

ФРОЛОВ Сергей Николаевич

**Методы принятия решений на рынке корпоративных акций
с использованием инструментов технического анализа**

Специальность 08.00.13 — Математические и инструментальные
методы экономики

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Санкт-Петербург 2003

Работа выполнена на кафедре предпринимательства и коммерции
Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

доктор экономических наук, профессор Дуболазов В.А.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

доктор экономических наук, профессор Соколов Р.В.
кандидат экономических наук, доцент Лопатин М.В.

ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:

Санкт-Петербургский государственный университет

Защита состоится ____ _____ 2003 года в ____ часов ____ минут на заседании диссертационного Совета Д 212.229.23 Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29, корп. 1, корп.3, ауд.506).

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

Отзыв на автореферат в 2-х экземплярах, заверенный печатью учреждения, просьба направлять по вышеуказанному адресу на имя ученого секретаря диссертационного совета.

Автореферат разослан ____ _____ 2003 года.

Ученый секретарь диссертационного Совета
Кандидат экономических наук, доцент

Сулоева С.Б.

Общая характеристика работы

Актуальность и задачи работы. В настоящее время в России фактически сложился переход к рыночно - ориентированной экономике, важнейшей чертой которой является наличие развитого рынка ценных бумаг. С начала эпохи «ваучеризации» и приватизации предприятий прошло уже достаточно много времени, и к настоящему времени можно с уверенностью сказать, что российская экономика характеризуется наличием достаточно развитой инфраструктуры рынка ценных бумаг. Сегодня в России действует полноценная биржевая система, на рынке присутствуют как отечественные, так и иностранные участники - банки, инвестиционные компании, инвестиционные фонды.

Безусловно, дефолт по ГКО в августе 1998 г. во многом подорвал доверие частного инвестора к рынку ценных бумаг в целом, однако за прошедшее с момента кризиса время рынок смог восстановиться. До реальных масштабов восстановления операций с ценными бумагами еще далеко, но есть и множество положительных факторов. В частности, сами акционерные общества - эмитенты стали более серьезно относиться к тому, как котируются их инструменты на рынке, выпущены первые корпоративные облигации. Расширяется спектр инвестиционных услуг, в частности, появился полноценный интернет - трейдинг, а также возможности для маржинальной торговли, то есть торговли с кредитованием у участника рынка, у которого обслуживается инвестор. Расширяется также и законодательная база рынка, регулируемая государством в лице Федеральной Комиссии по рынку ценных бумаг.

Все вышесказанное направлено в первую очередь на то, чтобы привлечь на рынок новых участников и предоставить им максимальные возможности по инвестированию. В частности, целью настоящей работы является доказательство того, что даже и в этих, пока еще во многом неустойчивых условиях функционирования рынка, возможна успешная спекулятивная игра с российскими ценными бумагами, являющаяся одной из привлекательных сторон инвестирования.

К настоящему времени разработано большое количество аналитических

инструментов по рынку, которые могли бы быть использованы в качестве вспомогательных систем принятия решений при торговле российскими активами. Однако, проблема адаптации этих инструментов к российским условиям не решена.

Актуальность работы определяется постоянно растущим интересом к российскому рынку ценных бумаг. Это видно по увеличению объемов торговли на ведущих биржевых площадках, общим ростом котировок по сравнению с посткризисным периодом, постоянным изменением законодательной базы рынка ценных бумаг со стороны государства, введением технически новых возможностей торговли для мелкого и среднего частного инвестора. Незавершенность методик по практическому использованию методов технического анализа рынков ценных бумаг также является причиной актуальности исследования.

Приведенные соображения определили основные задачи работы, которые состояли в следующем.

1. Выявление и систематизация особенностей, которые необходимо учитывать при анализе рыночного поведения и формирования цены российских ценных бумаг.
2. Выяснение пригодности различных инструментов технического анализа ценных бумаг для работы на российском рынке.
3. Проверка пригодности использования механических торговых систем на российском рынке.
4. Разработка и построение оригинальных торговых стратегий, и исследование возможности их практического эффективного применения.
5. Разработка методов сравнительной оценки эффективности применения торговых стратегий.
6. Разработка и проверка пригодности для использования методов мониторинга формирования цен на корпоративные акции в качестве системы поддержки принятия решений инвестором, а также для опреде-

ления преимущественного характера вложений в конкретные ценные бумаги.

Научная новизна работы состоит в следующем.

1. Для основных корпоративных ценных бумаг - «голубых фишек» РФ произведен анализ их спекулятивной и инвестиционной привлекательности. Проведен анализ ликвидности и волатильности корпоративных ценных бумаг российского рынка.
2. Предложена методика построения комплекса торговых систем для оценки степени применимости различных классов торговых рыночных стратегий. Комплекс включает в себя доступные инвестору или аналитику посредством, например, пакета прикладных программ Metastock, торговые системы, базирующиеся на различных классах методов технического анализа. Конструируемые торговые системы, входящие в комплекс, относятся как к трендовым, так и к контр-трендовым и, таким образом, в совокупности эффективны для большого числа складывающихся рыночных условий. Построенный комплекс систем протестирован на исторических данных. Для сравнительной оценки эффективности различных торговых систем предлагается модель и алгоритм определения сравнительной оценки, учитывающие прибыльность системы за период, общее число сделок, долю прибыльных сделок.
3. Предложены алгоритм и модель мониторинга цен, совмещенная с вышеприведенной методикой сравнительных оценок для формирования сигналов к смене инвесторских предпочтений в случае изменяющихся рыночных условий. Для этого предлагается совместить тестирование введенного комплекса систем на меняющемся временном интервале реальных рыночных данных. Изменение предпочтительной стратегии свидетельствует о смене тенденций в формировании цен на ценные бумаги и служит сигналом к смене предпочтений инвестора.

Практическая ценность работы. Результаты работы позволяют заключить, что разработанные методы, алгоритмы и информационное обеспече-

ние могут быть использованы при принятии торговых решений на российском рынке корпоративных ценных бумаг. Уже сегодня (с использованием существующих персональных компьютеров) предложенная методика может быть использована как альтернатива классическим методам и торговым стратегиям при играх с российскими финансовыми инструментами.

Апробация работы. Результаты работы докладывались на IV Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы совершенствования механизма хозяйствования в современных условиях» (Пенза, 2002), VII Международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении» (Санкт-Петербург, 2003), на научно-практической конференции, посвященной 300-летию С-Петербурга (Санкт-Петербург, 2003).

Публикации по теме диссертации. Основные результаты диссертации изложены в четырех научных публикациях.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, приложений. Она содержит 120 страниц машинописного текста, включая 10 рисунков, 45 таблиц и список литературы из 21 наименования.

Содержание работы

Во Введении обосновывается актуальность темы диссертации, проводится краткий анализ современного состояния рассматриваемой проблемы, формулируются основные задачи исследования и кратко излагается содержание отдельных глав работы.

В первой главе рассматриваются современные подходы к анализу рынков ценных бумаг, производится классификация и отбор методов технического анализа рынков для дальнейшего исследования. Производится обзор рисков, возникающих при работе на рынках ценных бумаг, исследуются и сравниваются области применимости для российского рынка подходов, основанных на принципах фундаментального и технического анализа, систематизируются методы технического анализа рынков.

Вначале (*раздел 1.1*) рассматривается вопрос о рисках инвестирования в фондовый рынок в целом. Предлагается для российского рынка рассма-

тривать как определяющий вид риска спекулятивный риск. Делается вывод о том, что принятие инвестором стратегического решения о возможности участия в спекулятивных играх может быть достаточно непростым, однако возможности для игры на рынке присутствуют постоянно. Следовательно, инвестор заинтересован в применимости спекулятивных стратегий на рынке ценных бумаг едва ли не больше, чем в собственно стратегическом инвестировании, при котором, как правило, активность инвесторов на рынке значительно ниже.

На основании исследования современной литературы по техническому анализу рынков и учитывая многообразие рыночных ситуаций следует, что не представляется возможным построить некоторую, логически определенно связанную систему правил, которая позволит извлекать прибыль из любой операции или вообще гарантировать хоть какую-то положительную отдачу от инвестирования. Поэтому торговые стратегии при использовании должны подвергаться постоянным проверкам и тестированию.

Далее (*разделы 1.2, 1.3*) производится обзор современных методов технического анализа рынков ценных бумаг, исследуются и сравниваются области применимости для российского рынка подходов, основанных на принципах фундаментального и технического анализа, систематизируются методы технического анализа рынков. Первая глава содержит следующие основные заключения.

Во-первых, целью методов технического анализа является построение формализованной системы принятия решений, которая базируется на некоторых численных интегральных показателях. Во-вторых, применение анализа в общем ограничено теми временными параметрами, которые лежат в основах методов. История, лежащая за пределами интервалов, не учитывается. Поэтому применение технического анализа в основном происходит на краткосрочных временных интервалах.

В-третьих, ни один формализованный, да и неформализованный метод не может спрогнозировать будущее в смысле появления новых рыночных тенденций и развития старых, равно как и спрогнозировать форс-мажорные по отношению к рынку события. Поэтому человеческий фактор

в принятии решений о торговле, полагаясь только на технический анализ, отбрасывать нельзя. В-четвертых, по истории развития цен можно априори построить некоторый метод, давший бы хорошие результаты, но его применимость в будущем вызывает серьезные сомнения. Поэтому, построенные торговые системы необходимо подвергать постоянному тестированию и изменению.

Наконец, при принятии решений нужно учитывать не только сигналы, выдаваемые системой, но также и другие параметры реальных рыночных сделок, например, стоимость транзакции и дополнительные расходы по сделкам.

Во второй главе производится выбор конкретных ценных бумаг для дальнейшего анализа, исследуются показатели ликвидности рынка ценных бумаг в целом. Обзор российского рынка начинается с обзора тех реально существующих российских биржевых площадок, на которых производятся торги, с тем, чтобы из всего множества ценных бумаг, имеющих организованный рынок, выбрать именно те, которые достаточно интересны для того, чтобы проводить с ними активные операции.

Учитывая вышеизложенные условия, в работе делается вывод о том, что рынок РТС можно и нужно использовать в качестве одного из важнейших индикаторов рыночной активности российского рынка, однако с учетом требований к инвестору и наличия современных технологий непосредственную работу целесообразнее проводить на рынке ММВБ, так как интернет-торговля на ММВБ происходит через так называемый шлюз ММВБ. Шлюз - совокупность программно - аппаратного обеспечения, которое устанавливается у брокера - члена секции фондового рынка ММВБ и у его клиентов. Таким образом, клиент может видеть весь ход торгов в режиме реального времени и выставлять заявки сразу же, самостоятельно, с торгового терминала.

В *разделе 2.2* содержатся исследования, связанные с анализом ликвидности акций как показателя привлекательности для спекулятивной игры. Делается вывод о том, что для спекулятивной игры в основном подходящими являются исключительно ликвидные акции первоклассных эмитентов,

т.н. «голубых фишек». Это обусловлено проведенным в работе структурным анализом российского рынка ценных бумаг в целом и акций в частности. Проведенный анализ показывает, что большая часть котируемых на рынке ценных бумаг неликвидна, и лишь указанные выше инструменты доставляют рынку ликвидность.

В *разделе 2.3* приведены исследования по этим эмитентам, в частности, возможности краткосрочной спекулятивной игры с наиболее ликвидными акциями, исследование взаимовлияние ликвидности актива и возможности спекуляций с ним. Исследуются также корреляции общерыночных показателей с ценовыми показателями по каждому из инструментов с целью исследования взаимовлияния этих инструментов на рынок в целом. Данные исследований систематизируются в виде таблиц, в которых, помимо основных ценовых показателей акций приводятся данные о внутридневных колебаниях цен. Именно внутридневные колебания предлагается считать «мерой» спекулятивной привлекательности. Анализ разброса внутридневных цен иллюстрирует полученное в работе распределение, приведенное на Рис.1.

В итоге рассмотрения «голубых фишек» делается вывод о том, что со снижением ликвидности снижается и спекулятивная составляющая игры с активом, а инвестиционная составляющая (долгосрочного инвестирования), наоборот, возрастает.

Третья глава посвящена конструированию торговых рыночных стратегий, которые могут принести инвестору прибыль от проводимых операций. В работе исследуются возможности конструирования как краткосрочных, так и долгосрочных стратегий. Краткосрочными стратегиями именуется исключительно стратегии, существующие и применяемые внутри одного торгового дня. Для определения этих стратегий также используется термин «внутридневные».

Долгосрочными стратегиями в работе именуется стратегии, начальный срок действия которых ограничен 01 января 2000 г., конечный срок составляет текущее время. Выбор именно такой начальной даты связан с тем, что именно в это время нивелировались все негативные последствия

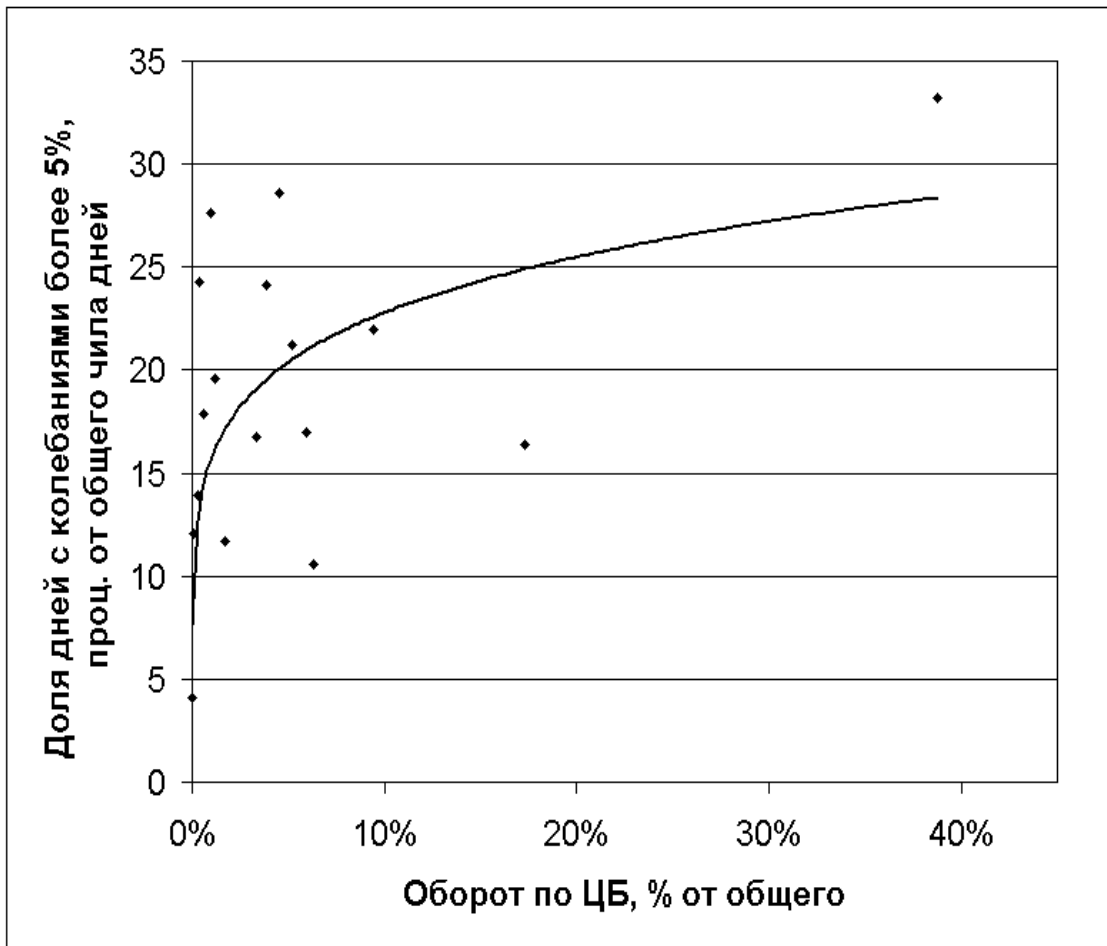


Рис. 1. Распределение доли торговых дней с сильными движениями и тренд этого распределения.

кризиса 1998 г. на фондовом рынке, произошла стабилизация и фондовый рынок в целом начал возвращаться к докризисным показателям. Для анализа применимости долгосрочных стратегий на реальных данных, применяется пакет программных продуктов Metastock 6.52, включающий в себя возможности анализа исторических данных торговли, формализации (записи) стратегий, тестирования стратегий на реальных исторических данных и обобщения результатов. Для формализации стратегий используется, соответственно, внутренний мета-язык программного продукта Metastock Formula Language. При описании стратегий даются также и вербальные пояснения. Исходными данными торговли являются данные, полученные с сервера Российской Торговой Системы.

Раздел 3.2 содержит исследование краткосрочной стратегии «фиксированного размаха» цен, идея которой заключается в поддержке существующих сильных рыночных движений. Выявлено, что для такой стратегии лучшие результаты приносит совмещение ее с системой фиксирования прибыли (profit-taking) в 2-3%. Значительные шансы добиться успеха с использованием этой стратегии имеют в основном те акции, которые занимают значительные сегменты рынка и более ликвидны по сравнению с остальными. Таким образом, у них более ярко выражена спекулятивная составляющая инвестиционной привлекательности. Путем статистических исследований подтверждается факт о том, что ликвидность ценной бумаги напрямую связана с ее спекулятивностью и, следовательно, с возможностью производить по ней сверхкраткосрочные внутрисуточные спекулятивные игры.

Раздел 3.3 посвящен исследованию классических торговых систем. Систематизируются некоторые аспекты применимости классических торговых стратегий для «голубых фишек» на российском фондовом рынке. Индикаторы технического анализа подразделяются на 2 категории - индикаторы сглаживания (обозначаемые как класс А), и осцилляторы (класс В). В данном разделе приводятся результаты тестирования «голубых фишек» для торговых систем, основанных на следующих видах индикаторов :

- Класс А - Индикаторы сглаживания.
 - А1 - Bollinger Bands
 - А2 - Classic MA Penetration
 - А3 - MA Crossovers
 - А4 - Negative Volume Index
- Класс В - Индикаторы - осцилляторы.
 - В1 - Commodity Channel Index
 - В2 - Directional Movement
 - В3 - MA Convergence/Divergence.
 - В4 - RSI 70/30.

Для индикативности результатов в работе вводится отдельная стратегия - стратегия buy/hold. В ней не производится никаких торговых операций, она является лишь индикативным выражением прибылей или убытков от инвестирования в ту или иную ценную бумагу за весь рассматриваемый период времени. Очевидно, что результаты данной системы также носят индикативный характер и позволяют судить прежде всего о целесообразности применения других систем вообще, поскольку очевидно, что если прибыль от торговой системы не превосходит обычную прибыль инвестирования, то использование системы нецелесообразно. Также при тестировании учитываются реальные затраты инвестора при работе на рынке, и другие факторы, как:

- стратегии являются долгосрочными;
- открытие позиций как типа типа long, так и типа short;
- комиссионные расходы за каждую сделку принимаются равными 0.6%;
- возможности маржинальной торговли ограничены 75% обеспечением (в соответствии с действующим законодательством);
- начальная дата для каждой торговой системы - 01 января 2000 г.
- стоп-лосс по каждой сделке - 3%.

Статистические данные по применимости торговых стратегий обобщены для каждого эмитента в виде таблиц, расположенных в порядке убывания индекса ликвидности акций данного эмитента. Для каждой ценной бумаги те стратегии, которые не попали в сводную таблицу, дали отрицательные результаты, или результаты меньше, чем стратегия buy/hold. Производится показательный анализ того, что как стратегии класса А (трендовые), так и стратегии класса В (на основе осцилляторов) дали абсолютно равные исходы для всей совокупности рассмотренных финансовых инструментов. Не выявлено какой-либо преобладающей торговой стратегии.

В разделе 3.4 предлагается ввести в рассмотрение метод и алгоритм сравнительной оценки результатов работы нескольких торговых стратегий между собой с целью определения наиболее эффективной стратегии на исторических данных. Для каждой стратегии определяется показатель эффективности, учитывающий показанную стратегией доходность, общее число сделок, а также долю прибыльных сделок. Для расчета показателя эффективности предлагается использовать следующую формулу:

$$IE_i = P_i K_P / P_{max} + ND_i K_{ND} / ND_{max} + PL_i K_{PL} / PL_{max} \quad (1)$$

где i - порядковый номер стратегии, P_i - доходность(прибыльность) стратегии, ND_i - общее число закрытых позиций (сделок) стратегией, PL_i - доля прибыльных сделок в их общем числе, K_P - весовой коэффициент показателя доходности стратегии, K_{ND} - весовой коэффициент показателя общего числа сделок, K_{PL} - весовой коэффициент доли прибыльных сделок, P_{max} , ND_{max} , PL_{max} - максимальные значения соответствующих показателей по всей совокупности рассматриваемых торговых стратегий.

Очевидно, что если стратегия показывает лучшие результаты по всем приведенным выше показателям, ее коэффициент эффективности будет равен 1. В общем случае для определения наиболее эффективной стратегии необходимо определить ту стратегию, у которой показатель эффективности максимален.

Рис.2 иллюстрирует алгоритм отбора эффективной стратегии.

Отбор системы торговли осуществляется по критерию максимальности рассчитанного показателя. Рассчитанные по каждой ценной бумаге показатели эффективности свидетельствуют о предполагаемой предпочтительной системе принятия торговых решений для конкретной ценной бумаги.

Раздел 3.5 посвящен исследованию альтернативной торговой системы, основанной на анализе объемов торговли по ценной бумаге. Основная идея, заложенная в данную стратегию, состоит в том, что резкие изменения объема торговли по ценной бумаге, которые при этом соответствуют сдвигу цен, на самом деле являются индикаторами рыночного разворота. Так, момент резкого увеличения объема торгуемых акций в сочетании с падением цен на них связан не с возможностью дальнейшего падения, а с

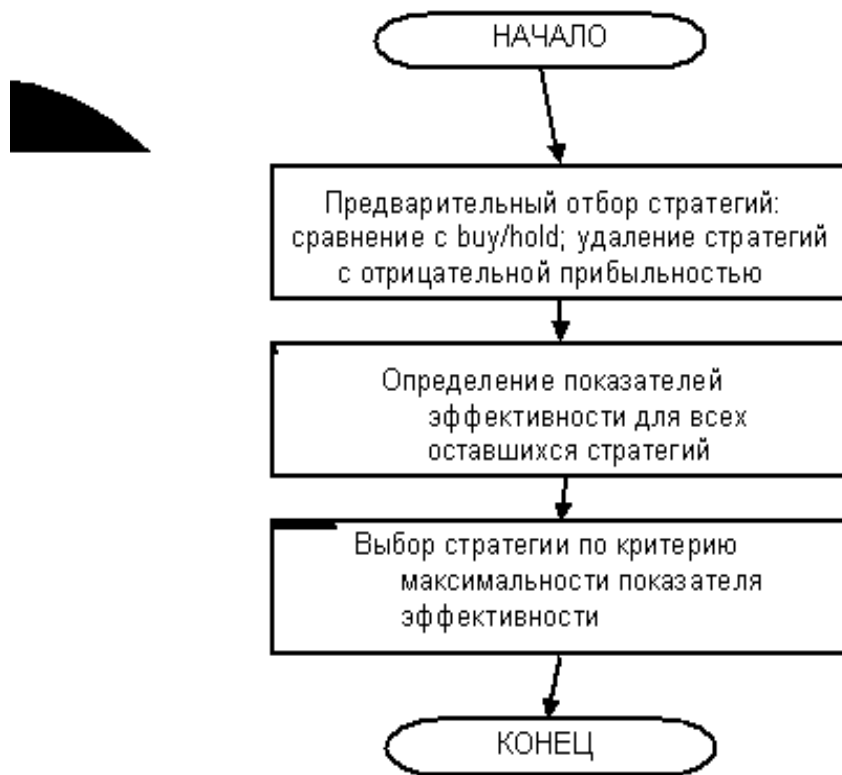


Рис. 2. Алгоритм отбора эффективной стратегии

паникой мелких инвесторов, которые избавляются от своих активов. Более того, с развитием маржинальной торговли такое рыночное поведение в принципе становится нормой, так как инвесторы, как правило, предпочитают в этом случае, поддавшись панике, зафиксировать убытки, нежели вносить дополнительное обеспечение для своих позиций. Ниже приведено формализованное описание стратегии на языке Metastock 6.52.

Направление операции	Условие
Enter Long	$((\text{Ref}(V, -1) > V * \text{opt1}) \text{ AND } (L > \text{Ref}(L, -1)))$
Close Long	$((\text{Ref}(V, -1) > V * \text{opt2}) \text{ AND } (H > \text{Ref}(H, -1)))$
Enter Short	$((\text{Ref}(V, -1) > V * \text{opt2}) \text{ AND } (H > \text{Ref}(H, -1)))$
Close Short	$((\text{Ref}(V, -1) > V * \text{opt1}) \text{ AND } (L > \text{Ref}(L, -1)))$

Исследования показывают, что стратегия достаточно работоспособна

для наиболее ликвидных акций. Значения параметров opt1 и opt2 (т.е. порядок экстремального превышения значений объема торгов по ценной бумаге от предыдущего зафиксированного) стратегии, дающие наилучшие результаты, составляют 2-3 единицы как в случае роста, так и в случае падения. Таким образом, теоретические выкладки о том, что превышение объема в указанное выше количество раз сигнализирует о рыночном развороте, в целом подтверждаются на практике. Это является лишним подтверждением того, что российский фондовый рынок в целом пока является «полигоном» для крупных спекулянтов.

Полные результаты применения стратегии приведены ниже.

Тикер ценной бумаги (индекс ликвидности)	Прибыль, проц. годовых, долл. США (применимость)	Число операций	Число прибыльных операций	Оптимизированные параметры opt1 и opt2
EESR (100)	163 (+)	12	7	2.3, 2.4
LKOH (44.5)	379 (+)	17	13	2.4, 2.95
SNGS (24.3)	143 (+)	10	6	3.6, 3.9
YUKO (16.3)	1.5 (-)*			
TATN (15.0)	112 (+)	30	17	3.1, 2.5
MSNG (11.7)	19.62(-)*			
RTKM (10.0)	X			
SNGSP (8.5)	35.0(-)*			
LKOHF (4.5)	68(+)	42	23	1.75, 3.8
SIBN (3.1)	23.6(-)*			
EESRP (2.5)	57.0(+)	45	20	1.4, 3.2
SBER (1.5)	X			
RTKMP (1.0)	81(+)	41	22	2.7, 3.15
TATNP (0.25)	X			
SBERP (0.02)	32(-)*			

Примечания.

Применимость стратегии обозначается следующим образом: + - применима, - - неприменима, * - стратегия простого инвестирования дает больший доход, X - стратегия убыточна.

Наконец, в *разделе 3.6* предлагается методика мониторинга цен, совме-

щенная с методом переоценки применимости торговых стратегий в режиме реального времени через расчет показателей эффективности стратегий. Основной причиной для разработки подобной методики явилось то, что в процессе дальнейшего развития рынка условия применимости стратегий для конкретных ценных бумаг должны меняться. В свою очередь, это приводит к тому, что стратегии должны быть адаптивны к изменяющимся рыночным условиям и ценообразованию. Добиться этого путем конструирования таких торговых стратегий, которые дают хороший результат на всей истории торгов по ценной бумаге, не удастся. Причины этого состоят в явлении, обозначаемой в литературе как «curve-fitting», или «подстройка под кривую».

Предлагаемая методика состоит в том, чтобы достичь результата построения и выбора оптимальной для ценной бумаги стратегии в текущий момент времени не путем усложнения какой-то конкретной торговой системы, а, наоборот, путем выбора из рассмотренных выше простых классических стратегий. При этом в каждый текущий момент времени используется одна из классических стратегий, описанных в разделе 3.3, а для переключения между стратегиями используется процедура оценки показателей эффективности стратегии, описанная выше. Если эффективная стратегия при сдвиге исторических данных меняется, то происходит переключение стратегии.

На рис. 3 приведена схема движения данных (data flow) между основными частями системы мониторинга.

Как видно из рисунка, ядром системы мониторинга является блок анализатора эффективности торговых стратегий. В нем через определенные промежутки времени осуществляется переоценка эффективности применяемых стратегий и фактически выдается рекомендация инвестору о выборе наиболее оптимальной системы принятия решений. Параметры системы поступают в блок принятия торговых решений, в котором они и принимаются на основании внутренних правил соответствующей торговой системы. При смене стратегии блок принятия торговых решений переинициализируется в соответствии с вновь выбранной системой.

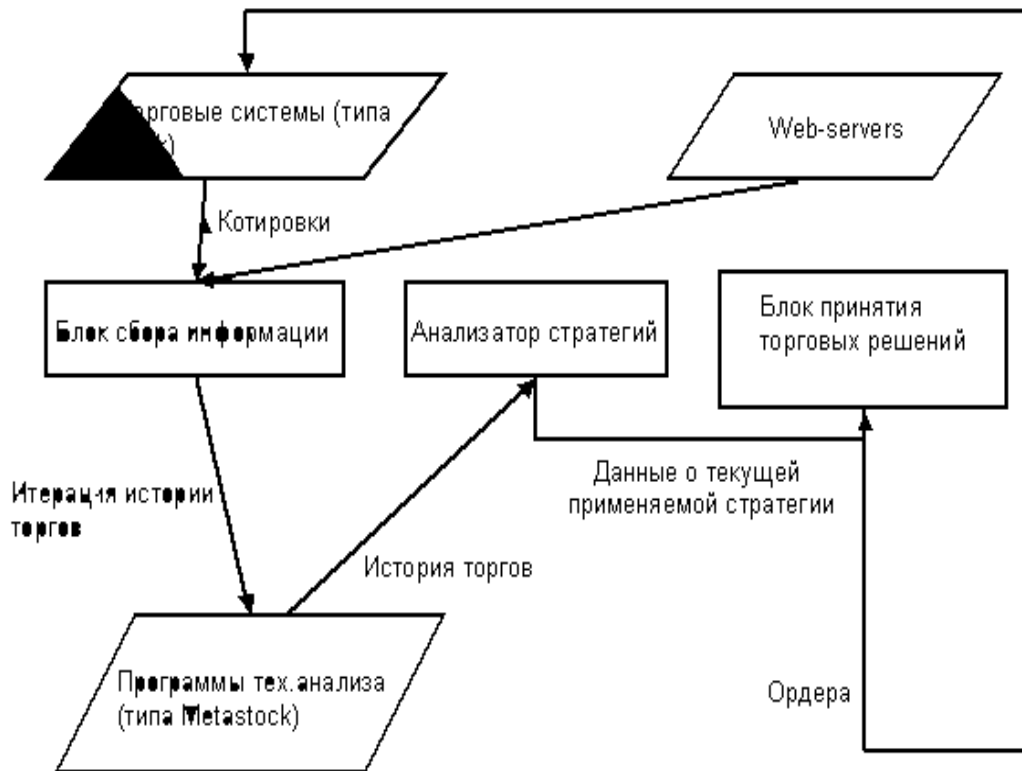


Рис. 3. Data flow в структуре системы мониторинга стратегий

Основной целью процедуры мониторинга является своевременное отслеживание тенденций в развитии ценообразований с целью переключения между теми торговыми системами, которые лучше подходят для конкретных рыночных условий.

Ниже приводится описание алгоритма мониторинга индекса оптимальной стратегии. Предполагается, что входные данные для этой процедуры - дневные итоги торгов по ценной бумаге.

Предварительный этап.

На предварительном этапе определяются :

- n - число элементов данных в базовой выборке;
- k - число элементов данных дискретизации;
- t_0 - стартовый «тик», или точка съема данных;

- снимается (накапливается) история за период $(t_{-n} - t_0)$.

Идея процедуры мониторинга состоит в том, что по «историческим» данным движется «окно» из n элементов (в данном случае дневных съёмов), с дискретным шагом в k элементов. Этот параметр выражает значение временного промежутка дискретизации, по прошествии которого необходимо перевычислять измененный индекс. Для корректного старта процедуры необходимо накопить некоторую историю торгов по ценной бумаге в объеме базовой выборки. Таким образом, стартовое окно выглядит как $(t_{START} = t_{-n}; t_{END} = t_0)$.

Итерация.

- Тестирование описанных в *разделе 3.3* торговых стратегий A1-A5, B1-B5 на промежутке (t_{START}, t_{END}) .
- Анализ эффективности совокупности торговых стратегий, как определено в *разделе 3.4*. Определение индексов эффективности стратегий и выбор стратегии по критерию максимизации индекса эффективности.
- Сдвигка «окна» из входных данных в базовой выборке. $t_{START} = t_{START+k}, t_{END} = t_{END+k}$

Дается интегрированная оценка результатов процедуры мониторинга индекса оптимальной стратегии. Для этого производится сопоставление результатов мониторинга с переключением стратегий с применением наиболее эффективной стратегии фиксированного предыдущего временного диапазона без переключений. Показывается, что процедуры мониторинга позволяют обнаружить возможные временные отрезки, когда от основной оптимальной стратегии надо отказаться и временно применять стратегии другого класса. На реальных торговых данных показывается, что алгоритм мониторинга оказывается эффективнее в применении, чем использование одной (лучшей классической) стратегии без переключения на другие.

В Заключении кратко сформулированы основное содержание и результаты проведенных исследований. Они состоят в следующем.

1. Проведен отбор методов технического анализа, на основании которых проведено построение нескольких торговых систем двух различных классов - трендовых и осциллирующих. Проведен анализ привлекательности спекулятивных операций с корпоративными акциями российского рынка на основании стратегии фиксированного размаха колебаний.
2. Проведено тестирование указанных выше торговых систем на реальных исторических данных. При тестировании учитываются реальные показатели по затратам на торговлю в современных условиях - комиссионные сборы, возможности маржинальной торговли, установление автоматических защитных стоп-позиций. Предложена также альтернативная торговая стратегия, основанная на анализе объема, результаты тестирования позволяют сделать вывод о ее применимости по крайней мере для наиболее ликвидных корпоративных акций российского рынка.
3. Разработан метод и алгоритм сравнительной оценки эффективности применения различных торговых стратегий на исторических данных и выбора наиболее эффективно работающей стратегии.
4. Предложен метод, алгоритм и структура информационного обеспечения мониторинга ценообразования с параллельным тестированием результатов работы рассмотренного выше комплекса торговых систем и перерасчетом сравнительных оценок эффективности применения торговых стратегий. Метод используется в меняющихся рыночных условиях и переключается на наиболее эффективную торговую стратегию в случае смены рыночных тенденций в формировании цен. Данная методика может использоваться в качестве системы поддержки принятия решений инвестором, так как для изменяющихся рыночных условиях она указывает наиболее эффективные системы торговли.

Публикации по теме диссертации

1. *С. Н. Фролов* Интернет-трейдинг как новая составляющая информационных технологий. // Труды IV Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы совершенствования механизма хозяйствования в современных условиях», Пенза, 2002, стр. 165–168.
2. *С. Н. Фролов* Проблемы ликвидности фондового рынка России. // Труды IV Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы совершенствования механизма хозяйствования в современных условиях», Пенза, 2002, стр. 168–170.
3. *С. Н. Фролов* Система мониторинга торговых стратегий на российском рынке ценных бумаг. // Труды VII Международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении», СПб, 2003, стр. 132-133.
4. *С. Н. Фролов* Мониторинг торговых стратегий на российском рынке ценных бумаг. // Труды научно-практической конференции, посвященной 300-летию С-Петербурга, СПб, 2003, стр. 205-207.