но все они должны обладать сопоставимыми характеристиками, позволяющими инвестору сделать свой выбор.

1.2. Исследование особенностей фондового рынка РФ

Позитивная макроэкономическая ситуация в России привела к увеличению инвестиций и экономическому росту. При этом следует отметить, что в последние годы в России темпы экономического роста тесно коррелируют с инвестиционной активностью. [29, 54, 91, 112, 114] Наибольший экономический рост (в 2000 и 2003гг.) приходился на максимумы увеличения инвестиций в основной капитал (рис. 1.2.).

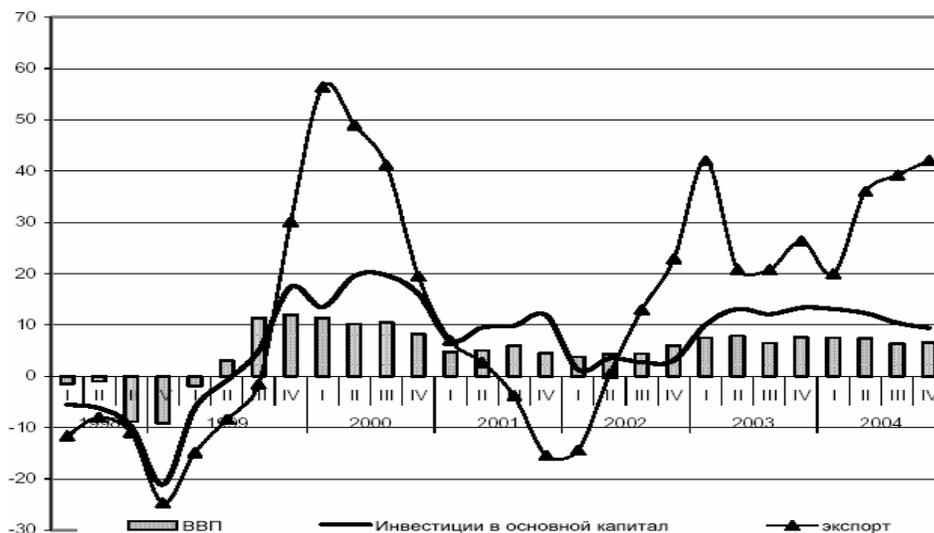


Рис. 1.2. Темпы прироста ВВП, инвестиций в основной капитал в 1998–2004 гг. (% к соответствующему кварталу предыдущего года)

Проведенное обширное эмпирическое исследование фондовых рынков развивающихся и переходных экономических систем позволило выявить ряд интересных особенностей (рис. 1.3) этих рынков. [55, 59, 88, 134, 135, 139, 140, 141, 143, 144]

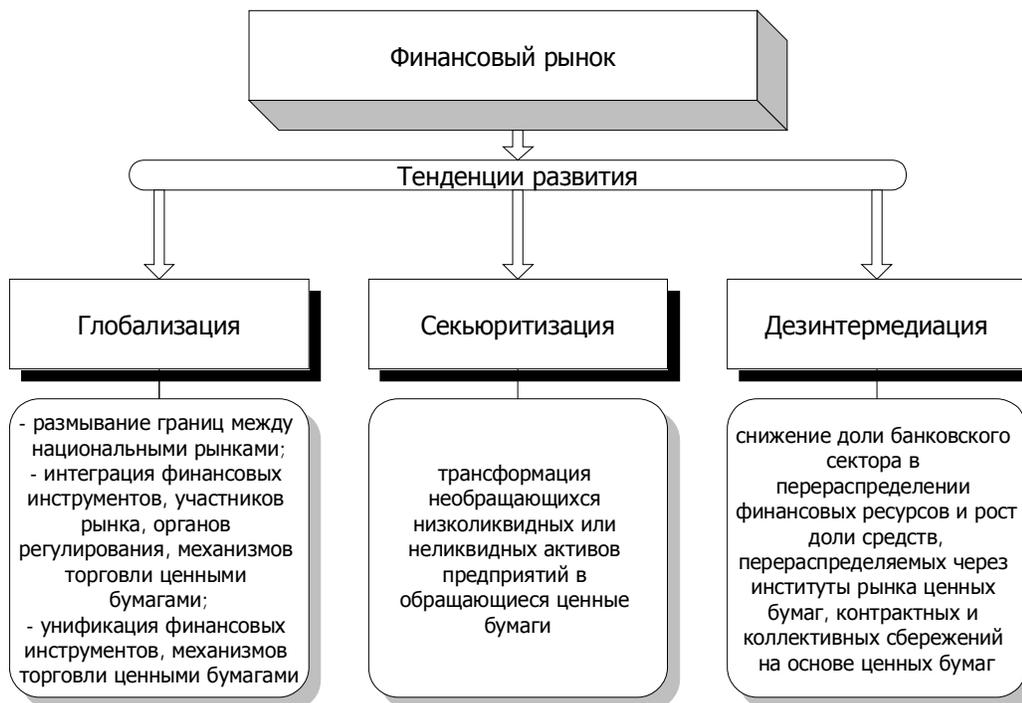


Рис. 1.3. Тенденции развития фондового рынка

На рынке развивающихся стран относительно низкое значение показателей, характеризующих уровень развития и ликвидности фондового рынка. Одним из таких показателей является капитализация фондового рынка. Суммарная капитализация российского фондового рынка в 2000 и 2001 гг. составляла соответственно около 40 и 80 млрд. долларов США, или около 14% и 22% ВВП, в то время как аналогичный показатель для наиболее развитых рынков мира составляет более 100% от уровня ВВП. Капитализация российского фондового рынка в 2003 г. составляла 165-168 млрд. долл. (доля рынка в ВВП страны была равна 43-45%.), 36% ВВП в 2004 году.¹

В целом фондовые рынки в странах с переходной экономикой характеризуются меньшей ликвидностью, чем рынки наиболее крупных развитых и развивающихся стран. Для большинства переходных экономик величина показателя оборачиваемости акций составляла приблизительно 30%, по сравнению с 121% для наиболее крупных рынков развитых стран.

Существуют отличия в отношении основных показателей, характеризующих уровень доходности финансовых активов и его изменчивость. Так, в [143] показано, что средняя годовая долларовая доходность на развивающихся рынках с 1980 по 1992 гг. изменялась в пределах от -11,4 до 71,8% годовых. В 2002 г. границы годовой доходности в этих странах еще больше увеличились: доходность изменялась от -36,5 до 122,4% годовых. Композитный индекс, рассчитываемый для большинства развивающихся стран, характеризовался средней годовой доходностью в 20,4%, что приблизительно вдвое превышает доходность по мировому композитному индексу MSCI (Morgan Stanley Capital International), рассчитываемого на основе данных по 23 развитым странам мира. Отметим, что в период с 1992 по 2002 гг. средняя годовая доходность в этих странах колебалась в еще больших пределах: от -83% до 246% (средняя доходность в августе 2005г. по индексу MSCI EM составила -1.38%).

¹ Согласно выступлению главы Федеральной службы по финансовым рынкам Олега Вьюгина на заседании кабинета министров 17.02.06г.//Лакшина Е. Финансы под надзором. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.rg.ru

Особо отметим, что более высокий уровень доходности характеризуется более высокой волатильностью. Стандартное отклонение агрегированного фондового индекса MSCI развивающихся стран в 1980-1992 гг. составляет 25%, что также превышает аналогичный показатель для мирового фондового индекса MSCI (14,4%). Стандартное отклонение годовой доходности по развивающимся странам в период с 1992-2002 гг. составляет порядка 51%.

Другой статистически установленной особенностью рынков с развивающейся и переходной экономикой является отличная от нормального форма распределения доходности фондовых активов. [143, 144] По результатам проведенных автором исследований для 14 из 20 развивающихся стран нулевая гипотеза в пользу нормальности отвергается на 95%-ном уровне значимости. В то время как для трех развитых рынков (США, Япония, Великобритания) гипотеза о нормальности не отвергается на 95%-ном уровне значимости. Такие статистические особенности доходности на рынках стран с переходной и развивающейся экономикой необходимо учитывать, в частности, при проведении регрессионного анализа. [136, 137]

Другой отличительной характеристикой доходности фондовых активов на развивающихся рынках является высокая автокорреляция, свидетельствующая о существенной инертности в движении котировок. На развитых фондовых рынках, как правило, автокорреляция доходности не наблюдается. Изменчивость автокорреляции доходности и ее структуры интерпретируют через возможное изменение степени эффективности отечественного рынка во времени. [151] Исследуя эффективность российского фондового рынка в период с 1995 по 2000 г.г., пришли к выводу, что эффективность рынка менялась с течением времени, отражая изменение экономической и политической нестабильности в экономике РФ.

Можно выделить несколько групп факторов, которые потенциально могут оказывать влияние на доходность фондовых активов. Среди них в первую очередь следует отметить показатели, отражающие изменение

краткосрочной и долгосрочной инфляции, а также инфляционных ожиданий. [147]

Решение поставленной Президентом РФ задачи удвоения ВВП к 2012 г. потребует достижения ежегодного прироста инвестиций в 9,4%. Соответственно, ежегодный прирост в основной капитал должен составлять 14,1% - 18,8%. В то же время в 2003 г. динамика капитальных вложений в России возросла лишь на 12,5%, в 2004г. – на 11,9%.

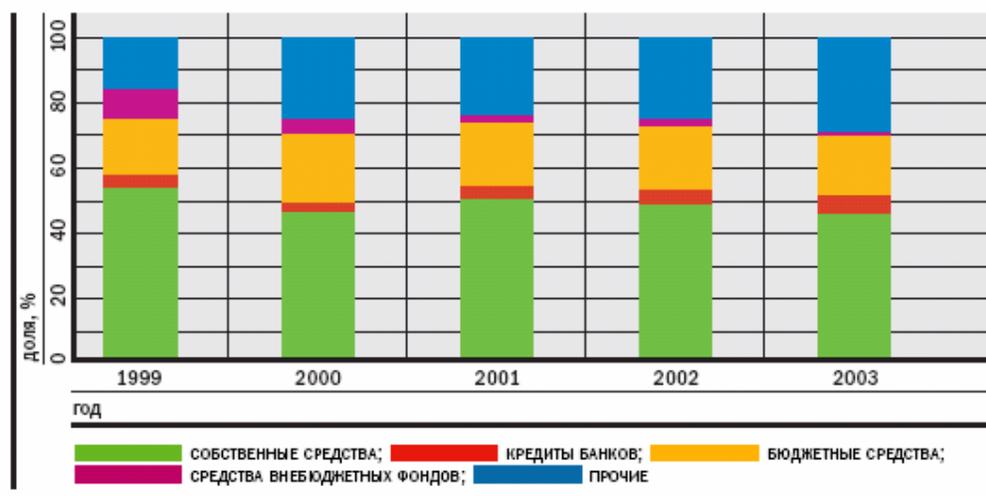
Таблица 1.2

Инвестиции в основной капитал в 1999–2004 гг. (% к предыдущему году)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Инвестиции в основной капитал	105,3	117,4	108,7	102,6	112,5	110,9

Источник: Госкомстат России; Федеральная служба государственной статистики

Очевидно, уровень инвестиций явно недостаточен и требует радикального увеличения. Проанализируем структуру инвестиций в основной капитал российских предприятий (рис. 1.4.).



Источник: ФСГС России.

Рис. 1.4. Структура инвестиций в основной капитал

Основным источником инвестиций для российских предприятий продолжают оставаться собственные средства, в частности нераспределенная прибыль и амортизация. Необходимо отметить, что прибыль компаний – величина непостоянная, к тому же сохраняется значительная налоговая

нагрузка на реинвестируемую прибыль. [16, 21, 24, 57, 62, 90, 96]

Из внешних источников финансирования инвестиций значительную долю составляют средства бюджетов и внебюджетных фондов. Однако они резко сокращаются, особенно в промышленности. [36]

Банковские кредиты не имеют существенной доли в инвестициях в основной капитал. В 2003 г. они составили (по данным ЦЭК) лишь 5,3%, причем если на пищевую промышленность приходится 12,2%, то на электроэнергетику только 3,3%. Ограниченные возможности получения и использования кредитных ресурсов связаны с сохранением относительно высокой стоимости банковских кредитов. Кроме того, сегодня банковские кредиты – это в основном "короткие" деньги.

На протяжении 2000–2004 гг. наблюдалась тенденция опережающего роста инвестиций в основной капитал по сравнению с динамикой ВВП и выпуском продукции базовых отраслей экономики. В 2004 г. прирост инвестиций в основной капитал составил 10,9% (ВВП – 7,1%). Рост инвестиционного спроса обеспечил почти 1/4 прироста физического объема ВВП. В январе-ноябре 2005 года инвестиции в основной капитал увеличились против соответствующего периода предыдущего года на 10,2% (в январе-ноябре 2004 года – на 11,1%). Интенсифицировалось расширение инвестиционного спроса. О повышении инвестиционной активности в последние месяцы говорит и динамика кредитов банковской системы нефинансовым организациям: если за январь-сентябрь их объем вырос на 19,5% (против 25,8% за соответствующий период 2004 года), то за январь-октябрь – на 23,4% (26,7 %).

Принципиально новым моментом экономического роста стал сдвиг от финансирования инвестиций в основной капитал за счет собственных средств предприятий и организаций к расширению участия привлеченных средств. Это говорит о качественных изменениях механизма инвестиционного развития, ориентированного на рационализацию потоков инвестиционных ресурсов. В 2004 г. на долю собственных средств приходилось 46,8% общего объема

инвестиций в основной капитал, что соответствует уровню 2000 г., на который пришелся пик инвестиционного спроса за весь период восстановительного роста. Изменилась структура привлеченных средств: выросли кредиты банков и заемных средств других организаций, снизилось (на 2,2 п.п.) участие бюджетных источников финансирования. На протяжении последних лет фиксировалось постепенное сокращение доли средств федерального бюджета в финансировании инвестиций на фоне повышения доли бюджетов субъектов Российской Федерации. В 2004 г. доля федерального бюджета в структуре бюджетных средств по сравнению с предыдущим годом снизилась на 1,6 п.п. Прирост кредитов предприятиям и организациям за 2004 г. составил примерно 31,6%. Доля банков в кредитовании инвестиций в 2004 г. повысилась до 7,7% против 5,2% в 2003 г. и 2,9% в 2000 г. При высоких темпах экономического роста в 2003–2005 гг. отмечалось сохранение положительной динамики роста прямых иностранных инвестиций в российскую экономику. По итогам 2004 г. прирост иностранных инвестиций составил 36,4%, а доля зарубежных инвестиций в общем объеме инвестиций в национальную экономику – 5,0%. Промышленность становится все более привлекательной для иностранных инвесторов отраслью. Следующими по инвестиционной привлекательности объектами остаются торговля и общественное питание, общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка.

Вместе с тем в условиях экономического роста стало очевидным, что управление инвестициями не согласовано с динамичными процессами реструктуризации российской экономики. Отсутствие инвестиционных финансовых институтов, неразвитость фондового рынка, нестабильность правового поля – все это усложняет процесс привлечения кредитов. [98, 104] По существу, в экономике пока еще не сформирован механизм межотраслевого перелива капитала, что усложняет инвестиционную деятельность на уровне и предприятий, и отраслей, и регионов. Как показывает опыт, при созданных резервах сбережения принятие инвестиционных решений требует большой осторожности и рационализации потоков инвестиционных средств. Отсутствие

перспективной стратегии развития и приоритетов деятельности выступает фактором, снижающим мотивацию к долгосрочным инвестициям. Согласно «Уточненному прогнозу социально-экономического развития Российской Федерации на 2006 год и основным параметрам прогноза до 2008 года» Минэкономразвития России, в структуре источников инвестиций произойдут значительные изменения. Для уточненного прогноза характерно повышение к 2008 году доли привлеченных средств в инвестициях. Так, к 2008 году доля собственных средств предприятий в инвестициях составит 43,5%, а доля привлеченных средств – 56,5% соответственно. После паузы в 2005 году возобновится рост доли банковских кредитов в финансировании инвестиций (до 8,8% к 2008 году). Государственные капиталовложения повышаются с 2,8% ВВП в 2004 году до 3,2-3,4% ВВП в 2008 году, но их доля в фонде накопления понижается, что отражает опережающий рост частных инвестиций.

В случае благоприятной макроэкономической среды большой вклад могут вносить механизмы и инструментарий фондового рынка (на рис. 1.4. они включены в категорию "Прочие").[102, 107]

Мировой и первый отечественный опыт подтверждают это. По итогам 2003 г. доля средств, привлеченных с помощью эмиссии ценных бумаг (акций и облигаций), в совокупном объеме инвестиций составляла: в США – 60%, в Германии – 35%, во Франции – 40%.

Уровень инвестиционной эффективности во многом зависит от ликвидности, глубины и универсальности рынка. [106, 115, 122, 146] Финансовый рынок России постепенно приобретает черты, характерные для мировых рынков. Один из самых быстрорастущих сегментов российского рынка – привлечение финансовых средств путем выпуска облигаций. По итогам 2003 г. совокупный объем средств, привлеченных посредством публичного размещения государственных, корпоративных и региональных облигаций, составил около 8 млрд. долл., что примерно в 2 раза выше, чем в 2000г., и почти в 10 раз выше, чем в 2002г. Вместе с тем это лишь 9% от валового объема инвестиций в основной капитал. В 2004г. объем эмиссий корпоративных

облигаций составил 4596.1 млн. долл. (16% % от общего объема долгового финансирования). За 2005 год через внутренние облигационные займы привлечено более 7 млрд. долларов. По мнению главы ФСФР О. Вьюгина, в 2005 году на фондовом рынке за счет проведения первичных размещений акций, а также размещений рублевых и валютных облигаций было привлечено около 30 млрд. долларов. Однако, в сравнении с мировым фондовым рынком (в США объем средств, полученных компаниями с помощью эмиссий ценных бумаг, составляет порядка 1 трлн. долларов в год, в Японии - свыше 200 млрд. долларов, в ведущих странах Западной Европы - 100-150 млрд. долларов) эти значения ничтожно малы.

Фондовый рынок в России, если не считать дореволюционных лет, начинает свой отсчет с 1990 года, когда Советом Министров СССР были изданы Положения о ценных бумагах, в которых были введены основные понятия рынка ценных бумаг. Тогда же начался процесс создания акционерных обществ, эмиссии ценных бумаг и организации структуры рынка. Вначале были организованы биржи, акции которых стали первыми инструментами рынка. В настоящее время фондовый рынок создан и функционирует. Однако фондовый рынок РФ все еще остается недостаточно развитым, ему, как и всем развивающимся финансовым рынкам, присущ ряд особенностей, которые влияют на стратегию и тактику размещения инвестиций. Проведенный анализ выявил эти особенности.

На финансовых рынках в отличие от товарных рынков, сделки на которых осуществляются большей частью по схеме "товар-деньги", предметом «купли-продажи» с обеих сторон являются финансовые инструменты.

С другой стороны воздействие на финансовый рынок различных эндогенных и экзогенных факторов, с различной силой, в разных направлениях и периодичностью приводит к изменчивости, протекающих в нем процессов. Вследствие этого спрогнозировать будущие значения показателей финансового рынка можно только с определенной долей вероятности. [38, 67, 79]

Перечисленные выше особенности финансовых рынков являются

характерными и для финансовых рынков РФ, однако результаты анализа говорят, что отечественный фондовый рынок имеет принципиальные отличия от мировых, например:

§ на американский фондовый рынок приходится порядка 50% совокупной капитализации мирового рынка акций, в то время как на российский приходится, округленно, 0,125%, т.е. в 400 раз меньше [147];

§ размер суммарной рыночной капитализации российских предприятий по отношению к ВВП (около 30%) почти в два раза ниже, чем в среднем для 25 переходных экономик, а доля акций в финансировании инвестиций в последние годы составляет в среднем лишь 0,4% [106];

§ капитализация четырех американских корпораций IBM, General Electric, General Motors и Microsoft, чьи акции входят в состав индекса Доу-Джонса, составляет около 900 млрд. долл., а капитализация 10 крупнейших российских компаний – около 51,2 млрд. долл., что в 6,1 раза меньше капитализации одной Microsoft, переживающей не лучшие времена [28];

§ визуальное сравнение графиков индекса РТС и ключевых американских фондовых индексов (рис. 1.5.) не выявляет какой-либо взаимосвязи российского и американских фондовых индексов в долгосрочном периоде [86];

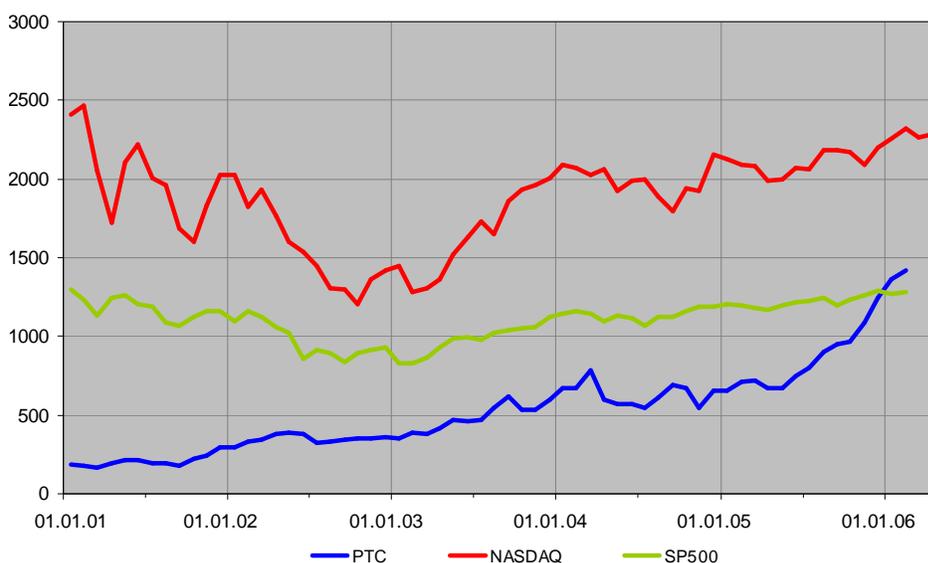


Рис. 1.5. Динамика фондовых рынков США и России 1995-2005 г.г.

§ несмотря на некоторый прогресс (о чем говорит и недавнее повышение кредитного рейтинга России до инвестиционного уровня), российский фондовый рынок сильно деформирован. Он (как и капитал в целом) уходит за границу (число программ американских депозитарных расписок (АДР) в России в 2,5 раза больше среднего показателя). В целом в 2004 году около 60% объема сделок с российскими акциями пришлось на иностранные фондовые биржи. По мнению главы ФСФР О. Вьюгина, капитализацию российского рынка на 70% делают иностранные страховые и пенсионные компании, торгующие АДР на российские бумаги. В качестве основных причин называется несовершенство инфраструктуры российского фондового рынка, что приводит к существенным нерыночным рискам, связанным с учетом прав собственности на ценные бумаги, рискам инсайдерской торговли и манипулированию ценами, повышенным транзакционным издержкам. [86] Такая важнейшая характеристика, как ликвидность рынка, то есть отношение торгового оборота рынка акций к его капитализации, в два раза ниже, чем у остальных стран с аналогичным уровнем развития. [106]

Российский фондовый рынок, как рынок неустановившийся, имеет ряд дополнительных отличительных черт:

§ объем торгов ценными бумагами на российском фондовом рынке, например, даже на такой ведущей бирже как ММВБ, в сто с лишним раз меньше по сравнению с оборотом на национальных фондовых биржах развитых рыночных стран, а количество совершаемых сделок меньше в сотни и тысячи раз [67] (Московская межбанковская валютная биржа (ММВБ) подвела итоги работы за 2004 год: был достигнут заметный рост биржевого оборота по корпоративным, субфедеральным и муниципальным ценным бумагам на ММВБ (в 1,5 раза). Общий объем сделок с этими ценными бумагами, включая операции РЕПО, достиг около 152 млрд. долларов (в 2003 г. - 99 млрд. долл.). Доля этого сегмента в общебиржевом обороте составила 27%. Объем вторичных торгов акциями увеличился в 1,4 раза: до 97 млрд. долл. по сравнению с 70 млрд. долл. в 2003 году. Практически в 2 раза (с 12,6 до 21,2

млрд. долл.) вырос объем сделок РЕПО в секции фондового рынка ММВБ. В настоящее время в Секции фондового рынка ММВБ проходят торги по 416 ценным бумагам 251 эмитента (в 2003 г. – по 381 ценной бумаге 225 эмитентов), в том числе включены в котировальные листы различных уровней 135 ценных бумаг 76 эмитентов.

§ высокая волатильность акций и других финансовых инструментов, обращающихся на российских фондовых рынках (рис. 1.6, рис. 1.7);

§ практически абсолютная монополизация, связанная, прежде всего, с тем, что основная доля торгов ценными бумагами осуществляется только на четырех фондовых биржах: Московской Межбанковской Валютной Бирже (ММВБ), Фондовой Бирже РТС, Бирже «Санкт-Петербург» и Московской Фондовой Бирже, причем доля торгов на ММВБ составляет около четверти от всего их объема;

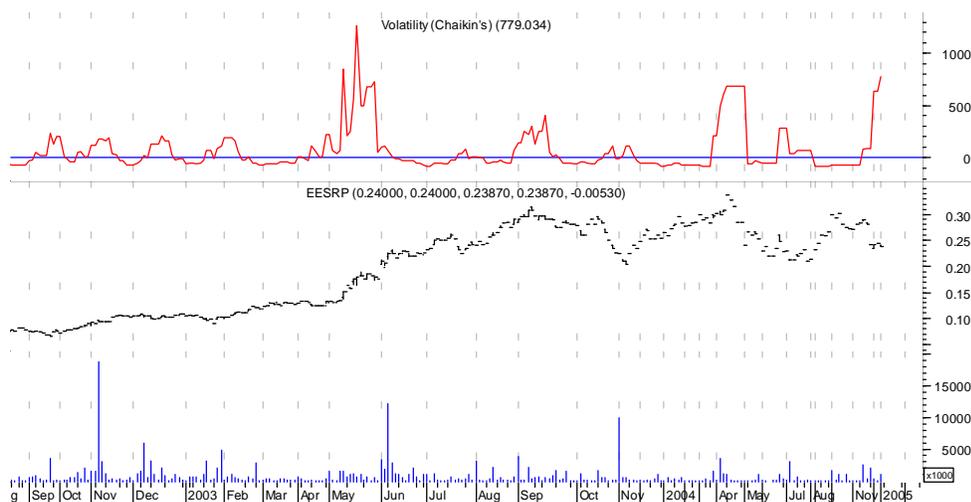


Рис. 1.6. Волатильность обыкновенных акций РАО ЕЭС в 2003-2005г.г.

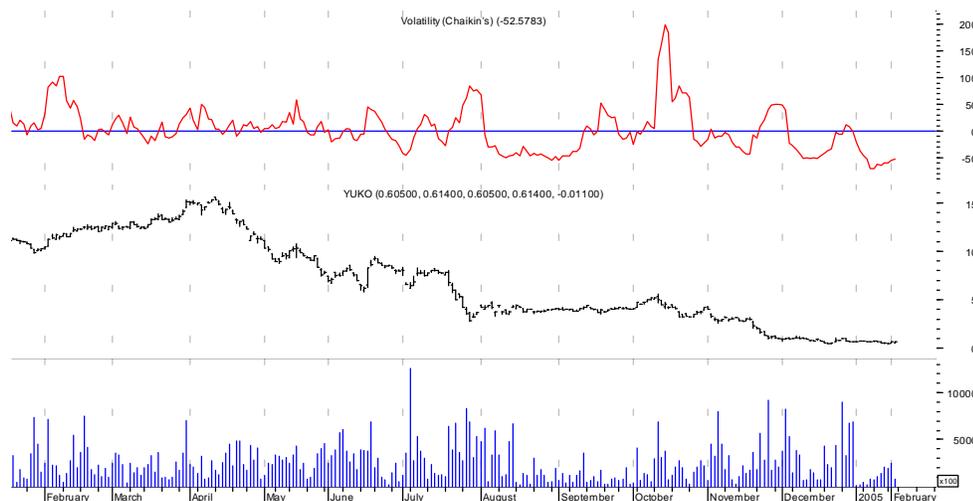


Рис. 1.7. Волатильность обыкновенных акций ЮКОС в 2004-2005г.г.

§ за последние два года на российском рынке было осуществлено всего 18 IPO (первичных публичных выпусков), что очень мало в масштабах российской экономики (см. таблицу 1.3). Число размещений в 2004 году было раза в два меньше прогнозируемого (например, аналитики МДМ-банка говорили о десяти возможных IPO), их количество все же возросло: четыре IPO на российском рынке и одно на Нью-Йоркской фондовой бирже по сравнению с одним размещением в 2002 году РБК и в 2003 году холдинга «Аптечная сеть 36,6». В 2005г. прошло 10 публичных размещений (по данным на сентябрь 2005г.) В России сложилась парадоксальная ситуация — быстрорастущие компании откладывают IPO, предпочитая пользоваться заемным капиталом. [97] И это притом, что инвесторы очень оптимистично оценивают развивающиеся предприятия. Между тем на российском фондовом рынке нет ценных бумаг ни одной высокотехнологичной компании. Такая быстрорастущая отрасль, как розничная торговля, представлена одной компанией. [103] В среднесрочной перспективе ожидается небольшой приток «новичков» на рынок, но «погоду» они в ближайшие годы делать не будут.

Таблица 1.3

IPO российских компаний

	Компания	Дата размещения	Биржа	Объем привлеченных средств, \$ млн
1.	«Росбизнесконсалтинг»	01.04.2002	PTC / ММВБ	13
2.	«Аптечная сеть 36,6»	01.01.2003	ММВБ	14
3.	НПО «Иркут»	01.03.2004	PTC / ММВБ	127
4.	Концерн «Калина»	01.04.2004	ММВБ	52
5.	Мечел	01.10.2004	NYSE	291
6.	«Открытые инвестиции»	01.11.2004	PTC	69
7.	«Седьмой континент»	01.11.2004	PTC	81
8.	АФК "Система"	01.02.2005	LSE	1 556
9.	ЭКЗ «Лебедянский»	01.03.2005	PTC / ММВБ	151
10.	«Хлеб Алтай»	01.03.2005	PTC / ММВБ	8
11.	Северсталь-авто	01.04.2005	PTC/ММВБ	135
12.	Eastern Property Holdings	01.04.2005	SWX	55
13.	Пятерочка	01.05.2005	LSE	598
14.	Евразхолдинг	01.06.2005	LSE	422
15.	Рамблер	01.06.2005	LSE	40
16.	Новатэк	01.06.2005	LSE	878,458
17.	Raven Russia	01.06.2005	LSE	266
18.	Urals Energy	01.08.2005	LSE	114

§ подавляющая часть объема торгов на биржах концентрируется в реализации нескольких ценных бумагах (около 95% объема торгов приходится на один процент всех котируемых бумаг). Так, например, доля РАО ЕЭС в секции «акции» на ММВБ в 2004 году составила почти пятьдесят процентов;

§ сильная степень корреляции в динамике цен основных финансовых инструментов (например, на рис. 1.8. показана корреляция обыкновенных акций Ростелеком и РАО ЕЭС за последние два с половиной года, на март 2006г. коэффициент корреляции – 0,904);

§ основной объем портфельных инвестиций по-прежнему направлялся в акции 10 предприятий, созданных в результате приватизации, в том числе с использованием залоговых аукционов.

Таким образом, пока российский рынок акций не стал эффективным механизмом создания и развития новых проектов и компаний. Такая картина сохранится и в среднесрочной перспективе, так как основная причина высокой концентрации объема торгов на «узкой выборке» голубых фишек заключается в

том, что они больше всего подходят для краткосрочных спекуляций – участники рынка к ним «привыкли», более или менее понятны основные факторы «движения» котировок. В то же время торговля менее ликвидными акциями («второго» и особенно «третьего» эшелонов) подразумевает либо оптимистичные ожидания, касающиеся сильного роста в среднесрочной перспективе (достаточного, чтобы компенсировать низкую ликвидность акций), либо знание какой-либо «внутренней» информации. [32, 50]

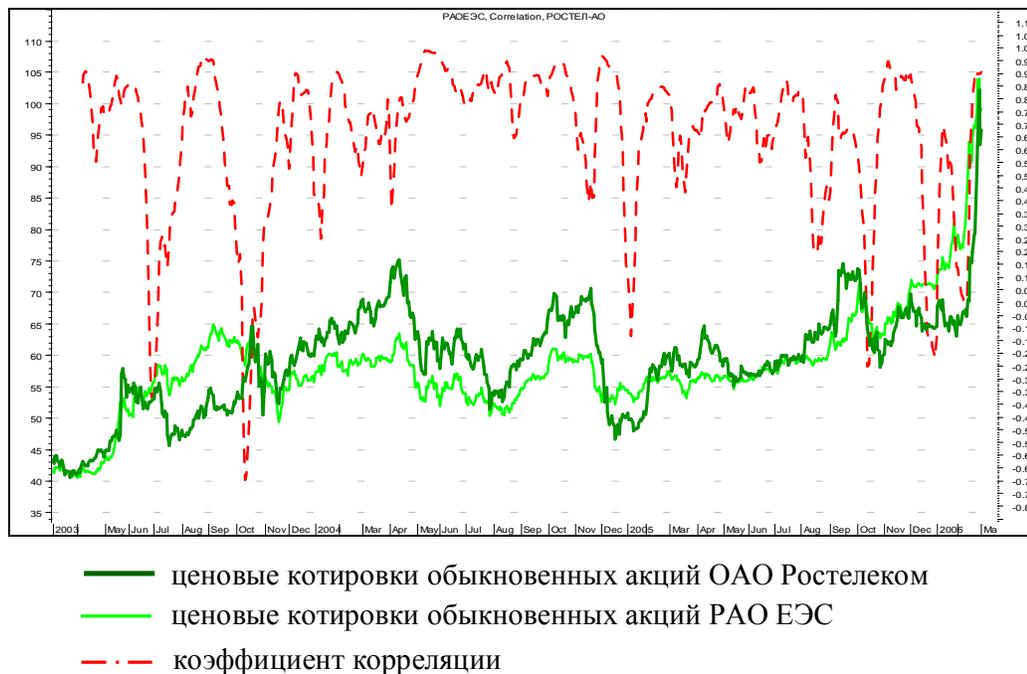


Рис. 1.8. Корреляция акций Ростелеком и РАО ЕЭС (обыкновенные акции)

Одной из главных причин неразвитости финансовых рынков в России, в том числе и фондового рынка, является малый, незначительный с исторической точки зрения период их функционирования. Основная торговая площадка финансовыми инструментами в РФ – ММВБ – существует с 1992 года, Биржа «Санкт-Петербург» с 1991 года, РТС и Московская Фондовая Биржа работают, соответственно, с 1995 и с 1997 года. Причем, как мы видим, географически они сконцентрированы практически в одном месте, что естественно не может не оказать влияния на монополизацию цен на финансовые инструменты. Другой, более основной, на наш взгляд, причиной, способствующей монополизации цен на финансовых рынках, является односторонняя

направленность промышленного производства РФ и ее внешней торговли на развитие сырьевого сектора. В 2004 году капитализация рынка акций, приходящихся на нефтегазовый сектор, составила около 60%, а на машиностроение – 2%.

В работе [64, 121] отмечается также ряд других специфических особенностей финансового рынка РФ. Низкие по сравнению с другими странами Восточной Европы темпы развития рынка, что, связано с особенностями политической и экономической историей страны, в том числе и с тем, что в отличие от других стран в России не произошла смена собственников, принимавших участие в первичном накоплении капитала. В 2003г. сильно проявилась тенденция к уменьшению числа свободно обращающихся акций: скупка стратегическими инвесторами акций РАО «ЕЭС России» и региональных энергокомпаний. Уменьшение числа свободно обращающихся акций отрицательно сказывается на возможности инвестирования в данные ценные бумаги ввиду их ограниченного предложения.

Не срабатывают используемые на Западе технологии управления классическими микроэкономическими параметрами – экономической стоимостью бизнеса и прибылью, поскольку часто в России критерием для временного спекулятивного бизнеса является не прибыль, а положительные денежные потоки, обладание которыми может закончиться их незаконным и часто безнаказанным присвоением. [40, 94] Этому же способствует отсутствие четкой системы внутрифирменного управленческого учета, противоречивость ключевых параметров контролирующих органов в области банковского, страхового, пенсионного бизнеса, отсутствие стабильно развитого рынка финансовых инструментов, а также подготовленных кадров. [110]

Также значительной проблемой управления бизнесом в РФ является недооценка фактора риска лицами, принимающими решение, недостаточно формализованные на сегодняшний день процедуры целеполагания и, особо

подчеркнем, определения критериев, адекватно отображающих объективность, происходящих на финансовых рынках процессов. [5]

Среди важных особенностей фондовых рынков России следует отметить высокий уровень доходности и волатильности. [108] Оба эти показателя играют существенную роль, как для инвесторов, так и для властей, проводящих экономическую политику. Так, уровень доходности финансовых активов тесно связан со стоимостью заемных ресурсов и, соответственно, инвестиционной активностью в экономике. Лица, принимающие политические и экономические решения, часто рассматривают различные оценки волатильности в качестве одного из показателей уязвимости не только финансового рынка, но и всей экономики. Например, Федеральная резервная система США учитывает волатильность рынка акций, облигаций, иностранной валюты и различных товаров при определении приоритетов денежно-кредитной системы. [149]

Волатильность реализованной доходности характеризует степень нестабильности цен на финансовые активы, неопределенности, как для заемщика, так и для инвестора. При высокой волатильности инвестиции в ценные бумаги сопряжены с большим риском, что автоматически приводит к росту премии за риск и стоимости заемных ресурсов и, как следствие, к сокращению инвестиционных потоков. Отметим, что волатильность отражает изменчивость доходности относительно некоторой тенденции, поэтому характеризует вероятность различных реализаций доходности.

Проведенное исследование факторов, влияющих на ценообразование на российском рынке акций, позволяет идентифицировать наиболее значимые факторы, влияющие на доходность и волатильность фондовых активов, сравнить степень их влияния на различных временных интервалах. Такое исследование позволяет лучше понять структуру факторов риска на российском рынке. Использование целого ряда показателей, часть из которых является инструментами проводимой внутриэкономической политики, поможет выявить сложные механизмы влияния тех или иных экономических решений на российский фондовый рынок и его привлекательность как источника

привлечений инвестиций в реальный сектор экономики, что, по-видимому, может отразиться на темпах экономического роста.

Таким образом, полученные результаты исследования полезны при определении ориентиров для принятия экономических и политических решений в области снижения рисков, присущих российской экономике, а также могут оказаться полезными инвесторам на российском фондовом рынке для решения задачи повышения эффективности риск-менеджмента.

1.3. Характеристики инвестиционных инструментов и их анализ

Под понятием «портфель» на финансовых рынках обычно понимают совокупность рыночных ценных бумаг. Каждая ценная бумага характеризуется двумя основными показателями: доходностью и риском.

Для ценных бумаг можно определить ожидаемую, возможную и среднюю величины доходности. [2, 26, 44, 45, 46, 47, 59, 61, 74]

Ожидаемая доходность финансового инструмента – доходность, которая будет получена по окончании срока инвестирования при стечении наименее благоприятных обстоятельств, что может произойти в силу объективных причин, влияющих на конъюнктуру рынка, и вследствие принятия ошибочных решений.

Возможная (максимальная) доходность – доходность, которую можно получить лишь при стечении благоприятных обстоятельств.

Средняя доходность дает представление об уровне доходности, получаемом при наиболее вероятном стечении обстоятельств.

Приведенные выше определения хорошо себя зарекомендовали в системах сетевого планирования и управления (СПУ) при определении продолжительности или стоимости работ, т.е. процессов, связанных с затратами материальных, стоимостных и временных ресурсов. Доходности ценных бумаг такими характеристиками не обладают, они в значительной степени являются виртуальными величинами, т.е. их значение может или должно проявиться при

определенных условиях, далеко не всегда материальных.

Необходимо отметить, что такие определения доходности применимы для ценных бумаг, находящихся в обращении на финансовых рынках стран с устойчивой рыночной экономикой. Доходности бумаг на развитых рынках с течением времени варьирует относительно некоторой средней величины, и имеют так называемый «боковой» тренд. В этом случае «ожидаемая» и «возможная» доходности примерно равновероятны. Если же доходность бумаг с течением времени возрастает или уменьшается, что характерно для развивающихся финансовых рынков, то вероятности «ожидаемой» и «возможной» доходности будут значительно различаться. Поэтому в данной работе при употреблении термина «доходность» будем понимать среднюю доходность, а под ожидаемой доходностью – доходность, определенную с той или иной степенью достоверности.

При инвестировании доходность определяется как отношение дохода (возможно дисконтированного) к первоначальной сумме инвестиций. и приведенного к определенному временному интервалу (месяц, год и т.д.) Для сопоставимости доходности различных инструментов применяется доходность выраженная в процентах годовых. Для каждого отдельного вида финансового инструмента существует своя формула определения доходности, учитывающая специфику инструмента. [7, 12, 30, 76]

Гарантированный доход, то есть доход, который получит держатель акции, точно определить не представляется возможным, поскольку срок обращения акций не определен, и достоверное значение дивиденда за текущий период не известно. Поэтому, текущую доходность в данном случае можно определить исходя из значения ожидаемой доходности (дивиденда) по следующей формуле:

$$r = \frac{d}{P} * 100\%, \quad (1.1)$$

где d – дивиденд на одну акцию,

P – цена одной акции.

При рассмотрении инвестиционной операции, которая характеризуется несколькими исходящими платежами (выдача кредита, покупка ценных бумаг и т.д.) и несколькими входящими платежами (погашение кредита, промежуточные платежи, погашение ценных бумаг) можно использовать следующую формулу:

$$\sum_{i=1}^N \frac{S_i}{(1 + r/100)^{t_i/365}} = 0$$

S_i – величина (в денежном выражении) i -ой операции, в случае исходящих платежей величина S_i отрицательная,

t_i – количество дней до i -ой операции по вводу или выводу денежных средств,

N – количество операций по вводу или выводу денежных средств.

На практике зачастую используются и иные формулы для определения доходности. [8, 10, 102, 116, 121, 126, 142] Арифметическая (дискретная) доходность r определяется как прирост стоимости актива F плюс промежуточные платежи D :

$$r_i = \frac{F_i + D_i - F_{i-1}}{F_{i-1}} \quad (1.2)$$

Геометрическая доходность y используется при достаточно долгосрочной перспективе анализа и рассчитывается как натуральный логарифм отношения стоимостей актива с учетом промежуточных выплат:

$$y_i = \ln \left(\frac{F_i + D_i}{F_{i-1}} \right) \quad (1.3)$$

Отметим ряд преимуществ в применении геометрической доходности:

§ соответствует в большей степени экономическому смыслу по сравнению с арифметической доходностью. Если геометрическая доходность распределена нормально, то распределение никогда не приведет к отрицательной цене (т.к. в левом хвосте распределения логарифма отношения цен стремятся к минус бесконечности при цене, стремящейся к нулю, в то время как левый хвост нормально распределенной арифметической доходности

стремится к минус бесконечности при отрицательной величине текущей цены).

§ использование геометрической доходности позволяет упростить вычислительные процедуры при проведении конвертации.

На российском фондовом рынке доходности носят чересчур изменчивый характер, существуют резкие скачки, применение геометрической доходности нецелесообразно.

При формировании инвестиционного портфеля общая доходность портфеля определяется как средневзвешенная доходность инструментов, входящих в портфель. Если портфель состоит из N различных инструментов с доходностями r_i , а доля вхождения каждого инструмента в портфель - x_i , тогда доходность r_p портфеля можно определить по следующей формуле:

$$r_p = r_1x_1 + r_2x_2 + \dots + r_Nx_N \quad (1.4)$$

Нетрудно видеть, что доходность портфеля зависит только от двух факторов: от доходности, составляющих его бумаг и от доли каждой ценной бумаги в портфеле. Отметим что, доходность портфеля ограничена снизу доходностью самого низкодоходного инструмента портфеля, а сверху – максимально доходного инструмента портфеля.

Важнейшей характеристикой ценных бумаг является риск. Это связано главным образом с тем, что рыночной системе хозяйствования в значительной мере присущи ситуации неопределенности. Обычно используется другое сочетание «риск и неопределенность», но по нашему мнению неопределенность по отношению к риску первична, поскольку если нет неопределенности, то нет и риска. Неопределенность и риск, вытекающий из неопределенности, разными авторами толкуется по-разному. Что касается определений риска, то этому вопросу посвящены отдельные публикации, причем, следует отметить, что данные в них определения, как правило, не противоречат друг другу, а соответствуют разным объектам исследования.

Инвесторы в рамках своей деятельности вынуждены принимать решения в условиях неполноты информации, которая может повлиять на последствия принятого решения. В зависимости от степени определенности возможных

последствий можно выделить три вида ситуаций [10, 15, 17, 20, 27, 43, 150]:

§ выбор решений в условиях определенности, если относительно каждого действия известно, что оно неизменно приводит к некоторому конкретному исходу;

§ выбор решения в условиях частичной неопределенности, когда каждое действие приводит к одному из множества возможных частных исходов, причем каждый исход имеет вычисляемую или экспертно оцениваемую вероятность появления;

§ выбор решений в условиях полной неопределенности, когда-то или иное действие имеют своим последствием множество частных исходов, но их вероятности совершенно неизвестны или не имеют смысла.

Но на практике ситуации первого типа крайне редки. Наибольший интерес для анализа представляют два последних случая, хотя последний трудно формализуем и не всегда поддается численным оценкам.

Следует более подробно остановиться на определении рисков и их оценки, с которыми сталкивается инвестор. Риски можно классифицировать по различным параметрам. Возможна следующая классификация рисков [18, 80, 83, 99, 105, 118, 119]:

§ производственный, связанный с возможностью невыполнения фирмой своих обязательств перед заказчиком;

§ кредитный, обусловленный возможностью невыполнения фирмой своих финансовых обязательств;

§ процентный, возникающий вследствие непредвиденного изменения процентных ставок;

§ риск ликвидности, обусловленный неожиданным изменением входящих и исходящих денежных потоков;

§ инвестиционный, вызванный возможным обесцениванием инвестиционного портфеля;

§ рыночный, связанный с вероятным колебанием рыночных процентных ставок как собственной национальной денежной единицы, так и

зарубежных курсов валют.

На практике не всегда удается избежать рискованных ситуаций, поэтому классификация рисков очень важна для определения методов снижения или устранения рисков. Любая финансовая операция (сделка) является рискованной, если ее эффективность недетерминирована, т.е. не полностью известна в момент заключения сделки. Недетерминированность эффективности, а, следовательно, рискованность – свойство почти любой операции при покупке или продаже ценных бумаг. Исключения могут составить ценные бумаги, риск у которых отсутствует. К ним относятся, например, государственные процентные бумаги экономически устойчивых стран, но если принимать во внимание инфляционные процессы и колебания валютных курсов, то и эти бумаги нельзя полностью считать безрисковыми. При инвестиционной деятельности наибольшее значение имеют следующие виды рисков, сгруппированных по степени нанесения ущерба.

Риск отклонения от ожидаемого значения. На практике инвестор строит некоторые прогнозы относительно ожидаемых результатов. Любому прогнозу свойственно отклонение в силу влияния неконтролируемых факторов от наиболее вероятного или среднего значения. Величина отклонения прогнозных данных зависит от качества прогноза, наличия и полноты информации об изучаемом объекте. Амплитуда отклонения от ожидаемого значения отражает те потери (или выигрыши) которые может получить инвестор. Чем шире амплитуда, тем больше риск. Таким образом, для определения риска отклонения от ожидаемого значения необходимо знать наиболее вероятное или среднее значение возможного результата и величину возможных отклонений от этого значения. В качестве измерителя первой характеристики, как правило, используется математическое ожидание, в качестве второго – среднеквадратическое отклонение.

Риск разорения. Данный вид риска можно рассматривать как частный случай риска отклонения от ожидаемого значения, который сопровождается большими отклонениями от ожидаемого результата в меньшую сторону.

Известно, что существуют три группы мер инвестиционного риска [20, 87, 100, 101] – меры изменчивости, чувствительности и величины. Меры изменчивости отражают отклонения доходности инвестиций от среднего значения и измеряются дисперсией, полудисперсией, стандартным отклонением (волатильностью), коэффициентом вариации и др. Меры чувствительности оценивают степень воздействия различных факторов на доходность. К числу таких показателей относится бета-коэффициент, оценивающий влияние рынка на финансовые инструменты. Сюда же можно отнести альфа-фактор и коэффициенты эластичности различных экономических показателей. На рынке производных финансовых инструментов для измерения чувствительности к изменению цены базового актива используются такие показатели как дельта, гамма и др. Наиболее популярным из показателей, применяемых для оценивания величины риска, в настоящее время является VaR (value at risk). Рассмотрим этот показатель более подробно. VaR – это выраженная в данных денежных единицах (базовой валюте) оценка максимальных, ожидаемых в течение данного периода времени с данной вероятностью потерь данного портфеля.

Применение VaR может использоваться как для оценки риска отдельных ценных бумаг, так и для расчета риска совокупного портфеля, кроме этого, количественные оценки VaR могут использоваться на всех уровнях управления от аналитиков до высшего менеджмента компании и держателей акций.

Существует три разновидности VaR:

§ Относительный (Relative) VaR. Относительный VaR измеряет риск недополучения дохода по отношению к заранее определенному рыночному индикатору (benchmark), в качестве которого могут использоваться рыночные индексы (ММВБ, РТС и т.д.). Данный метод используется многими институциональными инвесторами, т.к. эффективность их инвестиционной деятельности зачастую сравнивается с целевой доходностью benchmark. в качестве которого могут использоваться рыночные индексы (ММВБ, РТС и т.д.) Относительный VaR может быть выражен как в относительных, так и в

абсолютных величинах.

§ Маргинальный (Marginal) VaR. Маргинальный VaR показывает, насколько открытие новой позиции увеличит риск общего портфеля. Рассчитать маргинальный VaR можно как разницу между VaR портфеля, содержащий некоторый актив, и VaR портфеля без указанного актива. Заметим, что маргинальный VaR может быть рассчитан для абсолютного и относительного VaR.

§ Инкрементальный (Incremental) VaR. Инкрементальный VaR тесно связан с маргинальным. Инкрементальный VaR показывает изменение риска общего портфеля из-за небольших изменений доли актива (в то время как маргинальный VaR показывает изменение риска портфеля при полном исключении актива из портфеля).

В рамках вероятностного подхода к измерению риска можно выделить следующие оценки риска:

§ Вероятность того, что эффективность вложения превзойдет некоторую фиксированную величину

$$P(r \geq r_0)$$

§ Вероятность того, что доходность будет лежать в некотором диапазоне

$$Pr_{r_0 \leq r \leq r_1}$$

Последние два подхода к определению вероятности требуют определения плотности вероятности, что на практике не всегда удается однозначно определить.

Проведенное исследование и практика показывают, что в значительной части случаев быстрый рост доходности какого-либо финансового инструмента сменяется через некоторый промежуток времени снижением доходности. Из этого следует, что оценить риск финансового инструмента, в том числе и портфеля ценных бумаг с использованием какого-либо одного универсального показателя невозможно. Более объективную оценку риска можно получить используя одновременно ряд взаимодополняющих друг друга показателей,

таких как, изменчивость, чувствительность и величина риска, которые с разных сторон характеризуют риск. Следует также помнить, что через риск финансового инструмента, и тем более портфеля ценных бумаг, опосредовано дается оценка соответствующего финансового рынка, который является сложной системой и, следовательно, объективное отображение функционирования которого требует не менее сложной системы оценивания и моделирования. Таким образом, выбор инвестиционного портфеля зависит от целей и задач, которые ставит перед собой инвестор, от его отношения к риску, волатильности инвестируемых средств и ряда других факторов, в соответствии с которыми производится выбор показателей риска и строится математическая модель. [17, 22, 70, 71]

Кроме того, на практике приходится рассматривать ликвидность. [31, 56, 57, 59, 68, 75, 109, 111] Показатель ликвидности ценной бумаги или портфеля позволяет оценить возможность срочной реализации актива без ощутимой потери в его стоимости. На финансовом рынке существуют инструменты, характеризующиеся различной степенью ликвидности. Например, если инвестор владеет портфелем, состоящим из облигаций или акций, которые активно торгуются на рынке, то реализация всего инвестиционного портфеля не займет много времени и не повлечет ощутимой потери в стоимости. Если же инвестор размещает свои средства в банковские депозиты или какие-либо ценные бумаги, которые обращаются на рынке, но сделки с которыми достаточно редки, то реализация инвестиционного портфеля может занять много времени, т.к. может не оказаться желающих приобрести подобные инструменты, а также инвестор может существенно потерять в стоимости. Поэтому на практике ликвидность является не менее важным показателем, чем доходность и риск. Для количественного определения ликвидности можно использовать ежедневные объемы сделок по инструментам или величину спреда (разница между ценой предложения и спроса). Чем больше объем торгов и меньше величина спреда, тем больше коэффициент ликвидности. Для определения ликвидности инструмента можно применять следующую

формулу:

$$L^I = \frac{P_{offer} - P_{did}}{P_{aver}} \quad (1.5)$$

где P_{offer} - котировка на продажу актива,

P_{did} - котировка на покупку актива,

P_{aver} - средняя котировка между котировками на покупку и продажу.

Тот факт, что в данном случае в явном виде не учитывается зависимость ликвидности от объема можно отнести к недостаткам приведенной формулы. Кроме этого, следует различать ликвидность на покупку и ликвидность на продажу.

Кроме того, для определения ликвидности акций можно использовать коэффициент K_L , рассчитываемый по формуле:

$$K_L = -\log \frac{P_{offer} - P_{did}}{P_{offer} + P_{did}} \quad (1.6)$$

где P_{offer} - котировка на продажу актива;

P_{did} - котировка на покупку актива.

Данный коэффициент обладает рядом свойств, позволяющих использовать его в качестве численной оценки уровня ликвидности. Во-первых, при отсутствии котировок на покупку ($P_{did}=0$) коэффициент ликвидности равен нулю. Аналогичная ситуация возникает и при отсутствии желания инвесторов продавать (котировка на продажу будет гораздо выше котировки на покупку). По мере уменьшения спреда между котировками на покупку и на продажу, числитель (1.6) стремится к нулю, а коэффициент ликвидности K_L увеличивается. При статистическом анализе выяснилось, что коэффициент K_L применим для оценки числа сделок. Отметим что, коэффициент ликвидности и количество совершенных сделок связаны между собой линейно.

1.4. Методы оценки рисков и анализ их применимости на российском фондовом рынке

Рассмотрим альтернативные методы оценки риска, используемые отечественными и зарубежными авторами [63, 69, 77, 85, 105, 116, 117, 118, 119, 131, 132, 152], в которых учитывается устойчивость исследуемых временных рядов доходности ценных бумаг. Данный подход предлагает в качестве измерителя волатильности доходности использовать корень отклонений ряда в момент t от уровня, достигнутого им в предыдущий момент $t-1$. Здесь не используется математическое ожидание ряда и гипотеза о его постоянстве, минимальный риск портфеля будут обеспечивать те ценные бумаги, совокупность которых характеризуется меньшей колеблемостью. Но в этом методе по-прежнему равнонежелательны отклонения в обе стороны. Поэтому была сделана попытка учитывать только отрицательные флуктуации ряда доходности портфеля. Предполагается, что опасность снижения исходит в момент t от тех ценных бумаг, у которых наблюдается падение доходности. Риск для портфеля от ценной бумаги, характеризующейся снижением доходности, равен произведению доли ценной бумаги x_i в портфеле на модуль отклонения доходности r в момент t от доходности в момент $t-1$, а средний риск для портфеля за весь исследуемый интервал равен:

$$r = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \sum_{t \in W_i} x_i |\Delta r_i(t)| = -\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \sum_{t \in W_i} x_i \Delta r_i(t) \quad (1.7)$$

где $\Delta r_i(t) = r_i(t) - r_i(t-1)$,

w_i - множество тех t , для которых $\Delta r_i(t) < 0$.

В качестве измерителя риска применяемых в настоящее время моделей формирования оптимальных портфелей используется дисперсия (стандартное отклонение). Однако, использование в качестве измерителя риска дисперсии не всегда рационально, особенно в тех случаях, когда под риском понимается риск разорения. В таких случаях риск существенно завышен и определяется не только колебаниями курса, но и исходным капиталом.

Широко используются в настоящее время на практике модели VaR. [64, 92, 100] Для расчета VaR существует несколько подходов, которые можно объединить в группу методов, основанных на локальном оценивании (дельта-нормальный метод, дельта-гамма-вега приближение), и группу методов базирующихся на полном оценивании (метод исторических симуляций, стресс-тестинг, метод симуляций Монте-Карло). Каждый из перечисленных методов имеет свои особенности применения, зависящие от рыночных условий.

Рассмотрим наиболее часто применяемые методы.

§ Дельта-нормальный метод. Метод строится на предположении о нормальном распределении доходностей активов. В силу того, что портфель есть линейная комбинация финансовых активов, доходность портфеля тоже распределена нормально. В данном случае доверительный интервал $(1-\alpha)$ характеризуется квантилем $k_{1-\alpha}$. Для доверительных интервалов 95% и 99% соответствующие квантили будут равны 1,65 и 2,33 стандартных отклонений от доходности портфеля. Для единичного актива VaR вычисляется по следующей формуле:

$$VaR = k_{1-\alpha} s \Sigma V \quad (1.8)$$

где s - среднеквадратическое отклонение (волатильность);

V - объем открытой позиции.

Данный метод можно применять и для определения VaR общего портфеля:

$$VaR_p = k_{1-\alpha} \sigma_p V \quad (1.9)$$

где

$$y_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j cov_{ij}} \quad (1.10)$$

где x_i - доля i -го актива в общем портфеле;

cov_{ij} - ковариация активов i и j .

Основным преимуществом данного метода является его вычислительная простота, что особенно актуально для расчета портфельного VaR для диверсифицированных портфелей с большим количеством активов для целей

проведения анализа в режиме on-line. Как было отмечено выше, предположение о нормальном распределении доходностей факторов риска накладывает определенные ограничения на применение данного метода на практике, где распределение, как правило, характеризуется более острой вершиной и толстыми хвостами (лептокуртозис). Решением данной проблемы может являться использование распределения другого вида, которое лучшим образом будет аппроксимировать эмпирические данные. К недостаткам данного метода можно отнести недостаточную адекватность при анализе инструментов с нелинейными ценовыми характеристиками (производные инструменты). Для оценки рисков по этим инструментам применяют дельта-гамма-нормальный метод либо методы полного оценивания.

§ Метод исторических симуляций. Основопологающей гипотезой данного метода является гипотеза о стационарности рынка в обозримом будущем. Соответственно, характер будущих изменений ценовых характеристик рыночных инструментов будет подобен характеру изменений, произошедших в прошлом. Результаты применения данного метода в большой мере зависят от глубины выборки, используемой для расчетов. Процедуру расчета показателя VaR можно разделить на следующие этапы:

1. Выбор глубины выборки T , за который отслеживаются исторические изменения характеристик инструментов.

1. Ранжирование полученных T изменений по убыванию.

2. Определение порядкового номера значения q , абсолютная величина которого соответствует VaR (максимальный убыток, который не превышает в $(1-\alpha)T$ случаях с уровнем доверия $(1-\alpha)$) по формуле:

$$q=l+At \quad (1.11)$$

Данный метод не несет в себе модельного риска, хотя и сопряжен с большим количеством вычислений.

Как отмечалось выше применение того или иного метода для расчета VaR зависит от характера изменений рыночных показателей и рыночных условий. Для проверки адекватности модели используется процедура

тестирования (backtesting):

§ производится расчет T значений VaR выбранным методом;

§ определяется количество реализаций удовлетворяющих условию $VaR_i < V_i - V_{i-1}$, таким образом, определяется количество реализаций, которые «пробили» уровень VaR, на основе количества «выбросов» и количества наблюдений можно определить вероятность p , с которой гипотеза о том, что модель адекватна для данного доверительного интервала (например, 95%), является правильной. В Таблице 1.4 приведена вероятность p для 95% VaR:

Таблица 1.4

Вероятность числа "выбросов" для 95% VaR

Вероятность p	Число «выбросов» N при общем числе наблюдений $T=255$	Число «выбросов» N при общем числе наблюдений $T=510$	Число «выбросов» N при общем числе наблюдений $T=1000$
0,01	$N > 7$	$1 < N < 11$	$4 < N < 17$
0,025	$2 < N < 12$	$6 < N < 21$	$15 < N < 36$
0,05	$6 < N < 21$	$16 < N < 36$	$37 < N < 65$

§ В случае получения неудовлетворительных результатов, проводится анализ исторических данных на наличие аномальных наблюдений, на точность аппроксимации распределения и т.д.

§ Входными данными для определения VaR являются ряды данных, отражающие изменение цен активов за определенный период. В зависимости от целей инвестора и его временных предпочтений (срока открытой позиции) выбирается и временной горизонт расчета VaR. Например, для расчета максимально возможных потерь за месяц используются данные, показывающие изменение характеристик актива за один месяц. Кроме временного горизонта важным параметром является глубина периода расчетов VaR, т.е. объем ретроспективных данных, на основе которых проводится оценка. Величина VaR зависит также и от уровня доверия, той вероятности, с которой возможные потери не превысят оценку VaR. Наиболее часто на практике используется уровни от 95% до 99%.

Как правило, для расчета VaR используется информация о динамике

доходностей, рассчитанных согласно (1.2-1.4). В действительности, для прогнозирования на различные временные периоды (день, неделя, месяц, год и т.д.) возникает необходимость анализа рядов доходностей за различные интервалы времени. Для избежания трудоемких вычислений широко используется подход, основанный на двух допущениях:

§ Рынок эффективен (корреляция между ценами во времени равна нулю)

§ На протяжении всего периода распределение остается неизменным.

Таким образом, оперируя некоррелированными случайными величинами, можно говорить о том, что математическое ожидание пропорционально времени T , а волатильность пропорциональна корню из T , измеряемому в годах:

$$m_T = m_{год}T, \quad (1.12)$$

$$\sigma_T = \sigma_{год}\sqrt{T} \quad (1.13)$$

Зная математическое ожидание и волатильность, используя статистические таблицы, можно вычислить вероятность того, что доходность от вложения в данный актив будет ниже нуля.

Существенным допущением методов основанных на локальном оценивании является гипотеза о нормальном распределении, что на практике, как правило, выполняется с большими допущениями. Поэтому, использование данного подхода дает плохие результаты в условиях нестационарного рынка. В свою очередь методы полного оценивания, хотя и не строятся на предпосылке о нормальном распределении, сопряжены с большими вычислительными затратами и основываются на предположении, что рынок стационарен в обозримом будущем, что так же не всегда приемлемо для развивающихся рынков.

Основные выводы по первой главе.

1. На основе проведенного анализа фондовых рынков сформулированы ключевые особенности развивающегося финансового рынка. Среди них слабая эффективность и низкая ликвидность, повышенная волатильность, сильная степень корреляций в динамике цен различных инструментов, концентрация

ликвидности в ограниченном наборе ценных бумаг, короткая история организованных торгов.

2. Специфической особенностью российского рынка инвестиционных услуг является распространенная среди потенциальных инвесторов низкая степень доверия к существующим финансово-кредитным организациям и как следствие низкая толерантность к риску.

3. Показана необходимость разработки целевой функции, учитывающей повышенную волатильность рынка, а также обоснован учет отношения инвестора к риску.

4. Выявлены основные проблемы, возникающие при формировании оптимальных инвестиционных портфелей в условиях развивающегося рынка. Обоснована актуальность разработки новой методики в связи с рассмотренными проблемами.

ГЛАВА 2. ФОРМИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ РЫНКА РФ

2.1. Алгоритм методики формирования инвестиционного портфеля

Характеристика основных этапов построения эффективного инвестиционного портфеля в основном соответствует этапам инвестиционного процесса, однако исследования, проведенные в главе 1, потребовали создания унифицированной методики формирования инвестиционного портфеля фондовых активов с учетом особенностей российского финансового рынка, ориентированной на инвестора с низкой степенью толерантности к риску. На рис. 2.1 представлена укрупненная блок-схема предлагаемой методики. Алгоритм представляет собой совокупность процедур, позволяющих организовать полный цикл исследования, моделирования и прогнозирования инвестиционного портфеля.

На этапе выбора инвестиционной политики определяются цели инвестора. Инвестор может преследовать различные цели в рамках своей деятельности. Ими могут быть, например, получение положительного прироста активов инвестора на горизонте более 6 месяцев или получение дохода, превышающего доход типичной ставки инвестиций в депозиты высоконадежных банков и другие. Иными словами, для целенаправленного устойчивого и динамичного развития бизнеса необходимо достичь диверсификации направлений инвестиций в перспективе, при условии сохранения текущей устойчивости и рентабельности инвестиционных вложений не ниже некоторого приемлемого уровня с целью дальнейшего наращивания инвестиций. В соответствии с этим модель инвестиционного портфеля должна строиться на принципах многокритериальной оптимизации. В первую очередь это объясняется тем, что инвестор не может добиваться одной цели в ущерб другим.

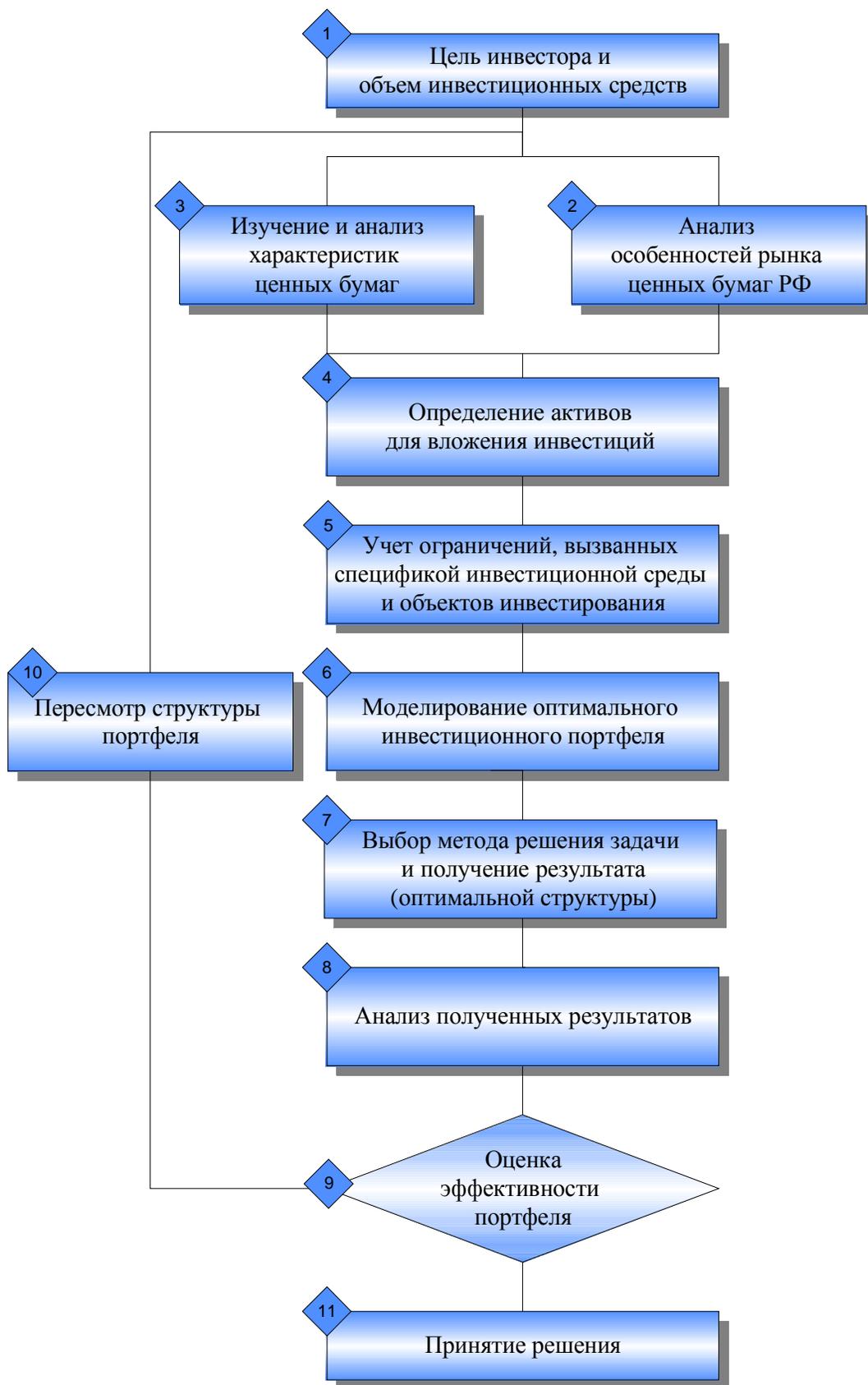


Рис. 2.1. Формирование инвестиционного портфеля

Задачами инвестора являются и получение максимально возможной доходности, и сохранение текущей устойчивости объема инвестиций при определенном уровне риска, и обеспечение высокого уровня текущей ликвидности вложений. [125] Достижение всех целей одновременно невозможно исходя из природы тех показателей, которые являются существенными при построении портфеля. Практически невозможно повышать доходность вложений вместе со снижением уровня риска и повышением ликвидности. Но, на наш взгляд, реально на определенном временном интервале, при условии, что в течение этого интервала в экономике на уровне макроструктуры не происходит значительных революционных преобразований, иметь ограниченный снизу доход при риске также не более заданного.

В данной работе цель была сформулирована следующим образом: обеспечение устойчивого и не зависящего от направления глобальных тенденций рынка дохода с учетом приемлемого для инвестора отношения между доходностью и риском. При таком подходе инвестору в первую очередь следует учитывать соотношение доходности и общего риска в портфеле, а остальные существенные параметры портфеля могут задаваться в виде ограничений модели и весовых коэффициентов в целевой функции.

Анализ особенностей финансового рынка РФ, проведенный в главе 1, показал, что работа на фондовом рынке РФ требует рассматривать устойчивость ценовых индикаторов, корреляцию финансовых инструментов, контролировать доходность активов, а так же учитывать, что направленность изменений стоимости бумаг может быть положительна, но в тоже время взаимосвязь, коррелированность таких бумаг несущественна. Такой парадокс можно объяснить тем, что на цену таких бумаг влияют разные факторы, но при этом основная тенденция их развития – тренд однонаправлены, в тоже время фазы их колебаний или не совпадают, или противоположны. Так как волатильность ценовых индикаторов оказывает сильное влияние на стоимость и объем продаж ценных бумаг, то для выработки надежных ориентиров при реализации прогностической функции фондового рынка большая роль должна

отводиться определению степени устойчивости основных ценовых пропорций ценных бумаг.

Практика показывает, что на фондовом рынке одновременно объектом купли-продажи являются акции большого числа эмитентов, имеющие разную степень доходности и ликвидности. На следующем этапе определяются инвестиционные активы исходя из основных событий и тенденций на финансовом рынке: конъюнктуры валютного рынка, базовых макроэкономических показателей, конъюнктуры денежного рынка, конъюнктуры мировых сырьевых рынков и т.п. При формировании портфеля ценных бумаг возможно учитывать прогнозные оценки ценовых характеристик. Задача правильной оценки ожидаемой доходности инструментов и адекватная оценка риска является основополагающей, так как решающее использование исходных данных напрямую влияет на итоговые результаты. [124, 145]

Так как волатильность ценовых индикаторов оказывает сильное влияние на стоимость и объем продаж ценных бумаг, то для выработки надежных ориентиров при реализации прогностической функции фондового рынка большая роль должна отводиться определению степени устойчивости основных ценовых пропорций ценных бумаг.

В результате проведенного анализа вырабатываются весовые коэффициенты целевой функции. Решение данной задачи позволяет выбрать ценные бумаги, имеющие в исследуемом периоде тенденцию к росту доходности.

Формируя портфель ценных бумаг, инвестор составляет прогнозы цен, доходности и объема продаж для отдельных видов ценных бумаг, отобранных на третьем этапе. На основе полученных прогнозов решается задача диверсификации, т.е. формируется такой инвестиционный портфель, который при заданных ограничениях, учитывающих особенности фондового рынка и характеристики инструментов, соответствует целям инвестора.

Для составления прогнозов можно использовать три наиболее часто используемые группы методов: кривые роста, адаптивные методы и

регрессионные модели. [47, 70, 81, 138, 149] Прогнозы, составляемые по каждой из перечисленных групп, являются условными. Условием применения кривых роста является сохранение в прогнозируемом периоде основной тенденции исследуемого процесса, наблюдавшейся в прошедшем периоде. Применение адаптивных моделей в условиях современного рынка требует особого внимания, так как адаптивные методы можно применять при условии, что динамика исследуемого процесса, т.е. влияние на процесс внешней среды в прогнозируемый период существенно не изменится. Регрессионные модели рекомендуется использовать в тех случаях, когда, во-первых, можно выделить факторы, оказывающее значительное влияние, в данном случае на стоимость ценных бумаг и объем их продаж, проведенные исследования показали, что индекс ММВБ является таким фактором, во-вторых, когда по этим факторам имеется систематическая информация - временные ряды, информация по ценам, а значит и доходности, постоянно публикуется, а также к ней имеется доступ в Internet, как к значениям индекса ММВБ, и, наконец, в-третьих, когда устойчивость развития этих факторов, или фактора превышает устойчивость тенденции развития соответствующих ценных бумаг. В данном случае в качестве регрессионных моделей могут быть использованы либо арбитражные модели, либо рыночная модель, в которой в качестве основного влияющего фактора используется рыночный индекс.

Перечисленные методы прогнозирования целесообразно использовать в том случае, когда прогнозируется одномерный процесс, т.е. производится экстраполяция одного экономического показателя, определяющего эффективность процесса. Формирование оптимального инвестиционного портфеля. Проведение эффективных операций на рынке ценных бумаг требует формирования общего методологического подхода к ценообразованию и выбору конкретных инструментов для инвестирования.

Для этих целей была сформирована выборка значений месячной доходности на 14 акциях российских компаний (табл. 2.1): с января 2001 года по декабрь 2004 года. Доходность рассчитывалась без учета дивидендных

выплат. Все активы имеют положительное математическое ожидание, это объясняется преимущественно положительной ценовой динамикой на российские акции в этот период на фоне достаточно высокой волатильности цен. Такая рыночная конъюнктура характеризовалась высокими значениями стандартных отклонений доходности, которые изменяются в диапазоне от 10 до 20% по анализируемым акциям.

Таблица 2.1

Выборка акций российских компаний

Ряд	Краткое наименование	Эмитент
1	Лукойл	Открытое акционерное общество "Нефтяная компания "ЛУКОЙЛ"
2	АвтоВАЗ	Открытое акционерное общество "АВТОВАЗ"
3	МосЭнерго	Открытое акционерное общество энергетики и электрификации "Мосэнерго"
4	РАО ЕС	Российское открытое акционерное общество энергетики и электрификации "ЕЭС России"
5	Ростелеком	Открытое акционерное общество междугородной и международной электрической связи "Ростелеком"
6	Сбербанк оа	Акционерный коммерческий Сберегательный банк Российской Федерации (открытое акционерное общество)
7	Сбербанк па	Акционерный коммерческий Сберегательный банк Российской Федерации (открытое акционерное общество)
8	Сибнефть	Открытое акционерное общество "Сибирская нефтяная компания"
9	Иркутскэнерго	Иркутское акционерное общество энергетики и электрификации
10	Аэрофлот	Открытое акционерное общество "Аэрофлот - российские авиалинии"
11	Сургутнефть	Открытое акционерное общество "Сургутнефтегаз"
12	ГМКННик	Открытое акционерное общество "Горно-металлургическая компания "Норильский никель"
13	Татнефть	Открытое акционерное общество "Татнефть" имени В.Д. Шашина
14	Уралсвязьинформ	Открытое акционерное общество "Уралсвязьинформинформ"

Исходя из анализа корреляций, можно сделать вывод о достаточно сильной положительной связи доходности акций между собой. Это объясняется узостью российского фондового рынка, спрос на котором в основном сосредоточен на акции нефтегазовой отрасли и электроэнергетики, что и определяет динамику рынка.

При портфельном инвестировании прогнозироваться должны одновременно несколько, причем взаимосвязанных между собой показателей, определяющих как стоимость и доходность ценных бумаг, так и их объем. Отметим, что объем покупки каждой ценной бумаги, входящей в инвестиционный портфель, при заранее определенном общем объеме инвестирования, может быть определен не непосредственно, а через ее долю в инвестиционном портфеле, а также в виде ограничения. Следовательно, при составлении прогноза инвестиционного портфеля не обязательно в состав прогнозируемых показателей включать объем бумаг в стоимостном или в количественном измерении. Достаточно проводить расчеты в долях, помня, что сумма всех долей равна единице. Прогнозированию подлежит многомерный вектор. Прогноз многомерных процессов также возможно осуществлять с использованием моделей нейронных сетей, одновременных взаимозависимых и рекурсивных систем уравнений.

Окончательный выбор ценных бумаг, их доля в инвестиционном портфеле, определяется путем построения и вычисления параметров оптимизационной модели. Структура такой модели и метод ее реализации зависит от свойств и характеристик ценных бумаг, ограничений и весовых коэффициентов, полученных на предыдущих этапах.

Для оценки эффективности инвестиционного портфеля проводится анализ полученных результатов с периодической проверкой его соответствия заданным критериям.

Пересмотр портфеля проводят при:

а) не соответствии заданным критериям,

б) изменении целей и условий инвестирования в результате которых текущий портфель может перестать быть оптимальным и возможно, что инвестору придется сформировать новый портфель, продав часть имеющихся бумаг и приобретя некоторые новые. Реструктуризация портфеля связана с периодическим повторением предыдущих этапов. Отметим, что использование заемных средств и жестко заданного инвестором количества средств на приобретение ценных бумаг, всегда приводит к реструктуризации портфеля.

Рассмотрим подходы, методы и критерии, применяемые при реализации выше определенных этапов.

2.2. Анализ критериев устойчивости инвестиционных инструментов

Исследование фондового рынка РФ показало высокую волатильность финансовых инструментов. Анализ волатильности ценовых инструментов является важным дополнением исследования динамики ценовых индикаторов. Волатильность доходности акций оказывает сильное влияние на стоимость и объем продаж ценных бумаг, следовательно, для выработки надежных ориентиров при реализации прогностической функции фондового рынка большая роль должна отводиться определению степени устойчивости основных ценовых индикаторов.

Учитывая, что волатильность доходности характеризует степень нестабильности цен на финансовые активы, как для заемщиков, так и для инвесторов, то при высокой волатильности инвестиции в ценные бумаги сопряжены с высоким риском, а это автоматически приводит к сокращению инвестиционных потоков. Таким образом, наличие значительной колеблемости финансовых инструментов на российском финансовом рынке обосновывает необходимость ее учета.

Согласно теории временного ряда, разработанного известными учеными А.М. Обуховым, Н.С. Четвериковым, В.А. Половниковым, Альб. Л. Вайнштейном, С.П. Бобровым, Б.С. Ястремским, статистический показатель

содержит в себе элементы необходимого и случайного. Необходимость проявляется в форме тенденции временного ряда, случайность в форме колебаний уровней относительно кривой, выражающей тенденцию. Процесс эволюции характеризуется трендом. В явном виде невозможно видеть все причины, порождающие тенденцию.

Разделение временного ряда на составляющие элементы (тренд, циклическая, сезонная и случайная составляющие) – условный прием. Устойчивость не означает обязательного повторение одинакового уровня из года в год, такое понимание устойчивости приравняло бы ее к застойному состоянию изучаемого явления. Слишком узким было бы понятие устойчивости временного ряда – как полного отсутствия в ряду всяких колебаний, так как полностью устранить влияние случайных факторов на показатель невозможно. Сокращение колебаний уровней ряда - одна из главных задач повышения устойчивости, но этим она не исчерпывается, необходимо определенное развитие явления. Отсюда следует, что устойчивость временного ряда понятие многоплановое.

Устойчивость временного ряда – это наличие необходимой тенденции изучаемого явления с минимальным влиянием на него неблагоприятных условий.

Из этого вытекают основные требования устойчивости:

§ минимизация колебаний уровней временного ряда;

§ наличие определенной, необходимой для общества тенденции изменения.

Устойчивость динамики развития экономического показателя, представленного временным рядом, можно рассматривать в двух аспектах [6]: устойчивость развития относительно основной тенденции, т.е. линии тренда и устойчивость тенденции динамики самого тренда, т.е. его непрерывный рост или снижение.

Устойчивость уровней временного ряда определяется с помощью показателей: размах колеблемости средних уровней, индекс устойчивости

уровней временных рядов, среднее линейное и среднее квадратическое отклонение, процентный размах, показателя скользящие средние, среднее процентное изменение, коэффициент колеблемости.

Размах колеблемости, который определяется как разность средних уровней за благоприятные и неблагоприятные, в отношении к изучаемому явлению, периоды времени:

$$R_{\bar{y}} = \bar{y}_{\text{благ}} - \bar{y}_{\text{неблаг}}$$

К благоприятным периодам времени относятся все периоды с уровнями выше тренда, к неблагоприятным – ниже тренда.

Индекс устойчивости уровней динамических рядов - это отношение средних уровней за благоприятные периоды времени к средним уровням за неблагоприятные, т.е. отношение среднего значения уровней, расположенных выше тренда к среднему значению уровней, расположенных ниже тренда (при тенденции роста). Чем ближе это отношение к единице, тем меньше колеблемость процесса, и, соответственно, выше его устойчивость.

В качестве абсолютных показателей колеблемости можно использовать среднее линейное и среднее квадратическое отклонение:

среднее линейное отклонение от тренда:

$$d = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \bar{y}_t|}{n - p},$$

среднее квадратическое отклонение от тренда:

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n - p}},$$

где - y_t – уровень временного ряда в момент t ;

\hat{y}_t - расчетная оценка соответствующего показателя по модели;

n - количество уровней в исходном ряду;

p - число параметров модели.

Процентный размах оценивает разность между максимальным и минимальным относительными приростами в процентах и определяется по формуле:

$$PR = W_M - W_m,$$

где $W_M = \max (W_2, \dots, W_{t-1})$;

$W_m = \min (W_2, \dots, W_{t-1})$;

$$W_t = \frac{|y_t - y_{t-1}|}{y_{t-1}} \cdot 100, \quad t = 1, \dots, n. .$$

Показатель скользящие средние, который оценивает величину среднего отклонения от уровня скользящих средних:

$$MA = \frac{\sum_{t=r+1}^{n-r} \left[\frac{y_i - y_t}{y_t} \right]}{n + 1 - m},$$

$$y_t = \frac{\sum_{i=t-r}^{t+r} y_i}{m},$$

где $r = (m - 1)/2$.

Среднее процентное изменение, которое оценивает среднее значение абсолютных величин относительных приростов и квадратов относительных приростов:

$$APC = \frac{\sum_{t=r}^n \left[\frac{y_t - y_{t-1}}{\max(y_i - y_{t-1})} \right]}{n - 1}.$$

Относительные показатели колеблемости вычисляются делением абсолютных показателей на средний уровень за весь изучаемый период.

Коэффициент колеблемости вычисляется как отношение среднеквадратического отклонения уровней ряда от линии тренда S_y к среднему значению уровней ряда:

$$V_y = \frac{S_y}{\bar{y}},$$

где S_y - среднее квадратическое отклонение;

\bar{y} - средний уровень ряда.

Коэффициент колеблемости может быть выражен в %.

Коэффициентом устойчивости временного ряда называется величина:

$$W_y = (1 - V_y) * 100,$$

т.е. дополнение коэффициента колеблемости до 1 или 100%. Чем ближе эта величина к 100, тем более устойчивым считается соответствующий временной ряд.

Устойчивость тенденции временного ряда характеризует уровни ряда как процесс их направленного изменения. Тогда полной устойчивостью направленного изменения уровней временного ряда следует считать такое изменение, в процессе которого каждый следующий уровень будет либо выше всех предшествующих уровней, либо меньше всех предшествующих уровней.

Для характеристики устойчивости тенденции динамики используются: коэффициент ранговой корреляции Спирмена, индекс корреляции.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена является наиболее простым показателем устойчивости тенденции временного ряда.

$$r = 1 - \frac{6 \sum_{t=1}^n D_t^2}{n^3 - n},$$

где D_t – разность между номером уровня и присвоенным ему рангом,

n – число уровней.

Чем ближе эта величина к +1, тем ближе рост уровней к непрерывному, выше устойчивость ряда. При коэффициенте, равном 0, рост совершенно неустойчив. При отрицательных значениях, чем ближе коэффициент ранговой корреляции к -1, тем устойчивее снижение изучаемого показателя.

Недостаток коэффициента устойчивости роста – его слабая чувствительность к изменениям скорости роста уровней ряда, он может показать устойчивый рост при незначительно отличающихся от нуля приростах уровней.

Индекс корреляции показывает степень сопряженности колебаний исследуемых показателей с совокупностью факторов, изменяющих их во времени.

$$J_r = \sqrt{1 - \frac{\sum (y_i - \tilde{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}},$$

где y_i – уровни временного ряда;

\bar{y} – средний уровень ряда;

\tilde{y}_i – выравненные (теоретические) уровни ряда.

Приближение индекса корреляции к 1 означает большую устойчивость изменения уровней динамического ряда.

Кроме вышеперечисленных показателей, устойчивость можно определять комплексными критериями устойчивости, которые определяются не через уровни временного ряда, а через показатели их динамики. Одним из них является показатель, предложенный Каяйкиной М.С. [35]

Этот показатель определяется как отношение среднего прироста линейного тренда $\tilde{y}_i = a + bt_i$, т.е. параметра b , к среднему квадратическому отклонению уровней от тренда $S_y(t)$:

$$K = \frac{b}{S_y(t)}.$$

Чем больше величина K , тем менее вероятно, что уровень ряда в следующем периоде будет меньше предыдущего.

Параболический тренд имеет два динамических параметра: среднегодовой прирост b и половину ускорения прироста c . Интерпретация величины b та же, что и для прямой. Второй показатель – половину ускорения c или ускорение прироста $2c$ – сопоставляют не с самой величиной колеблемости $S_y(t)$, а с ее среднегодовым приростом $b_{S_y(t)}$, полученным по достаточно длинному ряду путем выравнивания показателей $S_y(t)$. Показатель имеет следующий вид:

$$O_c = \frac{2c}{b_{S_y(t)}}$$

Если $O_c > 1$, значит положительное ускорение (прирост абсолютного прироста уровней) больше, чем прирост среднего квадратического отклонения от тренда, что свидетельствует о повышении устойчивости динамики тренда. Если $O_c < 1$, значит колебания растут сильнее, чем происходит прирост уровней, показатель устойчивости K будет снижаться. В каждом конкретном случае выводы дополняются, в зависимости от того положительные или отрицательные значения принимают числитель и знаменатель показателя O_c .

Определение степени устойчивости используемых ценовых характеристик фондового рынка является необходимым элементом инструментальных средств инвестора.

Исследование устойчивости развития относительно основной тенденции рядов котировок и доходностей фондовых инструментов проведем с использованием коэффициента колеблемости.

Для расчета коэффициента колеблемости необходимо предварительно определить наличие тенденции. Для выявления тенденции движения цен и доходности используются различные методы анализа временных рядов. Анализ компонентного состава временного ряда производят для установления наличия во временном ряду тренда и периодической (осциллятивной) (сезонной или циклической) составляющей. Общая тенденция временного ряда представляет собой плавное движение, сглаживающее, в первую очередь, периодические колебания по месяцам. Для расчета общей тенденции временного ряда применяются следующие методы: механические способы сглаживания (сглаживание по двум точкам, скользящая средняя), аналитические методы выравнивания с помощью математических функций и комбинированный способ (сочетание сглаживания с аналитическим методом выравнивания).

Определение тренда необходимо не только для дальнейшей процедуры фильтрации временного ряда, но и важно с той позиции, что критерии, предназначенные для определения наличия сезонной и циклической

компоненты во временном ряду, предполагают отсутствие трендовой компоненты.

Для выяснения наличия тенденции обычно используются методы проверки разностей средних уровней и метод Фостера-Стьюарта. Проверку наличия тенденции этими методами можно осуществить, используя статистические пакеты программ для ПЭВМ, например, «СтатЭксперт», «Эвриста».

В основе выделения общей тенденции временного ряда с помощью методов аналитического выравнивания лежит предположение, что рассматриваемый ряд имеет некоторую закономерность, которая может быть аппроксимирована кривой. В качестве таких кривых наиболее часто используют полиномиальные, экспоненциальные и S-образные кривые. Построение тренда состоит в аналитическом выравнивании эмпирических данных с целью сглаживания колебаний. Полученная таким образом общая тенденция развития трактуется как эволюционное изменение показателя во времени, свободное от воздействия случайных колебаний.

Для определения основной тенденции развития явления во времени используются различные аналитические функции. С помощью математических методов подбирается такое уравнение тренда, которое максимально точно отображает изменение показателя во времени обеспечивает близость значений эмпирических и выравненных данных. Определение минимальной степени полинома, адекватно аппроксимирующей тренд, предлагается осуществить с помощью стандартных статистических пакетов на основе сравнения критериев точности и адекватности построенных моделей. Все статистические пакеты строят модели полиномов, и в них предусмотрена возможность сохранения остатков для дальнейшего анализа. В пакете СтатЭксперт предусмотрен алгоритм выбора лучшей модели. На рис. 2.2. представлены исходный и выравненный по полиному временной ряд стоимости акций «Лукойл».

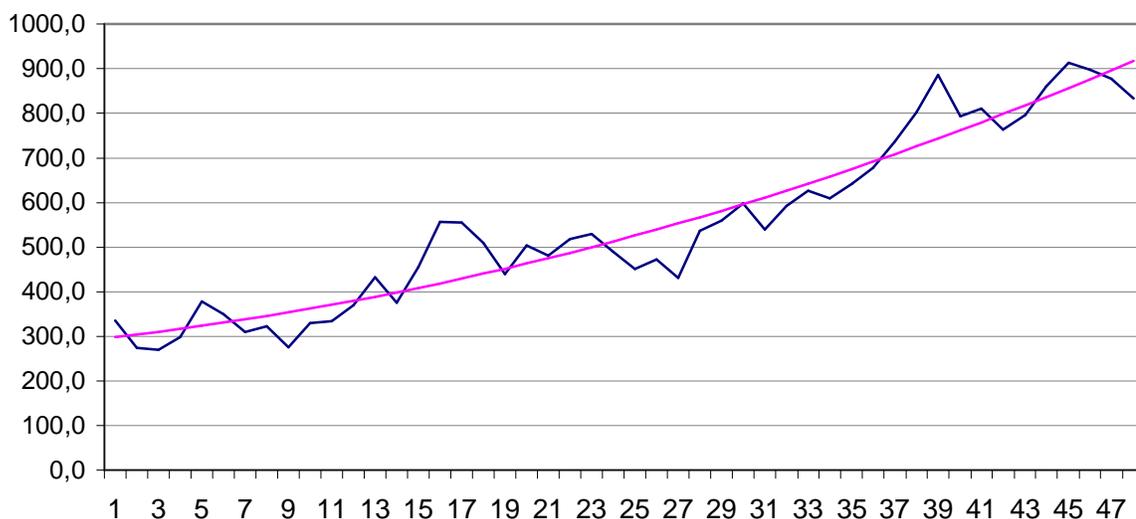


Рис. 2.2. Динамика стоимости акций «Лукойл»

Широкая амплитуда колебаний фактических данных относительно выровненных позволяет предположить, что динамика показателя складывалась под воздействием различных факторов, в том числе циклических, сезонных и случайных. Таким образом, очевидна необходимость проведения исследования на устойчивость.

В таблице 2.2 приведены результаты исследований устойчивости цен акций. Все ряды котировок фондовых инструментов являются устойчивыми.

Таблица 2.2

Анализ устойчивости ценовых котировок акций

№ п/п	Название временного ряда	Значение коэффициента линейной колеблемости, в %	Факт устойчивости временного ряда
1	Лукойл	10,3	Подтверждается
2	АвтоВАЗ	20,8	Подтверждается
3	МосЭнерго	23,1	Подтверждается
4	РАО ЕС	23,9	Подтверждается
5	Ростелеком	14,7	Подтверждается
6	Сбербанк оа	13,4	Подтверждается
7	Сбербанк па	12,1	Подтверждается
8	Сибнефть	15,0	Подтверждается
9	Иркутскэнерго	14,1	Подтверждается
10	Аэрофлот	11,3	Подтверждается
11	Сургутнефть	11,2	Подтверждается
12	ГМКННик	24,7	Подтверждается
13	Татнефть	10,2	Подтверждается
14	Уралсвязьинформ	18,9	Подтверждается

Исходя из проведенного ранее исследования, доходности всех ценных бумаг за определенный период времени связаны с доходностью рынка за данный период. Доходность ценной бумаги представим линейной моделью регрессии от индекса рынка, в частности, от индекса ММВБ. В этом случае коэффициент колеблемости покажет изменчивость доходности относительно некоторой тенденции (среднего значения). На рис. 2.3. изображен временной ряд доходности акций «Лукойл» и выделенный тренд.



Рис. 2.3. Динамика доходности акций «Лукойл»

Результаты анализа устойчивости доходности по акции приведены в таблице 2.3.

Таким образом, волатильность доходности фондовых инструментов значительно превышает волатильность исходных ценовых индикаторов, т.е. временные ряды доходности по акциям являются неустойчивыми рядами. При высокой волатильности ценовых индикаторов инвестиции в ценные бумаги сопряжены с высоким риском. Поэтому важно понимать, что вызывает изменение волатильности во времени, и каким образом можно моделировать данные изменения.

Таблица 2.3

Анализ устойчивости доходности по акциям

№ п/п	Название временного ряда	Значение коэффициента колеблемости, в %	Факт устойчивости временного ряда
1	Лукойл	258,6	Не подтверждается
2	АвтоВАЗ	278,6	Не подтверждается
3	МосЭнерго	376,4	Не подтверждается
4	РАО ЕС	350,5	Не подтверждается
5	Ростелеком	474,3	Не подтверждается
6	Сбербанк оа	162,5	Не подтверждается
7	Сбербанк па	184,9	Не подтверждается
8	Сибнефть	209,1	Не подтверждается
9	Иркутскэнерго	402,0	Не подтверждается
10	Аэрофлот	222,1	Не подтверждается
11	Сургутнефть	286,6	Не подтверждается
12	ГМКННик	227,4	Не подтверждается
13	Татнефть	286,8	Не подтверждается
14	Уралсвязьинформ	291,8	Не подтверждается

Полученные в работе результаты могут быть использованы для принятия более взвешенных экономических решений. Снижение рисков инвестирования в акции российских компаний будет способствовать улучшению инвестиционного климата в экономике страны.

2.3. Исследование периодических колебаний в инвестиционных инструментах

Исследование инвестиционного рынка позволяет проанализировать поведение различных инструментов с точки зрения их тенденции,

колеблемости, случайных возмущений и дать новые качественные представления о процессах изменения ценовых котировок.

Статистические свойства рядов доходности и цен инвестиционных инструментов будут отличны друг от друга, но их совместный анализ оказывается весьма продуктивным. Для фондового рынка характерны как огромные объемы перерабатываемой информации, так и очень высокая цена принимаемых решений. В этой связи динамика указанных показателей, сложившаяся на рынке, подвергается мониторингу, тщательно анализируется с целью определения тенденций, сложившихся к данному моменту времени, исследуются возможности построения достоверных прогнозов.

На развитых фондовых рынках для доходности по акциям наблюдаются эффекты, связанные с началом или окончанием календарного или финансового года, в данные периоды доходность по активам принимала значения, которые в значительной степени отличались от среднегодовых значений. Данный вопрос был исследован для рынков развивающихся и переходных экономик [140], и отмечено, что в течение года величина доходности была подвержена значительным колебаниям, причем сезонность проявлялась в разные месяцы для разных стран. В ряде случаев наблюдался «январский» эффект и эффект, связанный с началом финансового года. По этой причине можно сделать вывод, что на развивающихся рынках, в отличие от развитых, эффекты сезонности, по-видимому, неоднородны и описываются не только «январским» эффектом. По мнению авторов, эта ситуация может объясняться косвенным влиянием другого эффекта, связанного с размером с размером акций данных компаний.

Изменение стоимости и, соответственно, доходности инвестиционных инструментов во времени может быть обусловлено влиянием различных факторов, в том числе эволюционного и осциллятивного характера. Кроме того, в процессе анализа динамики процессов на инвестиционном рынке следует учитывать нерегулярные колебания, которые могут возникнуть в результате спорадически наступающих событий (война, чрезвычайные события и т.д.) и

случайных колебаний, вызванных действием большого количества несущественных факторов.

Влияние эволюционного фактора проявляется в общей тенденции развития и характеризуется с помощью различных трендовых моделей, а осциллятивного фактора – в циклических (конъюнктурных) и сезонных колебаниях и определяется с помощью различных математических критериев.

Циклические колебания состоят в том, что значение признака в определенный период времени возрастает, достигая максимума, а затем снижается и достигает минимума, вновь возрастает до прежнего значения т.д.

На фондовых рынках наблюдаются колебательные процессы с ярко выраженными циклами: месячными, квартальными и 21 недельными, недельными [71, 126]. В качестве причин, вызывающих такие циклы, авторы указывают периоды и объемы размещения ценных бумаг, потребность эмитента в денежных средствах, регулирование эмитентом срочной структуры долга и другие. Перечисленные циклы обусловлены временными, субъективными факторами и их нужно принимать во внимание при рассмотрении конкретных, частных задач.

Если колебания на финансовом рынке носят близкий к периодическому характер и завершаются в течение года, то их относят к сезонным колебаниям. Модификацией сезонных колебаний являются циклические, которые связаны с общей динамикой конъюнктуры рынка и отражают внешние экономические изменения, действующие на хозяйствующий субъект в течение длительного промежутка времени, например, изменение цен на сырье на мировых рынках. Циклические колебания не так предсказуемы, как сезонные колебания, но, тем не менее, к ним применимы те же методы анализа и прогнозирования.

После исключения тренда из исходного ряда, осуществляется проверка гипотезы о наличии в исходном временном ряду сезонных колебаний. Ряд остатков проверяется на случайность с помощью одного из альтернативных критериев – дисперсионного, гармонического или критерия, основанного на

сравнении распределения коэффициента автокорреляции с распределением циклического коэффициента автокорреляции.

Анализ сезонности значительно облегчается при использовании аппарата гармонического анализа, реализованного в большинстве статистических пакетов, например, в «СтатЭксперт». В таблице для каждой гармоники отражаются: мощность, коэффициенты, частота, период, значение F-критерия и вывод о значимости гармоники. По выбранным значимым гармоникам вычисляются расчетные значения исследуемого ряда.

В настоящее время развиваются три направления фильтрации компонент временного ряда с аддитивной связью между компонентами: регрессионные, итерационные и спектральные.

Достоинством регрессионных методов в том, что они позволяют получить аналитические выражения функций, аппроксимирующих тренд и сезонную компоненты. Обычно тренд аппроксимируют полиномом, а сезонную компоненту отрезком ряда Фурье. В дальнейшем полученные функции можно использовать для прогнозирования как отдельных компонент временного ряда, так и временного ряда в целом.

Для определения наличия сезонных и циклических колебаний в исследуемом процессе можно использовать гармонический критерий.

Гармонический критерий основан на анализе коэффициентов Фурье. [3] Известно, что произвольную функцию можно разложить в бесконечный ряд Фурье:

$$f(t) = \frac{1}{2} a_0 + \sum_{j=1}^{\infty} (a_j \cos w_j t + b_j \sin w_j t), \quad w_j = \frac{2\pi j}{T}.$$

Для этого достаточно, чтобы функция на интервале от $-p$ до p была однозначной, непрерывной и имела конечное число точек максимума и минимума.

Если функция периодическая, то ее можно представить в виде отрезка ряда Фурье:

$$V(t) = \frac{1}{2} a_0 + \sum_{j=1}^{T_0/2-1} \left(a_j \cos \frac{2pj}{T_0} t + b_j \sin \frac{2pj}{T_0} t \right) \quad (2.1)$$

если T нечетное и

$$V(t) = \frac{1}{2} a_0 + \sum_{j=1}^{T_0/2-1} \left(a_j \cos \frac{2pj}{T_0} t + b_j \sin \frac{2pj}{T_0} t \right) + (-1)^t a_{T_0/2} \quad (2.2)$$

если T четное.

Коэффициенты a_j, b_j находятся по формулам:

$$a_0 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T E_t = \bar{E}, \quad a_{T_0/2} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (-1)^t, \quad (2.3)$$

$$a_j = \frac{2}{T} \sum_{t=1}^T E_t \cos \frac{2pj}{T_0} t$$

$$b_j = \frac{2}{T} \sum_{t=1}^T E_t \sin \frac{2pj}{T_0} t, \quad j = 1, \overline{T_0/2 - 1}.$$

Из свойств функций \cos и \sin следует, что оценки параметров в генеральной совокупности являются несмещенными и взаимно некоррелированными. Из этих предположений об ошибке E_t дисперсии оценок $a_0, a_{T_0/2}$ определяются как s^2/T , а дисперсии оценок a_j, b_j - $2s^2/T$. Несмещенной оценкой дисперсии ошибок s^2 будет:

$$s^2 = \frac{\sum_{t=1}^T E_t^2 - T \left(\bar{E}^2 + a_{T_0/2}^2 \right) - \frac{T}{2} \sum_{j=1}^{T_0/2-1} (a_j^2 + b_j^2)}{T - T_0}$$

В работе [3], исходя из нормальности распределения величин E_t , для выявления сезонных колебаний предлагается использовать гипотезу об

отсутствии циклического слагаемого с заданным наименьшим периодом. Выдвигается нулевая гипотеза:

$$a_j = b_j = 0.$$

Если нулевая гипотеза верна, то a_j , b_j независимы и нормально распределены с нулевыми средними и дисперсиями $2s^2/T$.

Статистика

$$\frac{T a_j^2 + b_j^2}{2 s^2}$$

имеет χ^2 -распределение с двумя степенями свободы, а статистика

$$\frac{T (a_j^2 + b_j^2)}{4 s^2} \quad (2.4)$$

имеет F-распределение с $(2, T-p)$ степенями свободы, где p - число оцениваемых коэффициентов.

Анализ с помощью гармонического критерия является самым результативным, так как данный критерий позволяет выделить колебания различного периода. Отметим, что колебания с периодами 12, 6, 4, 3, 2 месяцев являются сезонными.

Анализ временных рядов на наличие тренда проводился двумя методами: методом проверки разностей средних уровней и методом Фостера-Стьюарта.

Проведенный анализ показал наличие тенденции во всех временных рядах котировок акций. Во временных рядах доходности акций тренд отсутствовал.

После устранения тренда из временных рядов котировок акций проведено выявление наличия колебаний в рядах остаточной компоненты с помощью гармонического критерия. Результаты анализа рядов котировок акций представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Таблица анализа гармонических статистик в рядах остаточной компоненты котировок акций ($F_{\text{табл.}}=3,2$ при $\alpha=0,05$)

№ п/п	Название временного ряда	Номер гармоники	Период гармоники	Фрасч	Факт присутствия в остаточном ряду сезонных и циклических колебаний
1	ММВБ	3	16	7,944	Подтверждается
		6	8	7,810	
2	Лукойл	2	24	11,747	Подтверждается
3	АвтоВАЗ	2	24	9,764	Подтверждается
		3	16	9,757	
		4	12	3,642	
4.	МосЭнерго	2	24	3,499	Подтверждается
		3	16	8,639	
		6	8	5,387	
5	РАО ЕС	2	24	6,409	Подтверждается
		3	16	7,058	
		6	8	4,887	
6	Ростелеком	2	24	3,438	Подтверждается
		3	16	4,835	
		4	12	5,796	
		6	8	4,433	
7	Сбербанк оа	2	24	8,111	Подтверждается
		4	12	6,795	
		6	8	5,023	
8	Сбербанк па	3	16	4,673	Подтверждается
		4	12	17,518	
		8	6	4,781	
9	Сибнефть	6	8	4,628	Подтверждается
		7	7	5,866	
10	Иркутскэнерго	2	24	4,511	Подтверждается
		3	16	5,178	
		6	6	3,587	
11	Аэрофлот	2	24	9,062	Подтверждается
		4	12	21,491	
12	Сургутнефть	2	24	10,558	Подтверждается
		3	16	4,688	
13	ГМКННик	2	24	3,286	Подтверждается
		3	16	13,318	
		4	12	4,425	
		5	10	5,297	
14	Татнефть	6	8	3,867	Подтверждается
		8	6	3,418	
15	Уралсвязьинформ	2	16	3,676	Подтверждается
		4	12	9,963	
		6	8	3,630	

Для иллюстрации предложенного подхода на рис. 2.4. представлен график динамики котировок привилегированных акций Сбербанка.

Ряд остатков содержит в себе периодические колебания и остаточную компоненту.

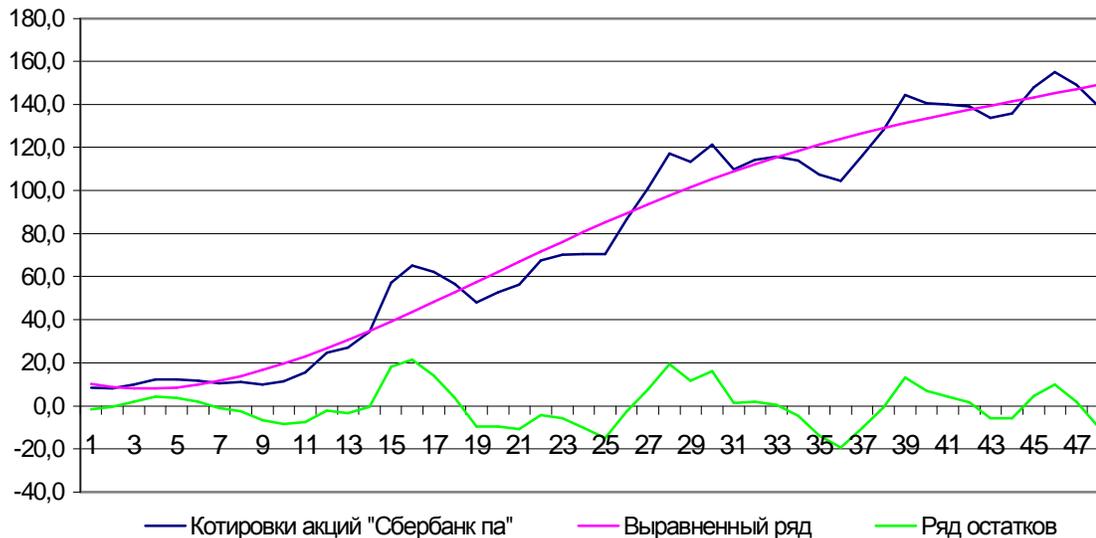


Рис. 2.4. График динамики котировок привилегированных акций Сбербанка

Выделим периодическую составляющую, используя разложение в ряд Фурье, т.е. представляя ее в виде гармоник определенной амплитуды и частоты.



Рис. 2.5. Выделенная периодическая составляющая привилегированных акций Сбербанка

Разложение в ряд Фурье произведем по значимым гармоникам по результатам гармонического анализа. На рис 2.5. приведена выделенная периодическая составляющая по наиболее значимой гармонике.

Результаты анализа рядов доходности фондовых инструментов представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Таблица анализа гармонических статистик доходности фондовых инструментов ($F_{\text{табл.}}=3,2$ при $\alpha=0,05$)

№ п/п	Название Временного ряда	Номер гармоника	Период Гармоника	$F_{\text{расч}}$	Факт присутствия в Остаточном ряду сезонных и циклических колебаний
1	Лукойл				Не подтверждается
2	АвтоВАЗ	1 11	48 3	4,875 5,190	Подтверждается
3	МосЭнерго	6	8	3,712	Подтверждается
4.	РАО ЕС	6	8	4,339	Подтверждается
5	Ростелеком	6	8	3,316	Подтверждается
6	Сбербанк оа	4	12	3,650	Подтверждается
7	Сбербанк па	4	12	4,987	Подтверждается
8	Сибнефть				Не подтверждается
9	Иркутсэнерго				Не подтверждается
10	Аэрофлот	4	12	6,157	Подтверждается
11	Сургутнефть				Не подтверждается
12	ГМКННик	5	10	4,666	Подтверждается
13	Татнефть	9	5	3,906	Подтверждается
14	Уралсвязьинформ	6	8	3,946	Подтверждается

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что в динамике доходности выделены сезонные колебания (периодичность 3 месяца, год) и колебания с более длительным периодом (8, 10 месяцев). На рис 2.6. представлена динамика доходности привилегированных акций Сбербанка с выделенной периодической составляющей.

Таким образом, проведенный анализ временных рядов, характеризующих процессы на фондовом рынке, подтвердил, что данные процессы испытывают влияние сезонных факторов и факторов, вызывающих более долговременные колебания. Учет результатов статистического анализа рядов стоимости и доходности инвестиционных инструментов позволит повысить точность и обоснованность прогноза и правильно выбрать финансовый инструмент.



Рис. 2.6. Динамика доходности привилегированных акций Сбербанка с выделенной периодической составляющей

Временной ряд можно представить в аддитивной и мультипликативной форме. Тренд-сезонный временной ряд, порождаемый аддитивным случайным процессом представляется как:

$$Y_t = U_t + V_t + e_t, \quad t = \overline{1, T} \quad (2.5)$$

где U_t - тренд (регулярная компонента);

V_t - сезонная компонента или циклическая;

e_t - случайная компонента.

Тренд U_t чаще всего оценивается в виде полинома:

$$U_t = \sum_{q=1}^n a_q t^q \quad (2.6)$$

или же, если априорно известен вид зависимости, в форме других известных функций (экспоненциальных функций, логистическая кривая, кривая Гомперца).

Для сезонной компоненты используют модель, описываемую уравнением:

$$V_t = a_0 + \sum_{i=1}^{T_0/2} \left(a_i \cos \frac{2\pi i}{T_0} t + b_i \sin \frac{2\pi i}{T_0} t \right) \quad (2.7)$$

Для случайной компоненты сделаем предположение, что его математическое ожидание равно нулю, дисперсия постоянна и автокорреляция между соседними уровнями ряда отсутствует:

$$M[e_t] = 0, \quad D[e_t] = d^2, \quad M[e_t, e_{t+1}] = 0.$$

Предполагается, что сезонная компонента V_t имеет период T_0 , то есть $V_{t+T_0} = V_t$, $T_0 = 12$ для месячных данных и $T_0 = 4$ для квартальных данных.

$T = mT_0$ – величина T_0 содержится в T целое число раз m .

Временной ряд удобно задать матрицей $[Y_{ij}]$ размера $m \times T_0$:

$$Y_{ij} = U_{ij} + V_{ij} + e_{ij}, \quad i = 1, m, \quad j = 1, T_0.$$

Связь между индексами t и ij можно представить следующим образом:

$$i = \left[\frac{t}{T_0} \right] + 1, \quad j = t - (i - 1)T_0.$$

Мультипликативная модель сезонного временного ряда имеет вид:

$$Y_{ij} = U_{ij} I_j + e_{ij} \quad (2.8)$$

где U_{ij} – «годовая» составляющая (тренд);

I_j – постоянная пропорциональности для j -го месяца (квартала), не меняющаяся от года к году;

e_{ij} – случайная ошибка.

Если амплитуда сезонной волны относительно постоянна, то временной сезонный ряд можно представить в виде аддитивной модели, в случае, если сезонные колебания пропорциональны среднему значению, то возможно использование мультипликативной модели.

При прогнозировании по одномерному ряду необходимо решить вопрос о форме связи между трендовой и сезонной составляющей. Для этого необходимо исследовать характер связи между трендом и сезонной волной. Если амплитуда сезонной волны стабильна, то предполагают аддитивную связь. Если же изменения сезонной волны пропорциональны изменениям тренда, то

связь предполагается мультипликативной. Выбрать тип модели можно, используя графические средства стандартных программ, в том числе и процессора EXCEL. Правильность выбора типа модели можно подтвердить на основе сравнения дисперсии ошибок аддитивной и мультипликативной моделей. Модель, давшая минимальное значение дисперсии, может использоваться для дальнейшего прогнозирования. Представленные модели в основном моделируют постоянную сезонную волну, реальные экономические процессы, как правило, имеют неоднородные сезонные колебания.

Возможно представление тренд-сезонного временного ряда адаптивными моделями, позволяющими отобразить переменный характер сезонной волны. Адаптивные модели позволяют учитывать различную информационную ценность уровней временного ряда. Инструментом прогноза в адаптивных моделях является математическая модель с единственным фактором «время». Данные модели используются при прогнозировании одномерных временных рядов для моделирования динамики процесса, обусловленной влиянием на него совокупностью внешних факторов.

При оценке параметров адаптивных моделей, наблюдениям (уровням ряда) присваиваются различные веса в зависимости от того, насколько сильным предполагается их влияние на текущий уровень. Это позволяет учитывать изменения в тенденции, а также любые колебания, в которых прослеживается закономерность. Оценивание параметров адаптивной модели обычно осуществляется на основе рекуррентного метода. Данный метод не требует повторения всего объема вычислений при появлении новых наблюдений, текущие значения параметров рассчитываются на основе предыдущих значений параметров и текущих уровней временного ряда.

Общую схему построения адаптивной модели можно представить следующим образом. По начальной выборке временного ряда получают первоначальную оценку параметров, на основе которых получают прогноз на t шагов вперед. Все уровни ряда составляют как бы обучающую последовательность и используются для корректировки параметров текущей

прогнозной модели. Отклонение прогнозных оценок, получаемых, как правило, на один шаг вперед, от фактических значений уровня ряда, расценивается как ошибка прогнозирования. Эта ошибка по обратной связи поступает на вход системы и учитывается в модели в соответствии с принятой в ней схемой корректировки параметров. Затем рассчитывается прогнозная оценка на следующий момент времени, и весь процесс повторяется до исчерпания всех фактических уровней ряда. Таким образом, под воздействием поступающей на каждом шаге новой информации модель реагирует на изменения исследуемого процесса, приспосабливается к новой информации и к концу периода обучения отражает тенденцию развития процесса, существующего в текущий период времени.

Данная схема, отражающая основные этапы построения адаптивных моделей, может изменяться при реализации конкретных методов, вследствие использования различных критериев адаптации и цепочки обратной связи.

В данных моделях скорость реакции модели на изменения развития процесса характеризует так называемый параметр адаптации. Обычно вначале определяют наилучшее значение параметра адаптации, а далее оцениваются коэффициенты модели с использованием полученного значения параметра адаптации.

Адаптивные модели вследствие заложенных в них принципов построения в значительно более короткие сроки реагируют на изменения развития моделируемого процесс, чем другие виды моделей. В этом и заключается основное достоинство адаптивных моделей прогнозирования. Адаптивные модели в силу своего механизма построения дают более надежные результаты при кратковременном прогнозировании. Неоднородность временных рядов, значительно снижающая эффективность многих методов, в адаптивных моделях находит отражение в эволюции их параметров и структуры. Поэтому для отражения характера изменения сезонных процессов становится целесообразным использование адаптивных моделей.

Адаптивные модели базируются на двух схемах: скользящего среднего

(СС-модели) и авторегрессии (АР-модели).

Согласно схеме скользящего среднего, оценкой текущего уровня является взвешенное среднее всех предшествующих уровней, причем веса при наблюдениях убывают по мере удаления от последнего уровня, т. е. Информационная ценность наблюдений признается тем большей, чем ближе они к концу интервала наблюдений. Такие модели хорошо отражают изменения, происходящие в тенденции, но в чистом виде не позволяют отражать колебания.

В авторегрессионной схеме оценкой текущего уровня является взвешенная сумма «р» предшествующих уровней:

$$Y(t) = A_0 + A_1 Y(t-1) + A_2 Y(t-2) + \dots + A_p Y(t-p).$$

Информационная ценность наблюдений определяется не их близостью к моделируемому уровню, а теснотой связи между ними. Модель авторегрессии можно применять для отображения сезонных колебаний, для этого необходимо учитывать 12 предшествующих уровней для месячных данных или 4 предшествующих уровня для квартальных данных. В большинстве случаев модель оказывается перегруженной незначимыми коэффициентами и является неустойчивой. Для построения такой модели необходимо иметь длинные временные ряды, что не всегда представляется возможным. В основном модель авторегрессии применяют для описания процессов, имеющих небольшой период колебаний.

Рассмотрим адаптивные модели аддитивной и мультипликативной формы, имеющие явный механизм отображения сезонного развития исследуемого процесса.

Аддитивная модель Хольта-Уинтерса имеет вид:

$$Y(t, t) = A_0(t) + A_1(t)t + S(t-L+t) \quad (2.9)$$

$$A_0(t) = a_1(Y(t) - S(t-L)) + (1-a_1)(A_0(t-1) + A_1(t-1)),$$

$$A_1(t) = a_2(A_0(t) - A_0(t-1)) + (1-a_2)A_1(t-1),$$

$$S(t) = a_3(Y(t) - A_0(t)) + (1-a_3)S(t-L),$$

где S - аддитивные сезонные коэффициенты,

L – период сезонности.

Текущая оценка A_0 формируется на основе двух взвешенных в соответствии со значениями параметра сглаживания компонент – очищенного от сезонных колебаний фактического уровня и его значения в предыдущий период. При определении сезонных коэффициентов берется их последняя оценка, полученная для аналогичной фазы цикла, и новая оценка, учитывающая скорректированную величину среднего уровня.

Мультипликативная модель Хольта-Уинтерса имеет вид:

$$Y(t, t) = (A_0(t) + A_1(t)t)F(t - L + t) \quad (2.10)$$

$$A_0(t) = a_1 \frac{Y(t)}{F(t - L)} + (1 - a_1)(A_0(t - 1) + A_1(t - 1)),$$

$$A_1(t) = a_2 (A_0(t) - A_0(t - 1)) + (1 - a_2)A_1(t - 1),$$

$$F(t) = a_3 \frac{Y(t)}{A_0(t)} + (1 - a_3)F(t - L),$$

где F – мультипликативные сезонные коэффициенты.

Текущая оценка параметра A_0 формируется на основе взвешенной суммы текущей оценки $\frac{Y(t)}{F(t - L)}$, полученной путем исключения сезонных колебаний из ряда фактических значений, предыдущей оценки A_0 и оценки коэффициента роста A_1 , характеризующего изменение среднего уровня процесса за полный сезонный цикл в единицу времени. При определении сезонного коэффициента F учитывается скорректированная величина среднего уровня.

Начальные оценки параметров A_0 , A_1 , F могут быть получены различными способами. Например, начальная величина сезонных коэффициентов может определяться на основе данных первого года наблюдений, путем вычисления отношений каждого уровня ряда к среднегодовой величине. За начальное значение коэффициента A_0 можно взять среднюю величину наблюдений первого года, начальное значение коэффициента A_1 приравнивается нулю. Начальные значения параметров A_0 и A_1 можно определить и другими

способами, например построить уравнение регрессии по начальным наблюдениям ряда.

Практика показывает, что при относительном постоянстве амплитуды сезонной волны целесообразно использовать аддитивную модель, а при изменении сезонной волны в соответствии с тенденцией среднего уровня – мультипликативную.

Зная характер изменения колеблемости инструментов фондового рынка, можно учесть их изменение в будущем при прогнозировании ценовых индикаторов. Кроме того, характер изменения колеблемости может пролить свет на ее причины и способствовать снижению рисков инвестирования.

Выводы по второй главе.

1. Разработан на базе предложенной методики алгоритм, позволяющий организовать полный цикл исследования, моделирования и прогнозирования инвестиционного портфеля.
2. Установлено наличие значительной колеблемости финансовых инструментов на российском финансовом рынке и обоснована необходимость ее учета.
3. Рассмотрены экономико-математические подходы исследования устойчивости финансовых инструментов, выявлено, что методика моделирования инвестиционных портфелей, учитывающая устойчивость уровней временного ряда в настоящее время не разработана, в то время как учет устойчивости финансовых инструментов позволяет повысить достоверность результатов вычислений.
4. Проведенный анализ временных рядов, характеризующих процессы на фондовом рынке, подтвердил, что данные процессы испытывают влияние сезонных факторов. Учет результатов статистического анализа рядов стоимости и доходности инвестиционных инструментов позволяет повысить точность и обоснованность прогноза и правильно выбрать финансовый инструмент.

ГЛАВА 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕДЛОЖЕННОЙ МЕТОДИКИ

3.1. Анализ моделей формирования инвестиционных портфелей

Главная цель в формировании портфеля состоит в достижении оптимального сочетания между риском и доходностью. Иначе говоря, соответствующий набор инвестиционных инструментов призван снизить до минимума риск потерь для инвестора при заданном уровне доходности или обеспечить максимальную ожидаемую доходность при некотором заданном уровне риска.

Для получения количественных характеристик инвестиционного портфеля используются различные подходы. [28, 33, 34, 48, 78, 86, 113, 126]

Классический подход к формированию инвестиционного портфеля заключается в определении такой структуры портфеля, которая обеспечила бы инвестору некоторое значение эффективности при наименьшем риске. Такая задача впервые была сформулирована Г. Марковицем. При дальнейшей разработке этой теории Д. Тобином в рассмотрение были включены безрисковые активы, и основной проблемой формирования портфеля стала задача правильного распределения капитала между рисковыми и безрисковыми вложениями.

В классической теории предлагается следующий подход. Любое конкретное значение r доходности операции является реализацией случайной величины R . Эта гипотеза позволяет использовать для изучения свойств портфеля ценных бумаг правила теории вероятностей. Для описания модели используются следующие характеристики случайной величины [39]:

- 1) математическое ожидание случайной величины R , обозначаемое

$$m = M\{R\} \quad (3.1)$$

математическое ожидание показывает среднее по всем значениям (реализациям) случайной величины, вычисленное с учетом частоты их

возможного появления.

- 2) вариация (дисперсия) случайной величины

$$V = M\{(R - m)^2\} \quad (3.2)$$

и стандартное (среднеквадратичное) отклонение

$$S = \sqrt{V} \quad (3.3)$$

- 3) ковариация двух случайных величин R_i и R_j

$$V_{ij} = M\{(R_i - m_i)(R_j - m_j)\} \quad (3.4)$$

которая представляет собой математическое ожидание произведения отклонения доходов по акциям каждого вида от их ожидаемых значений. Величина ковариации выражает тесноту связи между распределениями доходов по ценным бумагам обоих видов.

- 4) регрессия парная (в арбитражных моделях – множественная).

Рассматриваются n видов различных ценных бумаг, и пусть $x_j, j = \overline{1, n}$ - доля общего вложения, приходящаяся на j -ый вид ценных бумаг. Очевидно, что

$$\sum_{j=1}^n x_j = 1 \quad (3.5)$$

Доходность портфеля R_p равна

$$R_p = \sum_{j=1}^n R_j x_j \quad (3.6)$$

если доходность j -го вида ценных бумаг равна R_j .

Согласно правилам теории вероятностей ожидаемый эффект от портфеля равен:

$$m_p = M(R_p) = \sum_{j=1}^n x_j M(R_j) = \sum_{j=1}^n x_j m_j \quad (3.7)$$

Отклонение от ожидаемого значения равно:

$$R_p - m_p = \sum_{j=1}^n x_j (R_j - m_j) \quad (3.8)$$

Математическое ожидание квадрата этого отклонения есть дисперсия доходности портфеля:

$$V_p = M[(R_p - m_p)^2] = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j M[(R_i - m_i)(R_j - m_j)] = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij} x_i x_j, \quad (3.9)$$

где величины

$$V_{ij} = M[(R_i - m_i)(R_j - m_j)] \quad (3.10)$$

являются ковариациями случайных величин R_i и R_j . Очевидно, что

$$V_{ij} = M[(R_j - m_j)^2] = S_j^2 \quad (3.11)$$

т.е. V_{jj} являются дисперсиями R_j .

Нетрудно заметить, что при росте числа n видов ценных бумаг, включенных в портфель, риск портфеля ограничен и уменьшается в соответствии со значениями коэффициентов ковариации. Этот результат известен в теории вероятностей как закон больших чисел, а в теории финансового риска - как эффект диверсификации портфеля. Отсюда вытекает главное правило финансового рынка: для повышения надежности доходности вложения в рискованные ценные бумаги целесообразно делать вложения не в один вид, а формировать инвестиционный портфель ценных бумаг, содержащий как можно больше разнообразных ценных бумаг, эффект от которых случаен, но случайные отклонения независимы. При полной обратной корреляции возможно такое распределение вложений между различными видами ценных бумаг, что риск будет полностью отсутствовать. Но в реальной жизни прямая и обратная корреляция явление крайне редкое, наиболее реальными являются ситуации, когда нет ни полной прямой, ни полной обратной корреляции, но разумная диверсификация приводит к снижению риска без потери ожидаемой эффективности. [129, 130] Используя для характеристики инвестиционного портфеля рискованных ценных бумаг ожидаемую доходность и среднеквадратичное отклонение, очевидно, что эти две характеристики будут зависеть от его структуры, т.е. доли инвестируемого капитала, вложенной в каждый вид ценных бумаг. Одну и ту же доходность можно достичь, используя различные структуры портфеля, следовательно, при различных уровнях риска. Т.к. при увеличении доходности, как правило,

увеличивается и риск (и наоборот), то следует сделать определенный выбор, который зависит от субъективных факторов.

Широко применяется следующий критерий для выбора оптимальной структуры: минимизация риска при заданном уровне доходности:

$$V_p = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij} x_i x_j \quad \text{®} \quad \min \quad (3.12)$$

$$\sum_{j=1}^n x_j m_j = m_p \quad (3.13)$$

$$\sum_{j=1}^n x_j = 1, \quad (3.14)$$

Задача сводится к нахождению долей x_j , которые бы оптимизировали целевую функцию (3.12) при условиях (3.13) и (3.14).

Очевидно, что при условии неотрицательности долей вложения ожидаемая доходность портфеля может меняться от минимального до максимального значения ожидаемой доходности ценных бумаг, входящих в портфель, т.е. максимально возможная доходность, которая может быть достигнута будет равна доходности наиболее эффективной ценной бумаги, для чего все средства должны быть вложены в этот актив.

Если на бирже допускается операция "short sale" (кредитование ценными бумагами), то требование неотрицательности долей вложения может быть снято, а отрицательные величины могут интерпретироваться как взятые в долг ценные бумаги. В этом случае (при минимизации уровня риска с достижением заданной доходности) может достигаться любой уровень доходности, а задачу можно решить методом множителей Лагранжа. Важно отметить, что оптимальные доли будут линейно зависеть от уровня желаемой доходности (m_p), а зависимость уровня риска от m_p будет квадратичной.

Модель доходности финансовых активов (САРМ) [71]: концепция коэффициентов составляет основу модели оценки финансовых активов, описывает зависимость между рыночным риском и требуемой доходностью.

Модель CAPM основывается на системе строгих предпосылок. Согласно логике этой модели, инвестиционное решение принимается под воздействием двух факторов – ожидаемой доходности и риска, мерой которого является дисперсия или стандартное отклонение доходности. Доходность ценных бумаг удобно отчитывать от доходности безрискового вклада. Доходность безрисковой ценной бумаги принимается равной доходности государственных обязательств, близких к российским. Однако российские государственные обязательства не являются безрисковыми. Это было очевидно задолго до кризиса 1998 г.: доходность ГКО всегда была изменчивой и то поднималась (в период их обращения) до 200% годовых и выше, то опускалась (во время относительной стабилизации экономической ситуации) до 15%. Если мерой риска выбрать дисперсию, то можно сказать однозначно, что ГКО были не просто рисковыми, а чисто спекулятивными бумагами. Следует заметить, что CAPM разрабатывалась на основе не вполне реалистичных предпосылок, поэтому эта модель, скорее всего, не отражает в полной мере реальной ситуации особенно на развивающихся рынках.

В отличие от CAPM, представляющей собой однофакторную модель: риск является функцией одного фактора - β -коэффициента, выражающего зависимость между доходностью ценной бумаги и доходностью рынка, С. Росс предложил метод, названный теорией арбитражного ценообразования (Arbitrage Pricing Theory – АРТ). Концепция АРТ предусматривает возможность включения любого количества факторов риска, так что зависимость между доходностью и рисками в общем случае является многофакторной.

При построении многофакторных моделей пытаются учесть основные экономические факторы, систематически воздействующие на курсовую стоимость всех ценных бумаг. Недостатком таких моделей является следующее: на практике трудно выяснить, какие именно факторы риска нужно включить в модель. В настоящее время в качестве таких факторов используют показатели развития промышленного производства, изменений уровня банковских процентов, инфляции, риска неплатежеспособности конкретного

предприятия и т.д.

В классических моделях существует ряд недостатков, так как в основе классического подхода лежат следующие предположения:

- стационарность поведения случайных величин на фондовом рынке;
- некоррелированность последовательных значений случайных величин при сколь угодно малом шаге дискретности. С одной стороны, для получения лучших оценок математического ожидания и дисперсии необходимо рассматривать большие временные интервалы, с другой - может быть нарушено условие стационарности.

Кроме того, у приведенных выше моделей существует общий недостаток, который заключается в том, что учет как положительных, так и отрицательных колебаний равновероятен, хотя в действительности инвестора волнует только риск снижения доходности. Например, если доходность всех активов монотонно возрастает на всем интервале исследования, то риск потерять свои вложения для инвестора равен нулю. Но если мы попробуем найти оптимальную структуру портфеля при помощи классического метода, то дисперсия отклонений от среднего будет тем выше, чем значительнее темпы роста доходности, а, следовательно, наиболее доходные ценные бумаги будут исключены из портфеля или получают заниженный вес. Правда, в реальной экономической жизни возникновение ситуации, когда доходность по какому-либо виду ценных бумаг на протяжении длительного периода постоянно возрастает, крайне маловероятна.

Одним из существенных отличий российского фондового рынка, как рынка развивающегося, является нестабильность протекающих на нем процессов (высокий уровень доходности и волатильности). Если исходить из того, что большинство реальных и потенциальных инвесторов являются консервативно настроенными, то основной стратегической задачей, решаемой инвестором при выборе объектов вложения капиталов, является обеспечение устойчивости и положительной динамики развития инвестируемых средств. Несмотря на многочисленные работы, предлагающие различные подходы

оптимального размещения инвестиционных средств, интерес к этой проблеме не ослабевает из-за ее комплексности и значительной субъективности. Все это мотивирует поиск эффективных методов управления инвестиционным капиталом, удовлетворяющих предпочтения инвесторов с низкой степенью риска и учитывающих особенности российского фондового рынка.

3.2. Методика моделирования инвестиционного портфеля с учетом особенностей рынка РФ

В настоящее время в России бурно развивается рынок ценных бумаг: выставляются на торги новые ценные бумаги, с каждым годом увеличивается объем операций с ценными бумагами. В развивающейся сфере торговли инвестору достаточно сложно составить необходимый ему набор финансовых активов. Решение этой задачи дает теория оптимального портфеля, с помощью которой можно составлять максимально диверсифицированные портфели – такие, риск которых минимален по сравнению со всеми другими возможными портфелями из акций тех же компаний. Рассмотренные ранее методики построения оптимального портфеля не учитывали такую характеристику фондовых инструментов как устойчивость, хотя нестабильность ценовых характеристик на российском фондовом рынке значительна, и для адекватной оценки необходимо уделять данным факторам особое внимание.

При такой постановке задачи наиболее существенной методологической проблемой является формирование целевой функции, определяющей предпочтения инвестора. Для того чтобы получить представление о виде целевой функции, вводится ряд предпосылок, позволяющих смоделировать деятельность инвестора. [14, 19, 23, 41, 52, 65, 66, 80, 93, 95]

Примем следующее допущение: доходности ценных бумаг зависят от какого-либо внешнего фактора. В качестве факторов, способных оказывать влияние на колебание котировок на фондовом рынке, в первую очередь рассматриваются различные макроэкономические и финансовые показатели.

[42, 78, 82] Определение единственного фактора формирования доходности фондовых активов привело к необходимости поиска индикатора, способного служить показателем доходности рыночного портфеля. Непосредственное использование показателя доходности рыночного портфеля оказалось затруднительным ввиду его чрезвычайно широкого состава, поэтому при описании характеристик рыночного портфеля применяют более узкий вариант, включающий рынок акций или его отдельные сегменты. Таким образом, функцию рыночного портфеля при проведении научных и прикладных исследований стал выполнять рынок акций как индикативный портфель, а за соответствующий индикатор стоимости этого портфеля был принят индекс рынка акций. Хотя индекс рынка акций может и не охватывать по составу все компоненты рыночного портфеля, его тесная связь с динамикой совокупного рынка позволяет ему выступать вполне приемлемым приближением к нему. Индекс акций, выступая «хорошим» приближением рыночного портфеля, может играть роль того единственного фактора, который определяет величину систематического рыночного риска и, соответственно, уровень доходности каждого актива или инструмента.

Анализ вариантов инвестиционных вложений с помощью рыночного портфеля приводит к необходимости рассмотреть категории «относительного» риска, оценка которого производится на основе выделения рисковых характеристик активов из совокупного риска рыночного портфеля. Для того чтобы дать более точное описание риска инвестирования в конкретную ценную бумагу, принято делить этот риск на две части: рыночный (систематический) риск и собственный (несистематический) риск, связанный с изменениями цены конкретной бумаги, не зависящими от рынка в целом.

При таком подходе к риску инвестор абстрагируется от странового, общеэкономического, корпоративно и других типов риска, а наблюдает непосредственно за изменением цены торгуемого актива, будучи твердо убежден, что все риски учтены текущим уровнем цен. Рыночный (или систематический) риск, измеряемый показателем b (бета), характеризует

реакцию котировок отдельных ценных бумаг на изменение внешних факторов, описывающих общее состояние экономики или ее отдельных отраслей, то есть показывает изменение цены бумаги по отношению ко всему рынку. Собственный (или несистематический) риск, измеряемый показателем S (сигма), характеризует риск неблагоприятного изменения цены актива при неизменном поведении рынка (не связанный с общерыночными условиями). Этот риск состоит в том, что будущая доходность может отличаться от доходности вложений за предыдущий период. Наличие несистематического риска означает, что, инвестируя деньги в какой-либо финансовый актив или инструмент, можно получить результат, отличный от ожидаемого. Мерой несистематического рынка является показатель, называемый волатильностью. Этот показатель характеризует разброс значений доходности относительно ее средней величины на некотором интервале. Данный метод оценки волатильности получил название исторической волатильности, так как рассчитывается на основе существующих исторических данных о доходности, а инвестору требуется знать значения будущей (потенциальной) волатильности, которые могут так же сильно отличаться от текущей, как и нынешние цены от прошлогодних. Потенциальная волатильность может быть получена в рамках некоторой модели оценки финансовых инструментов. Обоснованность того или иного подхода в большей степени зависит от предпосылок исследования. Историческая волатильность является допустимой мерой будущего риска лишь в том случае, если предполагается выполнение существующих тенденций в будущем. В свою очередь, потенциальная волатильность является качественной оценкой истинной волатильности в случае адекватности модели, используемой для ее расчета. [128, 133]

Приняв в качестве индикатора динамики рыночного портфеля фондовый индекс, например индекс ММВБ, зависимость между доходностью ценной бумаги и доходностью рынка опишем линейной регрессионной моделью:

$$m_i = a_i + b_i m_r + e_i,$$

где m_i - доходность ценной бумаги i за определенный период (зависимая переменная);

m_r - доходность на рыночный индекс за этот же период (независимая, объясняющая переменная);

a_i - коэффициент смещения;

β_i - коэффициент наклона (b - коэффициент);

ε_i - случайная погрешность $e_i = m_i - (a_i + b_i m_r)$.

Доходность рассчитывалась через цены закрытия по простой формуле без учета дивидендных выплат:

$$m_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \cdot 100,$$

где m_t, m_{t-1} - цена закрытия текущего периода и предшествующего периода.

Для подтверждения обоснованности данного подхода определим тесноту связи между доходностью фондовых инструментов и доходностью индекса ММВБ. На рис. 3.1. представлены парные коэффициенты корреляции, все коэффициенты (кроме одного) являются статистически значимыми.

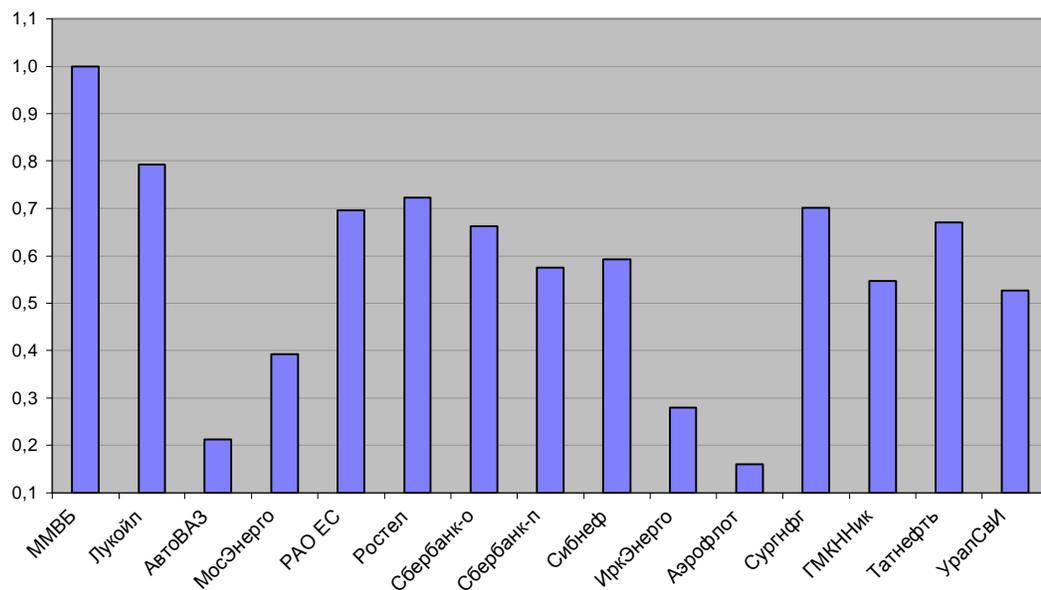


Рис. 3.1. Парные коэффициенты корреляции

Эффективность любой диверсификационной стратегии зависит от корреляции или ковариации между доходностью индивидуальных активов в

портфеле. [120] Для снижения риска в портфель следует отбирать ценные бумаги, обеспечивающие неполную позитивную корреляцию доходности каждой бумаги с доходностью портфеля.

Другим важным фактором является, что при ориентации на инвестора с низкой толерантностью к риску логично выбирать акции, имеющие наибольшую устойчивость ценовых характеристик. В качестве целевой функции для решения задачи оптимизации предлагается использовать критерий

$$F(x) = \sum_i^n b_i x_i \rightarrow \min, \quad (3.15)$$

где $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ - вектор-строка коэффициентов в целевой функции, которая определяется из соотношения: $B = RA \cdot R$,

RA – вектор-строка рангов колеблемости ценных бумаг;

R – корреляционная матрица, построенная по остаткам регрессии доходности фондовых инструментов на рыночный индекс,

$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ - вектор-строка неизвестных.

Сформулируем общие ограничения для всего класса задач. Поскольку речь идет о нахождении долей вложений в тот или иной инструмент, то сумма всех долей вложения денежных средств в однородные портфели должна равняться 1:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad (3.16)$$

Как уже отмечалось, нами не предусмотрена возможность операций типа "short sale", т.е. не разрешается брать ценные бумаги в долг. В первую очередь, это продиктовано инвестиционной практикой. В настоящее время операции "short sale" не распространены на рынке. Исходя из вышеизложенного, все доли вложения средств должны быть неотрицательны:

$$x_i \geq 0 \quad \forall i. \quad (3.17)$$

Таким образом, сформулирована общая задача с линейными ограничениями (3.16), (3.17) и линейной целевой функцией (3.15).

Решением будет являться единственная структура портфеля, которая по условиям модели является оптимальной. В действительности, для различных типов инвесторов величина риска, которую они готовы на себя взять, является различной. Следовательно, оптимальная структура портфеля зависит от склонности инвестора к риску. Данный факт можно предусмотреть в модели путем введения параметра IN , который будет показывать величину склонности инвестора к риску. Таким образом, обязательное ограничение будет выглядеть следующим образом:

$$s_p = \sqrt{X^T \cdot COV \cdot X} \leq IN \quad (3.18),$$

где COV – ковариационная матрица, построенная по остаткам регрессии доходности фондовых инструментов на рыночный индекс,

$$X^T = (x_1, x_2, \dots, x_n),$$

IN – заданное значение риска портфеля. Чем меньше IN , тем менее склонен инвестор к риску.

Таким образом, сформулирована задача нелинейного программирования с целевой функцией (3.15) и ограничениями (3.16-3.18).

Таблица 3.1

Структура портфеля

№ п/п	Краткое наименование	Доля x_j
1	Лукойл	0,693
2	АвтоВАЗ	0,016
3	МосЭнерго	
4	РАО ЕС	
5	Ростелеком	
6	Сбербанк оа	
7	Сбербанк па	
8	Сибнефть	0,118
9	Иркутскэнерго	
10	Аэрофлот	
11	Сургутнефть	
12	ГМКННик	0,173
13	Татнефть	
14	Уралсвязьинформ	
	Риск	4

Для сформированной выше выборки акций, котировки которых приведены в приложении 3, проведено моделирование портфеля с наименьшим риском. Результаты реализации инвестиционной стратегии с учетом индивидуальных предпочтений инвестора представлены в таблице 3.1.

Доходность портфеля может быть задана инвестором с помощью какой-то величины ID :

$$m_p = \sum_{i=1}^n x_i (a_i + b_i m_r) \geq ID \quad (3.19)$$

Предлагаемая автором методика позволяет находить оптимальное соотношение риск-доходность, что особенно важно в условиях развивающегося рынка.

Для сформированной выше выборки акций, котировки которых приведены в приложении 3, проведено моделирование портфеля с доходностью не менее заданной. Результаты реализации данной инвестиционной стратегии представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Структура портфеля

№ п/п	Краткое наименование	Доля x_j
1	Лукойл	0,459
2	АвтоВАЗ	
3	МосЭнерго	
4	РАО ЕС	
5	Ростелеком	
6	Сбербанк оа	
7	Сбербанк па	
8	Сибнефть	0,541
9	Иркутскэнерго	
10	Аэрофлот	
11	Сургутнефть	
12	ГМКННик	
13	Татнефть	
14	Уралсвязьинформ	
	Риск	7,1
	Доходность	7

Для обеспечения устойчивого и динамичного развития, т.е. оптимизации риска отклонений от тенденции развития при обеспечении уровня рентабельности бизнеса не ниже некоторого приемлемого текущего уровня, предложена новая модификация инвестиционного портфеля, которая позволяет находить оптимальное соотношение риск-доходность, учитывая отношение инвестора к риску, а также волатильность с помощью целевой функции (3.15) и ограничений (3.16), (3.17), (3.18), (3.19).

Для сформированной выше выборки акций, котировки которых приведены в приложении 3, смоделирован портфель с оптимальным соотношением риск-доходность с учетом склонности инвестора к риску. Результаты реализации данной инвестиционной стратегии представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Структура портфеля

№ п/п	Краткое наименование	Доля x_j
1	Лукойл	0,660
2	АвтоВАЗ	0,019
3	МосЭнерго	
4	РАО ЕС	
5	Ростелеком	
6	Сбербанк оа	0,004
7	Сбербанк па	
8	Сибнефть	0,157
9	Иркутскэнерго	
10	Аэрофлот	
11	Сургутнефть	
12	ГМКННик	0,161
13	Татнефть	
14	Уралсвязьинформ	
	Риск	4
	Доходность	6

На инвестиционный портфель могут накладываться некоторые ограничения, не вытекающие из рыночной сущности инструментов. Прежде

всего, это ограничения, которые накладываются на количество инструментов, входящих в портфель, и доли инвестиционных инструментов в портфеле. Целесообразность введения ограничений вытекает из практики инвестирования. Следуя принципам диверсификации, целесообразно устанавливать ограничения на минимальное число инструментов, входящих в портфель. Показатели доходности и риска для инструментов различных видов могут быть идентичны, и, с точки зрения построения портфеля, будет безразлично - включить в портфель несколько видов или один инструмент. Хотя различные рынки подвержены влиянию различных факторов и было бы логично диверсифицировать портфель, опираясь не только на уровни риска и доходности, но и по видам инструментов. С другой стороны, чем больше количество инструментов, тем больше времени требуется для анализа активов, входящих в портфель, и тем больше становятся издержки по обслуживанию портфеля. Следовательно, чтобы избежать ситуации, когда портфель будет состоять из слишком большого числа инструментов, целесообразно ввести ограничения на максимальное число активов, входящих в инвестиционный портфель. Аналогичным образом объясняется необходимость включений в модель ограничения на минимальные и максимальные доли инструментов.

Помимо рыночных причин учета в модели ограничений существуют предписания регулирующих органов относительно состава и структуры инвестиционного портфеля. Могут вводиться обязательные для выполнения нормативы, касающиеся соотношений тех или иных инструментов в портфеле. Например, для банковских организаций существуют банковские нормативы, для страховых - правила размещения страховых резервов. В данной работе будем рассматривать два вида ограничений:

§ ограничение, накладываемое на число различных инструментов в портфеле, как правило, задается нижний предел;

§ ограничение на долю одного инструмента в портфеле. Данное ограничение может регламентировать как минимальную, так и максимальную доли инструмента.

Поскольку для инвесторов важное значение имеет обеспечение своевременности выполнения своих обязательств, необходимо учитывать срочность инструментов, входящих в портфель, а также уровень ликвидности портфеля. Для этих целей в модель можно ввести ограничения на максимальный коэффициент мгновенной ликвидности и максимальную срочность портфеля (или каждого отдельного актива).

На организованном рынке ценных бумаг, как правило, устанавливается минимальный лот ценных бумаг. Реализация (или приобретение) пакета ценных бумаг не кратного лоту, как правило, сопряжена с большими издержками либо вообще невозможна. Поэтому, если задача решается на большом множестве инвестиционных инструментов, то необходимо учитывать размер лотов продаваемых инструментов.

Ограничение на количество ценных бумаг (инструментов), входящих в портфель. Введем следующие обозначения:

d_1 - минимально допустимое количество однородных портфелей в общем инвестиционном портфеле, $d_1 \in [l; n]$;

d_2 - максимально допустимое количество однородных портфелей в общем инвестиционном портфеле, $d_2 \in [l; n]$ при условии, что $d_2 \geq d_1$;

Тогда ограничение на минимально возможное число инструментов в портфеле можно записать следующим образом:

$$\sum_{i=1}^n x_i \geq d_1 \quad (3.20)$$

а на максимальное количество инструментов:

$$\sum_{i=1}^n x_i \leq d_2 \quad (3.21)$$

Тогда получаем следующую модификацию портфеля. Оптимизировать функционал (3.15) с учетом ограничений (3.16), (3.17) и (3.20), (3.21).

Введение ограничения на максимально возможное число однородных портфелей в общем инвестиционном портфеле требует пояснений. Как известно, чем выше степень диверсификации, тем меньше общий риск

портфеля. Но в то же время увеличение числа однородных портфелей приводит к увеличению издержек на обслуживание общего портфеля. Как было показано выше, функция, описывающая зависимость общего риска портфеля от числа инструментов, является убывающей вогнутой вниз, т.е. добавление в общий портфель каждого последующего однородного портфеля приносит меньший эффект. Было доказано, что при включении в портфель более 15 инструментов, эффект от последующего увеличения числа инструментов ничтожно мал [52]. Более того, кривая предельных издержек по обслуживанию инвестиционного портфеля носит U-образную форму. Ограничение на максимальное число инструментов, входящих в портфель, можно учесть в целевой функции задачи. Поскольку увеличение числа инструментов в общем портфеле ведет к увеличению транзакционных издержек, то целесообразно ввести ограничение на минимальную величину долей.

Ограничения на доли видов однородных инструментов, входящих в общий инвестиционный портфель. Данный вид ограничений обусловлен также действиями регулирующих органов, которые предписывают соблюдать определенную структуру портфеля.

Введем обозначения:

u_j^1 - минимальная доля j -ой ценной бумаги в общем портфеле,

$u_j^1 \hat{I} [0,1]$,

u_j^2 – максимальная j -ой ценной бумаги в общем портфеле,

$u_j^2 \hat{I} [0,1]$.

Тогда ограничение можно записать в виде:

$$x_j = u_j^1 \quad x_j = u_j^2 \quad (3.22)$$

При условии $u_j^1 \leq u_j^2$ для всех j .

Данная модификация заключается в нахождении экстремума выражения (3.15) при ограничениях (3.16), (3.17)-(3.22).

Рассмотрим пример, приведенный выше, при условии, что инвестор задал ограничение: доля обыкновенных акций Сбербанка в портфеле не менее

10%, а доля акций Сибнефть не менее 30%. Результаты реализации данной инвестиционной стратегии представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Структура портфеля

№ п/п	Краткое наименование	Доля x_j
1	Лукойл	0,451
2	АвтоВАЗ	
3	МосЭнерго	
4.	РАО ЕС	0,072
5	Ростелеком	
6	Сбербанк оа	0,1
7	Сбербанк па	
8	Сибнефть	0,3
9	Иркутскэнерго	0,22
10	Аэрофлот	
11	Сургутнефть	
12	ГМКННик	0,145
13	Татнефть	
14	Уралсвязьинформ	
	Риск	4
	Доходность	6,48

Ограничение на срочность и ликвидность портфеля применяется в случае существования обязательств инвестора по выводу средств из портфеля. На практике, активы инвестора должны быть привязаны к пассивам, в том числе и по срочности. Если инвестор размещает заемные средства, то срок размещения не может превосходить срок займа денежных средств. Например, если задача инвестора заключается в размещении определенной доли денежных средств на 1 месяц, а оставшейся части на 3 месяца, то можно рассчитать срочность общего портфеля. Для целей жесткой привязки срочности активов к пассивам инвестора можно ввести ограничение по срокам вложения. Введем обозначения:

λ_i - срок, на который размещаются средства группы i ;

λ - срочность общего портфеля.

Срочность общего инвестиционного портфеля можно определить следующим образом:

$$I = \sum_{i=1}^n \left(I_i \sum_{j=1}^m x_{ij} \right) \quad (3.23)$$

Задавая предельный уровень срочности портфеля λ^* , можно требовать выполнения следующего условия:

$$\sum_{i=1}^n \left(I_i \sum_{j=1}^m x_{ij} \right) \leq I^* \quad (3.24)$$

Таким образом, минимизируем целевую функцию (3.15) с учетом ограничений (3.16), (3.17), (3.23), (3.24).

Аналогичным образом можно ввести ограничения по коэффициенту мгновенной ликвидности, речь о котором шла в п. 1.3. Как было отмечено, для каждого инструмента (однородного портфеля) можно рассчитать коэффициент мгновенной ликвидности L_j согласно формулам (1.5) и (1.6). Данный коэффициент будет отражать величину тех убытков, которые понесет инвестор в случае мгновенной реализации портфеля. Коэффициент мгновенной ликвидности не отражает те убытки, которые будут вызваны снижением рыночной стоимости инструментов, а учитывает лишь убытки, понесенные из-за срочной реализации. Введем предельную величину коэффициента мгновенной ликвидности L^* и запишем ограничение:

$$\sum_{j=1}^m \left(L_j \sum_{i=1}^n x_{ij} \right) \leq L^* \quad (3.25)$$

Сформулирована модификация инвестиционного портфеля с целевой функцией (3.15) и ограничениями (3.16), (3.17), (3.24), (3.25).

В модель может быть введено условие на минимальное количество однородных инвестиционных активов в общем портфеле. При решении задачи данное условие может выполняться лишь формально. Доля какого-либо однородного портфеля может быть настолько мала, что ею можно пренебречь. Например, в составе общего портфеля доля какого-либо однородного портфеля

может составлять менее 1%. Формально условие на минимальное количество однородных портфелей будет выполнено. Но инвестор не будет вводить в портфель новый тип финансовых активов, отслеживать его надежность и нести транзакционные издержки, если доля этого актива слишком мала. В этом случае целесообразно задать минимальный шаг для изменения доли вложения в однородный портфель. Таким образом, мы получаем задачу эквивалентную целочисленной.

При ограниченности денежных средств, которыми располагает инвестор, возникает проблема, связанная с наличием минимальных лотов покупки инструментов. Для различных инструментов размер минимальных лотов неодинаков. Если, согласно решению задачи, инвестор должен направить на покупку j -го инструмента сумму, которая не будет являться достаточной для покупки хотя бы одного минимального лота, то включить данный инструмент в портфель не представляется возможным. Возможно отыскание оптимальной структуры инвестиционного портфеля с учетом денежных средств находящихся в распоряжении инвестора – D :

$$\sum c_i x_i \leq D,$$

где c_i – цена ценной бумаги.

3.3. Анализ результатов моделирования инвестиционного портфеля

Для оценки эффективности предложенной методики воспользуемся подходом, предложенным в [78].

Методы оценки эффективности управления инвестиционным портфелем, не учитывающие риск. Задача оценки эффективности управления инвестиционным портфелем решается на некотором временном интервале, причем доходности измеряются на периодах внутри этого интервала, например, месячные или квартальные доходности. Интервал должен быть не слишком

коротким, чтобы сгладить влияние отдельных событий или периодических закономерностей, например, фактор сезонности.

Следующая задача - вычисление средней доходности портфеля. Если инвестор в течение рассматриваемого периода не производил изъятий или дополнительных взносов, то доходность вычисляется как разница конечной и начальной стоимости, деленная на начальную. Если же в течение рассматриваемого периода инвестор производил указанные действия, то среднюю периодическую доходность портфеля можно вычислить различными, не столь тривиальными, способами. Это измерение внутренней ставки доходности и доходности, взвешенной во времени.

Рассмотрим подробнее.

Пусть V_H - стоимость портфеля на начало периода, V_K - стоимость портфеля на конец периода, v - сумма, внесенная (со знаком +) или изъятая (со знаком -) инвестором в середине периода.

1. Измерение внутренней ставки доходности.

Решая уравнение $V_H = \frac{v}{(1+r)} + \frac{I}{(1+r)^2}$ относительно r , получаем

значение ставки доходности за половину периода. А доходность за весь период составит $(1+r)^2 - 1$

2. Измерение доходности, взвешенной во времени.

В этом методе перед каждым движением денежных средств измеряется рыночная стоимость портфеля. Затем, исходя из этого, вычисляются доходности за части периода между платежами (r_i). Доходность за период вычисляется по формуле $(1+r_1) \cdot (1+r_2) \cdot \dots \cdot (1+r_n) - 1$

В ситуациях, когда за проведением платежа следует довольно сильное изменение цены бумаг, входящих в портфель, значение внутренней ставки доходности будет очень далеким от действительности. Более реалистичным и, следовательно, предпочтительным является второй метод.

Итак, зная периодическую доходность, доходность портфеля за весь интервал вычисляется по формуле $(1+r_1) \cdot (1+r_2) \cdot \dots \cdot (1+r_n) - 1$

Само по себе значение доходности портфеля ничего не говорит об эффективности управления им, то есть оценить качество управления портфелем можно, только сравнив полученную доходность с доходностью так называемых альтернативных (эталонных) портфелей, то есть портфелей, которые могли быть выбраны для инвестирования вместо портфеля, эффективность которого мы рассматриваем.

Понятно, что альтернативный портфель должен отражать цели и задачи инвестора, и, следовательно, обладать таким же уровнем риска, что и рассматриваемый. Например, если по заявке клиента был сформирован сбалансированный портфель, состоящий из акций и облигаций, то было бы неправильно сравнивать его доходность с индексом ММВБ. Сравнение с этим индексом было бы правомерно для портфеля роста, состоящего только из акций. Однако и в этом случае использование рыночных индексов в качестве эталонных портфелей дает довольно грубую оценку. К составлению альтернативного портфеля стоит относиться более внимательно. Необходимо сохранить ту же специализацию, что и в оцениваемом портфеле. Это могут быть определенные отрасли промышленности, только голубые фишки или акции второго эшелона. В качестве альтернативного портфеля может быть рассмотрен портфель, состоящий из тех же бумаг, что и рассматриваемый, но взятых с весами, пропорциональными капитализации компаний, либо просто в равных долях.

Итак, первый способ оценки эффективности управления инвестиционным портфелем - это сравнение его доходности с доходностью альтернативного портфеля. В качестве альтернативных выберем два портфеля: первый портфель составим из активов, тех же акций, что и рассматриваемый, но взятых с равными весами, во втором портфеле оптимальные доли активов были выбраны исходя из критерия минимизации риска при заданной допустимой доходности (таб. 3.5).

Таблица 3.5

Структура портфелей

№ п/п	Краткое наименование акций	Доля активов		
		Портфель, сформированный по предложенной методике	Портфель, сформированный из тех же акций, что и рассматриваемый, но взятых с равными весами	Портфель, сформированный исходя из критерия минимизации риска при заданной допустимой доходности
1	Лукойл	0,273	0,143	0,140
2	АвтоВАЗ	0,050	0,143	0,047
3	МосЭнерго	0,018	0,143	0,053
4.	РАО ЕС	0,016	0,143	0,092
5	Ростелеком			
6	Сбербанк оа	0,304	0,143	0,304
7	Сбербанк па			
8	Сибнефть	0,213	0,143	0,171
9	Иркутскэнерго			
10	Аэрофлот			
11	Сургутнефть			
12	ГМКННик	0,125	0,143	0,089
13	Татнефть			0,037
14	Уралсвязьинформ			0,068
	Риск	5,000	5,080	4,636
	Доходность	7,9	7,5	7,9

Портфель, сформированный по предложенной методике, показывает доходность не ниже, чем у двух альтернативных портфелей.

Для оценки эффективности управления смоделированным портфелем анализировались данные месячной доходности акций с января 2005 года по сентябрь 2005 года. При оценке эффективности портфелей исходим из того, что инвестор не производил изъятий или дополнительных взносов на протяжении всего рассматриваемого периода. Портфель, сформированный по

предложенной методике, показал среднюю доходность за период доходность выше, чем у двух альтернативных портфелей (таб. 3.6).

Таблица 3.6

Оценка доходности инвестиционного портфеля

Характеристики портфеля	Портфель, сформированный по предложенной методике	Портфель, сформированный из тех же акций, что и рассматриваемый, но взятых с равными весами	Портфель, сформированный исходя из критерия минимизации риска при заданной допустимой доходности
Доходность портфеля за период	69,370	41,035	60,869
Средняя доходность портфеля	5,984	3,675	5,287

Методы оценки эффективности управления инвестиционным портфелем, учитывающие риск. Измерив периодические доходности за рассматриваемый временной интервал, для оценки эффективности управления необходимо оценить уровень риска портфеля за этот интервал. Будем исходить из того, что риск можно разделить на два вида: рыночный (или систематический) риск, измеряемый с помощью коэффициента «бета» портфеля, и общий риск портфеля, измеряемый его стандартным отклонением. Оценка эффективности управления портфелем, учитывающая риск, обычно основывается на 2-х точках зрения, то есть принимается во внимание либо рыночный риск, либо общий.

Введем следующие обозначения:

N - количество периодов во временном интервале,

R_{pt} - доходность портфеля за период t

AR_p - средняя доходность портфеля

σ_p - стандартное отклонение портфеля.

Тогда

$$AR_p = \frac{\sum_{t=1}^N R_{pt}}{N} \quad (3.26)$$

$$s_p = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N (R_{pt} - AR_p)^2}{N - 1}} \quad (3.27)$$

Стандартное отклонение портфеля, определяющее общий риск портфеля за данный временной интервал сравним со стандартными отклонениями альтернативных портфелей. В таблице 3.7 проведена оценка риска смоделированного инвестиционного портфеля с альтернативными портфелями.

Таблица 3.7

Оценка риска инвестиционного портфеля

Характеристики портфеля	Портфель, сформированный по предложенной методике	Портфель, сформированный из тех же акций, что и рассматриваемый, но взятых с равными весами	Портфель, сформированный исходя из критерия минимизации риска при заданной допустимой доходности
Стандартное отклонение портфеля	5,702	6,343	5,763

Общий риск портфеля, сформированного по предложенной методике ниже, чем риск эталонных портфелей.

Эффективность управления портфелем можно анализировать в терминах избыточной доходности. Стандартное отклонение избыточной доходности в этом случае используется в качестве оценки общего риска портфеля.

Ведем следующие обозначения:

R_{ft} - безрисковая доходность за временной период t

R_{Mt} - доходность рыночного портфеля (например, индекса ММВБ) за временной период t

$ER_{pt} = R_{pt} - R_{ft}$ избыточная доходность портфеля за промежуток времени t

$ER_{Mt} = R_{Mt} - R_{ft}$ избыточная доходность рыночного портфеля.

В этом случае средняя избыточная доходность портфеля и ее стандартное отклонение будут выглядеть соответственно:

$$ER_p = \frac{\sum_{t=1}^N ER_{pt}}{N} \quad (3.28)$$

$$s_p = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N (ER_{pt} - ER_p)^2}{N-1}} \quad (3.29)$$

Средняя избыточная доходность рыночного портфеля и ее стандартное отклонение будут выглядеть соответственно:

$$ER_M = \frac{\sum_{t=1}^N ER_{Mt}}{N} \quad (3.30)$$

$$s_{MP} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N (ER_{Mt} - ER_M)^2}{N-1}} \quad (3.31)$$

Стандартное отклонение избыточной доходности также используется в качестве оценки общего риска портфеля.

Приняв безрисковую доходность за месяц равным 1%, оценим эффективность портфелей, рассчитав среднюю избыточную доходность портфеля и стандартное отклонение избыточной доходности портфеля. Средняя избыточная доходность рыночного портфеля (индекса ММВБ) за исследуемый период составила 4,744% при стандартном отклонении избыточной доходности рыночного портфеля 6,605%.

Данные таблицы 3.8 показывают, что средняя избыточная доходность портфеля, сформированного по предложенной методике, больше доходности не только альтернативных портфелей, но и рыночного портфеля, в данном случае индекса ММВБ. Риск портфеля, сформированного по предложенной методике, измеряемый стандартным отклонением избыточной доходности, меньше риска альтернативных портфелей, в том числе и рыночного портфеля.

Таблица 3.8

Оценка эффективности портфеля в терминах избыточной доходности

Характеристики портфеля	Портфель, сформированный по предложенной методике	Портфель, сформированный из тех же акций, что и рассматриваемый, но взятых с равными весами	Портфель, сформированный исходя из критерия минимизации риска при заданной допустимой доходности
Средняя избыточная доходность портфеля	5,984	3,675	5,287
Стандартное отклонение избыточной доходности портфеля	5,702	6,343	5,763

Далее оценим эффективность управления портфелем на основе CAPM (Capital Assets Pricing Model). Эти меры эффективности основаны на анализе риска и позволяют определить, насколько успешным был выбор портфеля относительно других портфелей и относительно рынка.

Эффективность управления портфелем часто оценивается на основе коэффициента «доходность-разброс» или коэффициента Шарпа:

$$RVAR_p = \frac{AR_p - AR_f}{S_p}, \quad (3.32)$$

где AR_{ft} – средняя безрисковая доходность за временной период t.

Таблица 3.9

Оценка эффективности портфеля на основе коэффициента Шарпа

Характеристики портфеля	Портфель, сформированный по предложенной методике	Портфель, сформированный из тех же акций, что и рассматриваемый, но взятых с равными весами	Портфель, сформированный исходя из критерия минимизации риска при заданной допустимой доходности
Коэффициент Шарпа	0,874	0,422	0,744

Коэффициент Шарпа для портфеля, смоделированного по предложенной методике, больше аналогичных показателей для альтернативных портфелей

(таб. 3.9), что говорит о том, что эффективность управления этим портфелем выше.

Для определения апостериорной «беты» портфеля будем сравнивать доходности портфеля с доходностями аналогов рыночного портфеля, например индексом ММВБ, за определенный временной интервал. Безусловно, индекс нельзя считать рыночным портфелем, но такое замещение уместно, поскольку сам по себе рыночный портфель - понятие теоретическое, на практике вычислить его доходность невозможно.

Графическое выражение модели CAPM называется кривой рынка ценных бумаг SML (Security Market Line). Итак, уравнение SML имеет вид:

$$R_p = R_f + (R_M - R_f) * \beta_p \quad (3.32)$$

в терминах избыточной доходности:

$$ER_p = ER_f + (ER_M - ER_f) * \beta_p \quad (3.33)$$

Тогда используя метод простой линейной регрессии, получим следующую оценку для «беты»:

$$b_p = \frac{\left(N \cdot \sum_{n=1}^N ER_{Mt} \cdot ER_{pt} \right) - \left(\sum_{t=1}^n ER_{pt} \cdot \sum_{t=1}^N ER_{Mt} \right)}{\left(T \cdot \sum_{t=1}^N ER_{Mt}^2 \right) - \left(\sum_{t=1}^n ER_{Mr} \right) \cdot \left(\sum_{t=1}^N ER_{Mt} \right)} \quad (3.34)$$

На практике значения σ_p и β_p , вычисленные для простых и для избыточных доходностей, различаются незначительно, поэтому указанную выше оценку можно использовать в качестве меры рыночного риска портфеля на данном временном интервале.

Таблица 3.10

Характеристики портфеля	Портфель, сформированный по предложенной методике	Эталонный портфель	Портфель, сформированный исходя из критерия минимизации риска при заданной допустимой доходности
Оценка β	0,853	0,929	0,867

Коэффициент «доходность-изменчивость» или коэффициент Трейнора является еще одной мерой оценки эффективности управления и вычисляется как отношение разности средней доходности портфеля и безрисковой доходности к бета-коэффициенту портфеля.

$$RVOL_p = \frac{AR_p - AR_f}{b_p} \quad (3.39)$$

где бета-коэффициент вычисляется по формуле (3.34).

Таблица 3.11

Оценка эффективности портфеля на основе коэффициента Трейнора

Характеристики портфеля	Портфель, сформированный по предложенной методике	Портфель, сформированный из тех же акций, что и рассматриваемый, но взятых с равными весами	Портфель, сформированный исходя из критерия минимизации риска при заданной допустимой доходности
Коэффициент Трейнора	5,843	3,085	4,615

Коэффициент Трейнора для портфеля, смоделированного по предложенной методике, больше аналогичных показателей для альтернативных портфелей (таб. 3.11), что позволяет предположить, что эффективность управления этим портфелем выше.

Проведенные в работе расчеты показывают практическую пригодность разработанной методики для исследования, формирования и моделирования инвестиционных портфелей и ее преимущество перед используемыми в настоящее время методиками.

Выводы по третьей главе:

1. Проведен критический анализ условий применения классических портфельных теорий.
2. Разработана методика, учитывающая волатильность финансовых инструментов, которая позволяет организовать полный цикл формирования, моделирования и оценку эффективности инвестиционного портфеля.

3. Предложена оригинальная функция полезности инвестора, учитывающая волатильность финансовых инструментов и корреляцию доходности активов.

4. Сформулированы и решены ключевые задачи, возникающие при разработке активных инвестиционных стратегий.

5. Анализ существующих методов и моделей показал, что реализация предложенной методики формирования оптимального портфеля с учетом устойчивости финансовых инструментов позволяет получить более эффективное решение по сравнению с существующими методиками.

6. Проведенные в работе расчеты показывают практическую пригодность разработанной методики для исследования, моделирования и формирования инвестиционных процессов и ее преимущество перед используемыми в настоящее время методиками формирования оптимального инвестиционного портфеля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основе проведенного анализа фондовых рынков сформулированы ключевые особенности развивающегося финансового рынка. Среди них слабая эффективность и низкая ликвидность, повышенная волатильность, сильная степень корреляций в динамике цен различных инструментов, концентрация ликвидности в ограниченном наборе ценных бумаг, короткая история организованных торгов.
2. Проведен критический анализ существующих методов измерения финансовых рисков и методов построения оптимальных инвестиционных портфелей, позволивший выявить основные ограничения применимости известных подходов;
3. Предложена концепция естественного обобщения современной теории портфеля для российского рынка, позволившая разработать методiku, учитывающую отношение инвестора к риску;
4. Установлено наличие значительной колеблемости финансовых инструментов на российском финансовом рынке и обоснована необходимость применения критериев устойчивости при формировании инвестиционных портфелей на фондовом рынке РФ.
5. Предложена оригинальная целевая функция, учитывающая волатильность финансовых инструментов и корреляцию доходности активов;
6. Разработана унифицированная методика формирования инвестиционного портфеля фондовых активов с учетом особенностей российского фондового рынка;
7. Разработан на базе предложенной методики алгоритм, позволяющий организовать полный цикл исследования, моделирования и прогнозирования инвестиционного портфеля, показывающий практическую пригодность предложенного портфеля и разработанной методики и ее более высокую эффективность по сравнению с существующими;

8. Анализ существующих методов и моделей показал, что реализация предложенной методики формирования оптимального портфеля с учетом устойчивости финансовых инструментов позволяет получить более эффективное решение по сравнению с существующими методиками.
9. Обоснована необходимость и возможность применения при формировании оптимального инвестиционного портфеля интегрированного подхода, базирующегося на сочетании возможностей экономико-математического методов и современных компьютерных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выступление В.В. Путина при представлении ежегодного послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации 8 июля 2000 года/"Российская газета". - №133. - 11.07.2000
2. Абрамов А.Е. Инвестиционные фонды: Доходность и риски, стратегии управления портфелем, объекты инвестирования в России - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005
3. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов. - М.: Мир, 1976
4. Аньшин В.М. Инвестиционный анализ. - М.: Дело, 2002
5. Арсеньев Ю.Н., Шелобаев С.И., Давыдова Т.Ю. Управление персоналом. Модели управления: Учеб. пособие для студентов вузов. /Глава 4. Модели рынка труда и управление персоналом) - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005
6. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование. – М.: Финансы и статистика, 2001
7. Барбаумов В.Е., Гладких И.М., Чуйко А.С. Финансовые инвестиции. - М.: Финансы и статистика, 2003
8. Большой экономический словарь. /Под редакцией А.Н. Азрилияна. - М.: Институт новой экономики, 1999
9. Булашев С.В. Статистика для трейдеров. - М.: Компания Спутник +, 2003
10. Буренин А.Н. Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов: Учеб. пособие. – М.: Открытое общество, 1998
11. Буренин А.Н. Фьючерсные, форвардные и опционные рынки. - М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2003
12. Бухвалов А.В., Бухвалова В.В., Идельсон А.В. Финансовые вычисления для профессионалов. Настольная книга финансиста и менеджера СД. – СПб.: БХВ, 2001
13. Быльцов С.Ф. Настольная книга российского инвестора: Учеб. практ. пособие/ С.Ф. Быльцов. – СПб.: Бизнес-Пресса, 2000
14. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. – М.: Факториал Пресс, 2002

15. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. - М.: Дело, 2001
16. Вильямс Б. Торговый хаос. Экспертные методики максимизации прибыли. - М.: ИК Аналитика, 2000
17. Волков Е.А. Численные методы. - СПб.-М.: Издательство «ЛАНЬ», 2004
18. Воробьев С.Н. Управление рисками в предпринимательстве. - М.: Дашков и К, 2005
19. Гарнаев А. Excel, VBA, Internet в экономике и финансах. - СПб.: БХВ-Петербург, 2001
20. Гибсон Р. Формирование инвестиционного портфеля: управление финансовыми рисками. / Пер. с англ. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005
21. Гиляровская Л.Т. Анализ и оценка финансовой устойчивости коммерческого предприятия / Л.Т. Гиляровская, А.А. Вехорева. - М.: ПИТЕР, 2003. - 256с.: ил. - (Бухгалтеру и аудитору).
22. Гончаренко Л.П., Олейников Е.А. Инвестиционный менеджмент. Учебное пособие. – М.: КноРус, 2005 г. – 294с.
23. Грачёва М.В., Фадеева Л.Н., Черёмных Ю.Н. Количественные методы в экономических исследованиях. – М.: Юнити, 2004
24. Грязнова А.Г., Федотова М.А. Оценка бизнеса. – М.: Финансы и статистика, 2003
25. Давыдов Г.Б. Фондовые рынки: инвестиции в акции и взаимные фонды. - Рига: БРИ, 2004
26. Дамодаран Асват. Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов. – М.: Альпина Паблишер, 2005
27. Дубров А.М., Лагоша Б.А., Хрусталеv Е.Ю. Моделирование рисковvх ситуаций в экономике и бизнесе. - М.: Финансы и статистика, 2000
28. Евстигнеев В.Р. Портфельные инвестиции в мире и России: выбор стратегии. – М.: Эдиториал УРСС, 2002
29. Иванов А.П. Финансовые инвестиции на рынке ценных бумаг. – М.: Издательский дом Дашков и К, 2006

30. Инвестиции/ Под ред. В.В. Ковалева. – СПб.: Проспект, 2002
31. Капитоненко В.В. Финансовая математика и ее приложения. – М.: Издательство ПРИОР, 1999
32. Карбовский В.Ф. Новый подход к инвестированию на рынке акций. – М.: Вершина, 2006
33. Касимов Ю.Ф. Введение в теорию оптимального портфеля ценных бумаг. – М.: Анкил, 2005
34. Касимов Ю.Ф. Основы теории оптимального портфеля ценных бумаг. - М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 1998
35. Каяйкина М.С. Статистические методы изучения динамики урожайности. – Л.: ЛСХИ, 1969
36. Киселевич Ю.В., Савина Е.В. Основы бизнеса. Учебное пособие. - М.: Серебряная нить, 2003
37. Коланьков В.В. Бизнес на рынке ценных бумаг. Российский вариант. - М.: ГРАНИКОР, 1992.
38. Колби Роберт. Энциклопедия технических индикаторов рынка / Пер. с англ. - 2-е изд. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2004
39. Колемаев В.А., Староверов О.В., Турундаевский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высш. шк., 1991
40. Конкурентоспособность бизнеса и технологий на региональном уровне / под ред. Матвеева А.В. (глава 2.2. Бенчмаркинг в процессе портфельного финансового инвестирования) – М.: Изд-во «Серебряная нить», 2005
41. Конюховский П. В. Математические исследования операций в экономике. - СПб.: Издательский дом «Питер», 2002
42. Кристофер Доугерти. Введение в эконометрику. - М.: ИНФРА-М, 2001
43. Кутдинова Т.А. Оценка финансовых рисков // Вестник Санкт-Петербургского университета, сер. 5. Экономика, вып. 2. 1996
44. Лагоша Б.А. Экономические и инструментальные методы экономики. – М., 2002

45. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций. Методы, модели, техника вычислений: Учебное пособие. - М.: Финансы: ЮНИТИ, 1998
46. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. – М.: Финансы и статистика, 2003
47. Лукашин Ю.П. Организация портфеля ценных бумаг. //Экономика и математические методы. Т.31. вып. 1. 1995.
48. Лутц Крушвиц. Инвестиционные расчёты. – СПб.: Издательский дом «Питер», 2001
49. Льюис Э. Бойд Б. Как покупать ценные бумаги. - Самара: Самарский Дом печати, 1993
50. Лялин В.А., Воробьев П.В. Рынок ценных бумаг. – М.: Проспект, 2006
51. Маковецкий М.Ю. Инвестиционное обеспечение экономического роста: теоретические проблемы, финансовые инструменты, тенденции развития. - М.: Анкил, 2005
52. Минюк С. А., Ровба Е. А., Кузьмич К. К. Математические методы и модели в экономике. – Минск: ТетраСистемс, 2002
53. Нидерхоффер В., Кеннер Лорел. Практика биржевых спекуляций / Пер. с англ. - 2-е изд. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005
54. Нисон Стив. За гранью японских свечей. - М.: ИД ЕВРО, 2005
55. Новые подходы к отношениям с инвесторами/ Под ред. Бенджамина М. Коула; пер. с англ. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005
56. О'Брайенс Дж. Шриваства С. Финансовый анализ и торговля ценными бумагами. - М.: Дело Лтд, 1995
57. О'Нил Уильям. Как делать деньги на фондовом рынке: Стратегия торговли на росте и падении /Пер. с англ. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005
58. Основы инвестирования. – М.: Брокерская фирма "Церих", 1992
59. Пайк Р., Нил Б. Корпоративные финансы и инвестирование. – СПб.: Питер, 2006
60. Развитие российского финансового рынка и новые инструменты привлечения инвестиций. - М.: ИЭПП, 1998

61. Ричард Брейли, Стюарт Майерс. Принципы корпоративных финансов. - М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2004
62. Роберт Н. Холт, Сет Б. Барнес. Планирование инвестиций. – М.: Издательство «Дело ЛТД», 1994
63. Рогов М.А. Риск-менеджмент. – М.: Финансы и Статистика, 2001
64. Рогов М.А. Современные проблемы управления финансовыми рисками в России. //МУ «Дубна», 2000
65. Романов А.Н. Информационные системы в экономике: Учебное пособие / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов. - М.: Вузовский учебник, 2006
66. Романов А.Н. Компьютеризация финансово-экономического анализа коммерческой деятельности предприятий, корпораций, фирм: Учебное пособие для вузов / А.Н. Романов, И.Я. Лукасевич, Г.А. Титоренко. - М.: ИНТЕРПРАКС, 1994
67. Рубцов Б.Б. Мировые фондовые рынки: современное состояние и закономерности развития. – М.: ВА, 2000
68. Рэдхэд К. Хьюс С. Управление финансовыми рисками. - М.: Инфра, 1996
69. Твардовский В.В., Паршиков С.В. Секреты биржевой торговли: Торговля акциями на фондовых биржах. - 2-е изд. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005
70. Уотшем Т.Дж., Паррамоу К. Количественные методы в финансах: Учеб. пособие для вузов / Пер. с англ., под ред. М.Р. Ефимовой. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 1999
71. Финансовая математика: математическое моделирование финансовых операций: Учеб. пособие/ под ред. В.А. Половникова и А.И. Пилипенко. – М.: Вузовский учебник, 2004
72. Финансовый менеджмент. Теория и практика./ Под ред. Е.С. Стояновой. - М., 1999
73. Фондовый портфель (Книга эмитента, инвестора, акционера. Книга биржевика. Книга финансового брокера) / Отв. ред. Рубин Ю.Б., Солдаткин В.И. - М.: "СОМИНТЕК", 1992
74. Фрэнк Дж. Фаббоци. Управление инвестициями. - М.: Инфра-М, 2001

75. Чесноков А.С. Рынок ценных бумаг, фондовые биржи, брокерская и дилерская деятельность. - М.: АО "Менатеп-информ", 1992
76. Четыркин Е. М. Финансовая математика. - М.: «Дело», 2001
77. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К^о", 2003
78. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 1997
79. Швагер Дж. Технический анализ. Полный курс. – 2-е изд. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005
80. Шелобаев С.И. Экономико-математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе. – М.: ЮНИТИ, 2005
81. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебное пособие / Под ред. В.В. Федосеева; Соавт.: А.Н. Гармаш, И.В. Орлова и др. - 2-е изд.; перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2005
82. Энтов Р., Синельников С., Архипов С. и др. Анализ макроэкономических и институциональных проблем финансового кризиса в России, разработка программы мер, направленных на его преодоление и осуществление финансовой стабилизации. Взаимодействие финансовых показателей и некоторых характеристик реального сектора. - М.: ИЭПП, 2000
83. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005
84. Юджин Бриггем, Луис Гапенски. Финансовый менеджмент. - СПб.: Экономическая школа, 2001
85. Янукян М.Г. Практикум по рынку ценных бумаг. – СПб.: Питер, 2006
86. Беленькая О. Фондовые качели последних лет — экономический анализ динамики индекса РТС //Рынок ценных бумаг. – 2005 - № 14 (293)
87. Воронцовский А.В. Основы теории выбора портфеля ценных бумаг.//Вестник Санкт-Петербургского университета, сер. 5, экономика, вып. 1. 1994

88. Горяшко А. Мифы и реальность фондовых рынков// Рынок ценных бумаг. - 2006.- № 1 (304)
89. Данилова Т.Н. Институциональный анализ организаций инвестиционного рынка // Финансы и кредит. - 2003.- № 5
90. Елифанов Е.А. Инвестиционная деятельность региона в условиях дефицита финансовых ресурсов// Финансовый бизнес.-2003.-№ 2
91. Захаров А. Экономические реформы и фондовый рынок // Рынок ценных бумаг. - 2001. - № 3 (186)
92. Игнаточкин В. Нужно ли эффективное множество для оптимизации портфеля. // Рынок ценных бумаг. – 1998. – №8
93. Киселевич Ю.В. К вопросу о тактике управления портфелем ценных бумаг // Материалы межрегиональной научно-практической конференции "Бизнес и общество". – Калуга: РПГ, 2005
94. Киселевич Ю.В. Особенности преподавания курса «Портфельные инвестиции» в современных условиях// Проблемы содержания и качества подготовки студентов в вузе. Материалы межрегиональной конференции/ – М.: Русская полиграфическая группа, 2005
95. Киселевич Ю.В. Применение моделей оценки конкурентоспособности при формировании оптимального портфеля ценных бумаг //Материалы международной научно-практической конференции «Конкурентоспособность бизнеса и технологий на региональном уровне. Проблемы и перспективы». - Брянск, 2005
96. Киселевич Ю.В. Роль портфельных инвестиций в экономическом развитии региона // Материалы межрегиональной научно-практической конференции "Бизнес и общество". – Калуга: РПГ, 2005
97. Киселевич Ю.В. Управление структурой капитала // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Управление конкурентоспособностью бизнеса и технологий». - Брянск, 2004
98. Курьеров В.Г. Иностраные инвестиции в экономику России в 2002 г // ЭКО. - 2003.- № 2

99. Лобанов А. Проблема метода при расчете Value-at-Risk. // Рынок ценных бумаг. - 2000- №21 (180)
100. Лобанов А. Регулирование рыночных рисков банков на основе внутренних моделей расчета VaR. // Рынок ценных бумаг. – 2000 - №9 (168)
101. Лобанов А., Порох А. Анализ применимости различных моделей расчета Value-at-Risk на российском рынке акций. // Рынок ценных бумаг. - 2001 - №2 (185).
102. Маренков Н.Л. Инвестиции в ценные бумаги на срочном рынке и их хеджирование //Финансовый бизнес.-2003.- № 1
103. Медведев А. Это модное IPO //Финанс. – 2005. - №31
104. Мельникова Н. Иностраннные инвестиции в экономике России // Экономист. - 2003.- № 4
105. Миркин Я. Управление рисками брокеров/дилеров. // Рынок ценных бумаг. – 2000. - №23 (182)
106. Миронов В. Маленький и неудаленький.// Фонд экономических исследований "Центр развития". [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www@dcenter.ru
107. На биржу за инвестициями//Финанс. – 2006. - №3 (140)
108. Наумов И. Закономерности ценовой динамики акций // Рынок ценных бумаг. - 2003.- № 7
109. Ованесов А. Клиентский спрос задает подходы к портфельному инвестированию. //Рынок ценных бумаг. - 1995. - №22
110. Овсиенко И.А., Киселевич Ю.В. Роль бизнес – консультантов в управлении инвестиционным процессом //Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Управление инвестиционными процессами организаций госсектора и бизнеса: проблемы и перспективы». - Брянск, 2004
111. Окулов В. Количественная оценка ликвидности акций компании на российском фондовом рынке.// Рынок ценных бумаг. – 2004. - №23 (182)

112. Потемкин А. Фондовый рынок как фактор удвоения ВВП// Рынок ценных бумаг. - 2004. - № 24 (279)
113. Рахимов З.А. К вопросу о развитии методологии инвестиционной деятельности // Финансы и кредит. - 2003.- № 7
114. Родионов Д. Состояние и перспективы рынка акций // Рынок ценных бумаг. - 2003.- № 10
115. Романова Е. Инвестиционный рейтинг России: состояние и перспективы его повышения // Маркетинг. - 2003.- № 3
116. Рукин А. Стеценко А. Портфельные инвестиции: классический и современный подходы. // Рынок ценных бумаг. - 1995. - №21
117. Рязанов Б. Теории портфельного инвестирования и их применение в условиях российского рынка // Рынок ценных бумаг – 1998. – №2
118. Саймон Вайн. Особенности управления рисками в критический момент. // Рынок ценных бумаг. – 2000. - №23 (182)
119. Татьянников В. Как ведут себя измерители рисков на российском фондовом рынке // Рынок ценных бумаг. – 2001. – №21
120. Третьяков А. Корреляционный анализ фондовых рынков // Рынок ценных бумаг. – 2001. – №15
121. Фадеев А. Формирование портфеля ценных бумаг. Специфика российского варианта. // Рынок ценных бумаг. - 1995. - №18
122. Черкасский В.В. Инструменты коллективных инвестиций в России: перспективы развития // ЭКО. - 2003.- № 5
123. Шапкин А.С. Инвестиционные риски //Страховое дело. - 2003. - №4
124. Шелобаев С.И., Киселевич Ю.В. Предпосылки развития математических методов, моделей и информационных технологий инвестиционных операций в условиях российского рынка // Информатизация образования – 2005: Материалы Международной научно-практической конференции. – Елец, 2005
125. Шелобаева И.С., Давыдова Т.Ю., Киселевич Ю.В. Некоторые аспекты моделирования экономического поведения человека на рынке. //

- Непрерывность подготовки кадров и конкурентоспособность бизнеса. Материалы межрегиональной научно-практической конференции. – СПб., 2005
126. Эрлих А. Прогнозы цен: технический анализ, или история повторяется. //Банковские технологии. - 1996. - Февраль - март
127. Adler M., Dumas B. International Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis // The Journal of Finance. 1983. Vol. 38. Issue 3.
128. Andersen T., Bollerslev T., Diebold F., Labys P. Modeling and Forecasting Realized Volatility // NBER Working Paper. 2001. № 816.
129. Ang A. and Bekaert G. International asset allocation with time-varying correlations // NBER Working Paper. 1999. № 7056.
130. Archer S.H., Evans J.H. Diversification and the Reduction of Dispersion. An Empirical
131. Aswath Damodaran. Estimating equity risk premiums. – Stern School of Business, 2001.
132. Aswath Damodaran. Estimating risk free rates. – Stern School of Business, 2001
133. Bailey W. Money Supply Announcements and the Ex Ante Volatility of Asset Prices // Journal of Money, Credit and Banking. 1988. Vol. 20. Issue 4.
134. Bekaert G. and Harvey C.R. Time-varying World Market Integration //Journal of Finance. 1995. № 50.
135. Bekaert G. Market Integration and Investment Barriers in Emerging Equity Markets // The World Bank Economic Review. 1995. Vol. 9.
136. Bekaert G., Harvey C. Emerging Stock Market Volatility // NBER Working Paper. 1995. № 5307
137. Berger A., Humphrey D. Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research. The Wharton Financial Institution Center, 1997
138. Bjarne Astrup Jensen. Mean variance efficient portfolios by linear programming: A review of some portfolio selection criteria of Elton, Gruber and

- Padberg. – Copenhagen Business School, 2001.
139. Claessens S., Dasgupta S., Glen J. Return Behavior in Emerging Stock Markets // The World Bank Economic Review. 1995. Vol. 9.
 140. Claessens S., Dasgupta S., Glen J. The Cross-Section of Stock Returns // Policy Research Working Papers. 1995. №1505
 141. Claessens S., Djankov S., Klingebiel D. Stock Markets in Transition Economies // Financial Sector Discussion Paper, The World Bank. Washington, 2000.
 142. Griffin J. and Stulz R. International Competition and Exchange Rate Shocks: A Cross-Country Industry Analysis of Stock Returns. Working Paper, Ohio State University, 1998.
 143. Harvey C. Predictable Risk and Returns in Emerging Markets // The Review of financial Studies. 1995 (a). Vol. 8.
 144. Harvey C. The Risk Exposure of Emerging Equity Markets // The World Bank Economic Review. 1995 (b). № 9(1)
 145. Jorge Mina, Jerry Yi Xiao. Return to RiskMetrics: The Evolution of a Standard. RiskMetrics. 2001.
 146. Karolyi G.A., Stulz R.M. Why Do Markets Move Together? An Investigation of U.S. - Japan Stock Return Comovement // Journal of Finance. 1996. Vol. 51.
 147. Liuhto K. Russia Takes Part in the Globalization via Her Investment Abroad // Paper Presented at the International Conference "Post-Communism Economic Growth" Held by the Institute for the Economy in Transition. Moscow, 20-21.03.2002
 148. Moore G.H. Business Cycles, Inflation, and Forecasting, Published for the National Bureau of Economic Research, Inc. By Ballinger Publishing Company. Cambridge, MA, 1983.
 149. Poon S., Granger C.W. Forecasting Volatility in Financial Markets // Journal Economic Literature. 2003. Vol. XLI. №2
 150. Risk Management. Practical Guide. // RiskMetrics Group, First Edition. 1999.
 151. Rockinger M., Urga G. A Time-Varying Parameter Model To Test For Predictability and Integration In Stock Markets of Transition Economies, 1999

152. William A. Sharpe. Mutual Fund Performance // Journal of Business, 39, no. 1 (January 1966)
153. Официальный Web-сайт РТС, www.rts.ru
154. Официальный Web-сайт ММВБ, www.micex.ru
155. Официальный Web-сайт Morgan Stanley Capital International, www.msci.com

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Промышленность**Открытое акционерное общество "АВТОВАЗ"**

Краткое наименование:	ОАО "АВТОВАЗ"
ИНН:	6320002223
Местонахождение:	445633, Самарская обл., г.Тольятти, Южное ш., д. 36
Номер гос.регистрации:	2925
Дата гос.регистрации:	05.01.1993
Орган гос. регистрации:	Администрация Автозаводского района г. Тольятти
Отрасль:	Автомобильная промышленность
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, ФБ "СПб", ОАО "Фондовая биржа РТС"

Финансы**Акционерный коммерческий Сберегательный банк Российской Федерации (открытое акционерное общество)**

Краткое наименование:	Сбербанк России ОАО
ИНН:	7707083893
Местонахождение:	117997, г.Москва, ул.Вавилова, д. 19
Номер гос.регистрации:	1481
Дата гос.регистрации:	20.06.1991
Орган гос. регистрации:	Центральный банк Российской Федерации
Отрасль:	Банки
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, МФБ, СПВБ, ФБ "СПб", ОАО "Фондовая биржа РТС"

Нефть и газ**Открытое акционерное общество "Нефтяная компания "ЛУКОЙЛ"**

Краткое наименование:	ОАО "ЛУКОЙЛ"
ИНН:	7708004767
Местонахождение:	101000, г. Москва, Сретенский б-р, 11
Номер гос.регистрации:	024.020
Дата гос.регистрации:	22.04.1993
Орган гос. регистрации:	Московская Регистрационная Палата
Отрасль:	Нефтегазовые холдинги
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, МФБ, СПВБ, ФБ "СПб", ОАО "Фондовая биржа РТС", ЕФБ

Открытое акционерное общество "Татнефть" имени В.Д. Шашина

Краткое наименование:	ОАО "Татнефть"
ИНН:	1644003838
Местонахождение:	Россия, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул.Ленина, д.75
Номер гос.регистрации:	632
Дата гос.регистрации:	21.01.1994
Орган гос. регистрации:	Министерство Финансов Республики Татарстан
Отрасль:	Нефтегазовые холдинги
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, МФБ, СПВБ, ФБ "СПб", ОАО "Фондовая биржа РТС"

Открытое акционерное общество "Сибирская нефтяная компания"

Краткое наименование:	ОАО "Сибнефть"
ИНН:	5504036333
Местонахождение:	Российская Федерация, 644043, г.Омск, ул.Фрунзе, д.54
Номер гос.регистрации:	38606450
Дата гос.регистрации:	06.10.1995
Орган гос. регистрации:	Омская городская регистрационная палата администрации г.Омска
Отрасль:	Нефтегазовые холдинги
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, МФБ, СПВБ, ФБ "СПб", ОАО "Фондовая биржа РТС"

Открытое акционерное общество "Сургутнефтегаз"

Краткое наименование:	ОАО "Сургутнефтегаз"
ИНН:	8602060555
Местонахождение:	626400, Тюменская область, г. Сургут, ул. Кукуевицкого,1
Номер гос.регистрации:	12-4782
Дата гос.регистрации:	06.05.1993
Орган гос. регистрации:	Администрация г. Сургута Тюменской обл.
Отрасль:	Нефтегазодобывающая промышленность
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, МФБ, СПВБ, ЕФБ, ФБ "СПб", ОАО "Фондовая биржа РТС"

Энергетика

Российское открытое акционерное общество энергетики и электрификации "ЕЭС России"

Краткое наименование:	ОАО РАО "ЕЭС России"
ИНН:	7705018828
Местонахождение:	119526, Москва, пр-кт Вернадского, д.101, корп.3
Номер гос.регистрации:	020.863
Дата гос.регистрации:	31.12.1992
Орган гос. регистрации:	Московская регистрационная палата
Отрасль:	Региональные энергетические компании
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, МФБ, СПВБ, ФБ "СПБ", ОАО "Фондовая биржа РТС", ЕФБ

Открытое акционерное общество энергетики и электрификации "Мосэнерго"

Краткое наименование:	ОАО "Мосэнерго"
ИНН:	7705035012
Местонахождение:	115035, Москва, Раушская наб., д. 8
Номер гос.регистрации:	012.473
Дата гос.регистрации:	06.04.1993
Орган гос. регистрации:	Московская регистрационная палата
Отрасль:	Региональные энергетические компании
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, МФБ, СПВБ, ФБ "СПБ", ОАО "Фондовая биржа РТС"

Иркутское акционерное общество энергетики и электрификации

Краткое наименование:	ОАО "Иркутскэнерго"
ИНН:	3800000220
Местонахождение:	664025, Российская Федерация, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 3
Номер гос.регистрации:	5950
Дата гос.регистрации:	20.11.1992
Орган гос. регистрации:	Администрация Кировского р-на г. Иркутска
Отрасль:	Региональные энергетические компании
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, СПВБ, ОАО "Фондовая биржа РТС"

Металлургия

Открытое акционерное общество "Горно-металлургическая компания "Норильский никель"

Краткое наименование:	ОАО "ГМК "Норильский никель"
ИНН:	8401005730
Местонахождение:	Таймырский автономный округ, г. Дудинка
Номер гос.регистрации:	07
Дата гос.регистрации:	04.07.1997
Орган гос. регистрации:	Администрация Таймырского автономного округа
Отрасль:	Цветная металлургия
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, СПВБ, ФБ"СПБ", ОАО "Фондовая биржа РТС"

Телекоммуникации

Открытое акционерное общество междугородной и международной электрической связи "Ростелеком"

Краткое наименование:	ОАО "Ростелеком"
ИНН:	7707049388
Местонахождение:	103091, г. Москва, ул. Делегатская, д. 5
Номер гос.регистрации:	021.833
Дата гос.регистрации:	23.09.1993
Орган гос. регистрации:	Московская Регистрационная Палата
Отрасль:	Связь
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, СПВБ, ФБ "СПБ", ОАО "Фондовая биржа РТС"

Открытое акционерное общество "Уралсвязьинформ"

Краткое наименование:	ОАО "Уралсвязьинформ"
ИНН:	5902183094
Местонахождение:	620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 11
Номер гос.регистрации:	2359
Дата гос.регистрации:	29.04.1994
Орган гос. регистрации:	Администрация Ленинского р-на г.Перми
Отрасль:	Связь
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, СПВБ, ФБ "СПБ", ОАО "Фондовая биржа РТС"

Транспорт**Открытое акционерное общество "Аэрофлот - российские авиалинии"**

Краткое наименование:	ОАО "Аэрофлот"
ИНН:	7712040126
Местонахождение:	125167, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 37, к. 9
Номер гос.регистрации:	032.175
Дата гос.регистрации:	21.06.1994
Орган гос. регистрации:	Московская регистрационная палата
Отрасль:	Авиационный транспорт
Торговля акциями:	НП "Фондовая биржа РТС", ММВБ, МФБ, СПВБ, ФБ "СПБ", ОАО "Фондовая биржа РТС"

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

	Лукойл	Авто ВАЗ	Мос Энерго	РАО ЕС	Ростел	Сбер банк-о	Сбер банк-п	Сибнеф	Ирк Энерго	Аэро флот	Сург ндр	ГМК ННик	Тат нефть	Урал СвИ	ММВБ
январь 2001	335	52	0,961	3,019	29,4	755	8,52	8,89	2,299	6,15	7,4	251,51	14,19	0,23	167,74
февраль 2001	274,49	106,2	0,935	2,751	24,5	674	8,2	9	2,02	7,98	6,37	260,99	14,2	0,23	158,1
март 2001	270,5	125,1	0,98	2,868	22,31	937,99	9,81	10,3	2,05	9,2	6,145	360	11,63	0,22	166,67
апрель 2001	298	132	0,96	3,08	22,68	1045	12,17	9,8	2,203	10,08	6,5	356,5	12,86	0,21	178,29
май 2001	378,4	181,9	1,199	3,031	25,15	1068	12,24	11	2,294	8,75	8,325	409	14,78	0,24	207,71
июнь 2001	350	207	1,131	3,293	25,61	1100	11,51	13,15	2,277	8,39	7,4	520	15,52	0,28	219,4
июль 2001	310	256,5	0,912	3,169	21,07	1000	10,5	12,3	2,28	7,9	6,86	470,01	13,89	0,23	200,64
август 2001	323	336	1,013	3,172	20,3	1055	11,04	16,25	2,35	7,6	7,749	470	14,67	0,24	193,72
сентябрь 2001	275,93	300	0,92	2,594	14,93	890	9,77	14,99	2,535	8,18	6,58	384	12,5	0,21	167,33
октябрь 2001	329,5	314,5	0,935	2,914	17,95	1001	11,25	21,5	2,091	8,25	7,53	370,1	14,83	0,22	187,41
ноябрь 2001	333,49	455	1,06	4,314	27,08	1392	15,38	19,4	2,28	9,08	7,969	467	15,37	0,25	213,32
декабрь 2001	369,4	550	1,236	4,74	27,71	2219	24,58	21,8	2,4	10,45	9,4	507	15,74	0,27	237,63
январь 2002	432	585	1,373	4,982	32,7	2569,5	27,12	26,63	2,53	10,9	9,98	497	15,64	0,427	260,77
февраль 2002	375,2	895,2	1,215	4,634	36,73	2749,8	34,3	35,74	2,35	11,14	9,276	610	15,68	0,423	262,65
март 2002	454,5	1009	1,328	5,09	39,64	4280	57,2	53	2,366	12,22	11,42	676,5	21,42	0,419	302,96
апрель 2002	556	1039	1,308	4,665	46,1	5305	64,98	56,63	2,462	11,54	11,889	733	25,18	0,406	343,33
май 2002	555	1185	1,127	4,291	40,65	5391	62,11	58,5	2,199	10,22	13,451	728,5	23,59	0,355	333,61
июнь 2002	510	939	0,978	3,14	31,35	5299	56,5	56,65	1,848	8,8	12,22	659,98	21,89	0,308	304,18
июль 2002	440	777	0,85	2,732	35,1	4611	47,89	56,24	2,102	8,65	10,461	641,20	18,9	0,297	281,81
август 2002	503	864	0,785	2,846	34,34	4758	52,75	60,4	1,94	9,03	10,93	595	21,33	0,308	292,23
сентябрь 2002	481	898,9	0,902	2,566	30,6	4968	56,35	60	2,04	8,81	10,433	519	24,78	0,312	289,96
октябрь 2002	518,1	874,99	1,032	3,47	36,54	5915	67,5	62,25	2,251	10,21	11,42	630,01	25,85	0,438	311,41
ноябрь 2002	530,02	780	1,08	3,964	39,43	6460	70,32	64,47	2,306	10,7	10,64	662	24,68	0,462	321,41
декабрь 2002	490,3	675,02	1	4,115	38,3	6110	70,55	70,53	2,492	10,85	10,141	647	24,98	0,42	318,91
январь 2003	450,41	674	1,113	3,56	36,07	6040	70,36	61	2,75	10,97	9,445	770	24,49	0,445	307,78
февраль 2003	472,5	759,5	1,341	4,169	42,88	6668	86,85	68,17	2,7	11,16	10,125	787	26,55	0,511	341,52
март 2003	431,12	718,45	1,587	4,083	40,98	6420	101,1	64,88	2,55	10,93	9,199	735,01	26,4	0,508	325,56
апрель 2003	536,1	733	2,14	4,685	43,85	7052	117,1	73,09	2,63	10,5	12,32	710,01	27,03	0,548	369,77
май 2003	560	686,99	2,109	6,95	55,29	8070	113,2	75,8	2,719	11,9	12,73	850	33,02	0,62	421,08
июнь 2003	598,6	703,44	2,222	8,05	53,04	8414	121,38	80,01	2,86	11	12,66	1050	28,8	0,685	455,44
июль 2003	539,1	629	1,88	8,644	48,11	7688	110	76,01	3,1	11,1	11,48	1130	28,34	0,664	430,3
август 2003	592,5	784,95	2,107	9,559	53,18	7765	114,22	82,1	2,9	13,8	13,17	1202	34,81	0,757	484
сентябрь 2003	625,9	894,69	2,038	9,8	52,3	8020	115,9	90,7	3,243	15,08	13,904	1509	33,39	0,809	515,17
октябрь 2003	609,5	735	2,034	7,63	54,4	7706,9	113,99	65,39	3,245	15,62	14,706	1550	31,4	0,925	468,85
ноябрь 2003	642,3	698,03	1,032	7,77	56,78	7545	107,5	69,4	3,43	16,2	15,625	1721	30,15	0,941	484,73
декабрь 2003	677	775,44	1,958	8,1	59,9	7575	104,5	83,35	3,374	19,9	17,182	1881,2	32,88	1,12	514,71
январь 2004	736	822	2,099	8,77	63,2	8370	116,39	90,71	3,805	24	16,83	2062	36,77	1,118	551,72
февраль 2004	801,8	894	2,319	9,03	68,5	9840	128,1	97,7	4,53	26,15	18,43	2027	36,6	1,142	591,09
март 2004	886	859	2,33	9,009	69,34	12625	144,43	106	6,099	26,37	21,63	2155	39,129	1,152	644,64
апрель 2004	793,77	823	2,28	7,836	63	11126	140,5	90,36	5,66	28,7	18,93	1730,2	37,122	1,047	561,78
май 2004	810,5	770,89	2,37	7,534	59,37	11345	140	75	5,75	29,44	18,5	1633	37,25	1,085	535,4
июнь 2004	763	702,95	2,23	7,611	61,73	11729	139,25	82,45	5,44	29,4	19,087	1590	38,6	1,13	534,84
июль 2004	796,49	637,97	2,6	7,13	54	11100	133,75	73,6	4,199	29,45	19,85	1460	31,9	0,873	502,81
август 2004	860,9	692	3,34	7,761	59,4	11472	135,75	79,1	5,549	29,81	20,365	1642	38,9	1,055	549,28
сентябрь 2004	912,7	763	4,395	8,499	65,7	12140	148	100	5,7	29,97	21,265	1870	46,15	1,095	611,03
октябрь 2004	897,01	770	4,646	9,025	66,55	13580	154,96	108,21	6,315	33,5	22,948	1785	49,4	1,195	632,97
ноябрь 2004	877	759,97	4,16	7,711	60,5	13759	149	79,99	6,05	34,3	21,061	1635	42,699	1,044	570,76
декабрь 2004	833	776,15	4,1	7,745	50,26	13910	139,5	83,49	5,729	35,34	20,52	1514	41	1,013	552,22
январь 2005	868	779,98	4,19	8,117	50,63	14299	148,51	88,18	6,04	36,23	21,07	1620	44,55	1,045	574,74
февраль 2005	968,25	826,98	3,791	8,56	60,4	16296	170	97,5	6,135	40,69	23,198	1820	50,18	1,16	635,38
март 2005	945,9	830	3,2	8,169	58,6	16495	169,75	88,22	6,351	43,1	19,95	1635	44,84	1,01	598,04
апрель 2005	941,5	732,97	2,535	8,254	58,3	17961	178	86,89	6,099	41,35	19,49	1553,9	46,55	1,002	593,88
май 2005	983,5	642	2,35	8,169	57,17	18499	183,69	88,04	6,069	41,99	19,4	1644	48,25	0,998	603,89
июнь 2005	1053,97	681	2,253	8,597	57,49	19180	235	94,95	6,267	42,29	21,345	1739,9	52,912	0,969	639,98
июль 2005	1184,9	689,97	2,4	9,005	59,67	21861	288,87	89,92	6,725	42,29	23,299	1971	59,09	0,984	700,65
август 2005	1387	692	2,335	9,47	64,3	25510	383,5	100	7,46	41,4	27,3	2039	70,75	1,051	784,28
сентябрь 2005	1644	709,97	3,09	11,031	72,23	27390	391,5	112	10,58	40,8	30,606	2260	91,008	1,122	898,5