

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

*Кафедра дифференциальных уравнений и математической экономики
механико-математического факультета*

**Теханализ в трейдинге
АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

Студента 247 группы

Направление – **09.04.03 Прикладная информатика**

механико-математического факультета

Донова Денис Станиславовича

Научный руководитель
профессор, д.ф.-м.н., доцент

А.Ю. Трынин

Заведующий кафедрой
зав.кафедрой, д.ф.-м.н.,
профессор

С.И. Дудов

Саратов 2022

Введение. Актуальность тематики магистерской работы «Теханализ в трейдинге» состоит в необходимости многоэтапного усовершенствования методологии в трейдинге с использованием сквозных технологий, роботизированных комплексов и программных средств. Инвестор может не иметь персонализации, поэтому необходимо учитывать факт инвестиционной перспективы: либо просто заработать капитал на спекулятивной торговле ценными бумагами, либо найти интересующую компанию и инвестировать средства разумно, больше ориентируясь на покупку акций, нежели на продажу.

Тогда можно отойти от роботизированного алгоритма и развивать бизнес, не связанный с акциями, до тех пор, пока не будет сигнала о продаже или покупке, покупать можно, если есть деньги, но продавать акции нужно осторожнее.

Для принятия решений на фондовом рынке необходимо применять математические методы и модели, на основе которых строится эффективный алгоритм торговли. При использовании известных методов и моделей принятия торговых решений с ценными бумагами исходные данные подлежат сглаживанию, в результате чего могут быть утеряны важные свойства моделируемого процесса, что существенно снижает эффективность принимаемого торговой системой решения. Учет специфики данных в математической постановке задачи принятия решений на фондовом рынке позволяет учесть амплитуду изменения цены акций за каждый день торговли и обосновать коррекцию, позволяющую отследить запаздывание индикаторов и повысить качество вырабатываемого решения. Оценить результаты применения той или иной стратегии торговли можно, используя наиболее важный для инвестора количественный показатель — прибыль, полученную в результате принятия торговых решений. Рост этого показателя свидетельствует о правильном выборе стратегии торговли.

Цель работы – создание инструментария, программного тестирования и методологии перспективного анализа для программируемого комплекса рекомендаций при принятии инвестиционных решений на фондовом рынке.

Задачи работы:

- провести анализ существующих технических индикаторов фондового рынка и выделить ключевые индикаторы, для нефтегаза, и разработать инструментарий интегральной аналитики данных для увеличения эффективности торговых алгоритмов в плане прибыльности;
- построить алгоритм торговли, позволяющего получать прибыль выше не только при работе на стабильном фондовом рынке, но и в кризисных условиях его функционирования;
- подтвердить эффективность разработанной универсальной торговой стратегии.

Объектом магистерской работы являются динамические ряды данных, полученные по результатам торговли ценными бумагами Лукойл.

Предметом работы являются модели принятия обоснованных экономических решений на основе типичных индикаторов технического анализа МА, ROC и программных методов.

Основное содержание данной работы состоит из 4-х разделов, а именно:

1. Основной инструментарий фондового рынка.
2. Индикаторы фондового рынка.
3. Улучшение решения (на основе результатов аппроксимации).
4. Трендовый осциллятор MACD.

Первый раздел включает оценку перспектив фондового рынка, который является одним из трех китов финансового рынка.

Для эффективного обращения ценных бумаг на фондовом рынке, они должны преодолеть ряд следующих барьеров:

- Комиссии по листингу, которая представляет собой процедуру включения ценных бумаг в котировальный список рынка;

- Котировальная комиссия, которая определяет курс ценных бумаг при их первой продаже.

Развитие российского фондового рынка началось в 1980-х годах. Ранее, в советские времена, подобное ведение дел не приветствовалось правительством. Многие компании имели достаточно высокие активы, однако попросту не могли выпускать свои акции. Поэтому первой особенностью российского фондового рынка является его молодость.

Еще одной особенностью российского фондового рынка является его ненасыщенность корпоративными ценными бумагами – облигациями и акциями акционерных обществ, организаций и предприятий, а также иными ЦБ. В обороте биржи по продажам акций, главную роль играет лишь небольшое число крупных корпораций – «голубых фишек»: Газпром, ЕЭС и его акционерные общества, нефтяные концерны, такие как, «ЛУКОЙЛ», ведущие энергосистемы, единичные металлургические и машиностроительные предприятия.

Также к особенностям российского фондового рынка можно отнести тот факт, что в течение многих лет рынок работал не на обеспечение роста или возрождения экономики, реальные инвестиции, а преимущественно на усиление финансового капитала в целом. Основное приращение капитала имел банковский сегмент, использовавший с выгодой для себя инфляционный лаг и высокие доходные ставки по долговым обязательствам государства. Стоит отметить, что для их размещения государство было вынуждено использовать ставки, которые превышали темп инфляции.

Эмитентом российского рынка акций являются федеральное правительство, банковские и промышленные компании. Своего рода отражение американской модели фондового рынка. Многие действия правительства зачастую оказывают благоприятное влияние на динамику фондового рынка России. Это проявляется, в первую очередь, в возможности формирования всего пакета акций любой компанией, даже только что открывшейся. Реализована возможность доиздания акций, пользующихся популярностью у инвесторов.

И наконец, еще одной особенностью российского фондового рынка является также постепенное развитие двух его сегментов. В первом существуют особые торги с «прилавка», то есть продаются акции любых компаний, во втором обращаются акции известных крупных компаний.

Развитию института профессиональных посредников российского фондового рынка на современном этапе мешает целый ряд проблем, в том числе таких как деформированная структура российского финансового рынка, высокий уровень макроэкономической нестабильности, низкая конкурентоспособность и высокая концентрация небанковского финансового сектора. В нынешнем состоянии российский фондовый рынок не способен стать драйвером экономического развития.

Фондовый рынок является одними из наиболее важных частей современной мировой экономики. Однако фондовые рынки являются относительно новым явлением. Они не всегда играли важную роль в мировой экономике как сейчас.

Сегодня практически в каждой стране мира есть свой фондовый рынок. В развитых странах основные фондовые рынки обычно появлялись в XIX и XX веках вскоре после создания Лондонской фондовой биржи и Нью-Йоркской фондовой биржи. От Швейцарии до Японии все основные экономические державы мира имеют высокоразвитые фондовые рынки, которые до сих пор действуют.

Например, Канада создала свою первую фондовую биржу в 1861 году. Эта фондовый рынок является крупнейшей в Канаде и третьей по величине в Северной Америке по рыночной капитализации. Он включает в себя предприятия, базирующиеся в Канаде и остальном мире. TSX, как известно, принимает больше нефтяных и газовых компаний, чем любая другая фондовый рынок в мире, что является одной из основных причин, по которой он имеет такую высокую рыночную капитализацию.

Даже охваченные войной страны, такие как Ирак, имеют свои собственные фондовые рынки. Иракская фондовый рынок не имеет большого числа публичных компаний, но она доступна для иностранных инвесторов. Фондовые рынки можно

найти по всему миру, и нельзя отрицать их глобальную важность. Каждый день триллионы долларов торгуются на таких рынках по всему миру, и они действительно являются движущей силой капиталистического мира.

Большинство крупных фондовых рынков пережили крах в какой-то момент истории. По природе крахам фондового рынка предшествуют спекулятивные экономические пузыри. Обвал фондового рынка может произойти, когда спекуляции выходят далеко за пределы реальной стоимости акций.

Для того чтобы предсказать рост и падение цены акции нельзя не воспользоваться многообразием программных средств. Многие брокерские фирмы и независимые поставщики предлагают множество программных приложений, требующих разнообразных функций для помощи трейдерам. Большинство брокеров предлагают торговое программное обеспечение, оснащенное различными функциями торговли, исследований, проверки запасов и анализа, для отдельных клиентов, когда они открывают брокерский счет. На самом деле, поставляемые в комплекте программные приложения, которые также могут похвастаться разнообразием функций, такими как встроенные технические индикаторы, показатели фундаментального анализа, интегрированные приложения для автоматизации торговли, новости и функции оповещения, часто выступают в качестве части выручки фирмы при получении. Вы должны зарегистрироваться. Рассмотрим программные средства для торговли на фондовом рынке. Программное обеспечение для торговли акциями - это программа, которая позволяет вам исследовать потенциальные акции, просматривать графики, читать анализы, создавать списки наблюдения и многое другое. Рассмотрим 3 самых популярных программных средства.

Wealth-Lab – продукт компании Fidelity International является одним из самых мощных средств для технического анализа, разработки и тестирования торговых стратегий. Встроенным языком программирования в ней является WealthScript, имеющий немало общего с Pascal. Интерфейс программы представлен на Рисунке 1



Рисунок 1 – Интерфейс Wealth-Lab

На российском фондовом рынке применяется в связке с брокерскими терминалами. В Wealth-Lab пользователь описывает свою стратегию, согласно которой программа генерирует заявки на совершение операций. С помощью специальных библиотек для интеграции, эти приказы затем передаются в торговый терминал, из которого и происходит их исполнение. Объективно такая схема накладывает довольно много ограничений, поэтому Wealth-Lab, конечно, нельзя назвать идеальным вариантом для российских бирж.

MetaStock – это зарубежный продукт, который содержит большую библиотеку различных индикаторов и средств для создания собственных формул. Один из плюсов данного программного продукта – довольно простой встроенный язык программирования. С помощью дополнительных модулей можно генерировать приказы на покупку/продажу. Как и Wealth-Lab, на российском рынке применяется в связке с торговыми терминалами с помощью дополнительных библиотек, что влечет за собой примерно те же проблемы. Также

к минусам можно отнести и тот факт, что простота встроенного языка программирования не позволяет описывать сложные торговые стратегии.

Omega Research – средство для технического анализа, предназначенное для создания и тестирования механических торговых систем. Писать роботов можно на встроенном языке программирования Easy Language. Программа работает только со своим форматом данных и не поддерживает конвертацию из текстовых файлов или форматов других программ технического анализа. Помимо зарубежных продуктов, на отечественном фондовом рынке существует целый ряд программных решений от российских разработчиков. Рассмотрим некоторые из них.

TSLab – это платформа для создания и запуска механических торговых систем, созданная именно под российский фондовый рынок. Одним из существенных для трейдеров, не владеющих навыками программирования, является возможность записи торгового алгоритма в виде блок-схемы. Пример такой блок-схемы представлен на рисунке 2.

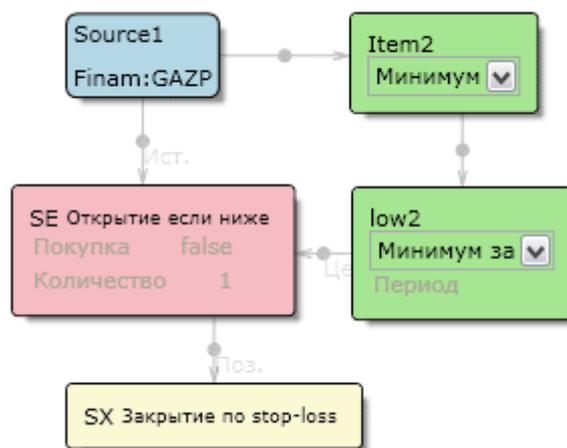
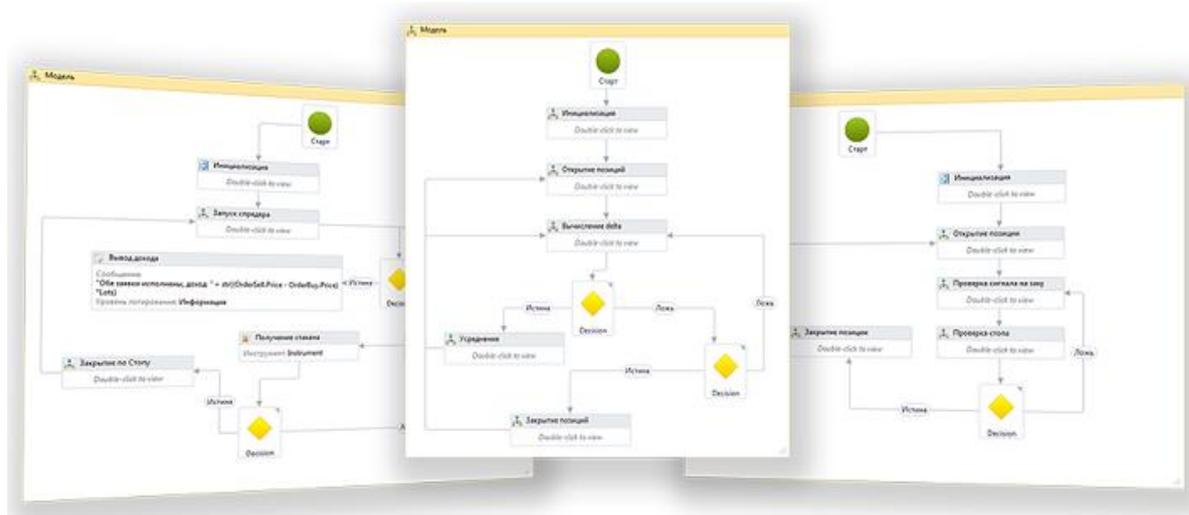


Рисунок 2. – Блок-схема TSLab

LiveTrade. Линейка продуктов петербургской компании Cofite. Благодаря API, с помощью торгового терминала LiveTrade Terminal можно запускать роботов, реализованных на платформе .NET. Есть возможность подключения к торговым терминалам и системам нескольких российских брокеров (в т.ч. к системе ITinvest с помощью API SmartCOM). Кроме того, у Cofite есть продукт Robotlab, который целиком и полностью предназначен для создания роботов. Как и в случае TSLab –

торговые алгоритмы можно реализовывать с помощью визуального конструктора. Получившуюся блок-схему робота затем можно запустить в терминале. Пример представлен на рисунке 3.



Ри

Рисунок 3 – Блок-схема программы LiveTrade

Во втором разделе рассмотрены индикаторы фондового рынка. Один из наиболее популярных индикаторов – скользящие средние. Скользящие средние используются для измерения направления текущего тренда. Каждый тип скользящего среднего (МА) - это математический результат, который вычисляется путем усреднения числа прошлых точек данных. Кроме стандартных индикаторов рассмотрены осцилляторы и трендовый осциллятор MACD. Это индикатор импульса, следующий за трендом, который показывает взаимосвязь между двумя скользящими средними цены ценной бумаги. Индикатор рассчитывается путем вычитания 26- периодной экспоненциальной скользящей средней (EMA) из 12- периодной EMA.

Результатом расчета является линия MACD. Девятидневная EMA MACD, называемая «сигнальной линией», затем наносится поверх линии MACD, которая может служить триггером для сигналов на покупку и продажу. Трейдеры могут покупать ценную бумагу, когда MACD пересекает ее сигнальную линию, и продавать - или продавать ее - когда MACD пересекает сигнальную линию.

Индикаторы сходимости скользящих средних (MACD) можно интерпретировать несколькими способами, но более распространенными являются пересечения, расхождения и быстрые взлеты / падения.

В третьем разделе рассматривается методика коррекции сигналов на принятие осторожной стратегии торговли. Суть стратегии состоит в применении аппроксимации для улучшения решения. Использование синк-критерия аппроксимации позволяет выполнить представление функций оценки перспектив торговли в виде дискретной последовательности значений аргумента (узлов) и соответствующих значений функции в узловых точках – обычное представление данных при их интеллектуальной и компьютерной обработке. Если котировки данных по аппроксимации отличаются от узловых более чем на 20%, решение не принимается.

Четвёртый раздел посвящён принятию решений на фондовом рынке. При выработке стратегии торгового решения применены следующие индикаторы.

Шаг 1. Вычислить индикатор SMA и определить сигналы. Если после восходящей тенденции (рост SMA) цена закрытия ниже SMA, то генерируется сигнал – продавать. Если после снижения SMA цена поднимается выше SMA, то генерируется сигнал – покупать.

Шаг 2. Вычислить индикатор EMA и определить сигналы. Если значение индикатора EMA падает, цена закрытия поднимается выше значения индикатора, то формируем сигнал на покупку, если EMA растёт, цена закрытия ниже EMA, то формируется сигнал на продажу.

Шаг 3. Вычислить индикатор ROC и определить сигналы. Если знак ROC изменился с «-» на «+», получен сигнал на покупку. Если знак ROC изменился с «+» на «-», получен сигнал на продажу.

Шаг 4. Вычислить индикатор MACD и сигнальную линию. Если знак сигнальной линии изменился с «-» на «+», получен сигнал на покупку. Если знак сигнальной линии изменился с «+» на «-», получен сигнал на продажу.

Вычислительный эксперимент выполнен на основе данных торговли акциями компании «Лукойл» (2018 г.).

Заключение. Основные результаты, полученные в ходе магистерской работы:

1. Определены основные понятия необходимые для разработки системы поддержки принятия решений на фондовом рынке на основе развития индикаторов MA, ROC.

2. Проведён анализ существующих технических индикаторов, выделены ключевые инструменты технического анализа с применением коррекции по минимаксному подходу, которые обеспечивают увеличение эффективности торговых алгоритмов.

3. Проведен вычислительный эксперимент, который подтвердил эффективность данного метода.

На фондовом рынке оперирует множество индивидуальных и институциональных инвесторов, которые пытаются получить прибыль за счет увеличения курсовой стоимости акций. Для того, чтобы максимизировать прибыль от операций с ценными бумагами, инвестор должен иметь в своем распоряжении целостную концепцию поведения на рынке, которая бы включала в себя систему анализа акций и набор определенных алгоритмов инвестирования.

Важным направлением оптимизации торговли на фондовом рынке является применение инструментария технического анализа, в результате вырабатывается чёткий набор сигналов и правил торговли.

Автор представил инструментарий, необходимый инвестору для принятия решения.