

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

Кафедра дифференциальных уравнений и математической экономики

---

**Торговая система долгосрочного инвестора**

---

**АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 2 курса 247 группы

направления 09.04.03 — Прикладная информатика в экономике

---

механико-математического факультета

---

**Прядко Елизаветы Степановны**

---

Научный руководитель

к.э.н., доцент

С.В. Иванилова

Зав. кафедрой

зав. каф., д.ф.-м.н., профессор

С.И. Дудов

Саратов 2022

**Введение.** В настоящее время существует возможность трейдинга не только через брокера, который берет достаточно большие комиссионные, так что сделка становится невыгодной. Любое физическое лицо может играть на повышение или понижение курса акций достаточно большого числа компаний через Интернет. В связи с этим разработка и применение новых методов прогнозирования поведения цены акций на основе имеющейся информации за прошлые сделки становится все более актуальной.

Тем трейдерам, у которых есть разработанная и хорошо спланированная торговая система, нет необходимости принимать торговые решения самостоятельно. У них есть план, который точно говорит, что делать в любой ситуации. Все, что от них требуется - это следить за рынком, определять, какие действия диктует торговый план. Чаще всего такие торговые планы компьютеризированы. Трейдер вводит рыночные данные, а торговая система говорит ему, что делать, или делает за него все сама.

Актуальность темы обусловлена развитием направления в биржевой торговле, торговли с применением торговых систем-роботов, представляющих особый интерес для участников фондовых рынков.

Со стремительным развитием компьютерных технологий и вычислительной техники на финансовых рынках появилось множество новых возможностей и ранее отсутствующих инструментов торговли. В частности, стало реальным создавать и использовать не только механические, но и автоматические торговые системы, осуществляющие торговлю без непосредственного участия человека. При помощи, запрограммированной логики и представлений такие системы, следуют предписанным человеком действиям.

**Целью работы** является: изучение принципов разработки и разработка механической торговых систем для долгосрочного инвестирования.

Задачами работы являются:

- Изучение особенностей долгосрочного инвестирования;
- Изучение принципов разработки механических торговых систем;

– Разработка ТС.

Объект исследования – пакет акций ПАО «Сбербанк».

Предмет исследования – создание торговой системы долгосрочного инвестора на основе индикатора MACD для акций ПАО «Сбербанк».

В рамках работы были проведены исследования для написания научных статей и принято участие в конференциях:

1. СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «МАТЕМАТИКА. МЕХАНИКА» – «Классификация инвестиций по срокам: краткосрочные и долгосрочные»
2. XII Международная научно-практическая конференция. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ, НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ (апрель 2022) – «Влияние мировых тенденций на Российском рынке»

**Основное содержание работы.** Работа состоит из четырех разделов:

1. Особенности долгосрочного инвестирования.
2. Торговые системы, особенности их построения и оценки.
3. Торговая система, применяемая для торговли в долгосрочном периоде.

**В первом разделе** дается краткий обзор понятий и классификаций долгосрочных инвестиций.

Инвестиционная деятельность - вложение средств и осуществление практических действий в целях получения экономических выгод и иных видов полезных результатов. По срокам вложения инвестиции подразделяются на краткосрочные (на срок до одного года) и долгосрочные (на срок свыше одного года).

В широком смысле под долгосрочными инвестициями понимают вложения организаций на длительный срок в любые виды внеоборотных активов, включая финансовые вложения в ценные бумаги, уставные капиталы других организаций и т.п. Под долгосрочными инвестициями в форме капитальных вложений понимаются затраты на создание, увеличение

размеров, а также на приобретение внеоборотных активов длительного пользования, не предназначенных для продажи.

По форме долгосрочные инвестиции делятся на: новое строительство, реконструкцию, расширение, техническое перевооружение, поддержание мощностей действующих производств и объектов непроемственной сферы.

По степени готовности долгосрочные капитальные вложения подразделяются на законченные и незаконченные (незавершенные).

По структуре долгосрочные инвестиции в форме капитальных вложений подразделяются на: строительство и создание объектов основных средств, приобретение основных средств, приобретение природных объектов, создание и приобретение объектов нематериальных активов.

По назначению все долгосрочные инвестиции подразделяются на инвестиции в производственные и непроемственные объекты, объекты, предназначенные для сдачи в аренду, лизинг, прокат.

По отраслям долгосрочные капитальные вложения делятся на: вложения в промышленность, транспорт, объекты жилищного строительства, здравоохранение, сельское хозяйство и другие отрасли.

По источникам финансирования долгосрочные инвестиции подразделяются на инвестиции за счет собственных средств инвесторов и за счет привлеченных средств.

**Во втором разделе** рассматриваются инструменты технического анализа, используемые для долгосрочного инвестирования и особенности разработки торговых систем.

Технический анализ — совокупность инструментов прогнозирования вероятного изменения цен на основе закономерностей изменений цен в прошлом в аналогичных обстоятельствах. Базовой основой является анализ графиков цен — «чартов» (от англ. *chart* — *график, диаграмма*) и/или биржевого стакана. Теоретически, технический анализ применим на

любом рынке. Но наибольшее распространение технический анализ получил на высоколиквидных свободных рынках, например на биржах.

В техническом анализе множество инструментов и методов, но все они основаны на одном предположении: динамика движения цены определяется психологией поведения участников рынка, которые в схожих обстоятельствах под воздействием человеческих инстинктов — жадности, стадности, страхов и т. д. — ведут себя одинаково, формируя потоки спроса и предложения, а также степень дисбаланса между ними. Это и позволяет прогнозировать движение цен.

Самыми важными инструментами технического анализа, точно определяющими момент покупок и продаж, являются индикаторы. Индикатор — это результат математических расчётов на основе показателей цены и/или объёма. В настоящее время их существует огромное количество. Сейчас есть несколько типов индикаторов, имеющих определённую основу для своего построения. Это всевозможные средние значения цены и производные от него, например, типичная цена, скользящие средние, конверты, полосы. А также индикаторы, использующие объёмные показатели, такие как балансовый объём, индекс отрицательного объёма. Большое значение в техническом анализе играют осцилляторы, которых великое множество, например, стохастический, предельный, индекс относительной силы и другие.

Торговая система (ТС) — это свод правил и условий совершения трейдером тех или иных торговых операций на финансовом рынке, например, продажи или покупки акций. Эти условия и правила у каждого свои. Они могут быть просто в голове у трейдера, записаны на бумажке и приколоты над рабочим местом, а могут быть оформлены в виде компьютерной программы. В последнем случае используются специализированные программы технического анализа, обычно MetaStock или Omega TradeStation. Есть еще понятие механической торговой системы, когда компьютерная программа не только вычисляет момент наступления определенного события на рынке,

но и самостоятельно подает приказы о совершении сделок на биржу, в информационно-торговую систему (интернет-трейдинг).

ТС можно классифицировать по способу осуществления торговли:

1. Существуют ручные стратегии, при которой трейдер работает самостоятельно без помощи различных скриптов.
2. Стратегии, когда трейдер использует скрипты наряду с ручным трейдингом, т.е. полуавтоматические (механические).
3. Полностью автоматические системы, когда при торговле используются советники Форекс.

Создание торговой системы — это основа трейдинга. Торговая система — это тот самый стержень, который определяет индивидуальность трейдера. Ведь все люди разные. Система — это набор правил, учитывающий склонность к риску, психологические особенности, образ мышления. На рынок влияют сотни различных переменных, и чтобы не утонуть в потоке информации, необходимо выделить для себя основной путь и наиболее влияющие факторы. Построение торговой системы начинается с выбора узкой ниши, которую затем можно/нужно постепенно расширять.

Торговая система должна отвечать на следующие вопросы:

- Что в текущий момент происходит на рынке?
- Что может произойти через фиксированный промежуток времени?
- Как использовать полученную информацию и прогноз трейдеру в данный момент?

Этапы создания прибыльной ТС:

1. Создание концепции эффективной торговой стратегии. Этот этап осуществляется еще до непосредственной торговли.
2. Определение правил торговой стратегии. На этом этапе торговец определяет правила, согласно которых он будет совершать действия (закрывать позицию, переносить стоп и т.п.). Основное внимание должно быть уделено показателям, при которых правила будут вступать в силу.

3. Тестирование стратегии. Главное правило – максимум заключенных сделок. Именно от их количества напрямую зависит точность торговой стратегии. Поэтому не стоит торопиться – просто заключите побольше сделок и повысьте шансы на успех.
4. Анализ торговой стратегии. Когда вы будете проводить анализ сделок, вами могут быть обнаружены некоторые элементы стратегии, которые нуждаются в пересмотре и коррективах. Вносите изменения в ТС, избавляйтесь от слабых звеньев стратегии и повышайте прибыльность заключаемых сделок.
5. Вновь тестируем торговую стратегию и анализируем результаты. Основная цель – достижения наибольшего соотношения прибыльных сделок к убыточным.
6. Тестируем полученную стратегию на реальном счете. Если анализ стратегии показал отличные результаты, протестируйте то, как ваша стратегия будет работать в реальных условиях.
7. Продолжаем вносить изменения в ТС. Даже самые лучшие стратегии в изменяющихся условиях начинают приносить убытки. По этой причине всегда помните о необходимости вносить коррективы в торговую стратегию.

**В третьем разделе** описывается разработка торговой системы на основе индикатора MACD при использовании платформы для трейдинга TSLab, которая поддерживает язык программирования C#, применяемой для торговли в долгосрочном периоде. Также рассматриваются существующие платформы для торговли.

Торговая платформа — это программное обеспечение, с помощью которого трейдер получает онлайн доступ на международные биржевые и внебиржевые финансовые рынки. Посредником между рынком и трейдером является брокер, торговая платформа — это инструмент брокера,

предоставляемый трейдеру для получения информации и осуществления сделок.

Для создания торговой системы долгосрочного инвестора воспользуемся данными о котировках акций обыкновенных компании ПАО «Сбербанк России».

«Сбербанк России» - крупнейший банк в России, Центральной и Восточной Европе. Российская Федерация в лице Министерства финансов РФ является владельцем доли 50% плюс одна голосующая акция от уставного капитала Сбербанка (52,32% от общего количества голосующих акций).

Акции как актив отличаются повышенной волатильностью, но в долгосрочном периоде это не имеет большого значения. Текущие котировки не оказывают существенного влияния на итоговый результат при вложениях на длительный период. Инвесторы получают прибыль от роста стоимости актива, а также в виде дивидендов.

Для эффективной торговли нужно знать основные факторы, влияющие на формирование цен: фактор спроса, политико-экономический фактор, спекулятивное настроение на рынке и другие.

Рассмотрим амплитуду колебания цен акций компании ПАО «Сбербанк России». На сайте Finam.ru в разделе Экспорт котировок есть возможность выгрузить котировки за выбранный период. Период рассматриваемых котировок с 1.01.2016 по 1.02.2022, таймфрейм - дневной (Рисунок 1). Дневной таймфрейм был выбран из-за удобства отслеживания оптимальных точек входа для долгосрочной торговли и для достижения основной цели работы в долгосрочном периоде.





Рисунок 1 – Котировки ПАО «Сбербанк».

Оценку акции можно сделать с помощью ее параметров (Рисунок 2).

Free-float	48.00%
Уровень ликвидности	высокий
Котировальный лист	Первый уровень
Начало обращения	16.07.2007
Торговый лот	10.00
Тикер	SBER
ISIN	RU0009029540
Количество	21 586.95 млн шт
Номинал	3 RUB
$\beta$ - коэффициент	1.41

Рисунок 2 – Параметры акции

**$\beta$ -коэффициент** является мерой рыночного риска, отражая изменчивость доходности акции по отношению к доходности другим акциям.

**Free-float** (FF) используется как показатель количества акций конкретной компании, доступных инвесторам.

**Ликвидность** биржевых активов - это степень спроса на бумаги, возможность продать их быстро и без существенных потерь в стоимости. Ликвидность очень сильно влияет на доходность и надежность актива. Компании, выпускающие высоколиквидные бумаги, разоряются крайне редко,

но даже если это произойдет, инвестору отойдет часть имущества в виде акций.

**Котировальный лист.** На Мосбирже действует три уровня листинга. I и II уровни называют котировальными списками. Именно эти бумаги доступны всем участникам торгов без ограничений. Активы, включенные в III уровень листинга, составляют некотировальную часть списка.

Проведем анализ по вышеописанным параметрам на акциях банковской сферы:

Таблица 1 – Сравнение параметров акций банковской сферы

Наименование акции	Коэффициент free-float, %	Уровень ликвидности	Котировальный лист	$\beta$ - коэффициент
ПАО "Сбербанк"	48	высокий	I уровень	1,41
ПАО ВТБ	36	высокий	I уровень	1,55
УРАЛСИБ	5	низкий	III уровень	0,59
ГАЗПРОМБАНК	45	высокий	I уровень	1,27
ПАО РОСБАНК	5	низкий	III уровень	0,54

По проведенному анализу можно увидеть, что в банковской отрасли есть не один вариант для выбора акций для дальнейшей работы. Но заметим, что выбранные акции ПАО «Сбербанк», в данном случае, являются самым подходящим вариантом. Также стоит отметить, что по данным от РБК чистая прибыль компании ПАО «Сбербанк» в 2021 году составляла 1 251 млрд., для сравнения, чистая прибыль компании ПАО ВТБ за 2021 г. – 325 млрд.. Вывод. ПАО «Сбербанк» является надежным эмитентом с высокой доходностью акций.

Индикатор MACD является трендовым осциллятором, сочетающим в себе свойства и трендового индикатора, и осциллятора.

- Если сигнальная линия пересекла нулевой уровень сверху-вниз – открывается короткая позиция, то есть продажа ценной бумаги;
- Если сигнальная линия пересекла нулевой уровень снизу-вверх – открывается длинная позиция, то есть покупка ценной бумаги.

Для создания системы воспользуемся стандартными настройками:  
период быстрой ЕМА = 12, период медленной ЕМА = 26.

ТаймФрейм – 1 день.

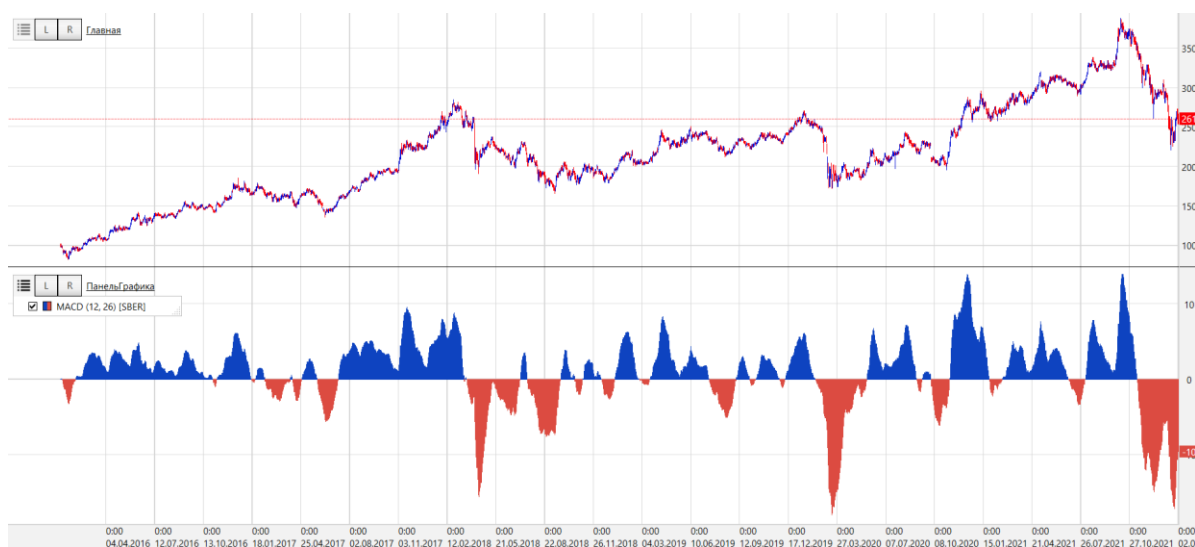


Рисунок 3 – Гистограммный MACD

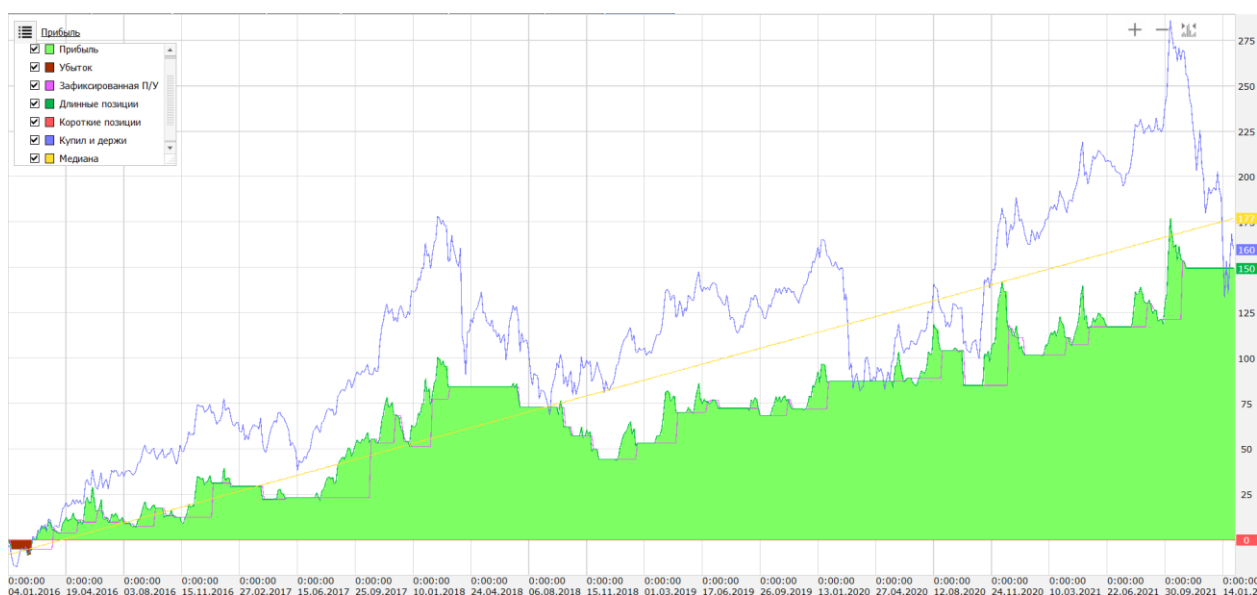


Рисунок 4 – График доходности

Для того, чтобы разработанная система давала более четкие сигналы для торговли, добавим к MACD скользящую SMA и осциллятор RSI. Использование SMA и RSI вместе с MACD дает большее преимущество для трейдера, так как появляется возможность реже попадаться на ложные сигналы (Рисунок 5).



Рисунок 5 – MACD, SMA, RSI

Для того, чтобы оценить работоспособность созданной системы запустим ее и посмотрим на результаты тестирования (Рисунок 6):

Всего сделок 65

Прибыльных сделок 43.08% (28)

Чистый П/У 148.06%

Доходность в год 16.10%

Доходность в месяц 1.23%

	Все	Покупки	Продажи	Рынок
Чистый П/У %	148.06%	148.06%	0%	158.42%
Общий MFE	732.220	732.220	0.000	287.110
Доходность в год	16.10%	16.10%	0%	16.89%
Доходность в месяц	1.23%	1.23%	0%	1.29%
<b>Доход за бар</b>	<b>0.097</b>	<b>0.097</b>	<b>0.000</b>	<b>0.104</b>
<b>Все сделки</b>				
<b>Количество сделок</b>	65	65	0	1
Средний П/У	2.301	2.301	0.000	160.000
Средний П/У %	1.19%	1.19%	0%	158.42%
Баров на сделку (в среднем)	11.815	11.815	0.000	1537.000
<b>Прибыльные сделки</b>				
<b>Выиграно сделок</b>	28	28	0	1
Выиграно %	43.08%	43.08%	0%	100.00%
Общая прибыль	309.590	309.590	0.000	160.000
Средняя прибыль	11.057	11.057	0.000	160.000
Средняя прибыль %	5.55%	5.55%	0%	158.42%
Баров на сделку (в среднем)	21.821	21.821	0.000	1537.000
Максимум подряд	5	5	0	1
<b>Убыточные сделки</b>				
<b>Убыточных сделок</b>	37	37	0	0
Убыточно %	56.92%	56.92%	0%	0%
Общий убыток	-160.050	-160.050	0.000	0.000
Средний убыток	-4.326	-4.326	0.000	0.000
Средний убыток %	-2.1116%	-2.1116%	0%	0%
Баров на сделку (в среднем)	4.243	4.243	0.000	0.000
Максимум подряд	5	5	0	0
<b>Просадки</b>				
Макс. просадка	-43.200	-43.200	0.000	-18.800

Рисунок 6 – Результаты тестирования

По результатам тестирования можно убедиться, что созданная торговая система является рабочей, т.к., доходность в год больше ставки депозита банков. Стоит также отметить, что система получилась достаточно эффективной, так как чистый П/У оказался положительный, вне зависимости от того, что процент прибыльных сделок меньше, чем убыточных.

**Заключение.** Торговые системы позволяют определить внешние экономические условия, настроение различных групп участников рынка, а также особенности текущей динамики рынка. Основная цель создания ТС заключается в том, чтобы свести к минимуму или полностью исключить субъективный фактор из процесса принятия решения.

В ходе выполнения работы были определены основные понятия и виды рыночных индикаторов; изучены особенности разработки механических торговых систем для торговли акциями банковского сектора; разработана механическая торговая система для торговли акциями компании ПАО «Сбербанк» на основе индикатора MACD; проведена оптимизация торговой системы: в стратегию торговли добавлены осцилляторы SMA и RSI. По результатам запуска работа чистая прибыль дала положительные результаты, что говорит о работоспособности системы.

Таким образом, все поставленные задачи решены, цель работы достигнута.