

**ФИНАНСОВАЯ АКАДЕМИЯ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра «Ценных бумаг и финансового инжиниринга»

Работа допущена к защите _____
Зав. Кафедрой, д.э.н., проф. Миркин Я.М.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

на тему:

«Программный трейдинг на рынке акций»

Выполнила студентка группы К 5-3: **Кондрашина Н.А.**
Научный руководитель: д.э.н., проф. **Миркин Я.М.**

МОСКВА 2005

Содержание.

Введение	3
Глава 1. Программный (системный) трейдинг: основные идеи	
1.1. Сущность программного трейдинга. Преимущества и недостатки механических торговых систем.	5
1.2. Концепции, лежащие в основе механических торговых систем.	14
Глава 2. Проектирование системы принятия решений	
2.1. Формулирование торговой идеи и определение базовых элементов механической торговой системы.....	33
2.2. Методы и порядок тестирования механической торговой системы.....	39
2.3. Оптимизация параметров и показатели эффективности стратегии.	51
2.4. Управление рисками в программном (системном) трейдинге.....	57
Глава 3. Разработка авторской механической торговой системы	
3.1. Описание концепции механической торговой системы.....	64
3.2. Тестирование механической торговой системы.....	70
3.3. Характеристика авторской механической торговой системы и результаты ее использования на российском рынке акций.....	75
Заключение.....	80
Список литературы.....	82
Приложения.....	84

Введение.

Исследуемая тема *актуальна*, так как российский фондовый рынок относится к числу развивающихся рынков, поэтому понятие программного (системного) трейдинга недостаточно освещено российскими авторами и недостаточно популярно среди российских трейдеров. Вместе с тем, в странах с развитым фондовым рынком трейдерами широко используется системный подход для обеспечения постоянных положительных результатов торговли. Эффективная работа на фондовом рынке достигается, путем использования механической торговой системы.

Перед трейдером стоит задача разработки и последующего использования собственной механической торговой системы, соответствующей инвестиционным целям, отвечающей представлениям о функционировании рынка, предпочтительном временном интервале торговли, ожидаемой прибыли и принимаемым рискам.

Механическая торговая система предоставляет возможность получать прибыль на фондовом рынке в долгосрочном периоде, позволяет избежать субъективизма, имеет характерный и повторяющийся набор результатов, поддающийся тестированию.

Поэтому основной *целью* данной выпускной квалификационной работы является изучение возможности применения программного трейдинга на рынке акций и выработка рекомендаций по созданию и использованию эффективной механической торговой системы.

Для достижения поставленной цели в ходе работы было необходимо решить следующие *задачи*:

- раскрыть сущность программного (системного) трейдинга;
- рассмотреть концепции, лежащие в основе механических торговых систем;
- разработать рекомендации по проектированию механической торговой системы и ее применению на рынке акций;

- дать характеристику и исследовать практические результаты использования механической торговой системы.

Объектом исследования является механическая торговая система.

В процессе написания работы использовались в основном *издания* зарубежных авторов. основополагающей книгой для проведенного исследования стала работа Ч. Лебо «Компьютерный анализ фьючерсных рынков», посвященная разработке и тестированию механических торговых систем. Для более углубленного изучения процесса создания механических торговых систем представляет интерес книга Р. Пардо «Разработка, тестирование и оптимизация торговых систем для биржевого трейдера». Также следует отметить такие работы, как «Энциклопедия торговых стратегий» Дж. Каца и Д. МакКормика, «Технический анализ фьючерсных рынков: теория и практика» Дж. Мэрфи, «Технический анализ. Полный курс» Дж. Швагера.

Для получения информации использовались сайты сети Интернет профессиональных участников фондового рынка www.micex.ru, www.finam.ru, разработки практиков фондового рынка www.konkop.narod.ru, и теоретические материалы на сайте международной Интернет - энциклопедии www.investopedia.com, www.mirkin.ru, www.speculyant.ru и др.

ГЛАВА 1.

Программный (системный) трейдинг: основные идеи.

*Вы можете преуспеть в игре на бирже только тогда, когда вы будете относиться к ней как к серьезной интеллектуальной работе.
Эмоциональная игра смертельна
"Как играть и выигрывать на бирже", Александр Элдер*

1.1. Сущность программного трейдинга. Преимущества и недостатки механических торговых систем.

Цель любого инвестора, работающего на фондовом рынке, получать прибыль. Сложность применения технического и фундаментального анализа, слухи, обманчивый внутренний голос, и многие другие факторы способны ввести в заблуждение, а значит способствовать получению серьёзных убытков. Природа человека такова, что под действием этих чувств он неизбежно принимает ошибочное решение на спекулятивной арене. Полностью лишить этих эмоций может только план торговли.

Рано или поздно, пройдя через этап поисков и экспериментов, трейдер приобретает определенные представления о том, как следует действовать на рынке. Иногда они интуитивны, однако часто эти представления могут быть выражены в виде жестких правил, которые подлежат неукоснительному исполнению. В таком случае, используя какую-либо программу технического анализа типа Omega Research или Metastock, эти конкретные правила покупки и продажи акций можно обратить в формулы, получив в результате торговую систему.

Такой подход имеет ряд преимуществ. Современные программы технического анализа способны работать в режиме реального времени, строя графики и индикаторы на основе текущих биржевых данных. Они немедленно оповещают трейдера о возникновении сигналов на открытие или закрытие позиций, то есть покупку либо продажу акции, и ему остается лишь

быстро и дисциплинированно их выполнять. В этом случае снимаются основные психологические напряжения. Вся работа заключается в исследовании графиков и формулировке торговых правил.

Программный (системный) трейдинг - это торговля на рынке ценных бумаг с помощью механической торговой системы.

Главное преимущество системного подхода состоит в том, что сформулированная в виде конкретных формул механическая торговая система может быть протестирована на прошлых ценовых данных. Тестирование позволяет убедиться, насколько эти правила были бы эффективны в реальной торговле.

Во избежание возникновения разногласий по поводу определения «механическая торговая система», следует подчеркнуть, что *Российская Торговая Система (РТС)*- это некоммерческое партнерство "Фондовая биржа РТС" - крупнейший организатор торговли на рынке ценных бумаг России. Партнерство учреждено в январе 1997 года профессиональными участниками рынка ценных бумаг – брокерско - дилерскими компаниями и банками. Создание Партнерства является логическим продолжением развития и деятельности Профессиональной и Национальной ассоциаций участников фондового рынка в части организации и регулирования внебиржевой торговли ценными бумагами.¹

В данной работе под *термином «МТС»* понимается определенный набор четко сформулированных и жестко формализованных правил для открытия и закрытия позиций, основанный на техническом анализе. Далее по тексту будет использовано сокращенное название термина «механическая торговая система» - «МТС».

Следует различать термины «торговая система» и «механическая торговая система». В практике российского делового оборота сложился термин «механическая торговая система», несмотря на то, что в литературе

¹ Определение опубликовано на Интернет – сайте РТС www.rts.ru

часто используется термин «торговая система». Различия приведены в таблице:

	<i>Анализ, лежащий в основе</i>	<i>Правила торговли</i>	<i>Влияние внешних факторов на процесс принятия</i>	<i>Период использования</i>
ТС	Фундаментальный, технический, математический, психологический. Например, рост мировых цен на нефть может сигнализировать об открытии позиции по российским эмитентам нефте- газовой отрасли.	Правила могут меняться в процессе торговли. Например, в принятии решений о покупке/продаже актива используем рекомендации аналитиков нефтяного сектора.	Внешние факторы могут влиять на процесс принятия решений. Например, налоговые претензии к компании станут причиной отказа открытия позиции по данному эмитенту	Долгосрочный, среднесрочный
МТС	Использование только индикаторов технического анализа и/или методов мат. статистики.	Жестко формализованы. На языке программирования прописываются правила МТС.	Влияние внешних факторов исключено, так как сигналы генерируются автоматически МТС. Независимо от рекомендаций аналитиков и изменения ситуации на мировых рынках.	Долгосрочный, среднесрочный, краткосрочный.

Для ясного понимания сути термина «механическая торговая система» приведем формулировки термина «МТС» ведущих специалистов российского и мировых фондовых рынков.

Механическая торговля (mechanical trading) базируется на объективных автоматизированных правилах, основанных на их видении рынка или философии. Трейдеры строго следуют этим правилам (используя компьютерные программы) при входе или выходе с рынка. *Механическая торговая система* облегчает жизнь, исключает роль эмоций в принятии решений и принуждает к соблюдению правил и дисциплине.²

Полностью *механическая торговая система*, которая может тестироваться и применяться совершенно объективным образом без вмешательства человека, должна содержать точные правила для входов и для выходов из рынка. Чтобы быть действительно полной, система должна давать следующую информацию:

² Covel, Michael, Trend following: how great traders make millions in up or down markets, 2004, p.11

- Когда, как и по какой цене входить в рынок.
- Когда, как и по какой цене выходить из рынка с убытком.
- Когда, как и по какой цене выходить из рынка с прибылью.³

Механическая торговая система (mechanical trading system) - строго определенный набор правил, которые говорят трейдеру, что и когда делать. Она автоматически генерирует сигнал об открытии либо закрытии позиций.⁴

Механическая торговая система – это набор взаимосвязанных правил по входу в рынок и выходу из него.⁵

Торговая система (trading system)- группа определенных специфических правил или параметров, которые определяют точки входа или выхода для данного капитала. Эти точки, известные как сигналы, часто отражаются на графике в реальном времени и предлагают немедленно осуществить сделку.⁶

Торговая система – это формализованные правила, описывающие закономерности ценовых колебаний, которые замечены или найдены по определенным методикам. На основании этих правил определяются моменты покупки и продажи, подсчитывается доход. Для наглядности на ценовом графике расставляются специальные символы в местах покупок и продаж, а также рисуется кривая состояния предполагаемого счета. Существуют программы, в которых предусмотрены возможности работы с системами. Это могут быть как обычные программы технического анализа, так и специализированные.⁷

Торговая система - современный инструмент работы на фондовом рынке, позволяющий получить максимальный эффект от инвестиций. Это

³ Джеффри Оуэн Кац, Донна Л. МакКормик Энциклопедия торговых стратегий/Пер, с англ. — М.: Альпина Паблишер, 2002. — 400 с., стр.12

⁴ Определение опубликовано на сайте компании, оказывающей консультационные услуги на финансовых рынках - www.stator-afm.com

⁵Пардо Р. «Разработка, тестирование и оптимизация торговых систем для биржевого трейдера»./Пер. С англ. – М. Минакс, 2002. – 224 с., стр.37

⁶ Определение приведено в разделе «Учебное пособие» в международной Интернет - энциклопедии www.investopedia.com

⁷ Определение Ланчева Э. (Руководителя специальных программ по развитию клиентского сервиса в ИК «Атон») приведенное на сайте www.parusinvestora.ru/systems

план, который точно говорит, что делать в любой ситуации. Чаще всего такие торговые планы компьютеризированы. Любая торговая система состоит из определенных правил, основывается на различных видах анализа, фундаментального, технического, математического или психологического. Эффективность правил торговой системы тестируется (проверяется) на исторических ценовых данных. Она позволяет инвестору минимизировать время необходимое для принятия торгового решения, а так же уверенно чувствовать себя на рынке. Уверенность базируется на основном правиле - если система прибыльно работала раньше, то она с высокой вероятностью будет прибыльно работать и в ближайшем будущем.⁸

Торговая система - набор правил, которые могут быть использованы для генерирования торговых сигналов.⁹

Основным правилом успешной торговли является исключение влияния эмоций на трейдинг. Это означает, что необходима некоторая механическая торговая система. Наиболее успешными являются те МТС, которые дают пользователю три ключевых элемента:

- Ясное основание для входа в позицию;
- Определенное основание для выхода из позиции при неблагоприятном развитии событий;
- Ясное и определенное основание для выхода из позиции при благоприятном развитии событий.

Для понимания мотивации действий трейдера следует обратиться к исследованиям приверженцев «поведенческих финансов». «Горячей» отраслью финансовых исследований в 90-е годы стали «поведенческие финансы» (*behavioural finance*), связывающие социокультурные стандарты инвесторов, их психологию и принятие инвестиционных решений.¹⁰ «Чтобы

⁸ Определение приведено на интернет - сайте www.strade.spb.ru в разделе «О торговых системах»

⁹ Швагер Дж. Технический анализ. Полный курс. – М.: Альпина Паблишер, 2001. – 768 с. стр.698

¹⁰ Определение опубликовано на сайте www.mirkin.ru, в разделе «Колонки Миркина» в журнале «Рынок ценных бумаг»

понимать рынки, нужно понимать их психологию», отмечает Дж. Монтьер, фондовый аналитик Dresdner Kleinwort Wasserstein.

Одной из главных ошибок частных инвесторов является слишком частое проведение сделок с акциями в надежде, что прибыль превысит торговые издержки. Следующей ошибкой инвесторов является нежелание инвесторов ликвидировать открытые позиции, когда развивается падающий тренд. «Психологи называют эту особенность «отвращением к проигрышу»: боль, испытываемая даже от небольшой потери денег, перевешивает удовольствие от прибыли. Именно из-за психологических факторов инвесторы не диверсифицируют портфель в достаточной степени. Впрочем, знание психологических особенностей поведения нерациональных инвесторов еще не означает, что их легко обыграть на рынке акций».¹¹

На цену влияет огромное количество разнообразных факторов, и проследить даже самые значимые из них не всегда представляется возможным. «Таким образом, предположим, что движения цены в значительной мере случайны. Предположим, рынок представляет собой вероятностный процесс и обычная логика не всегда применима к работе на нем. Для принятия оптимальных решений здесь необходима совершенно другая логика - вероятностная. Вера в лучшее, надежда на благоприятный исход событий, страх потерь, стремление выдать желаемое за действительное - все это начинает сильно влиять на механизм принятия решений. Появляется множество психологических ловушек, когда принимаются совершенно неоптимальные и убыточные решения. То, что является случайным, разум стремится разложить на причины и следствия, выявить закономерности, установить порядок. Однако, когда этого не удастся сделать разуму, в игру вступают чувства и эмоции».¹²

С моей точки зрения, механическая торговая система может помочь инвесторам избежать ошибок, о которых говорят приверженцы

¹¹ Оверченко М. Заработать на чужих ошибках // Ведомости, 25.02.05

¹² На Интернет - сайте www.russian-trader.ru/ опубликована статья об основах психологии на фондовом рынке.

поведенческой теории. Механическая торговая система является концентрацией опыта, знаний и усилий трейдера и помогает ему стабильно зарабатывать.

Говоря о торговых системах, люди подразумевают компьютерные программы, которые, имея специальные функции анализа рынка, будут давать трейдеру сигналы покупки или продажи той или ценной бумаги. «На Западе подобного рода программы называются «серыми» или «черными» ящиками. Однако возникает естественный вопрос: если продаваемые системы настолько хороши, то почему компании занимаются их продажей, вместо того, чтобы самостоятельно их эксплуатировать и получать прибыль непосредственно на финансовых рынках?»¹³ Трейдеры, работающие с системой, должны быть действительно уверены в своей системной методике. Это позволяет длительное время соблюдать торговую дисциплину. Трудно, не задумываясь, следовать инструкциям программы с неизвестной логикой, особенно в неблагоприятные периоды рынка, поэтому следует четко знать, на основании чего надо принимать то или иное решение.

Основные достоинства механических торговых систем:

- Отсутствие влияния человеческих эмоций.
- Повышение дисциплины и последовательности действий трейдера.
- Заключение сделок только в направлении тенденции.
- Прогнозирование риска убытков. Адекватная оценка параметров системы, как в процессе тестирования, так и в процессе торговли, которая позволяет выявить слабые места системы и скорректировать их.
- Способность торговать на большем количестве рынков, затрачивая минимально необходимые усилия. Как следствие, возможность получать преимущества за счет различных типов диверсификации и управления капиталом.

¹³ Дерри Т. Торговые системы//Валютный спекулянт. №01 (15), 2001

- При долгосрочной торговле сведение риска к минимуму и высокая вероятность получения прибыли. Теоретическая доходность системного трейдинга стремится к доходности тридцать – сорок процентов годовых.¹⁴

При создании системы необходимо помнить о ее недостатках:

- Надежное функционирование системы возможно, когда рынок следует сильной, ярко выраженной тенденции.

- Торговые системы часто убыточны на краткосрочных периодах, так как для рынков характерны периоды, когда движение цен не определяется четкой тенденцией.

- Невозможность оперативного реагирования на события и новости. Как правило, любая механическая торговая система запаздывает, в первую очередь тренд - следящая, она идет по факту изменения рынка и только потом уже совершает сделку.

- Потеря некоторой интеллектуальности при торговле по системе.

- Необходимость регулярного контроля позиций.

- МТС не обгоняет по доходности растущий рынок, за исключением ситуаций торговли «с плечом».

*«Маржинальная торговля (сделки «с плечом») заключается в приобретении инвестором ценных бумаг на денежные средства, предоставленные брокером, или продаже ценных бумаг, предоставленных брокером. При покупке ценных бумаг «с плечом» клиент оплачивает часть стоимости сделки собственными денежными средствами, а остальная сумма предоставляется брокером в заем».*¹⁵

«Если мышление трейдера не соответствует рынку, и он игнорирует изменения в массовой психологии толпы, то шансов на выигрыш нет. Все профессионалы, которые выигрывают, понимают огромное значение

¹⁴ В докладе Храмова А. на конференции «Вопросы системной торговли» - 2003 приведены положительные и отрицательные стороны МТС, опубликовано на сайте <http://support.tsresearchgroup.com/>

¹⁵Определение опубликовано на Интернет - сайте ММВБ <http://www.micex.ru/>

психологии в биржевой игре. Все любители, которые проигрывают, игнорируют ее». ¹⁶

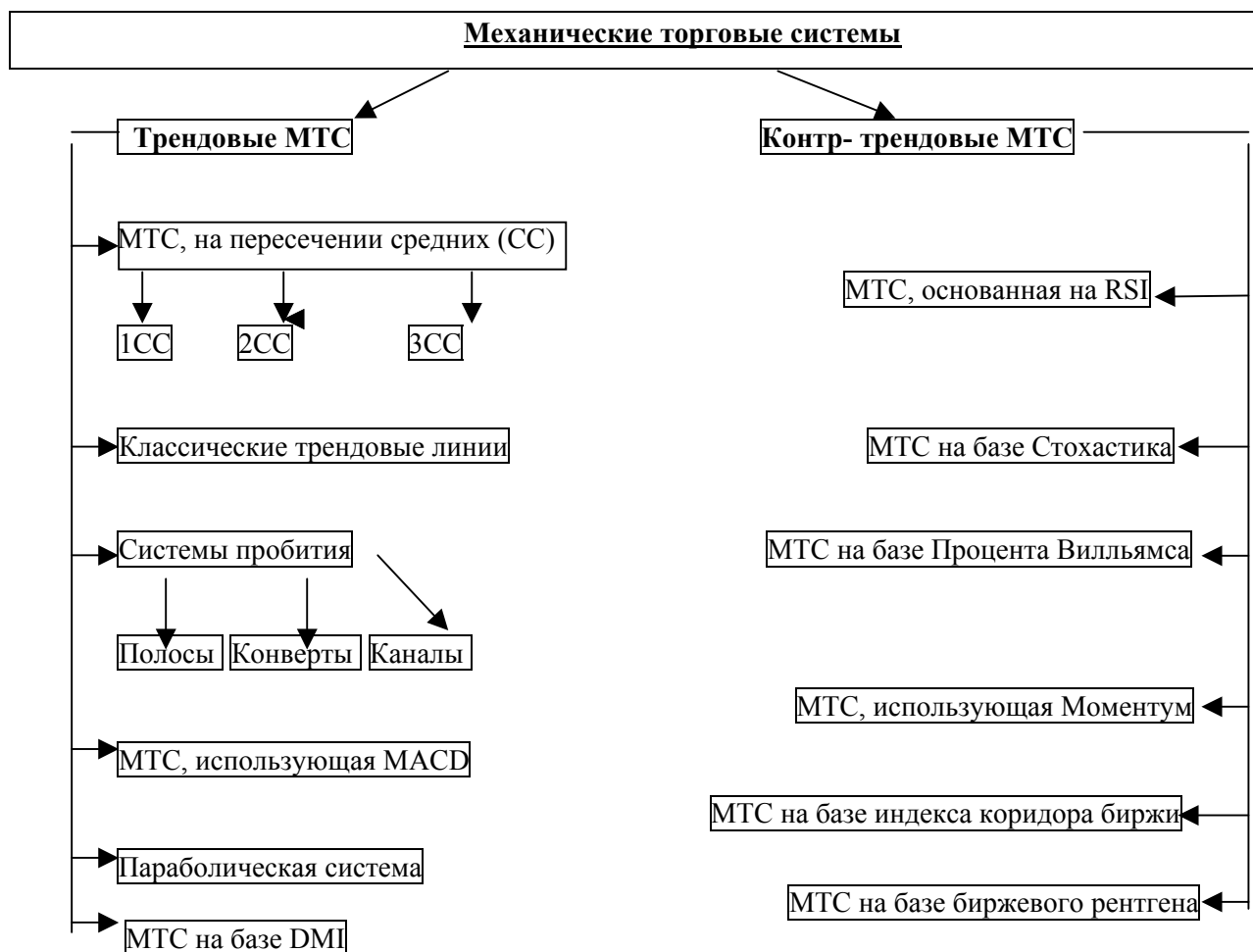
В завершение данного раздела хотелось бы сказать, что не бывает и не может быть двух одинаковых систем. Так же, как и у врача или программиста, у трейдера есть определенные приемы или навыки, которыми он может поделиться с другими. Но при всем своем желании он не может объяснить все нюансы и тонкости своего понимания рынка, проверки, настройки и дальнейшего усовершенствования своей торговой системы.

¹⁶ Elder, Alexander, Trading for a living: psychology, trading tactics, money management, 1992, p.66

1.2. Концепции, лежащие в основе механических торговых систем.

С тех пор, как получил широкое распространение интернет – трейдинг, в открытом доступе размещается множество механических торговых систем, обещающих прибыль двести процентов годовых и выше, но их серьезность остается под вопросом. Критерием их оценки можно считать показатель соотношения доходности к максимальной просадке капитала. После оценки всех методик и сравнения результатов можно делать выводы об их эффективности и применении в реальной торговле.

Чаще всего используется классификация механических торговых систем в зависимости от направления движения рынка. МТС делятся на два вида: контр - трендовые и трендовые.



Дадим определение тренда. *Тренд* - это основное направление движения цены актива на рынке. Тренды могут различаться по срокам - краткосрочные, долгосрочные и среднесрочные.¹⁷

Приблизительно одна треть от общего объема времени падает на колебание цен вверх - вниз, когда пики и спады остаются приблизительно на одном уровне. Такая горизонтальная модель называется «*торговый или рыночный*» коридор. Чаше можно встретить термин «*бестрендовый рынок*» (*flat or whipsaw*).¹⁸

Контр - трендовые системы (Counter-trend systems) ориентированы на извлечение прибыли при бестрендовом рынке. Данный подход предполагает, что цена колеблется внутри некоторого "канала". Трейдер предполагает покупать дешево на нижней границе этого канала и продавать дороже на максимуме. Однако, значительное трендовое движение разрушит этот канал и позиции, открытые на нижней границе канала придется с убытком закрывать, когда появится сильный тренд вниз. Потому главную роль в таких системах играют механизмы определения состояния рынка.

К недостаткам контр - трендовых систем можно отнести эмпирическое принятие решений, например, одним из факторов, который должен определить разработчик системы - это количество пунктов. В таких системах не ясно точное время выхода. Что может привести к потерям.

Контр - трендовые механические торговые системы можно разделить на множество подвидов, в зависимости от инструментов технического анализа, применяемых в них. Идея заключается в том, чтобы покупать, когда импульс в данном направлении начинает исчезать. Это вычисляется с помощью осцилляторов (от лат. «*oscillo*» - колеблющаяся система - инструмент технического анализа для определения перекупленности либо

¹⁷ Определение приведено в международной Интернет – энциклопедии www.investopedia.com

¹⁸ Мэрфи Дж. Технический анализ фьючерсных рынков: теория и практика. – М.: Сокол, 1996.- 592 с. стр. 72

перепроданности)¹⁹. Все подвиды контр - трендовых МТС имеют в основе принцип - «покупать дешево и продавать дорого».

Эффективность осцилляторов не ограничивается пределами "бестрендового рынка". В период сильной определенной тенденции осцилляторы способны предсказывать кратковременные периоды в динамике рыночной активности - так называемые состояния перекупленного (*overbought*) и перепроданного (*oversold*) рынка. Данные индикаторы позволяют заранее увидеть ослабление рыночной тенденции - до того, как это явно отразится на динамике цен. Например, расхождение (*divergence*) между направлением движения кривой осциллятора и динамикой цен показывает, что следование рынка определенной тенденции подходит к концу.

Контр - трендовые механические торговые системы, основанные на индексе Относительной Силы (*relative strength index*)²⁰. Следует покупать, если RSI, опустившись ниже своей нижней пограничной линии, затем поднимется над ней. Продавать на понижение, если RSI, поднявшись над своей верхней пограничной линией, опустится затем ниже нее. Покупать на основании этих сигналов стоит, только когда недельная тенденция идет вверх, а начинать продажу на понижение — только когда она идет вниз.

МТС, на основании Стохастического индекса (*stochastic*). Стохастический индекс различается на «быстрый» и «медленный». Данный индекс измеряет соотношение между каждой из конечных цен и недавним диапазоном минимумов и максимумов. Выявив среднесрочную тенденцию к повышению, необходимо подождать, когда краткосрочные стохастические линии опустятся ниже нижней границы. Не дожидаясь их пересечения, или поворота вверх, необходимо открыть длинную позицию над последним максимумом.

¹⁹ В словаре международной энциклопедии дано определение www.investopedia.com

²⁰ Wilder, J. Welles, *New concepts in technical trading systems*, 1978. p.143

Процент Вилльямса (Larry Williams' %). Когда Процент достигает уровень перепродажи в первый раз либо повторно, необходимо покупать. Правила продажи противоположные.

Момент (*momentum*) – МТС, построенные на основании данного индикатора, могут быть как трендовые, так и контр - трендовые, разница заключается в его использовании. Когда момент используется в качестве индикатора следования за трендом, сигнал на покупку возникает, когда график цены пересекает нулевую линию снизу вверх, продажа – в обратном направлении. Так как момент измеряет ускорение и замедление рынка, то он является индикатором перекупки/перепродажи. Продавать в данном случае необходимо сразу после прорыва верхней зоны (перекупки), а покупка при прорыве нижней зоны.

К осцилляторам также относятся: скорость изменения (*rate of change*), округленная скорость изменения (*smoothed rate of change*), релятивно-силовой индекс (*relative strength index*), биржевой рентген (*Elder-ray*), индекс силы (*force index*), индекс коридора биржи (*commodity channel index*) и прочие. Индикаторы этой группы подают опережающие или синхронные сигналы и нередко появляются до изменения цен.

Трендовый подход предполагает «покупать дорого и продавать дешево». Тренд - следящие МТС ждут существенного движения цены, а затем покупают или продают в этом направлении. Этот вид систем базируется на надежде, что движение цены перерастет в тренд. Они покупают дорого на растущей цене, чтобы потом продать еще дороже и продают дешево на падающей цене, чтобы потом купить еще дешевле.

К недостаткам трендовых механических торговых систем можно отнести следующие моменты:

- При создании МТС присутствует эмпирический элемент для определения тренда. Например, скользящая средняя может быть как за девять часов, так и за пять лет, поэтому разработчик должен определить, какой период наилучший для системы.

- Трендовые системы можно отнести к запаздывающим, так как с их помощью невозможно купить на минимуме и продать на максимуме.
- При использовании трендовых систем необходима жесткая система риск - менеджмента, так как данные системы не могут быстро среагировать на резкое изменение цены.

Трендовые системы, как и контр - трендовые, можно классифицировать, в зависимости от технических индикаторов, применяемых в них:

1. Классические трендовые линии. Сигнал об открытии позиции возникает при пересечении линий поддержки либо сопротивления. Применяются в долгосрочном периоде.

2. Системы, основанные на динамике простых и сложных скользящих средних. Скользящие средние показывают среднюю цену акции за определенный период. Скользящие средние разделяются на простые (*moving average - MA*), взвешенные (*WMA*), экспоненциальные (*EMA*). При создании МТС с помощью скользящих средних, надо следовать общему направлению средней и открывать позиции в этом направлении. Также возможна покупка на основании пересечения цены и средней, либо пересечения быстрой и медленной скользящих средних, при этом медленная скользящая средняя дает направление торговли, а быстрая определяет момент входа. Обратные пересечения сигнализируют о закрытии позиции.

3. Системы пробития. Полосы (*bands*), конверты (*envelopes*), каналы (*channels*). Идея, лежащая в основе данных индикаторов, заключается в том, что, когда ценой достигнут новый максимум или минимум, цена скорее всего будет продолжать двигаться в направлении прорыва. Индикаторами, используемыми в системах пробития, могут быть Полосы Боллинджера (*bollinger bands*), по имени Дж. Боллинджера, рыночного аналитика из CNBC/ Financial News Network.

Полосы Боллинджера характеризуют резкое отклонение цены от тренда. Представляют собой среднеквадратичное отклонение от скользящей средней,

но не параллельны ей. Решение об открытии позиции возникает, когда цена находится выше верхней линии сопротивления (ниже поддержки) и пересекает их, возвращаясь в коридор. Позиция закрывается при соблюдении противоположных условий.

Процентные конверты представляют собой полосы, параллельные средней. Открытие позиции происходит при пересечении ценой скользящей средней и закрывается при достижении фактической ценой границы конверта.

Каналы основаны на принципе изменения цен, то есть на волатильности (*volatility*).

Решение о входе принимается при пересечении ценой границы канала, выход происходит на обратных условиях.

3. МТС, использующая *MACD (moving average convergence-divergence)*. Индикатор разработан Д. Апелем в 1979 году. Сигналы к покупке на основании данного индикатора генерируются, когда более быстрая линия пересекает более медленную среднюю, а сигналы к продаже в противоположном случае.

4. Параболическая система. (*Parabolic*)²¹. Торговля иницируется при фактическом пересечении графиком цены линии индикатора.

5. Механическая торговая система, основанная на индикаторе направленного движения (*directional movement indicator*). Идентифицирует долговременную тенденцию рынка. Одна линия двигается в направлении динамики цены, а вторая в противоположном. Чем больше расстояние между ними, тем сильнее тренд. Покупать актив следует, когда DM положительно, продавать, когда отрицательно.

Индикаторы этой группы подают синхронные или запаздывающие сигналы, т.е. одновременно или после разворота тенденции.

Механические торговые системы могут быть основаны как на каждом из вышеперечисленных индикаторов, так и на их комбинации.

²¹ Wilder, J. Welles, *New concepts in technical trading systems*, 1978. p.143

В настоящее время более девяноста процентов трейдеров используют в торговле трендовые механические торговые системы. Существует несколько причин этому.

Во - первых, трендовые системы эффективны в среднесрочном и долгосрочном периоде, в то время как контр - трендовые системы хорошо действуют только в краткосрочном периоде.

Во - вторых, трендовые механические торговые системы ограничивают убытки и позволяют неограниченно расти прибыли, в отличие от контр – трендовых систем, которые ограничивают и убытки и прибыль.

Практика показывает, что, используя контр - трендовую механическую систему, необходимо сделать максимальное количество сделок для получения существенной прибыли, в то время как по правилам трендовой системы за тот же период времени будет открыта всего лишь одна сделка в направлении движения цены. При торговле с помощью контр - трендовой МТС, в связи с большим количеством сделок, возникают высокие торговые издержки (комиссионные).

Построить успешную и устойчивую трендовую систему на порядок проще, чем контр - трендовую. Недостатком контр - трендовых систем является то, что они генерируют убыточные сигналы при боковом движении рынка. Тем не менее, прибыль от удачной сделки часто превосходит общий убыток от нескольких неудачных сделок.

Ниже приведены примеры механических торговых систем крупнейших специалистов в области анализа финансового рынка.

Механическая торговая система Чарльза Лебо и Дэвида В. Лукаса

Наиболее популярные системы следуют за трендом и отстают от рынка. *Система скользящих средних*, такая как *методика Чарльза Лебо и Дэвида В. Лукаса*, описанная в книге «Компьютерный анализ фьючерсных рынков» (Charles LeBeau and David W. Lucas Computer analysis of the futures market).

Механическая торговая система генерирует сигналы входа на пересечении двух скользящих средних, где *скользящая средняя* - усредненное значение цен за определенный период. Длинная позиция открывается, когда девятидневная скользящая средняя пересекает снизу вверх восемнадцатидневную среднюю. Позиция закрывается при обратном пересечении.

Длинная позиция (long) – покупка ценной бумаги, товара или валюты, с ожиданием, что цена актива вырастет.

Короткая позиция (short) - продажа заимствованных ценных бумаг, товара или валюты, с ожиданием, что цена актива упадет²².

В данной системе используются защитные стоп - ордера, представляющие собой ордер на продажу акции, когда ее цена падает на определенную величину, ограничивая убытки инвестора либо фиксируя полученную прибыль. Защитные ордера ставятся на одно минимальное движение цены ниже впадины колебаний за двадцать дней, предшествующих вхождению в рынок.

Данная система подразумевает открытие позиции на следующий день по цене закрытия дня, когда пришел сигнал. Но если открывать или закрывать позицию на закрытии дня, в котором пришел сигнал, то можно исключить из подсчета статистических данных отрицательное *проскальзывание* - различие между предполагаемыми операционными затратами и фактически уплаченной ценой.²³

Механическая торговая система Ларри Вильямса

Рассмотрим трендовую *механическую торговую систему Л. Вильямса*. «*Фигуры*» - комбинации из нескольких дневных баров. *Бар* - это набор котировок, включающих цены открытия, закрытия, максимум и минимум за

²² В словаре международной Интернет - энциклопедии дано определение www.investopedia.com

²³ Лебо Ч. Компьютерный анализ фьючерсных рынков: Перевод с англ. - М.: Альпина, 2000. – 304 с. стр. 304

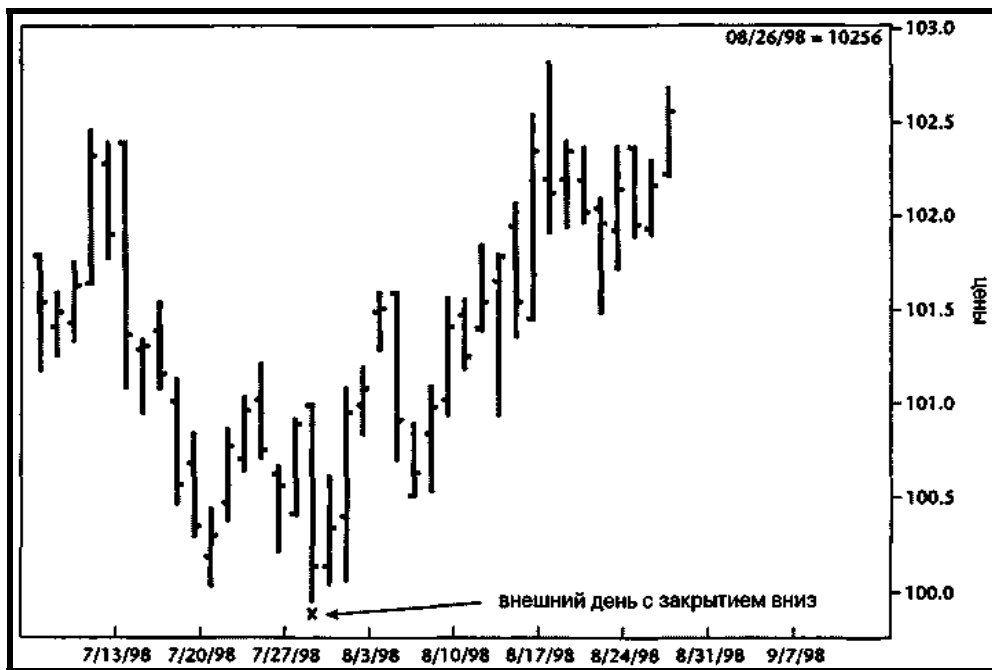
определенный период. Данная система пробойная, то есть вводит в рынок при пробое уровня.

Ларри Вильямс, автор книги «Долгосрочные секреты краткосрочной торговли», считает, что «лучшие фигуры имеют общий элемент, связывающий их вместе: фигуры, представляющие экстремальные рыночные эмоции, надежно генерируют сделки для ценовых колебаний в противоположном направлении. Другими словами, то, что многие «видят» на своих графиках как отрицательное явление, наиболее часто может оказаться положительным для краткосрочных рыночных движений, и наоборот».

Ларри Вильямс вводит понятие «внешнего дня» (*outside day*). Этот день легко определить - он имеет более высокий, чем в предшествующий день, максимум, и более низкий минимум.

Фигура № 1. Речь идет о внешнем дне с закрытием вниз. Максимум дня выше, чем максимум предыдущего дня, а минимум - ниже, чем минимум предыдущего дня, причем закрытие - ниже минимума предыдущего дня.

Если завтра открытие ниже закрытия внешнего дня, то необходимо покупать на открытии следующего дня. Устанавливается долларовый *стоп* (сумма денег или процент от капитала, который мы готовы потерять на одной сделке). Позиция закрывается при первом прибыльном открытии.



Фигура № 2. Фигура на продажу. Нужно искать любой день, закрывающийся выше максимума предыдущего дня и имеющий два последовательно предшествующих закрытия вверх, что делает его третьим днем подряд. «Сценарий ударного дня продажи - здесь надо искать день, закрывающийся выше максимума предшествующего дня и, наиболее вероятно, «прорывающийся» вверх, чтобы закрыться выше торгового диапазона».²⁴ Продавать необходимо, если уже на следующий день цена идет к минимуму ударного дня.

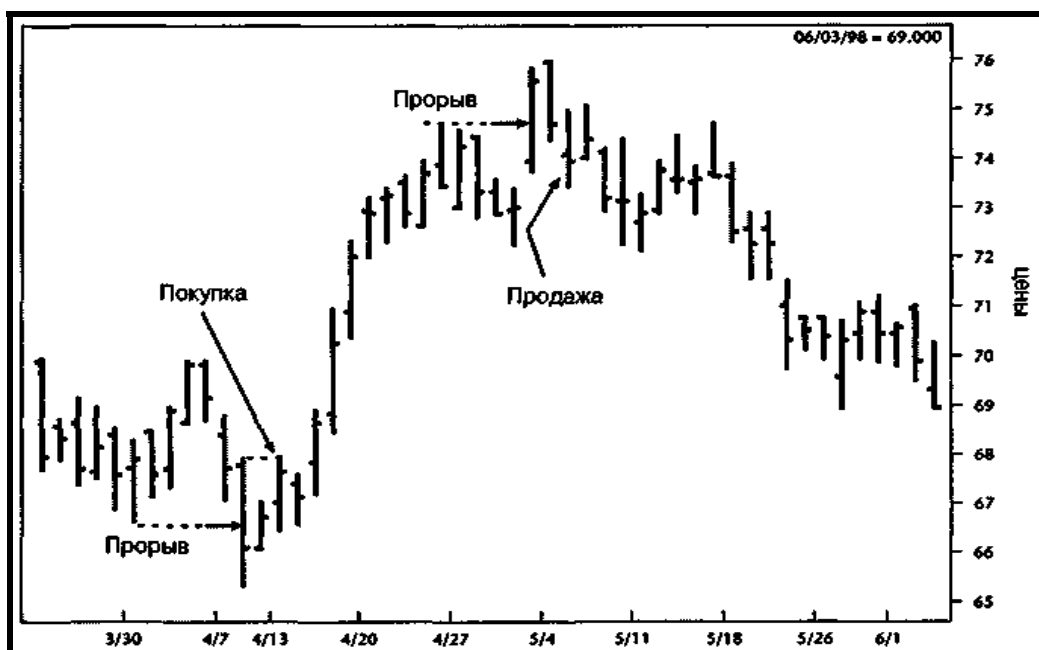
Фигура на покупку выглядит точно так же как и фигура на продажу, только перевернутая.

Фигура № 3. «Продажная ловушка» - это устойчивый растущий тренд, движущийся в одну сторону в течение пяти - десяти дней, а затем прорывающийся вверх с закрытием выше всего диапазона торговли. Истинный минимум дня прорыва становится затем критической точкой. Если она прорывается вниз или взята в последующие один - три дня, есть большая вероятность, что прорыв, направленный вверх, был ложным.

²⁴ Вильямс Л. Долгосрочные секреты краткосрочной торговли. — М.: ИК Аналитика. 2001-312с., стр.115

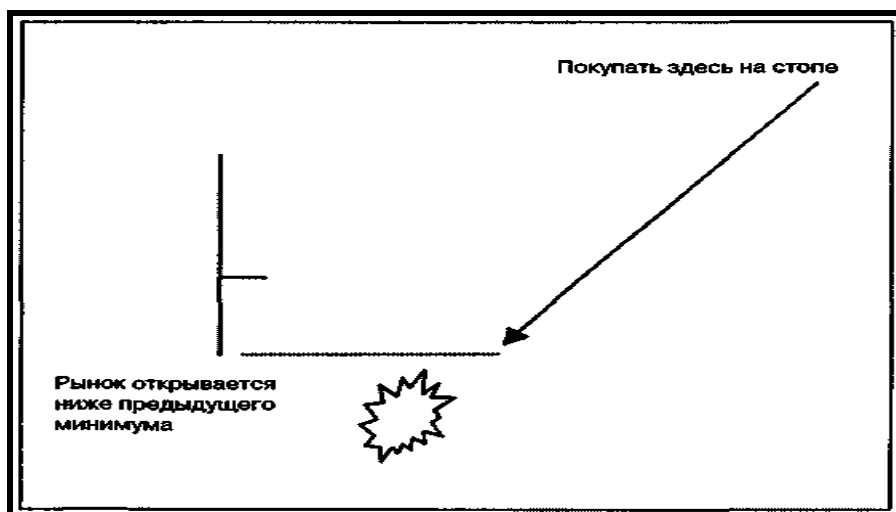
Продавать рекомендуется, если цена проходит минимум ударного дня. Для ограничений рисков используется долларový стоп. Выход - при первом прибыльном открытии.

Еще одна «ловушка специалистов» - «покупная ловушка», противоположная «продажной ловушке».



Фигура № 4. Фигура «Уинс!» основана на излишне эмоциональной реакции рынка, а затем - быстром развороте, сопутствующем чрезмерной ценовой реакции. Превосходящая нормальную, реакция отражает большой разрыв в цене между последним закрытием и открытием на следующее утро. Эту ситуацию необходимо использовать в качестве сигнала на покупку: открытие, происходящее ниже минимума предыдущего дня. Такой редкий случай указывает на потенциальный разворот рынка. Время для входа наступает, когда после более низкого открытия цены начинают снова идти назад, к минимуму предыдущего дня. Наиболее вероятно, что последует резкий рост рынка.²⁵

²⁵ Вильямс Л. Долгосрочные секреты краткосрочной торговли. — М.: ИК Аналитика. 2001-312с., стр.132



При продаже совершаются противоположные действия.

«Три правила, которым надо следовать при выходе из краткосрочных торговых сделок:

1. Всегда использовать стоп - приказ для ограничения потерь.
2. Использовать технику «катапультирования» с прибылью. Основное правило - выходить на первом прибыльном открытии.
3. Выходить и разворачиваться, если получен противоположный сигнал. Если открыта короткая позиция, и получен сигнал на покупку, следовать новому сигналу».²⁶

Механическая торговая система Билла Вильямса

Механическая торговая система Билла Вильямса представляет собой пробойную систему, основанную на скользящих средних. Вход в рынок происходит при пробое предыдущих минимумов или максимумов. Используются фильтры и скользящие стоп - приказы, ограничивающие убыток, устанавливаемые ниже рыночной цены на определенный процент.

Фильтр данного торгового метода называется – *«Аллигатор»*.

«Аллигатор» - это комбинация линий баланса, использующих фрактальную геометрию и нелинейную динамику. Синяя линия - это линия баланса для временного периода, который используется для построения

²⁶ Вильямс Л. Долгосрочные секреты краткосрочной торговли. — М.: ИК Аналитика. 2001-312с., стр.183

графика. Красная линия - это линия баланса для значимого временного периода, который на порядок ниже. Зеленая линия - это линия баланса для значимого временного периода, который еще на один порядок ниже. Губы, зубы и челюсть Аллигатора показывают взаимодействие разных временных периодов. Поскольку тренды на рынке можно выделить лишь в течение пятнадцати- тридцати процентов времени, то желательно следовать трендам и не работать на рынках, изменяющихся только в пределах определенных ценовых периодов».²⁷

Аллигатор состоит из трех скользящих средних: синей, красной и зеленой.

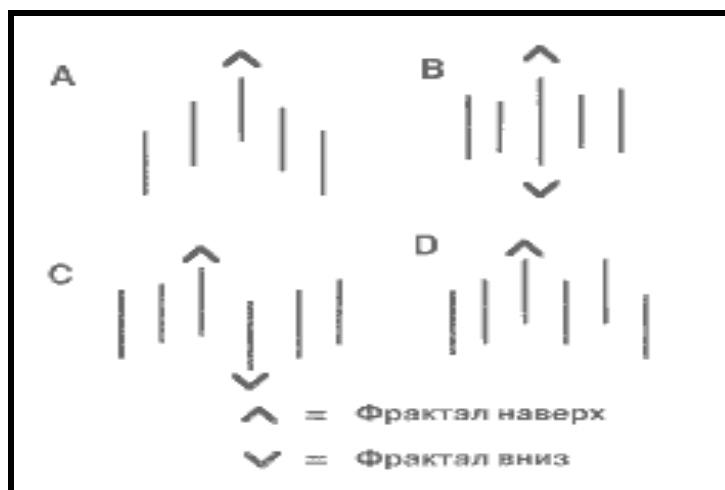
Синяя линия (челюсть) – тринадцатипериодная сглаженная скользящая средняя, смещенная на восемь баров в будущее. Красная линия (зубы) – восьмипериодная сглаженная скользящая средняя, смещенная на пять баров в будущее. Зеленая линия (губы) – пятипериодная сглаженная скользящая средняя, сдвинутая на три бара в будущее.

Условие фильтра - когда скользящие средние пересечены в одной точке, позицию открывать не следует.

Сигнал на покупку – серия из пяти последовательных баров, где до и после бара с самой высокой вершиной находятся бары с меньшими вершинами.

Сигнал на продажу – серия из пяти последовательных баров, где до и после бара с самым низким доньшком находятся бары с доньшками выше.

²⁷ Williams, Bill, New trading dimensions: how to profit from chaos in stocks, bonds, and commodities, p.35



Покупка: если образовался локальный максимум (фрактал) выше пересечения скользящих средних, то следует входить в рынок, когда цена преодолевает предыдущий локальный максимум на одно минимальное значение. Продажа происходит на противоположных условиях.



Стоп – позиция закрывается, если цена пересекла красную линию, и временной интервал закрылся ниже красной линии или размещается стоп - ордер на одно минимальное движение цены ниже противоположного фрактала.

Выход из рынка происходит, если цена пересекла красную линию, и временной интервал закрылся ниже красной линии.

МТС Билла Вильямса предусматривает увеличение предыдущей позиции, если выполняются условия входа.

«Система черепашек».

Следующая исследуемая система называется «система черепашек». Механическая торговая система основана на пробое ценового канала, и состоит из двух систем. Первая система - краткосрочная система, основанная на двадцатидневном прорыве. Вторая система - долгосрочная система, основанная на пятидесятидневном прорыве

Открытие позиции по первой системе - когда цена выходит на один тик за границы максимума (*high*) предыдущих двадцати дней. Если цена превышала двадцатидневный максимум, то необходимо покупать один контракт, открывая длинную позицию по соответствующему финансовому инструменту.

Открытие позиции во второй системе происходит, когда цена выходит на один тик за границы максимума предыдущих пятидесяти пяти дней. Если цена превышала 55 -дневный максимум, то следует покупать один контракт, открывая длинную позицию по соответствующему финансовому инструменту. Если цена падала на один тик ниже 55 -дневного минимума, то следует продавать один контракт, открывая короткую позицию. Все прорывы во второй системе приводят к открытию позиций, вне зависимости от того, каким был предыдущий прорыв - прибыльным или нет.

По «системе черепашек» контракты добавляются. Рекомендуется входить в длинную позицию одним контрактом на прорыве и увеличивать размер открытой позиции после того, как цена выросла на полпроцента с момента входа.

Выход по первой системе – десятидневный минимум для длинных позиций и десятидневный максимум для коротких. Все контракты выводятся с рынка, если цена идет против открытой позиции к десятидневному прорыву.

Выход по второй системе – двадцатидневный минимум для «long» и двадцатидневный максимум для «short position». Все контракты выводятся с рынка, если цена идет против открытой позиции к двадцатидневному прорыву. Допустимый риск по сделке – два процента.

Система Томаса Р. Демарка Секвента™

(Sequential™- последовательная).

Механическая торговая система Томаса Р. Демарка характерна тем, что автор берет среднее значение продолжительности трендов. Определяет начало тенденции и откладывает от нее количество дней, которое он считает историческим размером тенденции.

Определение начала тренда - состоит из трех основных этапов:

Начальная стадия. Начальная стадия предполагает наличие последовательности из девяти или более дней, цена закрытия каждого из которых ниже, чем цена закрытия торговой сессии на четыре дня раньше. Цена закрытия в торговый день, непосредственно предшествующий первому дню девятидневного установочного набора на покупку, должна быть больше или равной цене закрытия четыре торговых дня тому назад. Если цена закрытия какого-либо торгового дня равна цене закрытия торгового дня четыре дня тому назад, установочный набор прерывается и следует начать построение нового набора.

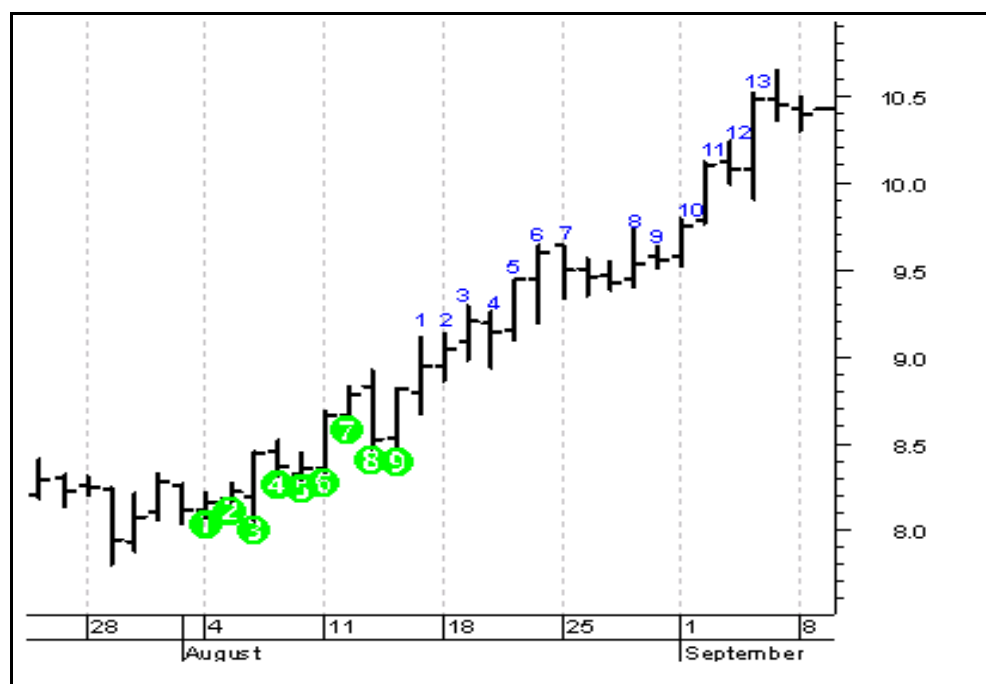
Точка пересечения. Это условие требует, чтобы максимум любого дня, начиная с восьмого дня начальной стадии и далее, превышал ценовой минимум, отмеченный на рынке три дня назад или ранее. По существу, это минимально необходимое условие, обеспечивающее, что начальная стадия покупки не будет рассматриваться как завершенная в ситуации обвального падения цен.

Запуск счетчика. Счетчик запускается после выполнения двух предыдущих условий. Счет начинается с нуля и увеличивается на единицу в каждый из дней, закрытие которого ниже минимума двумя днями раньше, девятый установочный день также входит в фазу отсчета. При значении

счетчика, равном тринадцати, подается сигнал покупки. Следует подчеркнуть, что в отличие от начальной стадии, дни отсчета не обязательно должны следовать один за другим. Счетчик обнуляется, если возникает любое из следующих условий:

- Торговая сессия закрывается по цене, превышающей дневной максимум начальной стадии.
- Возникает начальная стадия продажи (девять последовательных закрытий выше соответствующих закрытий четырьмя днями ранее).
- До достижения счетчиком значения тринадцати начинается еще одна начальная стадия покупки. В этой ситуации преимущество получает новая начальная стадия, и счет вновь начинается с нуля, как только появляется точка пересечения.

Выполнение условий продажи является аналогичным.



Рекомендуется три метода входа по данной системе.

Согласно первому из них входение в рынок осуществляется по цене закрытия того дня, в который завершился отсчет - это самый рискованный метод.

Второй метод входения в рынок гарантирует от закливания цены, и, следовательно, при таком входении активный сигнал не будет упущен.

Однако при этом требуется некий "подскок" (flip) цены: в случае покупки цена закрытия должна быть больше цены закрытия четыре дня тому назад, а в случае продажи цена закрытия должна быть меньше цены закрытия четыре дня тому назад.

Последний метод вхождения в рынок состоит в ожидании двухдневного "подскока" цены после того, как определен тринадцатый день. Другими словами, после завершения отсчета покупать следует, как только цена закрытия превысит максимальную цену два дня тому назад, и, наоборот, продавать следует, как только цена закрытия окажется меньше, чем минимальная цена два дня тому назад.

«Согласно первому методу позиция закрывается, если заканчивается формирование нового установочного набора и цене не удастся преодолеть ценовой уровень, зафиксированный в процессе формирования ближайшего неактивного установочного набора.

В другой методике выхода из рынка также сравниваются два установочных набора, но в этом случае позиция сохраняется до появления сигнала о переломе тенденции, если любая из цен, зарегистрированных в течение текущего активного установочного набора, преодолевает ценовой уровень неактивного установочного набора.

Уровень стоп - приказа определяется путем вычитания величины истинного диапазона из минимальной цены этого дня».²⁸

Итак, для анализа вышеприведенных механических торговых систем их необходимо оценить. Для объективной оценки производится не менее тридцати наблюдений, хотя бы по пяти бумагам. Оцениваемые показатели должны отражать два момента - доходность системы и сопряженный с этой доходностью риск, которые являются функциями от ряда параметров. Например, риск является функцией от времени нахождения системы в рынке, процента убыточных сделок, среднего размера убыточной сделки, среднего размера просадки капитала и т.д.

²⁸ Демарк Т. Технический анализ — новая наука. – М.: Диаграмма, 1999.- 288 с., стр. 122

Для сравнения результатов торговых систем представляется целесообразной следующая последовательность действий:

Определение достоверности полученных данных на основе:

- Оценки достаточности количества сделок;
- Оценки влияния "выскакивающих" данных на рассчитанные показатели;
- Сравнения показателей доходности и риска различных систем между собой и выбор системы с наилучшим соотношением доходности и риска.

При "прочих равных" производится дополнительный анализ набора показателей, характеризующих более тонкие механизмы формирования доходности и риска:

- Математическое ожидание доходности сделки;
- Стандартное отклонение доходности сделки;
- Соотношение средних прибыльных и убыточных сделок;
- Максимальная просадка капитала (*drawdown*) и другие;

Проанализировав полученные результаты, можно говорить об эффективности той или иной механической торговой системы. Если параметры системы устраивают, то можно брать ее на вооружение при создании собственной механической торговой системы.

ГЛАВА 2.

Проектирование системы принятия решений.

Разработка торговой системы - это десять процентов вдохновения и девяносто процентов пота.

Санни Харрис

2.1. Формулирование торговой идеи и определение базовых элементов механической торговой системы.

Разработка механической торговой системы - сложный процесс, состоящий из нескольких взаимосвязанных шагов. *Существует два подхода к созданию механической торговой системы.* Первый подход использует логику и систематическую проверку. Трейдер, используя данный подход, обладает полным пониманием того, как функционирует МТС и почему она является успешной. Второй подход - эмпирический поиск без теоретического обоснования и объяснения. Несмотря на то, что этот подход может приносить прибыльные сделки, для него не характерно понимание того, почему механическая торговая система работает.

Основная сущность научного подхода такова:

1. Объект исследования, в данном случае механическая торговая система, должен быть доступен для прямого или опосредованного наблюдения предпочтительно без зависимости от субъективных суждений, что достижимо при помощи соответствующих программ тестирования полностью механических торговых систем.

2. Требуется упорядоченная методика оценки поведения исследуемых показателей, в случае механических торговых систем - тестирование на длительных выборках исторических данных совместно с использованием статистической обработки данных для оценки способности системы эффективно действовать в будущем и на других выборках данных.

3. Требуется метод ограничения объема вычислений, состоящий в фиксации большинства параметров при концентрации внимания на

эффектах, возникающих от изменения одного-двух критических параметров в каждом тесте.

Под *трейдерами* мы понимаем всех участников рынка ценных бумаг, которые самостоятельно принимают решения о своих торговых действиях. При этом не важно, на сколь длительный срок они покупают или продают ценные бумаги, важно то, что они принимают решения самостоятельно.

Выбор стратегии.

Перед началом торговли следует определиться, какую стратегию использовать: индексное инвестирование или активное управление. *Индексное инвестирование (или "buy and hold" - "купить и держать")* подразумевает, что все инвестирование состоит из покупки портфеля акций в начальной точке и его продажи в конечной. Как правило, структура активов в портфеле соответствует индексу, главным признаком является отсутствие торговой активности между точкой первоначального создания портфеля и точкой его ликвидации. В результате использования такой торговой стратегии кривая инвестированного капитала становится близка к кривой эталонного индекса. Так как в практическом плане рыночный риск ничем не ограничен, то индексное инвестирование имеет неограниченный риск и в неблагоприятных условиях можно потерять практически весь инвестированный капитал.

Активное управление (*active trading*) портфелем подразумевает периодические изменения структуры активов в зависимости от изменения рыночной ситуации. Большинство механических торговых систем построено на выявлении пусть и слабых, но закономерностей, существующих в движениях рыночных цен. Фиксация риска на определенном уровне в стратегии активного управления позволяет повысить прогнозируемость доходности.

Есть мнение, что максимально допустимая агрессивность на рынке ценных бумаг находится на уровне тридцать процентов риска, дальнейшее

наращивание риска не только не приводит к увеличению доходности, но и может вести к ее уменьшению.

Особенности работы торговых стратегий можно представить в таком виде:²⁹

	<i>Растущий рынок</i>	<i>«Боковой» рынок</i>	<i>Снижающийся рынок</i>
<i>Индексное инвестирование</i>	Получает весь рост	Не зарабатывает и не теряет	Получает все снижение
<i>Активное управление</i>	Получает часть роста	Может терять	Теряет не более заданной величины риска, может не терять ничего и зарабатывать

После того, как сделан выбор стиля торговли, временного периода и структуры портфеля, можно рассматривать индивидуальные требования к торговой системе.

Формулирование торговой идеи.

Чтобы понять систему, необходимо следовать шагам ее построения. Система начинается с идеи. Правила, образующие механическую торговую систему, должны быть четко сформулированы и последовательно изложены.

Например, занимать длинную позицию, если график цены пересечет девятидневную скользящую среднюю снизу вверх. Выходить из позиции по сигналу, противоположному сигналу на вход. Чем больше условий прописано в торговом плане и чем четче они прописаны, тем более результативной и более устойчивой к изменениям рынка становится торговля.

Два минимальных условия для создания механической торговой системы - правила входа в рынок и выхода из него. Хороший приказ на вход - это приказ, с относительно низким риском и высокой вероятностью потенциальной прибыли. Эффективный выход должен защищать капитал

²⁹ Таблица опубликована на Интернет - сайте www.moysha.ru в разделе «Инвестирование»

трейдера от неблагоприятной рыночной ситуации. Важно защитить капитал от убыточных сделок, но при этом не закрывать слишком рано потенциально прибыльные сделки. Эффективный выход должен удерживать позицию для получения значительной прибыли от любого крупного движения, то есть «оседлать волну и держаться на ней до нужного момента».³⁰

Для открытия позиции необходимо выполнение заданных условий. Чем проще и четче будут прописаны условия входа, тем лучше. Можно ввести дополнительное условие открытия позиции, позволяющее избежать лишних сделок, на основе первичного условия. Такое условие называется *фильтром*. Самые простые фильтры принимают меры для исключения сигнала к торговле, если тренд или другие факторы неблагоприятны. На более высоком уровне, фильтрация может включать в себя отклонения торговых сделок или выбор между сигналами в пользу самого сильного. Основное назначение простых фильтров: отсеивать и уменьшать количество ложных сигналов. Известными фильтрами систем торговли являются индикаторы технического анализа, такие как индекс относительной силы (*relative strength index*) или объем (*volume*).

Управление риском.

Механическая торговая система должна включать в себя управление риском, которое ограничивает возможные убытки при вхождении в рынок. Традиционно, это установка защитных стоп-приказов. Например, длинная позиция по РАО ЕЭС была открыта по цене 8,2 рубля, система устанавливает максимальный риск по сделке два процента, следовательно, одновременно с открытием позиции устанавливается защитный одер на продажу по цене 8,036 рубля. Можно запланировать определенные специфические требования к системе, например, ограничить максимальную просадку капитала определенным процентом. Это является обычным для систем, цель которых заключается в сохранении денег (*manage money*).

³⁰ Кац Дж., МакКормик Д. Энциклопедия торговых стратегий/ Перевод с англ. - М.: Альпина, 2002. — 400 с., стр.13

Управление прибылью.

Механическая торговая система включает управление прибылью. Условием закрытия позиции и фиксацией прибыли может являться либо стоп- сигнал либо сигнал на разворот, при котором закрывается предыдущая позиция и открывается новая позиция в противоположную сторону. Типичный подход - установка плавающего стоп - приказа на фиксированную величину или установка опережающего целевого ордера открыть позицию «по цене или лучше».

Инструментарий.

В окончательном виде сформулированная механическая торговая система представляет собой набор четких правил и формул, которые могут быть описаны тремя способами: на обычном языке, посредством правил и формул и компьютерным кодом.

Существуют программы технического анализа (в России это Metastock или Tradestation или, редко, CQG), которые позволяют проверять работу МТС на уже осуществившейся истории цен.

В качестве примера программирования логики механической торговой системы рассмотрим TradeStation, популярный интегрированный пакет от Omega Research, содержащий интерпретатор для собственного языка программирования, называемого Easy Language, обеспечивающий проведение тестов на исторических данных. Easy Language - собственный язык фирмы, основанный на Pascal (многоцелевом языке программирования).

Приведем код для системы простого пересечения скользящей средней: Простая механическая торговая система пересечения скользящей средней в Easy Language.

```
Inputs: Len (9); {параметр длины скользящей средней}
If Close > Average (Close, Len) And
Close[1] <= Average(Close, Len)[1] Then
Buy ("A") 1 Contract at Market; {покупает на открытии следующего дня}
If Close <= Average (Close, Len) And
Close[1] > Average(Close, Len)[1] Then
```

Sell ("B") 1 Contract at Market; {продает на открытии следующего дня},

Где Close- цена закрытия бара, Average- скользящая средняя.

В этой системе открывается длинная позиция (один контракт) при открытии на следующий день, когда цена закрытия пересекает девятидневную скользящую среднюю вверх, и короткую позицию, когда цена закрытия пересекает скользящую среднюю вниз. Каждому приказу присваивается имя или идентификатор: А - на покупку, В - на продажу. Длина скользящей средней (*Length - Len*) может задаваться пользователем или оптимизироваться программой.³¹

³¹ Кац Дж., МакКормик Д. Энциклопедия торговых стратегий/ Перевод с англ. - М.: Альпина, 2002. — 400 с., стр.13

2.2. Методы и порядок тестирования механической торговой системы.

Тестирование - следующая стадия создания механической торговой системы после формулирования торговой идеи. Компьютерное тестирование дает возможность увидеть, как система работала бы на данных прошлого. Оно не дает гарантии того, что в будущем результат повторится, однако позволяет оценить различные торговые гипотезы и отсеять те, которые не удовлетворяют заданным условиям. В процессе тестирования необходимо проверить правильность вычисления всех формул и правил, оценить работают ли они в соответствии с теорией, сформулировать предварительные намерения по доходам на широком диапазоне рыночных условий.

«Когда стратегия известна, необходимо определить параметры МТС, которые будут тестироваться. Параметры в пределах стратегии могут быть изменены с целью изменения самой МТС. Например, параметры включают:

- Скорость скользящей средней (в часах, днях, неделях);
- Величина стандартного отклонения;
- Величина стоп - приказа (в процентах либо в пунктах)»;³²

Необходимым качеством механической торговой системы для проведения серьезного тестирования должен быть ее абсолютный автоматизм. Единственным элементом, требующим вмешательства, должно быть решение торговать ли полностью по этой системе или нет. Все прочие решения должны быть встроены в МТС.

«Период тестирования должен быть достаточно продолжительным для проведения минимум тридцати торгов на каждом рынке. Более короткий период нарушает одно из основных правил теории выборок, которое гласит, что должно существовать, по меньшей мере, тридцать точек данных для того, чтобы набор данных отвечал нормальному распределению. Любое число менее тридцати произведет статистически ненадежные результаты.

³²Kaufman, Perry, Trading systems and methods- 3 edition- p.505

Не менее важно, чтобы рыночные периоды включали в себя как можно больше примеров всевозможных рыночных условий. Исследуемый период должен содержать как можно больше примеров».³³

Существует несколько типов тестирования механической торговой системы. Наименее эффективными методами являются простая оптимизация и «прогонная оптимизация».

«В контексте технического анализа, *оптимизация* - процесс наладки параметров системы торговли в тестирующей программе, типа выбора усреднения периодов скользящих средних значений, для получения лучших результатов».³⁴

Простая оптимизация - оптимизация системы до тех пор, пока не будут получены лучшие результаты. *Совокупное опережающее тестирование* представляет собой оптимизацию системы на периоде в начале данных, а затем тестирование результатов на относительно небольшом последующем участке. Затем необходима повторная оптимизация на периоде, включающем оба набора данных, и повторение цикла. Этот метод также является подгонкой данных и не дает достоверных результатов.

Оптимальным считается *простое опережающее тестирование*, которое представляет собой разработку системы на начальных данных, а затем тестирование лучшей комбинации параметров и правил на более свежем временном периоде. Если результат не устраивает, процесс повторяется. Важным является удерживание количества переменных на небольшом уровне. Самое важное, что любая МТС, подвергаемая простому тестированию или оптимизации без опережающего тестирования, скорее всего, будет обречена на провал.

Многие авторы рекомендуют проводить мультирыночный и мультипериодный тест системы принятия решений. Так Р. Пардо дает определение этому тесту: «*Мультирыночный мультипериодный тест* - это

³³ Лебо Ч. Компьютерный анализ фьючерсных рынков: Перевод с англ. - М.: Альпина, 2000. – 304 с. стр. 219

³⁴ Данное определение опубликовано на сайте www.investopedia.com

распространение проверки эффективности на другие рынки и другие исторические данные. Цель мультирыночного мультипериодного теста - получить предварительное представление об устойчивости модели и более широкий взгляд на ее прибыльность, чем на предыдущих тестах».³⁵

Следует отметить, что немногие авторы проводят тестирование выходов и входов независимо друг от друга. «Существует ряд интересных способов, позволяющих проводить тестирование изолированных компонентов системы. Один из них — использование набора стандартных стратегий входа и выхода, которые остаются фиксированными, в то время как данный вход, выход или другой компонент меняется. Например, при изучении моделей входа используется стандартизованная модель выхода без изменений для различных входов и их модификаций, и таким же образом для изучения выходов будет использоваться стандартизованная модель входа. Для трейдера будет неожиданностью использование для исследования входов генератора случайных чисел, спонтанно открывающего длинные и короткие позиции на различных рынках, но на самом деле такие входы подходят для жесткого тестирования стратегий выхода. Тестирование следует проводить так, чтобы разные методы входа и выхода можно было осмысленно сравнивать».³⁶

Современные программы технического анализа позволяют проводить тестирование торговой системы как минимум в трех режимах: «только длинные позиции», «только короткие позиции» и «long and short positions». При разработке торговых систем необходим отдельный анализ коротких и длинных позиций. Любая система, на любом рынке будет иметь разные доходности и риски для длинных и коротких позиций. Как правило, эти значения весьма различаются и принятие результатов торговой системы, протестированной в режиме «и длинные и короткие позиции», может

³⁵ Пардо Р. Разработка, тестирование и оптимизация торговых систем для биржевого трейдера /Пер. с англ. – М. Минакс, 2002. – 224 с. Стр. 113 (в приложении схема)

³⁶ Кац Дж., МакКормик Д. Энциклопедия торговых стратегий/ Перевод с англ. - М.: Альпина, 2002. — 400 с.

привести к очень существенным ошибкам. В основном это ошибки, связанные с недооценкой рисков, присущих системе для коротких позиций.

Следует исходить из того, что система длинных позиций и система коротких позиций - это две самостоятельные системы, которые должны анализироваться отдельно, а тестирование в режиме «и длинные и короткие позиции» дает возможность простого суммирования двух систем, что является на самом деле лишь одним из возможных вариантов объединения систем в портфель.

Одним из наиболее важных статистических параметров, получаемых при тестировании систем, является процент выигрышей по отношению к проигрышам. При прочих равных высокий процент выигрышей предпочтительней низкого процента выигрышей. Если отношения среднего дохода к средним потерям установлены правильно, это может принести на продолжительном периоде прибыль, даже если процент выигрышей упал до очень малой величины. Несмотря на то, что в совокупной схеме выходы важнее вхождений, намного проще найти хорошие выходы, позиция была открыта правильно.

Лучший способ эффективно протестировать любой отдельный элемент торговой системы - изолировать его, насколько это возможно. Однако изолирование элементов МТС значительно сложнее, чем могло бы показаться, потому что механическая торговая система, по определению, состоит из набора взаимосвязанных компонентов. Изменение одного компонента на небольшую величину может изменить результаты неожиданным образом. Для того чтобы избежать этого, решено применить пошаговый подход, который позволяет изолировать вхождения от других элементов торговой системы.

«Необходимо настроить торговую систему и затем удалить нормальные выходы и заменить выходы методом, который автоматически выходит с рынка через заданное количество дней после вхождения. Например, установить выход теста после десяти, двадцати, тридцати и

сорока часов. Выбор часов дает некоторое понимание силы и направления рынка после вхождения. Например, если десятичасовые выходы дают лучшие результаты, возможно, получен хороший метод открытия позиций для краткосрочной торговли, но не для долгосрочных задач. Таким образом, трейдеру следует установить временные периоды выхода в соответствии с собственным стилем торговли».³⁷

Для того чтобы тест показал процент выигрышей, основанный на правильности направления вхождения и задания времени вхождения без учета других соображений, необходимо удалить все проскальзывания и комиссионные расходы и не использовать стоп - ордера. Так как не используются стоп - приказы или другие реальные выходы, показатели совокупного дохода, полученные в результате тестирования такого типа, по существу, не имеют смысла. На этом этапе доходы и потери рассматриваются как случайности рынка. Когда механическая система будет представлять собой единое целое из всех элементов, текущие остановки и выходы фиксации дохода определяют значения этих величин. На данном этапе важной величиной для сравнения вхождений является процент выигрышей.

Открытие позиции считается лучше, чем случайное, если оно прибыльно, по меньшей мере, пятьдесят пять процентов времени на диапазоне рынков. Торги должны показывать повышающийся процент выигрышей с увеличением временного интервала. Вхождение должно давать более чем случайный потенциал дохода. При соблюдении данного условия, только от стратегии выхода зависит, сможет ли система получить столько дохода, сколько возможно, поддерживая при этом убытки на разумном уровне.

Для подтверждения вышесказанного, аналогично исследованию Ч. Лебо в книге «Компьютерный анализ фьючерсных рынков», были протестированы несколько методов вхождения. Результаты тестирования

³⁷ Лебо Ч. Компьютерный анализ фьючерсных рынков: Перевод с англ. - М.: Альпина, 2000. – 304 с., стр. 233

относятся к периоду с 20 ноября 2001 до 8 марта 2005 года (три года и четыре месяца). В тестах использовались часовые данные, а именно: открытие, максимум, минимум и закрытие каждого часа торгов. Вхождение осуществлялось на открытии следующего часа. Стоп - приказы не применялись. Проскальзывания и комиссионные были приняты равными нулю. Выходы происходили на закрытии через 10, 20, 30 или 40 часов после вхождения. Тестировались пять наиболее ликвидных акций: РАО ЕЭС, Лукойл, Ростелеком, Сургутнефтегаз и Мосэнерго.

Пересечения *скользящих средних (Moving average)* являются самой распространенной техникой вхождений. Для тестирования было выбрано одно из стандартных исследований скользящих средних: пересечение девяти и восемнадцатидневных средних. Как и для большинства исследований скользящих средних, вхождение в длинную позицию генерируется, когда девятичасовая скользящая средняя пересекает снизу вверх восемнадцатичасовую.

Таблица: Пересечение скользящих средних.

Час выхода	10	20	30	40
RAO EESR	56	51	55	52
LUK	55	53	54	54
RTLK	50	50	51	49
MSNG	48	49	46	50
SNGS	52	48	48	51
	(% Выигрышей)			

Индекс относительной силы (RSI - Relative Strength Index). Релятивно-силовой индекс ввел в практику Дж. В. Уайлдер-младший. RSI измеряет «силу» рынка, вычислив изменения его конечных цен. Это популярный контр-трендовый метод, подающий сигналы для входа в рынок с опережением цен. RSI колеблется от нуля до ста. Упав на доньшко и развернувшись вверх, RSI тем самым отмечает минимум. «Погранлинии» должны пересекать максимумы и минимумы RSI, они наносятся на уровнях в двадцать и восемьдесят процентов. Правило для входа звучит так: покупайте, если 14-

периодный RSI, опустившись ниже своей нижней пограничной линии, затем поднимется над ней.

Таблица: Индекс относительной силы.

Час выхода	10	20	30	40
RAO EESR	44	49	50	48
LUK	43	56	46	52
RTLK	41	40	39	37
MSNG	42	50	53	50
SNGS	57	61	58	61
	(% Выигрышей)			

Моментум (Momentum). Индикатор отслеживает ускорение тренда, рост или снижение скорости его движения. Исследование моментума использует простое вычисление, которое представляет отношение между сегодняшней ценой закрытия и ценой закрытия n дней назад, выраженное в процентах. «Например, семидневный моментум цен закрытия равен разности между сегодняшней ценой и ценой семь дней назад. Моментум положителен, если сегодня цена выше, отрицателен, если ниже, и равен нулю, если цены одинаковые. Наклон линии, соединяющей моментумы каждого дня, показывает, растет значение моментума или падает. Мы использовали десяти часовой моментум, и открывали длинную позицию на пересечении нулевой линии снизу вверх».³⁸

Таблица: Моментум.

Час выхода	10	20	30	40
RAO EESR	53	58	52	50
LUK	51	48	52	54
RTLK	48	50	50	53
MSNG	50	55	54	56
SNGS	53	48	52	57
	(% Выигрышей)			

³⁸Elder, Alexander, Trading for a living: psychology, trading tactics, money management, 1992. p.150

Случайные вхождения.

Вышеперечисленные методы вхождения не могут существенно превзойти метод случайных вхождений. Такой вывод был сделан на основании результатов тестов, где случайным образом была произведена первая покупка. Выход из позиции производился так же по времени, через десять, двадцать, тридцать или сорок часов. Последующие вхождения производились на открытии через день, следующего за выходом из предыдущей позиции.

Таблица: Случайные вхождения.

Час выхода	10	20	30	40
RAO EESR	54	56	54	49
LUK	53	57	53	53
RTLK	47	51	48	50
MSNG	48	47	53	54
SNGS	50	54	56	59
	(% Выигрышей)			

Результаты тестирования показали, что ни одно из протестированных технических исследований не показало результатов, существенно превосходящих случайные тесты. Серии случайных вхождений производят время от времени поразительно хорошие результаты.

При создании механической торговой системы правилам открытия позиции уделяется несколько строчек программного кода, но *стратегия выхода* и ее код часто бывают очень сложными. Можно иметь МТС с одним очень простым входом и со множеством стратегий выхода. Причина затрат стольких усилий и внимания на получение правильного выхода заключена в том, что трудно создать действительно точный и правильный выход.

Независимое тестирование выходов намного сложнее тестирования входов. Так как вхождения и выходы часто взаимодействуют непредсказуемыми путями, тесты, разработанные для демонстрации относительных преимуществ различных стратегий выходов, будут находиться под влиянием метода вхождения. Ч. Лебо приводит процедуру тестирования,

которая дает некоторое понимание относительных достоинств популярных различных стратегий закрытия позиций. Несмотря на недостатки, она позволяет сравнить различные выходы при одинаковых рыночных условиях.

Для тестирования невозможно изолировать выход так же эффективно, как входение. Метод Ч. Лебо заключается в тестировании всех стратегий выхода с использованием одного и того же простого метода входения. Был выбран метод открытия позиций, дающий разумные результаты в качестве системы для игры на повышение, и затем тестировался каждый из методов выхода на одинаковых данных с идентичными входами. Таким образом, можно произвести обоснованные сравнения результатов. Выходы, которые хорошо работают с одной системой входений, не обязательно будут так же хорошо работать с другой, но, если входение носит общий характер, то можно получить некоторое представление об относительной эффективности различных выходов.

«В качестве метода входения подойдет практически любая простая система следования за трендом. Была выбрана система пересечения пяти часовой и десяти часовой скользящих средних (пятичасовой/двадцатичасовой, 5/30 и 5/40) в качестве времени входений. Открытие позиции будет сигнализировано пересечением краткосрочной средней снизу вверх долгосрочной скользящей средней. Выходами для эталонного теста производительности приняты обратные пересечения скользящих средних, на открытии следующего часа. Так как метод входения должен быть неизменным для непосредственного сравнения выходов, то торговля будет осуществляться только на пересечениях».³⁹

В тестах выход генерируется перед пересечением скользящих средних. Таким образом, все тесты генерируют близкое с эталонной системой количество торгов на рынке. При прочих равных будет просто сравнить одни

³⁹ Лебо Ч. Компьютерный анализ фьючерсных рынков: Перевод с англ. - М.: Альпина, 2000. – 304 с., стр. 243

выходы с другими и найти стратегию выхода с лучшей производительностью.

Конечно, идеальной процедуры тестирования не существует. Когда тестируются вхождения, то можно разумно определить их эффективность путем простого измерения процента выигрышей. В тестировании выходов процент выигрышей и другие результаты устанавливаются почти на неизменном уровне общим методом вхождения, а также тем фактом, что значительная часть выходов происходит по сигналам эталонной системы, а не теми выходами, которые в данный момент тестируются. Как мера общей эффективности торговой системы совокупный доход не является лучшим индикатором. Однако в этом случае совокупный доход и процент выигрышей будет использоваться в качестве величин для сравнения.

Все результаты тестирования, показанные в этом разделе, относятся к периоду с 20 ноября 2001 до 8 марта 2005 года (три года и четыре месяца). В тестах использовались часовые данные: открытие, максимум, минимум и закрытия. Все вхождения производились на открытии часа. Тестировались те же пять акций, которые использовались выше: РАО ЕЭС, Лукойл, Ростелеком, Сургутнефтегаз и Мосэнерго.

Результаты эталонной системы не очень впечатляют, но вполне подходят для поставленных целей. Уязвимость системы скользящих средних состоит в ее выходах. Когда цены меняют направление, можно ожидать потери большей части доходов прежде, чем будет сигнализирован разворот. Теоретически выходы, являющиеся более чувствительными, чем вхождения, должны поймать большую часть каждого рыночного движения. Ниже приведено описание стратегий выхода, которые были протестированы.

Параболическая остановка (Parabolic).

Для тестирования использовался индикатор Parabolic SAR с коэффициентом ускорения 0.02 и его максимальным ростом до 0.2. (См. Приложение 7.)

Поддержка (Support).

Один из наиболее распространенных и понятных выходов - это выход, который отслеживает минимум последних n дней. Был проведен тест с использованием минимума последних десяти часов.

Отслеживание Индекса относительной силы (RSI).

Используется RSI для определения перекупленности рынка. Когда девятипериодный RSI поднимается выше семидесяти пяти, рынок закрывается в направлении противоположном направлению нашей торговли, выход происходит на открытии следующего часа. Идея заключается в том, чтобы выйти с все еще сильного рынка вместо того, чтобы ждать серьезной коррекции.

Сводная таблица результатов тестирования некоторых стратегий выхода, где В % - процент выигрышей.

Выход	RAO EES				LUK				RTLK			
		5/10	20	30	40	5/10	20	30	40	5/10	20	30
Эталон	%	40%	34%	39%	40%	45%	40%	35%	37%	42%	43%	42%
Parabolic		45%	46%	48%	51%	47%	47%	44%	47%	46%	49%	40%
Прорыв 10ч.min		39%	37%	42%	43%	45%	43%	37%	39%	42%	44%	39%
RSI		40%	35%	39%	39%	46%	41%	40%	42%	42%	44%	42%

Выход	RTLK		SNGS				MSNG			
		5/40	5/10	20	30	40	5/10	20	30	40
Эталон	в%	46%	46%	38%	42%	39%	40%	38%	34%	27%
Parabolic		51%	49%	47%	54%	53%	42%	43%	41%	44%
Прорыв 10ч.min		41%	47%	39%	44%	40%	40%	40%	37%	33%
RSI		48%	47%	40%	44%	39%	41%	39%	36%	29%

Выходы показали разные результаты, но ни один из них не улучшил эталонную систему. Подводя итоги этого тестирования, можно сделать вывод, что:

- Необходимо протестировать отдельно стратегии открытия и закрытия позиций перед тем, как интегрировать их в систему.
- Выход с наибольшим процентом выигрышных торгов необязательно является наиболее прибыльным.
- Выбор стратегии выхода может оказать огромное влияние на прибыльность системы вхождения.
- Открытие позиции определяет диапазон прибыльности, а закрытие позиции отвечает за конечный результат.

2.3. Оптимизация параметров и показатели эффективности стратегии.

«*Оптимизация* означает процесс отыскания набора параметров, который приводит к максимальной эффективности данной системы на определенном рынке. Основное предположение оптимизации состоит в том, что набор параметров, который проявил себя наилучшим образом в прошлом, имеет большую вероятность хорошей результативности и в будущем».⁴⁰

В «Энциклопедии торговых стратегий» Д. Каца и Д. МакКормика приведено следующее определение: «*Оптимизация* – это процесс улучшения эффективности торговой системы при помощи подбора таких значений параметров, при которых система дает наилучший результат на выборке данных. Если система не работает при тестировании на данных вне пределов выборки или на реальном рынке, говорят, что при оптимизации имела место подгонка под исторические данные. Подгонка бывает полезной и вредной. *Полезная подгонка* - это случай, когда модель подогнана под достаточно большую и представительную популяцию и отражает все достоверные характеристики реальной популяции в системе. Подгонка вредна, если МТС соответствует только некоторым случайным характеристикам, не обязательно отражающим свойства всей популяции».⁴¹

Целью многих трейдеров становится разработка механических торговых систем, выжимающих максимум возможных доходов из исторических данных. Предположение состоит в том, что, чем лучше они работали в прошлом, тем лучше они будут функционировать в будущем.

Оптимизация не в состоянии прогнозировать набор параметров, который давал бы доход на портфеле лучший, чем случайная торговля. Очевидным моментом является сомнительная ценность оптимизаций

⁴⁰ Швагер Дж. Технический анализ. Полный курс. – М.: Альпина Паблишер, 2001. – 768 с. стр. 704

⁴¹ Кац Дж., МакКормик Д. Энциклопедия торговых стратегий/ Перевод с англ. - М.: Альпина, 2002. — 400 с., стр.72

практически в любой форме. Любой набор индикаторов покажет высокий доход, будучи оптимизирован для получения лучшей комбинации параметров, даже при использовании случайного набора данных.

Законы вероятности показывают, что если протестировано достаточное количество наборов параметров, даже в случайной торговой системе обнаружатся некоторые наборы с лучшей результативностью в прошлом. Оценка системы, основывающаяся на *оптимизированных наборах параметров* (т.е. наборах с наилучшей результативностью на рассматриваемом периоде), является подгонкой этой системы под прошлые результаты, а не тестированием системы.

Чем больше технических исследований или торговых правил вводится в МТС, тем менее надежны результаты. Следует иметь от двух до пяти переменных в правилах механической торговой системы. Вероятность того, что система окажется подогнанной, напрямую зависит от количества переменных, используемых при тестировании. Чем большее количество технических исследований и правил, тем больше модель подогнана.

Избежать подгонки можно с помощью отказа от создания механических торговых систем, настроенных на специфические рынки. Эффективная механическая торговая система должна работать на большинстве рынков с небольшим количеством изменений от рынка к рынку. Рынки меняются, и лучшим способом добиться уверенности, что система будет работоспособна, будет ее тестирование в неизменной форме на возможно большем количестве разнообразных рынков.

Результаты тестирования механической торговой системы должны включать некоторую свободу для проскальзывания и комиссионных. Эти составляющие очень существенно меняют результаты.

Эти наблюдения предполагают следующие выводы относительно оптимизации:

- Для многих механических торговых систем оптимизация не будет улучшать будущую результативность или улучшит ее незначительно.
- От любой МТС, с помощью оптимизации можно добиться того, чтобы она была очень прибыльной на исторических данных.
- Значение оптимизации обычно состоит в определении широких границ диапазона, из которых следует выбирать значения наборов параметров для МТС.

Создание механической торговой системы представляет собой жесткую процедуру, разработанную для того, чтобы избежать получения искаженных результатов. Линия дохода дает графическое представление того, как МТС прогрессирует в течение ее торговой жизни. Эффективная система будет иметь плавную линию, равномерно поднимающуюся от левого нижнего до правого верхнего угла диаграммы.

Оценка эффективности МТС.

Более детально оценить эффективность механической торговой системы можно, сравнивая следующие показатели.

Чистая прибыль (net profit) - представляет собой накопленную прибыль в процентах от первоначальных вложений. Показатель полной прибыли требуется для оценки результативности. Необходимо сравнить чистый доход, полученный по итогам года с альтернативными источниками дохода, например, банковскими депозитами.

Максимальная прибыль за одну сделку (maximum profit) – максимальная прибыль (в процентах), полученная в одной сделке. Показатель максимальной прибыли за одну сделку показывает, что если одна самая прибыльная сделка принесла больше половины прибыли, то для дальнейшего анализа надо исключить эту сделку из расчетов. Если, после исключения самой прибыльной сделки из расчетов, счет ушел в отрицательную зону, это значит, что и при прибыли счет все равно находится в зоне риска и в будущем может только терять деньги.

Средняя прибыль на одну сделку (average profit per trade) – отношение полной прибыли (в процентах) к количеству сделок. Важно, чтобы средняя прибыльная сделка была больше средней убыточной сделки.

Альтернативный по отношению к среднемесячной доходности способ оценки доходности торговых систем через *математическое ожидание прибыли от сделки (mathematic expectation)*. Часто также употребляют термин «средняя величина доходности сделки». *Математическое ожидание* есть сумма произведений вероятностей выигрышей, умноженных на величину выигрышей, минус сумма произведений вероятностей проигрышей, умноженных на величину проигрышей:

$$E = \text{сумма}_i (\text{Вероятность выигрыша}_i * \text{выигрыш}_i) - \text{сумма}_j (\text{Вероятность проигрыша}_j * \text{проигрыш}_j)$$

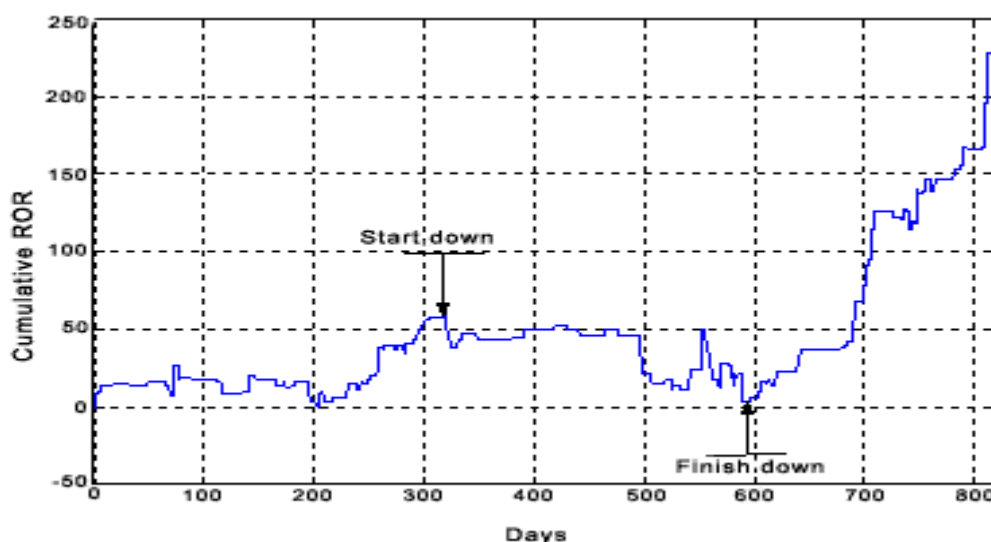
В упрощенном виде *математическое ожидание* можно оценить, как вероятность выигрыша, умноженная на средний выигрыш, минус вероятность проигрыша, умноженного на средний проигрыш. Ошибочно отождествляя вероятность выигрыша с математическим ожиданием выигрыша, игроки ищут методы игры с высокой вероятностью выигрыша. Однако такие методы часто имеют отрицательное математическое ожидание. Как утверждает Р. Винс: «Не имеет значения, насколько положительное или насколько отрицательное ожидание; важно только то, положительное оно или отрицательное».

Количество сделок (total trades) - полное количество закрытых сделок на конец анализируемого периода сделок. Считается, что сделок должно быть больше тридцати.

Доля прибыльных сделок (percent profitable) - процентное отношение количества прибыльных сделок к полному количеству сделок. Показатель доли прибыльных сделок в процентах нужен, чтобы понять, в каком соотношении находятся прибыльные сделки к убыточным. Главное, чтобы

количество прибыльных сделок было больше или равно количеству убыточных сделок.

Максимальное падение капитала (drawdown) – наибольшие совокупные потери за анализируемый период (см. рис. ниже). Показатель максимального падения капитала говорит о том, насколько торговля устойчива. Если капитал упал на пятьдесят процентов, то для того, чтобы вернуть сбережения, необходимо удвоить капитал. Различают открытый дродаун и закрытый. *Открытый дродаун сделки* - это максимальное отклонение кривой дохода вниз за все время существования открытой позиции, *закрытый дродаун* - это зафиксированный убыток. Обратная величина называется *run/up* - максимальное движение цен в сторону открытой позиции.



Также необходимо обратить внимание на *продолжительность просадки капитала*. Психологически трейдеру будет нелегко выдержать длительный убыточный период.

Максимальный убыток за одну сделку (maximum loss per trade). Показатель максимального убытка за одну сделку и показатель максимальной серии отрицательных сделок потребуются в будущем. Если учесть, что в дальнейшем будут и максимально убыточные сделки, и серия из подряд идущих убыточных сделок, то необходимо быть готовым к неблагоприятному развитию событий.

Средний убыток на одну сделку (average loss per trade) – отношение совокупных убытков в процентах к количеству сделок.

Доля убыточных сделок (percent loss) – процентное отношение количества убыточных сделок к полному количеству сделок. Количество прибыльных должно быть больше или равно количеству убыточных сделок, а средняя прибыльная сделка должна быть больше средней убыточной сделки.

Профит-фактор (profit - factor) - это отношение суммы всех выигрышей к сумме всех проигрышей. Система прибыльная, если profit factor больше единицы.

Важным показателем оценки результативности механической торговой системы является *коэффициент Шарпа*, о котором подробно будет рассказано в следующем разделе. Чем выше отношение Шарпа, тем лучше система, поскольку ее доходы стабильны.

Выбор МТС, производится на основании оптимального соотношения доходности и риска. Обычно в качестве выбора рассматриваются механические торговые системы с наибольшей доходностью, обращая при этом внимание на то, чтобы доходность не достигалась за счет высокого риска. Следует отметить, что есть смысл внимательнее отнестись к механическим торговым системам не с максимальными значениями дохода, а с более низкими значениями риска.

2.4. Управление рисками в программном (системном) трейдинге.

В инвестировании доходность и риск существуют одновременно. *Доходность* – это потенциальная доходность от инвестирования в ту или иную торговую стратегию на рынке ценных бумаг за определенный период. *Риск* - возможные потери, в процентах к общему капиталу, в неблагоприятный для выбранной торговой стратегии период. Риск- один из наиболее трудно понимаемых моментов и многие инвесторы оказываются к этой особенности рынка ценных бумаг психологически не готовы. Поэтому необходимо остановиться на этом вопросе подробнее.

Совокупность жестко формализованных правил, полностью описывающих условия открытия и закрытия позиций трейдера на рынке, называется *механической торговой системой*. Обычно МТС дополняются *системой управления капиталом (money management)*, которая определяет сколько покупать или продавать. Трейдеры формируют "портфели" ценных бумаг, производя диверсификацию по активам. При размещении активов (*asset allocation*) используются *методы управления рисками (risk management)*, направленные на выбор такого состава портфеля активов и механических торговых систем, который в максимальной мере отвечает инвестиционным предпочтениям трейдера.

Риски, связанные с работой на рынке ценных бумаг можно разделить на две группы:

1. Риски, связанные с реализацией торговой стратегии.
2. Риски инфраструктуры.⁴²

К рискам, связанным с реализацией торговой стратегии относятся:

А) Принципиально неустранимый риск торговых стратегий

Любая механическая торговая система имеет определенный риск в будущем оказаться в убытке. Однако эффективные системы позволяют снизить этот риск до очень незначительного уровня.

⁴² Данная классификация опубликована на Интернет - сайте www.moyscha.ru в разделе «Инвестирование»

Б) Риск, связанный с особенностями конкретных торговых стратегий.

Все трейдеры по отношению к механическим торговым системам могут быть отнесены к одному из двух классов:

Одним классом является полное отсутствие торговых систем. Именно неспособность проконтролировать свои эмоции является основной причиной проигрышей на рынке.

Второй класс - это полностью системный подход к рынку. Такой подход подразумевает разработку определенных правил торговли, строго определяющих условия, при которых производится покупка или продажа.

«Вся деятельность на рынке ценных бумаг пронизана рисками. Любые решения, операции на этом рынке означают, что его участник принимает на себя ту или иную величину рисков. Ожидание потерь, соизмерение их вероятности с ожидаемой выгодой составляют основу мышления и даже бессознательных реакций человека, действующего на рынке ценных бумаг».⁴³

Главное в практическом анализе рынка для трейдера – правильно оценить риск. «При этом риск должен быть:

- а) определён,
- б) минимизирован,
- в) ограничен и
- г) управляем.

Риск определяется планируемым временным горизонтом сделки, волатильностью покупаемого актива, текущим значением цены, расположением относительно цены уровней поддержки и сопротивления, а также существующими трендами.

Минимизация риска достигается правильным выбором точки входа относительно уровня поддержки/сопротивления при известном тренде, а также величиной задействованного в сделке капитала.

⁴³ Миркин Я.М. Ценные бумаги и финансовый рынок: Профессиональный курс в Финансовой Академии при Правительстве РФ.- М.: Перспектива,1995.-536с., стр. 28.

Ограничение риска производится выставлением стоп-приказов на фиксацию прибыли или возможных допустимых убытков.

Наконец, *управление риском* производится регулированием величины позиции при движении цены актива и перемещением точек выхода, то есть стоп-приказов.

Для определения рисков существует два основных способа: простой с использованием линий поддержек/сопротивлений и существующих трендов, а также более сложный - с использованием понятий волатильности и инструментов математической статистики». ⁴⁴

Управление риском относится к стратегии принятия решений, которая имеет целью максимизацию отношения потенциальной прибыли к потенциальному риску при определенном приемлемом уровне риска.

Так как каждая сделка подвергается определённой степени риска, применение некоторых общих принципов управления риском уменьшит потенциальный убыток.

Во-первых, уровень риска можно измерить и уменьшить его посредством *диверсификации*.

В статье Саймона Вайна «Проблемы со стандартными методами борьбы с риском» диверсификация (*diversification*) представлена как комбинация горизонтальных и вертикальных вариантов. «*Горизонтальная диверсификация* – это классическая диверсификация, которая достигается увеличением количества управляемых активов, например, покупка нескольких акций. *Вертикальная диверсификация* – это разделение рисков в пределах одного актива. Например, вместо того, чтобы купить все количество акций по одной цене, можно купить разное их количество и по разной цене. Вертикальная диверсификация предполагает различные уровни

⁴⁴Опубликовано на Интернет - сайте www.stockportal.ru

входа и выхода, различное их количество и на различных уровнях для одного и того же актива».⁴⁵

Чтобы быть эффективной, диверсификация должна включать ценные бумаги, которые не сильно коррелируют друг с другом (то есть не двигаются в одном и том же направлении в одно и то же время). Высокая положительная корреляция уменьшает пользу от диверсификации.

Важная причина для торговли на широком спектре рынков - это управление риском через диверсификацию. Еще одна причина торговать на большом количестве рынков: страховка против пропуска сильных движений.

Если позволяют торговые активы, диверсификация может быть распространена не только на рынки, но и на механические торговые системы. Торговля с помощью нескольких механических систем, могла бы помочь улучшить общую результативность. Есть мнение, что наибольшая степень диверсификации будет достигнута, если использовать одновременно контр - трендовые и системы следования за трендом.

Во-вторых, важная часть механической торговой системы заключается в *установлении ограничения на сумму, которую можно потерять*. Следует придерживаться системы торговли и избегать импульсивных сделок. Механическая торговая система помогает идентифицировать и оценивать ключевые факторы, которые влияют на сделки, и может быть важным обучающим инструментом для последующих сделок. МТС внушит также необходимое чувство уверенности.

В-третьих, необходимым правилом в торговле является *применение стоп- приказов*.

Заранее определённые стоп - ордера ограничивают размер риска и уменьшают потери на быстро изменяющихся рынках. Треjder должен принять строгое правило стоп- лосса, например, закрыть позицию, если убыток по сделке достиг двух процентов. При рассмотрении вопроса о стоп-

⁴⁵ Статья С. Вайна опубликована на Интернет - сайте www.mirkin.ru

сигналах встречается ряд различных концепций, которые можно применять или отдельно, или серийно внутри системы торговли. Полное размещение стоп-сигналов вызывает разногласия.

Наиболее популярные стоп-сигналы, используемые создателями механических торговых систем:

Исходный стоп - ордер (initial stop order): сигнал, относящийся к первоначальному уровню входа - это может быть процент или фиксированное количество валюты, находящееся в обращении.

“Плавающий” стоп - приказ (trailing stop): закрытие позиции, когда predetermined количество текущей прибыли потеряно, то есть стоп-сигнал следует за рынком, когда прибыль возрастает.

Снятие прибыли (profit target): этот стоп - приказ закрывает позицию, когда достигнуто определенное количество прибыли.

Уровень безубыточности (breakeven) позволяет пользователю определить уровень текущей прибыли, и когда рынок превосходит этот уровень, цена открытия позиции становится стоп-сигналом к выходу.

Отсутствие активности или стоп-сигналы по времени (inactivity or time stops): этот тип стоп - приказа запускается, когда рынок оказывается не в состоянии обеспечивать определенный процент дохода в направлении открытой позиции в течение обозначенного периода.

Не следует инвестировать все имеющиеся деньги.

Прежде чем открыть позицию, надо удостовериться, имеется ли в распоряжении достаточное количество капитала, чтобы компенсировать неожиданный убыток. Если рынок поворачивается против открытой позиции, то разумно иметь в распоряжении некоторый капитал, чтобы компенсировать небольшие убытки или требования о внесении дополнительной маржи.

При определении методов анализа управления риском, проще оценить максимальную просадку капитала. Если она больше, чем капитал, инвестированный для работы по системе, то эта система в данном виде

бесполезна. Не рекомендуется торговать по системе с капиталом меньшим, чем ее максимальная потеря капитала.

Следует учитывать, что связь между доходностью и риском не является линейной. На каждую дополнительную единицу риска приходится все меньшее вознаграждение в виде доходности. Связано это с так называемым эффектом "асимметричности леввериджа". Суть его в том, что при увеличении просадок счета доходность, которая необходима для закрытия убытка, растет не линейно, а по параболе, так как все большие по величине просадки необходимо отрабатывать все меньшим капиталом - и это резко уменьшает отдачу в виде доходности при увеличении риска.

В настоящее время наиболее популярным измерением при анализе управления риском является коэффициент Шарпа.

Коэффициент Шарпа (Sharpe Ratio) - данный индекс был предложен нобелевским лауреатом Вильямом Шарпом в 1966 году для оценки соотношения доходности и риска. Чем выше индекс, тем выше доход по отношению к его изменчивости. Считается, что индекс выше единицы свидетельствует о хорошей производительности системы.

$$RVAR_p = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p}$$

где r_f - средняя доходность безрискового актива.

Необходим для оценки качества управления, то есть коэффициент Шарпа показывает доходность стратегии на единицу риска. Наиболее известный показатель - коэффициент Шарпа, альтернативный - коэффициент Сортино, который, в отличие от коэффициента Шарпа, в качестве риска принимает не любую волатильность счета, а лишь ту, которая оказалась ниже безрисковой ставки.

Коэффициент Сортино –

$$\frac{r_p - r_f}{\sigma_{down}^p}, \text{ где } \sigma_{down}^p = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (r^t - r_f)^2}$$

При оценке риска могут использоваться разные показатели. Один из них - *волатильность*, которая учитывает как "положительные", так и "отрицательные" отклонения от среднего значения доходности портфеля. Однако, риск можно оценивать и только как отрицательные отклонения, потому что положительные отклонения - это, дополнительный доход, в то же время отрицательные отклонения - это потенциальное недополучение дохода, и именно его необходимо учитывать. Волатильность, рассчитанная только по отрицательным отклонениям, называется "волатильность вниз" или *downside deviation*. Коэффициент Сортино соответствует коэффициенту Шарпа, в знаменателе которого волатильность заменена на "волатильность вниз". Большое значение коэффициента соответствует лучшим результатам.

При управлении риском необходимо обратить внимание на стандартное отклонение. *Стандартное отклонение (standard deviation)* измеряет риск отклонения реальной доходности от средней, однако люди часто не готовы принять отклонение доходности в большую сторону за риск. Классическое статистическое определение риска базируется на стандартном отклонении от среднего. Логическая ловушка заключается в том, что любое отклонение от средней доходности в большую сторону в последующем уравновешивается таким же по величине отклонением в одной или серии отрицательных сделок. Поэтому любое отклонение кривой дохода от прямой линии есть риск, вне зависимости от знака отклонения.

Эффективные методики риск - менеджмента минимизируют негативное воздействие эмоций, влияющих на трейдера.

Глава 3.

Разработка авторской механической торговой системы.

Опыт неполных побед не менее поучителен, чем опыт поражений.

«Воспоминания биржевого спекулянта», Эдвин Лефевр.

3.1. Описание концепции механической торговой системы.

Принцип трендовых механических торговых систем звучит так: «Торгуйте всегда в направлении тренда, давайте прибыли течь и обрезайте убытки». Поэтому при разработке механической торговой системы, одним из важнейших элементов является эффективная система риск – менеджмента, особенно принимая во внимание тот факт, что тренд - следящие механические торговые системы являются запаздывающими, то есть открытие и закрытие позиции происходит не на минимумах или максимумах.

Во – первых, необходимо определить размер капитала, который будет использован в процессе торговли. На практике доказано, что в больших портфелях сумма всех комиссионных издержек, взимаемых со сделки купли/продажи ценных бумаг, не является существенной величиной, влияющей на возможность получения чистой прибыли по сделке.

Во - вторых, следует выбрать тип стратегии. При агрессивной стратегии допустимым может являться риск до полной потери капитала, умеренная стратегия предполагает ограничение риска в двадцать процентов от счета и консервативная стратегия является безубыточной. Тип стратегии варьируется с помощью диверсификации портфеля. В случае агрессивной стратегии активно применяется маргинальная торговля и торговля более рискованными активами (например, акции второго и третьего эшелона). В умеренной стратегии, маргинальная торговля не применяется, средства вкладываются в более ликвидные, но менее рискованные активы (например, акции первого эшелона). В консервативной стратегии активы диверсифицируются между

низкодоходными и более надежными инструментами фондового рынка (например, корпоративные и государственные облигации). При определении структуры портфеля рассчитывается общий риск портфеля, который в итоге должен быть нулевым.

Для меня приемлемой является умеренная стратегия, позволяющая получать повышенную прибыль и ограничивающая риски определенным процентом от капитала, При неблагоприятном развитии событий допустимой является потеря двадцати процентов от собственного капитала. Для снижения уровня риска используется «горизонтальная» диверсификация, путем вложения средств в высоколиквидные акции российского фондового рынка («blue chips» – «голубые фишки») на десять процентов от общей стоимости портфеля на каждую акцию. В торговле средства вкладывались в обыкновенные акции эмитентов различных отраслей, входящие в котировальные листы первого уровня ММВБ и акции Газпром, торгующиеся на РТС, в частности, Лукойл, Сбербанк, Ростелеком и РАО ЕЭС, Уралсвязьинформ, Сургутнефтегаз, Татнефть, Мосэнерго, Сибнефть. Первоначальный капитал составил пятьсот тысяч рублей.

На мой взгляд, оптимальным методом управления капиталом является «фиксированный процент капитала»- это означает, что, используя эту методику, трейдеры определяют, каким процентом от всей величины счета можно рисковать по любому данному сигналу к торговле. То есть, при создании системы необходимо, в соответствии с принятой стратегией, определить максимально допустимый риск по каждой сделке. Это достигается путем установления стоп- приказов. Максимально допустимым для умеренной стратегии принимается риск два процента на каждую сделку.

Так же следует определиться со сроком, в течение которого будет производиться торговля на фондовом рынке с помощью механической торговой системы. По - мнению профессионалов фондового рынка, системный трейдинг показывает стабильные положительные результаты на среднесрочных и долгосрочных временных отрезках (от полугода).

Инвестиционный срок при торговле с помощью разработанной МТС – с 30 октября 2004 по 2 апреля 2005 года.

Если для торговли выбраны среднесрочные тренды, то лучше работать на дневных или внутрисдневных графиках. Оптимальными для целей обнаружения трендов длительностью от одного дня являются бары - один час. В этом случае достигаются оптимальные результаты по эффективности, риску и надежности.

Итак, размер капитала, риски и сроки определены. Далее стоит выбор собственно механической торговой системы. МТС классифицируются на трендовые и контр – трендовые системы. На основании вышеизложенного материала, я пришла к выводу, что для достижения эффективных результатов необходимо разрабатывать трендовую механическую торговую систему. Трендовая торговля позволит избежать чрезвычайной волатильности системы, минимизировать торговые издержки за счет торговли на среднесрочных отрезках времени и максимизировать прибыль, открывая позиции только в направлении основного движения цены.

Проанализировав деятельность трейдеров инвестиционной компании «Х» за период с 1 сентября 2004 по 1 марта 2005 года, я пришла к выводу, что часто используются и эффективно работают трендовые системы, основанные на Индикаторе прорыва ценового динамического канала. Данный вывод основан на социологическом исследовании, проведенном мной. Данные приведены в таблице 1.

Управляющие	Используемые стратегии	Вид МТС	Индикаторы, лежащие в основе МТС	Накопленная доходность за период с 1.08.04 по 1.03.05 при умеренной стратегии, %
1	Агрессивная, умеренная	Трендовая	NRTR	16
2	Агрессивная, умеренная	Трендовая	Ценовой канал и скользящие средние	21
3	Агрессивная, умеренная	Трендовая	Ценовой канал	14
4	Умеренная	Трендовая	Скользящие средние	15

5	Умеренная	Трендовая	Ценовой канал и скользящие средние	13
6	Умеренная, консервативная	Трендовая	NRTR	22
7	Умеренная, консервативная	Трендовая	Полосы Боллинджера	14
8	Умеренная	Трендовая	Процентные конверты	10

Следующий выбор – это выбор инструментария, элемента механической торговой системы, который является отличительной чертой каждой системы. Так как выбрана трендовая МТС, то использоваться в ней будут индикаторы технического анализа, выявляющие основное движение цен.

Для разработки собственной механической торговой системы, основным индикатором я выбрала «Индикатор тренда на основе прорыва динамического ценового канала» (*NRTR*), представляющий собой «пробойную» торговую систему (*break-out-system*) - в которой сигналом к покупке служит превышение ценами предыдущего максимума, а сигналом к продаже предыдущего минимума за определенный период. Обычно в «пробойных» системах используется фиксированная длина ценового канала, в котором отслеживаются максимумы и минимумы, при этом длина может зависеть от множества факторов, таких как временной масштаб, волатильность, ликвидность рынка и т.д. Принцип NRTR основан на следующем: при возрастающем тренде индикатор находится под графиком цен всегда на постоянном удалении от максимального пика, достигнутого ценами за расчетный период. При снижающемся тренде индикатор находится над ценами. Ширина NRTR задается не расстоянием между локальными максимума и минимумами, а величиной удаления индикатора от экстремального пика или впадины текущего тренда. При этом период канала увеличивается, начиная с момента пересечения ценами индикатора, что исключает влияние цен из прошлого периода вычислений, которые использовались для идентификации предыдущих трендов.

Используя индикатор в таком виде, МТС позволяет пропускать неглубокие коррекции против основной тенденции, вовремя улавливая

изменение направления тренда. «Во избежание реагирования системой на возросшую волатильность, индикатор наделен полезным свойством: при росте колебаний цен он удаляется от цен, давая свободу колебаниям, при снижении – приближается, улавливая смену тенденции. В качестве меры волатильности в данном индикаторе используется средний реальный торговый диапазон за период (*weighted average true range, WATR*). Трендовый индикатор прорыва ценового динамического канала, более адаптирован к текущей изменчивости рынка».⁴⁶

Так как данный индикатор разработан российским трейдером К. Копыркиным и не является встроенным индикатором в распространенных программах анализа биржевой информации, в приложении представлен код NRTR WATR для программы Omega Tradestation. (См. Приложение 5)

Для создания МТС я использовала популярную методику трендовой торговли: определение основной тенденции на большем временном масштабе и исполнение торговых сигналов на меньшем временном периоде только в направлении главного тренда. Для определения направления восходящего тренда использовался Трендовый индикатор прорыва ценового канала на часовых графиках за сто часов. Затем рассматривался меньший временной масштаб и сигналы на открытие и закрытие длинной позиции исполнялись при пересечении графиком цены Индикатора ценового канала снизу вверх и в противоположном направлении, пока глобальный растущий тренд не менялся на нисходящий. В целях упрощения процедуры тестирования торговля «short» не проводилась.

Выход по системе осуществлялся тремя способами:

1. подача сигнала на закрытие позиции;
2. выход по стоп - приказам, ограничивающим риск по каждой сделке в пределах двух процентов;
3. смена глобального растущего тренда на падающий.

⁴⁶ Копыркин К. Индикатор тренда на основе динамического ценового канала// Современный трейдинг - №4, 2001

Итак, механическая торговая система в виде правил будет выглядеть так:

Покупаем, когда график цены находится над долгосрочным NRTR, и пересекает среднесрочный NRTR снизу вверх.

Продаем, когда:

- график цены находится в пределах восходящего тренда, то есть над долгосрочным Индикатором ценового динамического канала, и пересекает среднесрочный NRTR сверху вниз,
- если срабатывает стоп- сигнал,
- если восходящий тренд сменяется на нисходящий и график цены пересекает долгосрочный Индикатор ценового канала сверху вниз.

Программа Omega TradeStation позволяет выполнить следующие задачи:

- разработать МТС, используя собственные правила торговли;
- тестировать торговую систему;
- проверить результаты тестирования при помощи стрелок покупки/продажи и линии денежного баланса (equity line) на графике;
- автоматически оптимизировать параметры торговых правил;
- сравнить торговые системы.

3.2. Тестирование механической торговой системы.

После того, как концепция определена, необходимо запрограммировать правила, чтобы генерировать сделки в соответствии с этой концепцией. Запрограммированные правила отображаются на графиках в виде сигналов, что позволяет визуально проверить, что механическая торговая система осуществляет сигналы в соответствии с идеей. Почти всегда тщательная проверка обнаружит определенные неполадки, вызванные одной из этих причин:

- ошибки в программе;
- правила программы не предвидят некоторых обстоятельств или создают непредвиденные эффекты.

Например, МТС не генерирует сигнал в ситуациях, когда, согласно правилам, он должен поступить; МТС генерирует сигнал, когда его не должно быть. В основном такие типы ситуаций возникают из-за ошибок при формулировании правил или при программировании. Следует подчеркнуть, что исправления ошибок первого типа касаются только того, чтобы система действовала согласованно концепции, независимо от того, помогают ли исправления повысить результативность или ухудшают ее.

Один из наиболее важных аспектов программного обеспечения Omega Research, и в частности Trade Station заключается в том, что оно позволяет записывать собственные правила торговли и контролировать их в реальном времени, ничем не рискуя. Затем, опробовав их в реальном времени, и убедившись в их надежности, можно перевести торговлю в автоматический режим.

Процесс создания своего свода правил для торговли достаточно прост, так как Omega Research предлагает язык команд, которые позволяют интерпретировать идеи на английском языке. Этот язык команд называется Easy Language (*EL*).

Существует два основных момента, которые следует учитывать, переводя идею в код EL.

- Какие критерии будут использоваться для оценки событий, которые могут произойти.
- Какие действия следует предпринять в каждом случае, т.е. выполнять команду покупать (Buy) или продавать (Sell).

Для создания МТС в Omega Trade Station, необходима следующая последовательность действий:

1. Ввод имени нового индикатора, системы;
2. Набор текста индикатора, сигнала, системы;
3. Проверка работы, чтобы убедиться, что набранный текст соответствует формату Easy Language.

Для разработанной мной системы правила на открытие позиции в формате Easy Language выглядят следующим образом:

If close > NRTR (100,4) then begin

If close > NRTR (12,4) then buy at close;

Если цена закрытия бара больше чем долгосрочный Индикатор прорыва ценового динамического канала, то проверяем условие: если цена больше краткосрочного NRTR, то следует покупать по цене закрытия бара.

Цифры «100,4» в скобках означает, что значение функции NRTR основано на цене закрытия 100 баров и 4 – множитель, определяющий количество взвешенных средних реальных торговых диапазонов, на которое индикатор отстоит от цен.

Если приведенные выше правила верны, то МТС выполнит команду «купить». Если необходимо, чтобы была выполнена команда «продать», необходимо записать следующее:

If close < NRTR (100, 4)

Or close < NRTR (12, 4)

then exitlong at close;

В написанной выше системе, вместо Close могут использоваться другие компоненты бара – High, Low, Open. Если трейдер не уверен, какие значения он будет в дальнейшем использовать, например, для периодов средних, в EL

можно использовать характеристику, которая называется константа (*Input*). Эта характеристика позволяет пользователю вводить одно число в систему, а позже, при изменениях и оптимизации системы, она позволяет изменять эти значения, без изменения основного кода системы.

Другая возможность подстановки в код конкретных чисел – использование числовых переменных (*Values*). Числовая переменная имеет только числовое выражение. Возможность присвоения определенных величин числовым переменным, экономит время и упрощает восприятие кода.

Многие необходимые понятия, для записи торговых идей в EL, уже встроены в программу. Они обычно выполняют определенную функцию внутри системы, индикатора, или методики. Нужно лишь поместить ее в структуру кода EL.

После ввода формул на графики цен выбранных эмитентов накладывается графическое изображение индикаторов, и отображаются сигналы для открытия и закрытия позиций, в виде стрелок.

Когда стратегия известна, необходимо определить параметры механической торговой системы, которые будут тестироваться. Параметры в пределах стратегии могут быть изменены с целью изменения самой МТС. При создании собственной механической торговой системы, значение функции долгосрочного NRTR основано на цене закрытия ста баров, длина краткосрочного NRTR – на цене закрытия двенадцати баров, и «4» – множитель, определяющий количество взвешенных средних реальных торговых диапазонов, на которое индикатор отстоит от цен. За бар был принят один час.

После того как механическая торговая система заработала в соответствии с ожиданиями, необходимо протестировать ее на всем заданном списке наборов параметров. Система тестирования предполагает разработку и тестирование механической торговой системы, для определения ее прибыльности по предшествующей истории.

Период тестирования должен быть достаточно продолжительным для проведения минимум тридцати торгов. Я проводила тестирование механической торговой системы на периоде с 1 января 2000 по 29 марта 2005 года, в портфель были включены десять наиболее ликвидных акций российского фондового рынка.

Я проводила простое опережающее тестирование, которое представляет собой разработку системы на начальных данных, а затем тестирование лучшей комбинации параметров и правил на более свежем временном периоде. Количество переменных оставалось неизменным в течение всего срока тестирования.

Тестирование механической торговой системы проводилось в режиме: «только длинные позиции», то есть тестировались только длинные позиции. Для тестирования метода вхождений я применила «пошаговый» подход, который позволяет изолировать вхождения от других элементов механической торговой системы, для чего необходимо настроить МТС и затем заменить выходы методом, который автоматически выходит с рынка через заданное количество дней после вхождения, например, установить выход теста после десяти, двадцати, тридцати и сорока часов.

В процессе тестирования проскальзывания, комиссионные расходы и стоп - ордера не следует использовать, для того чтобы тест показал процент выигрышей, основанный только на правильности направления вхождения.

После того, как тестирование методики вхождений показало, что оно прибыльно более половины времени, следует протестировать метод закрытия позиций.

Тестирование стратегии выхода проводилось с использованием простого, но эффективного метода вхождений – *пересечения двух скользящих средних*. Затем, когда результаты тестирования на данном этапе дают удовлетворительные результаты, можно переходить к тестированию механической торговой системы в целом.

Следует обратить внимание, что в итоговой части тестирования следует ввести планируемый размер комиссионных, так как результаты тестирования могут сильно отличаться в зависимости от их размера.

Тестирование МТС проводится автоматически с помощью различных программ анализа биржевых данных, таких как Metastock, Express Analizator. Продолжительность тестирования зависит от числа анализируемых периодов. После проведения тестирования программой выводится общий отчет, содержащий информацию о тесте. Если выполнена оптимизация, включающая несколько тестов, каждый из отчетов будет выведен в диалоге «System report». Три отчета содержатся в таблице диалога «System reports». «Results report» показывает распределение прибылей, потерь и торговых операций для системы в целом. Трейдерский отчет показывает детали каждой торговой операции выполненной системой. Отчет «Equity» (капитал) показывает, как изменяется количество денежных средств.

При разработке механической торговой системы во избежание «подгонки» системы, оптимизация (замена параметров правил системы на OPT - переменные, а затем спецификацию диапазона значений, в которых OPT - переменные могут варьировать) не проводилась.

Для выведения наиболее полного отчета при тестировании авторской механической торговой системы использовалась программа Express Analizator.

С помощью программы Express Analizator можно получить детальную информацию о результатах тестирования. В первую очередь необходимо оценить следующие параметры.

Во - первых, при анализе допустимого уровня риска следует обратить внимание на стандартное отклонение (*standard deviation*), измеряющее риск отклонения реальной доходности от средней.

Во - вторых, для оценки результативности необходимо сравнить чистую прибыль (*net profit*), полученную по итогам периода тестирования с альтернативными источниками дохода. Также следует обратить внимание на

показатель - максимальная прибыль за одну сделку (*maximum profit*) – если одна самая прибыльная сделка принесла больше половины прибыли, то для дальнейшего анализа надо исключить ее из расчетов. Важно, чтобы средняя прибыльная сделка (*average profit per trade*) была больше средней убыточной сделки.

В - третьих, альтернативный по отношению к среднемесячной доходности способ оценки доходности механических торговых систем через математическое ожидание прибыли от сделки (*math. expectation*). Этот показатель должен быть положительным в абсолютном выражении.

Показатель максимального падения капитала (*drawdown*) не должен превышать допустимой величины потерь, в случае умеренной стратегии – не более двадцати процентов. Также необходимо обратить внимание на *продолжительность просадки капитала*.

Профит-фактор (profit - factor) - система прибыльная, если отношение суммы всех выигрышей к сумме всех проигрышей больше единицы.

Количество сделок (*total trades*) должно быть больше тридцати.

Доля прибыльных сделок (percent profitable) - главное, чтобы количество прибыльных сделок было больше или равно количеству убыточных сделок.

Доля убыточных сделок (percent loss) – количество убыточных сделок должно быть меньше или равно количеству прибыльных сделок, а средняя прибыльная сделка должна быть больше средней убыточной сделки.

Важным показателем оценки результативности механической торговой системы является *коэффициент Шарпа*. Чем выше коэффициент Шарпа, тем эффективней система, поскольку ее доходы стабильны.

Коэффициент Шарпа (Sharpe Ratio) - показывает доходность системы на единицу риска. Чем выше коэффициент, тем выше доход по отношению к его изменчивости. Считается, что индекс выше единицы свидетельствует о хорошей производительности системы.

Коэффициент Сортино – соответствует коэффициенту Шарпа, в знаменателе которого отрицательная волатильность. Большее значение коэффициента соответствует лучшим результатам.

Линия денежного баланса (*Equity Line*) несет очень полезную информацию. Достаточно одного взгляда на эту линию, чтобы в целом оценить работу торговой системы. В идеальном случае это должна быть пологая восходящая линия. Резкие пики и спады на этой линии свидетельствуют о том, что МТС неустойчива и рискованна. (См. Приложение 3)

По итогам проведенного тестирования необходимо оценить эффективность механической торговой системы, которая будет использоваться для принятия решения о приемлемости выбора инструментов для торговли на фондовом рынке.

3.3. Характеристика авторской механической торговой системы и результаты ее использования на российском рынке акций.

Разработанная мной механическая торговая система представляет собой трендовую систему, основанную на использовании Трендовых индикаторов прорыва ценового динамического канала, адаптированных по волатильности. Данная система может использоваться на любых рынках, но наиболее эффективна на «растущем» рынке, так как в процессе торговли открываются только длинные позиции. Принятие решения об этом было продиктовано тем фактом, что в механических торговых системах, в которых используется «короткая» торговля, математическое ожидание имеет отрицательное значение.

Разработанная механическая торговая система была протестирована в соответствии с методикой, представленной во второй главе данной выпускной квалификационной работы. Итоги тестирования МТС показали, что данная механическая торговая система по заданным параметрам показывает хороший результат по соотношению риск/ доходность, и может использоваться для принятия решений о покупке/ продаже ценных бумаг на российском фондовом рынке.

Предполагаемая годовая доходность данной механической торговой системы тридцать – сорок процентов годовых, допустимый уровень просадки капитала в процессе тестирования не превысил двадцать процентов.

Получив результаты тестирования, удовлетворяющие заданным критериям, я приняла решение использовать собственную механическую торговую систему для принятия решений о покупке/ продаже ценных бумаг на российском фондовом рынке. Сделки на ММВБ на основании разработанной МТС осуществлялись в течение шести месяцев – с 30 октября 2004 года по 2 апреля 2005 года. Портфель был диверсифицирован также как и при тестировании - в наиболее ликвидные акции десяти крупнейших российских эмитентов: ЛУКОЙЛ, Газпром, РАО ЕЭС, Татнефть, Ростелеком,

Сибнефть, Сургутнефтегаз, Уралсвязьинформ, Сбербанк, Мосэнерго. Акции данных эмитентов были выбраны мной для совершения сделок купли/продажи, исходя из объемов их рыночного оборота.

Совершение сделок на бирже ММВБ осуществлялось с помощью программы Интернет – трейдинга Transaq. Для проведения анализа результатов торговли я обращалась к программе 1С- бэк-офис ФИНАМ 2005.

В процессе торговли еженедельно проводилась оценка портфеля, и анализировалась доходность МТС, коэффициенты Шарпа и Сортино. (См. Приложение 6) На конец отчетного периода первоначальная сумма уменьшилась на четыре процента. В процессе использования механической торговой системы максимальное значение капитала в процентном выражении составило 101,4 процента. Максимальная просадка капитала не превысила 7 процентов, то есть оставалась в рамках допустимого уровня риска. За аналогичный период индекс ММВБ- 10⁴⁷ опускался до значения 73,5 процента и на конечную дату составил 84,6 процента, что на 15,4 процента ниже первоначального значения. (См. Приложение 2)

Таким образом, использование механической торговой системы показало лучшую динамику счета, чем использование стратегии «buy and hold» за аналогичный период времени. Риски были строго ограничены и не приближались к границе допустимой просадки капитала. Не была достигнута предполагаемая доходность, что было обусловлено наличием «падающего» тренда на российском фондовом рынке, но в процессе еженедельных наблюдений коэффициенты Шарпа и Сортино показывали достаточно высокие значения.

Использование данной системы на российском фондовом рынке показало также ее слабые стороны. Подтвердилось предположение о том, что использование трендовой системы, в которой открываются только «длинные» позиции неэффективно на «падающем» рынке, а за период использования системы фондовый индекс ММВБ-10, отражающий динамику

⁴⁷ Значения Индекса ММВБ- 10 представлены на Интернет – сайте ММВБ www.micex.ru

наиболее ликвидных акций российских эмитентов, продемонстрировал нисходящую тенденцию.

Подтвердилось мнение, что трендовые системы не эффективны на «боковом» рынке. Известно, что тренды существуют на рынках около тридцати процентов времени, именно в эти периоды достигается высокая доходность трендовых механических торговых систем, так как они позволяют открывать позиции в начале движения цены и закрывать в конце тренда, позволяя получить всю возможную прибыль.

На результаты использования данной механической торговой системы повлияло то, что датой закрытия реестра, на право получения дивидендов, по эмитенту «Сургутнефтегаз» было 25 марта 2005 года, следствием закрытия реестра явилось снижение цены акций данного эмитента на российском фондовом рынке практически на сумму дивидендов. По обыкновенным акциям Сургутнефтегаз цена упала на 2,5% за один день. Исходя из вышесказанного, по МТС последовал выход по данному эмитенту и утраченная сумма будет возмещена лишь на дату выплаты дивидендов. Аналогичная ситуация возможна и с другими эмитентами, и данный вопрос также требует рассмотрения.

Подводя итог, можно сказать, что разработанная механическая торговая система удовлетворяет заданным параметрам, таким как максимально допустимый риск и заданный размер капитала, является эффективной на «растущем» рынке, но требует дальнейшей доработки.

Разработанная механическая торговая система представляет собой проект, который нуждается в усовершенствовании для устранения выявленных недостатков. Для уменьшения потерь капитала на «бестрендовом» рынке и для фильтрации ложных сигналов необходимо добавить правило, определяющее силу краткосрочного тренда, например, покупать, только если индикатор ADX находится выше определенного уровня.

Во избежание бездействия механической торговой системы на «падающем» рынке, следует либо изменить чувствительность выбранных индикаторов, либо разработать вторую МТС, эффективную на «падающем» рынке, и использовать обе системы в комплексе.

После успешной трансформации данной механической торговой системы либо использования нескольких систем, возможно увеличение доходности, с помощью торговли «с плечом», но следует учесть, что это повлечет за собой увеличение риска. Предположим, при использовании только собственного капитала ожидается максимальная просадка величиной D . Тогда при торговле с плечом N , глубина максимальной просадки составит $D * N$. (См. Приложение 8)

Итак, представленная в данной главе авторская механическая торговая система в процессе ее использования на российском рынке акций доказала свою эффективность и представляет из себя готовую к использованию систему для принятия решений о покупке либо продаже ценных бумаг на российском фондовом рынке. Данная МТС может использоваться в качестве эффективного инструмента получения дохода на фондовом рынке, а также может быть усовершенствована для достижения лучших результатов, в том числе для получения оптимального соотношения риск/доходность для заданного капитала.

Заключение.

Целью выпускной квалификационной работы является изучение возможности применения программного (системного) трейдинга на рынке акций и выработка рекомендаций по созданию и использованию механической торговой системы, эффективной на российском фондовом рынке. Для достижения основной цели были решены поставленные задачи.

Объектом исследования стала механическая торговая система.

В рамках первой части выпускной квалификационной работы рассмотрена сущность программного трейдинга, в частности даны определения МТС ведущих специалистов фондовых рынков и определены достоинства и недостатки системного трейдинга, а также концепции, лежащие в основе механических торговых систем.

Вторая часть посвящена проектированию механической торговой системы, в рамках которого приведена методика формулирования торговой идеи, изучены возможности оптимизации параметров и порядок тестирования МТС. Рассмотрены показатели, по которым оценивается эффективность работы стратегии и методы управления риском при использовании МТС.

В практической части описаны этапы разработки авторской механической торговой системы на базе Трендового индикатора прорыва динамического ценового канала. Дано подробное описание концепции механической торговой системы. Проведено тестирование разработанной механической торговой системы, результаты которого исследовались на предмет ее дальнейшего использования на рынке акций. Оценив показатели, полученные в результате тестирования разработанной механической торговой системы с помощью программ анализа биржевой информации Omega TradeStation и Express Analizator, было принято решение о применении МТС, в процессе торговли ценными бумагами на российском фондовом рынке.

Разработанная механическая торговая система дает возможность совершать сделки купли/ продажи акций на фондовом рынке, которые могут обеспечить трейдеру требуемую доходность при приемлемом риске.

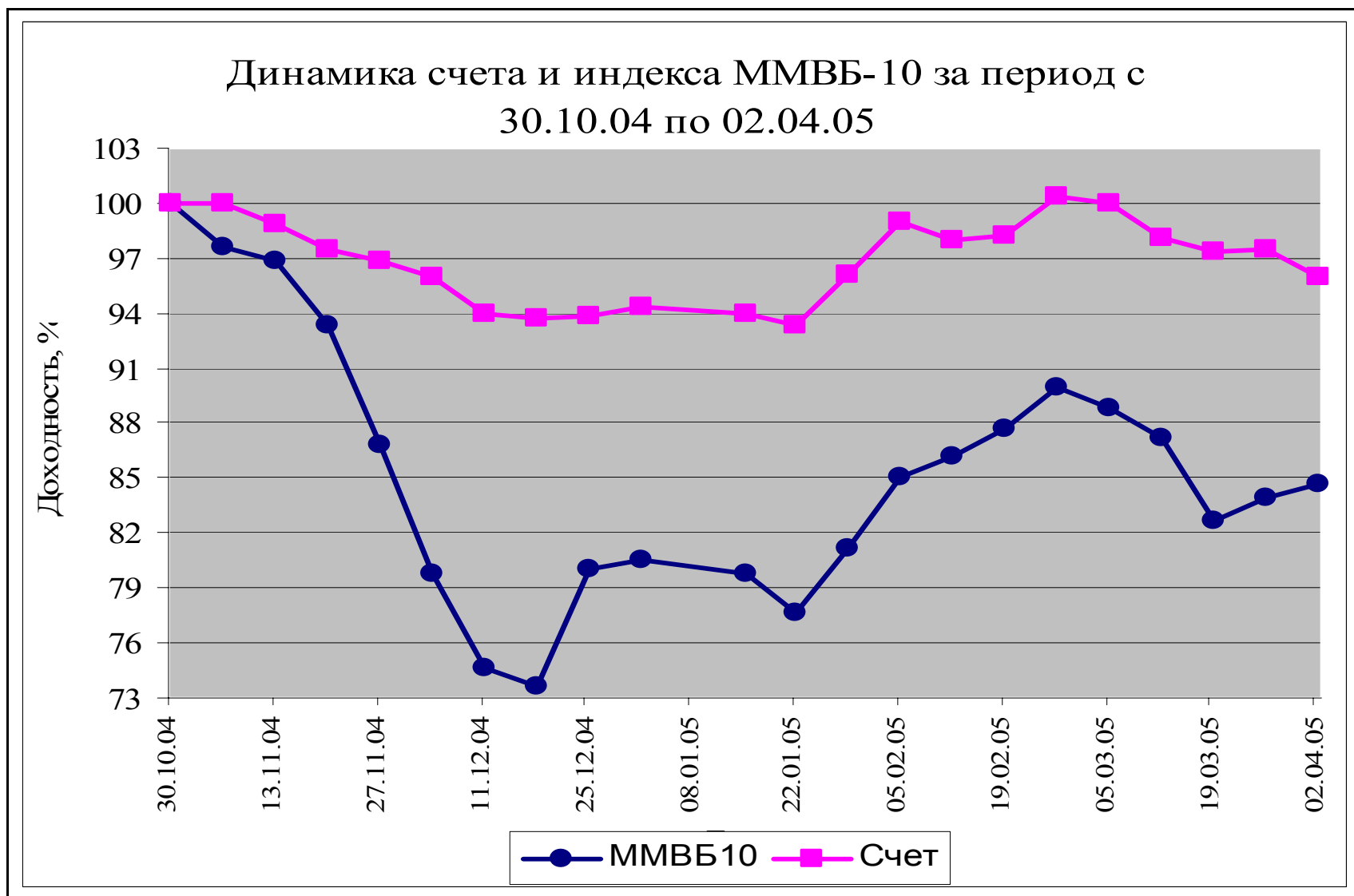
На основе полученных результатов использования данной механической торговой системы на российском рынке акций в течение полугода был сделан вывод, что применение этой системы оптимально для «растущего» фондового рынка. Разработанная МТС может использоваться в качестве самостоятельного инструмента принятия решений на рынке акций, также может служить основой для создания более эффективной механической торговой системы, показывающей лучшие результаты.

Список использованной литературы.

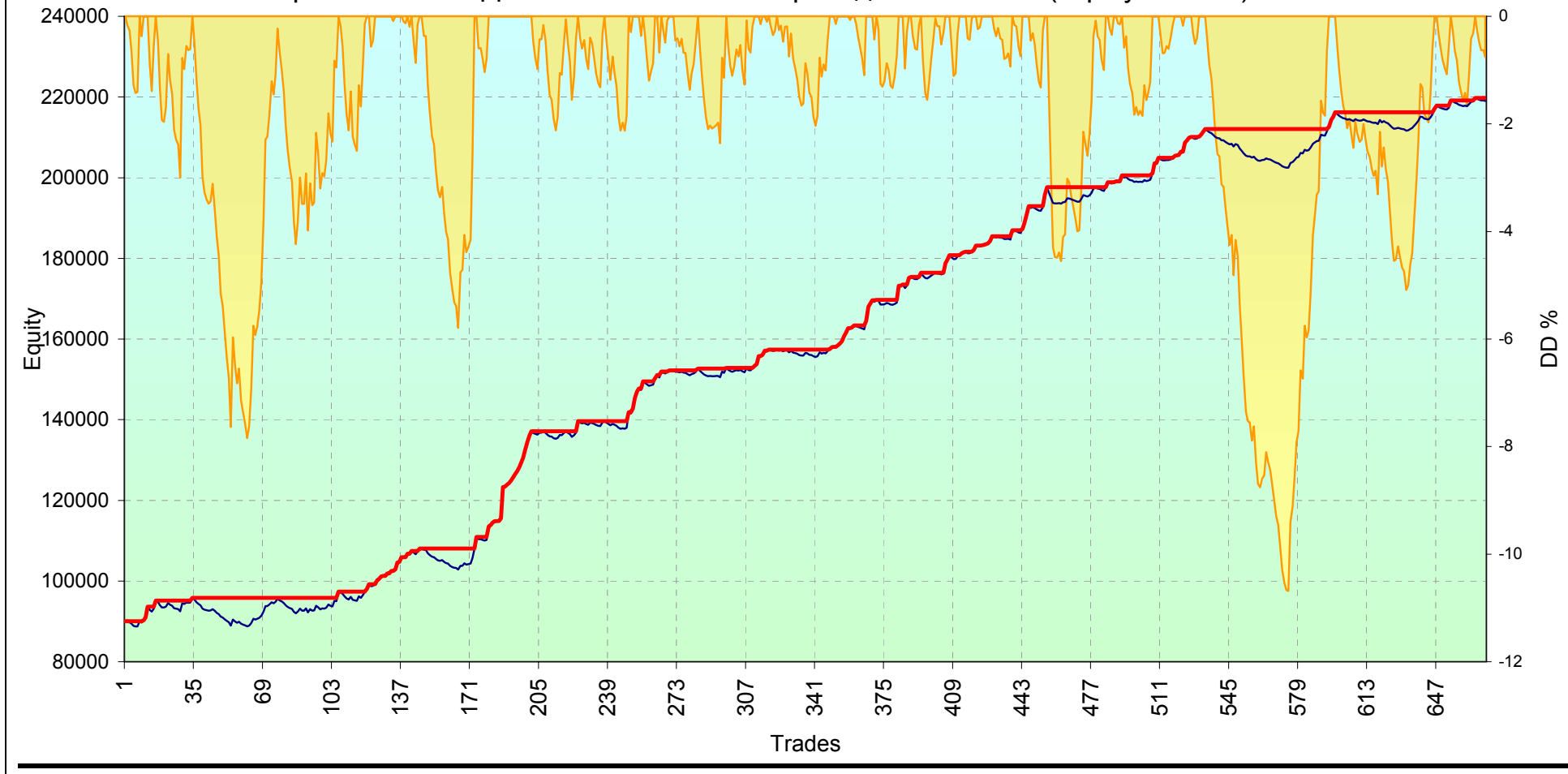
1. Вильямс Л. Долгосрочные секреты краткосрочной торговли. - М.: ИК Аналитика. 2001.-312 с.
2. Демарк Т. Технический анализ — новая наука. – М.: Диаграмма, 1999.- 288 с.
3. Кац Дж., МакКормик Д. Энциклопедия торговых стратегий/ Перевод с англ. - М.: Альпина, 2002. — 400 с.
4. Лебо Ч. Компьютерный анализ фьючерсных рынков: Перевод с англ. - М.: Альпина, 2000. – 304 с.
5. Лефевр Э. Воспоминания биржевого спекулянта. – М.: Олимп- Бизнес, 2004.- 544 с.
6. Миркин Я.М. Ценные бумаги и финансовый рынок: Профессиональный курс в Финансовой Академии при Правительстве РФ.- М.: Перспектива,1995.-536с.
7. Мэрфи Дж. Технический анализ фьючерсных рынков: теория и практика. - М.: Сокол, 1996.- 592 с.
8. Пардо Р. «Разработка, тестирование и оптимизация торговых систем для биржевого трейдера»./ Перевод с англ. – М. Минакс, 2002. – 224 с.
9. Швагер Дж. Технический анализ. Полный курс. – М.: Альпина, 2001. – 768 с.
- 10.Covel, Michael, Trend following: how great traders make millions in up or down markets, 2004. p.11
- 11.Elder, Alexander, Trading for a living: psychology, trading tactics, money management, 1992. p.66
- 12.Kaufman, Perry, Trading systems and methods- 3 edition- p.505
- 13.Williams, Bill, New trading dimensions: how to profit from chaos in stocks, bonds, and commodities, p.35
- 14.Wilder, J. Welles, New concepts in technical trading systems, 1978. p.143
15. Chuck LeBeau , Chuck LeBeau’s System Traders Club BULLETIN, Vol.1, №3, June, 1998

16. Оверченко М., Бочкарева Т. Заработать на чужих ошибках// Ведомости.-25.02.05.
17. Боровин А. Изучаем RSI// Валютный спекулянт, №10, 2000
18. Дерри Т. Торговые системы//Валютный спекулянт, № 1 (15), 2001
19. Копыркин К. Индикатор тренда на основе динамического ценового канала// Современный трейдинг, №4, 2001
20. Минаев В. Изучаем MACD// Валютный спекулянт, №4, 2000
21. Сафин Изучаем стохастический осциллятор// Валютный спекулянт, №11, 2000
22. Материалы конференции «Вопросы системной торговли» - 2003 г. Доклад Храпцова А. опубликован на Интернет - сайте <http://support.tsresearchgroup.com/>
23. <http://www.finam.ru/>
24. <http://www.investopedia.com/>
25. <http://konkop.narod.ru/>
26. <http://www.micex.ru/>
27. <http://www.moysha.ru/>
28. <http://www.mirkin.ru/>
29. <http://www.parusinvestora.ru/>
30. <http://www.rts.ru/>
31. <http://www.russian-trader.ru/>
32. <http://www.speculyant.ru/>
33. <http://www.stator-afm.com/>
34. <http://www.stockportal.ru/>
35. <http://www.strade.spb.ru/>

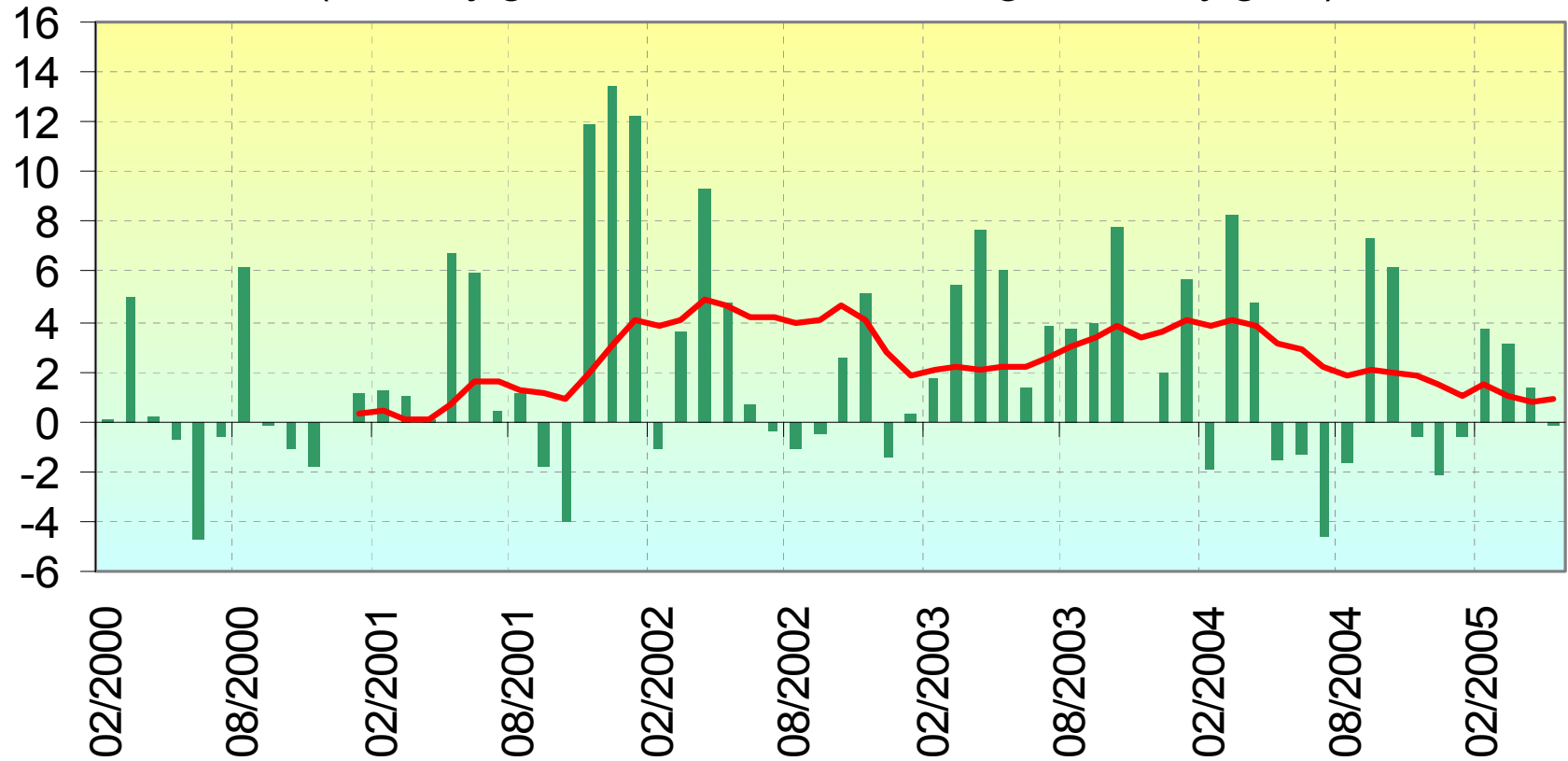
Отчет о результатах тестирования МТС, основанной на Индикаторе пробития ценового динамического канала. (NRTR)		
Количество эмитенов (Tickers)	10	
<i>Начальная дата тестирования (Start date)</i>	<i>27.10.2000</i>	
<i>Начальный капитал (Start equity)</i>	<i>90000</i>	\$
Плечо (Max. Leverage)	1	
Количество сделок (Total trades)	670	
<i>Математическое ожидание (Math. Expectation)</i>	<i>1.9</i>	%
Чистая прибыль (Net profit)	129064	\$
Валовая прибыль (Gross profit)	229964	\$
Выигрышные сделки (Win. Trades)	322	
Процент выигрыша (Perc. Winning)	48.1	%
Средний выигрыш (Avg. Win)	7.1	%
Наибольший выигрыш (Largest win)	77.3	%
Месячный отчет (Monthly report)		
Количество месяцев торговли (Total Months in test)	64	
Среднее количество сделок в месяц (Avg. trades in month)	10.47	
<i>Средняя прибыль в месяц (Avg. monthly gain)</i>	<i>2.24</i>	%
<i>Стандартное отклонение (Std.dev. of monthly gain)</i>	<i>4.08</i>	%
Средняя 12 - месячная доходность (12 months avg. monthly gain)	0.91	%
Наименее прибыльный год (Worst 12 month avg. mo. Gain)	0.05	%
Наиболее прибыльный год (Best 12 month avg. mo. Gain)	4.83	%
Наименее прибыльный месяц (Worst gain in month)	-4.70	%
Наиболее прибыльный месяц (Best gain in month)	13.46	%
Количество выигрышных месяцев (Wining months)	40	
Количество убыточных месяцев (Losing months)	22	
Процент выигрышных месяцев (Percent wining months)	63	
<i>Коэффициент Шарпа (AG ratio)</i>	<i>0.55</i>	
Капитал на 1 сделку (Capital per 1 trade)		
Капитал на 1 сделку (Capital per 1 trade)	10000	\$
Комиссия (Comission (round))	0.85	%
Конечная дата тестирования (End date)	29.03.2005	
Конечный капитал (End equity)	219064	\$
Среднее отношение выигрышей к проигрышам (Avg. win/loss)		
Среднее отношение выигрышей к проигрышам (Avg. win/loss)	2.5	
Максимальная просадка капитала (Max DD)	-10.7	%
Валовый убыток (Gross loss)	-100900	\$
Количество убыточных сделок (Los. Trades)	348	
Процент проигрышей (Perc. Losing)	52.0	%
Средний убыток (Avg. Loss)	-2.9	%
Наибольший убыток (Largest loss)	-13.6	%



Приложение 3. Динамика капитала и просадки капитала. (Equity & DD%)



Приложение 4. Месячная и среднегодовая доходность.
(Monthly gain & 12 months average monthly gain)



*Процентный Трендовый индикатор прорыва динамического ценового канала в формате**Omega TradeStation {Percentage Trend Indicator with correction**filter and dynamic period of trend calculation. Copyright konkop 2001}*

```

Inputs:
K (15),                                {%Coeff. of correction}
Max_per(50);                            {Max. dynamic Period for Trend Calculation}
Vars: Trend(C, Period(0);               {Trend Calculation}
Condition1= C > Trend[1];               {UpTrend}
Condition2= C <= Trend[1];              {DownTrend}
{SetUp Period When New Trend Begin}
If C Cross over Trend[1] or C Cross Below Trend[1] Then Period = 0;
If Period < Max_per Then Begin          {Counting UpTrends with dynamic period}
If Condition1 Then Begin
Period = Period + 1;
Trend = Highest(C,Period [1]_ (1 — (K/100) ;
End ;                                    {Counting ownTrends with dynamic period}
If Condition2 Then Begin
Period = Period + 1;
Trend = Lowest(C,Period [1]_ (1 + (K/100) ;
End;
End Else Begin                           {Counting UpTrends with constant period}
If Condition1 Then Trend = Highest(C,Max_per [1]_ (1 — (K/100) ;
                                          {Counting ownTrends with constant period}
If Condition2 Then Trend = Lowest(C,Max_per [1]_ (1 + (K/100) ;
End;                                       {Plotting Indicator}
Plot1(Trend, «Trend» );

```

Трендовый индикатор прорыва ценового динамического канала на основе WATR в формате Omega TradeStation. {Volatility Trend Indicator based on Smoothed True Range and dynamic period of trend calculation. Copyright (c) konkop 2001}

```

Inputs:
Len(21),                                {WATR Lenght}
M(3),                                    {WATR Multiplier}
Max_per(50);                            {Max. dynamic Period for Trend Calculation}
Vars: TrueHi(H), TrueLo(L), TrueRng(0), WATR(0), Trend©, Period(0);
                                          {Calculate Smoothed TR}
If Close[1] > High Then TrueHi = Close[1] Else TrueHi = High;
                                          {Calculate TrueHigh}
If Close[1] < Low Then TrueLo = Close[1] Else TrueLo = Low;
                                          {Calculate TrueLow}
TrueRng = TrueHi — TrueLo;               {Calculate TrueRange}
WATR = WAverage(TrueRng,Len);            {Calculate WATR}
                                          {Trend Calculation}
Condition1= C > Trend[1];                {UpTrend}
Condition2= C <= Trend[1];               {DownTrend}
                                          {SetUp Period When New Trend Begin}
If C Cross over Trend[1] or C Cross Below Trend[1] Then Period = 0;
If Period < Max_per Then Begin            {Counting UpTrends with dynamic period}
If Condition1 Then Begin
Period = Period + 1;
Trend = Highest(C, Period — M _ WATR);
End ;                                    {Counting downTrends with dynamic period}
If Condition2 Then Begin
Period = Period + 1;
Trend = Lowest(C,Period + M _ WATR);
End;
End Else Begin                           {Counting UpTrends with constant period}
If Condition1 Then Trend = Highest(C,Max_Per [1] — M _ WATR);
                                          {Counting ownTrends with constant period}
If Condition2 Then Trend = Lowest(C,Max_per [1] + M _ WATR);
End;                                       {Plotting Indicator}
Plot1(Trend,»Trend» );

```

Дата	Оценка состояния портфеля,руб.	Состояние портфеля, %	За каждую неделю,%	
30.10.04	556990	100.00		
06.11.04	556735	99.95	-0.05	-0.05
13.11.04	550851	98.90	-1.06	-1.06
20.11.04	542929	97.48	-1.44	-1.44
27.11.04	539577	96.87	-0.62	-0.62
04.12.04	534882	96.03	-0.87	-0.87
11.12.04	523180	93.93	-2.19	-2.19
18.12.04	521642	93.65	-0.29	-0.29
25.12.04	522876	93.88	0.24	
01.01.05	525437	94.34	0.49	
08.01.05	525437	94.34	0.00	
15.01.05	523450	93.98	-0.38	-0.38
22.01.05	520009	93.36	-0.66	-0.66
29.01.05	535108	96.07	2.90	
05.02.05	551209	98.96	3.01	
12.02.05	545924	98.01	-0.96	-0.96
19.02.05	547410	98.28	0.27	
26.02.05	559077	100.37	2.13	
05.03.05	556639	99.94	-0.44	-0.44
12.03.05	546514	98.12	-1.82	-1.82
19.03.05	542275	97.36	-0.78	-0.78
26.03.05	542871	97.47	0.11	
02.04.05	534337	95.93	-1.57	-1.57
Средняя недельная доходность			-0.18	
Стандартное отклонение			1.36	0.6198
Коэффициент Шарпа			-0.13	
Коэффициент Сортино			-0.29	

Характеристика индикаторов технического анализа.		
Индикатор	Определение	Интерпретация
Скользящая средняя (moving average, MA)	Скользящая средняя - индикатор технического анализа, показывающий среднюю цену ценной бумаги за определенный период времени. Скользящие средние разделяются на простые (moving average - MA), взвешенные (WMA), экспоненциальные (EMA).	СС используются для определения направления тренда и исключения влияния ложных движений цены. В зависимости от количества наблюдений и продолжительности периода изменения цены имеется возможность оперировать с одной, двумя и более средними, которые одновременно будут показывать состояние и направление краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной тенденций рынка. Необходимо следовать общему направлению средней и открывать позиции в этом направлении. Также возможна покупка на основании пересечения цены и средней, либо пересечения быстрой и медленной скользящих средних, при этом медленная скользящая средняя дает направление торговли, а быстрая определяет момент входа. Обратные пересечения сигнализируют о закрытии позиции.

<p>Индикатор схождения/ расхождения скользящих средних (moving average convergence-divergence,MACD).</p>	<p>"MACD" - тренд следящий индикатор, показывающий связь между ценами и двумя средними. MACD является комбинацией трех экспоненциально сглаженных скользящих средних, которые представляются двумя линиями. Первая линия отражает разность между 12-периодной экспоненциальной скользящей средней и 26-периодной экспоненциальной скользящей средней. Полученная величина может быть как выше, так и ниже нуля. Вторая линия ("сигнальная линия") является приблизительным экспоненциальным эквивалентом 9-периодной скользящей средней первой линии. Используются экспоненциальные значения 0.15, 0.075 и 0.20. MACD обычно отображается как линия осциллятора либо гистограмма.</p>	<p>Для интерпретации MACD есть 3 метода: 1. Пересечение - когда MACD пересекает сигнальную линию вниз, это сигнал к закрытию длинной позиции, и наоборот. 2. Расхождение- когда направление движения цены ценной бумаги и MACD расходится- это сигнал окончания текущего тренда. 3. Перекупленность/ перепродажа - когда MACD резко возрастает это сигнал, что акция перекуплена и скоро вернется к нормальному уровню. Если MACD выше нуля — значит, 12 дневное скользящее среднее больше 26 дневного. Это сигнал, указывающий на то, что текущие ожидания имеют растущий характер.</p>
<p>Индикатор относительной силы (relative strength index, RSI)</p>	<p>Индикатор технического анализа, отражающий движение индекса инерции, рассчитанного на значениях относительной внутренней силы отдельного рыночного инструмента или рынка в целом на собственном фоне. Этим он отличается от индексов относительной силы разных рыночных субъектов.</p>	<p>The RSI is a big tool in momentum trading. The RSI can help you make some serious money, but be forewarned, it isn't a decision maker. Big surges and drops in stocks will effect the RSI, but it could just be a false buy or sell. The RSI is best used as a valuable compliment to your other stock picking tools. RSI дает три типа сигналов: расхождения и выход на предельные уровни; завершение графических конструкций и прорывы трендовых линий; образование серии максимумов и минимумов в повышательной или понижательной фазах. Значение RSI колеблется от 0 до 100. Когда RSI выходит за уровни "70" или "30", что означает чрезмерность спроса или предложения, следует продавать или покупать.</p>

<p>Стохастический индекс (stochastic)</p>	<p>Технический индикатор, определяющий уровни в повышательной тенденции, на которых цены закрытия стремятся сгущаться вокруг серии минимумов рассматриваемого периода (на рынке “медведей” — вокруг максимумов), обозначая ситуации, свидетельствующие о повороте тенденции. Стохастик выстраивается в виде двух линий — %K и %D. Линия %D обеспечивает основные сигналы и поэтому является более важной.</p>	<p>Смысл данного индикатора в том, что на растущем рынке цены стремятся закрыться около максимума, а на падающем рынке цены закрываются около минимумов. Нормальным является положение, при котором быстрая кривая %K раньше меняет свое направление, чем медленная линия %D. Это означает, что пересечение состоится прежде, чем линия %D сделает реверс. Если же %D меняет направление первой, это указывает на стабильное медленное изменение рынка и рассматривается как более надежный сигнал. Иногда значение %K достигает пределов 100 или 0. Если успешное проникновение через предел следует за предшествующим отбросом цены от него, это момент для открытия позиции.</p>
<p>Процент Вилльямса (Larry Williams' %)</p>	<p>В техническом анализе это индикатор, определяющий уровни перекупленности и перепроданности. Разработан Л. Вилльямсом и сравнивает закрытие цен с минимумами/максимумами за определенный период времени, обычно 14 дней.</p>	<p>Используется для определения моментов открытия и закрытия позиций. Williams %R колеблется в диапазоне от 0 до 100, пересечение уровня 80 обычно сигнализирует о перепроданности, а пересечение уровня 20 говорит о перекупленности.</p>
<p>Момент (momentum)</p>	<p>Индикатор момента предоставляет нам точную меру ускорения рынка и в некоторой степени предел, до которого тренд все еще является полноценным.</p>	<p>Once a momentum trader sees an acceleration in a stock's price, earnings, or revenues, the trader will often take a long or short position in the stock with the hope that its momentum will continue in either an upwards or downwards direction. This strategy relies more on short-term movements in price rather than fundamental particulars of companies, and is not recommended for novices. Если цена движется вверх, момент пересечет нулевую линию снизу вверх и, в общем случае, сохранит уклон наверх. Если рынок движется вниз, осциллятор момента пересечет нулевой уровень сверху вниз и, в общем случае, сохранит уклон вниз.</p>

<p>Ценовой канал (price channel)</p>	<p>Ценовой канал представляет из себя уровни поддержки и сопротивления, между которыми колеблется цена в определенный период времени.</p>	<p>Прорыв ценового канала графиком цены вверх трактуется как растущий и следует открывать длинные позиции, при пробитии вниз - падающий, при котором следует закрывать длинные позиции и открывать короткие.</p>
<p>Полосы Боллинджера (Bollinger bands)</p>	<p>Границы полос Боллинджера строятся на расстояниях, равных определенному числу стандартных отклонений. Поскольку величина стандартного отклонения зависит от волатильности, полосы сами регулируют свою ширину: она увеличивается, когда рынок неустойчив, и уменьшается в более стабильные периоды.</p>	<p>Так как стандартное отклонение является мерой волатильности, Полосы Боллинджера корректируются в зависимости от рыночных условий. Чем ближе цены к верхней линии, тем более перекуплен рынок и наоборот. Полосы Боллинджера наносятся на ценовой график или на график индикатора. Интерпретация полос Боллинджера основана на том, что ценам свойственно оставаться в пределах верхней и нижней границ полосы. Отличительной особенностью полос Боллинджера является их переменная ширина, обусловленная волатильностью цен. В периоды значительных ценовых изменений полосы расширяются, давая простор ценам. В периоды низкой волатильности полосы сужаются, удерживая цены в пределах своих границ.</p>
<p>Параболическая система времени/цены (Parabolic Time/Price System) У. Уайлдером. Обычно этот индикатор называют SAR от английского stop-and-reversal (остановка и разворот).</p>	<p>Индикатор технического анализа, использующий плавающий стоп - сигнал и метод "SAR," (stop-and-reversal) для открытия и закрытия позиций и установки скользящих стоп приказов.</p>	<p>Параболическая система определяет точки выхода из рынка. Длинные позиции следует закрывать, когда цена опускается ниже линии SAR, а короткие — когда цена поднимается выше линии SAR. Если открыта длинная позиция (т.е. цена выше линии SAR), линия SAR будет ежедневно перемещаться вверх независимо от того, в каком направлении движутся цены. Величина перемещения линии SAR зависит от величины ценового движения.</p>

<p>Индикатор направленного движения (directional movement indicator), DMI</p>	<p>Индикатор направленного движения помогает определить наличие ценовой тенденции.</p>	<p>Шкала для DMI от 0 до 100. Average Directional Movement Index (ADX) является средней для DMI. Простейший метод торговли на основе DMI предполагает сравнение двух индикаторов направленности 14 - дневного +DI и 14 - дневного DI. Для этого +DI вычитается из DI. Покупка происходит, если +DI поднимается выше DI, и продажа, когда +DI опускается ниже DI.</p>
<p>Ценовой канал (price channel)</p>	<p>Ценовой канал представляет из себя уровни поддержки и сопротивления, между которыми колеблется цена в определенный период времени.</p>	<p>Прорыв ценового канала графиком цены вверх трактуется как растущий и следует открывать длинные позиции, при пробитии вниз - падающий, при котором следует закрывать длинные позиции и открывать короткие.</p>

Величина просадки капитала (%),**в зависимости от используемого плеча.**

Просадка, полученная при торговле «без плеча» только на собственный капитал, %	размер плеча:							
	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
1	2	2	3	3	4	4	5	5
2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	5	6	8	9	11	12	14	15
4	6	8	10	12	14	16	18	20
5	8	10	13	15	18	20	23	25
6	9	12	15	18	21	24	27	30
7	11	14	18	21	25	28	32	35
8	12	16	20	24	28	32	36	40
9	14	18	23	27	32	36	41	45
10	15	20	25	30	35	40	45	50
11	17	22	28	33	39	44	50	55
12	18	24	30	36	42	48	54	60
13	20	26	33	39	46	52	59	65
14	21	28	35	42	49	56	63	70
15	23	30	38	45	53	60	68	75
16	24	32	40	48	56	64	72	80
17	26	34	43	51	60	68	77	85
18	27	36	45	54	63	72	81	90
19	29	38	48	57	67	76	86	95
20	30	40	50	60	70	80	90	100