

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Кафедра дифференциальных уравнений и математической экономики

**Механическая торговая система для торговли
привилегированными акциями ПАО «Сбербанк России»**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 2 курса 247 группы

направления - **09.04.03 Прикладная информатика**

механико-математического факультета

Гасымовой Лейлы Аяз кызы

Научный руководитель
доцент, к.э.н.

С.В. Иванилова

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

С.И. Дудов

Саратов 2023

Введение. Последние годы стали уникальными для мирового финансового рынка. По всему миру на рынок пришли десятки миллионов новых инвесторов, Россия также не осталась в стороне. В конце 2022 года количество физических лиц, имеющих брокерские счета на Московской бирже, достигло почти 23 млн. человек. Это свидетельствует о популярности и актуальности темы изучения финансового рынка и инвестирования в финансовые инструменты, в том числе ценные бумаги.

Актуальность данной магистерской работы связана с тем, что в современном мире торговля вручную на бирже постепенно уходит в прошлое, на смену идёт прогресс информационных технологий. Ещё существуют успешные трейдеры, добившиеся высоких результатов при совершении спекулятивных операций на рынке ценных бумаг. Но на их торговые решения влияет множество психологических факторов. Альтернативой человеческим эмоциям на бирже могут быть только торговые роботы. Торговый робот (механическая торговая система) – это программный комплекс, в который заложен алгоритм совершения операций на рынке ценных бумаг.

Целью магистерской работы является разработка механической торговой системы для торговли привилегированными акциями ПАО «Сбербанк России».

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих **задач**:

- определение особенностей рынка ценных бумаг;
- рассмотрение акций банковского сектора Московской биржи;
- анализ доходности акций банковского сектора;
- рассмотрение инструментов, применяемых в техническом анализе;
- анализ компании ПАО «Сбербанк России»;
- изучение специфики использования торговых роботов;
- исследование функционирования технических инструментов на примере привилегированных акций Сбербанка и выбор наиболее эффективного инструмента;
- рассмотрение способов увеличения прибыли и ограничения убытков, используемых в механических торговых системах;
- создание эффективной торговой системы.

Основное содержание работы. Работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников, содержащего 20 наименований. Общий объем работы составляет 72 страницы.

В первом разделе приводятся основные понятия, связанные с рынком ценных бумаг, проводится анализ акций банковского сектора, представленных на Московской бирже и рассчитывается доходность выделенных акций.

Рынок ценных бумаг – совокупность экономических отношений по поводу выпуска и обращения ценных бумаг между его участниками. Большую часть рынка ценных бумаг образует фондовый рынок.

Фондовый рынок — это рынок, на котором осуществляются операции с ценными бумагами.

Ценные бумаги – это особым образом оформленные документы или записи в системе ведения реестра ценных бумаг, свидетельствующие о правах их владельца на определенное имущество или денежную сумму.

Акция — это основная ценная бумага, выпускаемая акционерным обществом. Акция в пропорциональном размере дает своему обладателю право: на получение дивидендов от прибыли компании; управление компанией путем голосования на собраниях (если это обыкновенная акция); получение части имущества после ликвидации компании.

Крупнейшей биржей в России является Московская биржа, созданная в 2011 году в результате слияния ММВБ (Московской межбанковской валютной биржи) и биржи РТС (Российской торговой системы).

На Московской бирже представлены акции компаний, относящихся к различным секторам экономики. Для рассмотрения был выбран банковский сектор, являющийся одним из прибыльных секторов фондового рынка и предоставляющий возможность торговли доходными ценными бумагами, в частности, акциями.

В список "голубых фишек" российского фондового рынка входят только акции Сбербанка и ВТБ. Голубые фишки — это самые ликвидные (легко продаваемые и покупаемые) акции на фондовых биржах, они характеризуются высокой капитализацией, надёжностью, устойчивостью к кризисам и приносят стабильный доход. Именно поэтому акции этих двух компаний были выбраны для дальнейшего анализа доходности.

Существует два источника формирования доходности по акциям:

- дивиденды (пассивный источник дохода);
- доход от курсовой разницы (от роста цены).

Дивиденды - это доля прибыли компании, которая распределяется между акционерами. Они выплачиваются из чистой прибыли компании, которая остается после уплаты налогов. Акционер получает дивиденды пропорционально доли своих акций.

С точки зрения дивидендной доходности выгоднее вкладываться в привилегированные акции Сбербанка. Однако для объективной оценки необходимо вычислить полную доходность.

Полная доходность складывается из дивидендов и роста курсовой стоимости и рассчитывается по формуле:

$$r = \frac{Div + (P_1 - P_0)}{P_0} \cdot \frac{365}{d} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где r - полная доходность акции в процентах годовых;

Div - дивидендная доходность акции; P_1 - цена продажи акции;

P_0 - цена покупки акции; d - количество дней владения акцией.

Результаты вычисления полной доходности каждой акции за 2017-2021 годы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Полная доходность акций за рассматриваемые годы

| Тип ценной бумаги | Акция обыкновенная Сбербанка России | Акция привилеги- рованная Сбербанка России | Акция обыкновенная банка ВТБ |
|-------------------|---|--|------------------------------------|
| 2017 год | 32,08 % | 48,84 % | -31,54 % |
| 2018 год | -14,19 % | -10,06 % | -23,92 % |
| 2019 год | 44,93 % | 46,52 % | 38,38 % |
| 2020 год | 14,00 % | 16,65 % | -11,44 % |
| 2021 год | 19,18 % | 25,69 % | 26,56 % |

Так для торговли на фондовом рынке Московской биржи наиболее привлекательной акцией российского банковского сектора является привилегированная акция Сбербанка. Она имеет высокий уровень ликвидности, относится к «голубым фишкам» российского фондового рынка, приносит стабильный доход, а также обладает значительной курсовой разницей.

Во втором разделе изучается специфика технического и фундаментального анализа, проводится анализ компании ПАО «Сбербанк России» и исследуется влияние политической обстановки на котировки привилегированных акций Сбербанка.

Под техническим анализом понимается метод прогнозирования рыночной стоимости ценной бумаги на основе информации о ее котировках, основанный на математических вычислениях и статистических данных.

Таймфрейм — это торговый период, отражающий изменение котировок цены за единицу времени.

Тренд (тенденция)—движение цены в определенном направлении.

В техническом анализе применяется множество различных инструментов, например, скользящие средние. Скользящие средние (Moving Average) представляют собой линии, построенные по средним значениям цены за определенный период.

Фундаментальный анализ - это оценка множества внешних и внутренних факторов, существенно влияющих на финансовую и хозяйственную деятельность компании, результаты которой находят отражение в рыночной стоимости ее ценных бумаг.

Сбербанк — крупнейшая кредитно-финансовая организация России и СНГ с самой широкой сетью подразделений, предоставляющих весь спектр инвестиционно-банковских услуг.

Акции ПАО «Сбербанк» котируются на биржах с 1996 года. Ежедневно на долю банка приходится порядка 40% торговых сделок на Московской бирже. Огромным фактором привлекательности Сбербанка выступает и его дивидендная политика.

Однако в 2022 году для всего банковского сектора России настали непростые времена. 26 февраля Минфин США ввел санкции против большинства системно значимых российских банков.

Цены на акции Сбербанка остро отреагировали на введение санкций против российских компаний. В целом с октября 2021 года привилегированные акции подешевели более чем на 60%, с 357 до 132 рублей на 24 февраля 2022 года (рисунок 1).



Рисунок 1 – Падение привилегированных акции Сбербанка в период с октября 2021 г. по февраль 2022 г. (дневной таймфрейм)

Было очевидно, что в новых условиях 2022 год будет плохим для банков. Однако, Сбербанк в достаточно хорошей форме пережил все проблемы, которые были накоплены и уже с октября 2022 года вышел на прибыль. 9 марта 2023 года банк отчитался по МСФО за прошедший год (таблица 2).

Таблица 2 – Сбербанк: показатели финансовая отчетность МСФО

| Год | 2021 | 2022 |
|------------------------------|--------|--------|
| Активы банка, млрд руб | 41 165 | 41 872 |
| Кредитный портфель, млрд руб | 28 518 | 29 373 |
| Депозиты, млрд руб | 28 312 | 29 876 |
| Капитализация, млрд руб | 6 606 | 3 189 |
| P/E | 5.28 | 11.8 |
| P/B | 1.17 | 0.55 |
| Чистая прибыль, млрд руб | 1 251 | 270.5 |
| ROE, % | 24.2% | 4.7% |
| ROA, % | 3.1% | 0.7% |
| Чистая процентная маржа, % | 5.44% | 5.31% |
| Рентабельность банка, % | 50.0% | 13.2% |
| EPS, руб | 57.9% | 12.5% |

Как видно из таблицы некоторые показатели хоть и не очень значительно, но все же подросли по сравнению с предыдущим годом. Однако на большинстве показателей за 2022 год ситуация отразилась весьма негативно. Но в целом у Сбербанка всё не так уж и плохо, весь этот негатив уже заложен в цене и отчет вышел выше прогнозов. Долгосрочные ожидания позитивные,

прогнозируется возврат к показателям 2021 года. Также уже в мае этого года банк собирается выплатить дивиденды в размере 25 рублей на акцию.

Так Сбербанк по-прежнему остается лидером по доходности и стабильным активам, он надежен и в кризисные времена, а акции компании являются перспективными для вложения средств.

В третьем разделе рассматриваются особенности механической торговли и использования торговых роботов, проводится исследование функционирования некоторых технических инструментов и изучаются способы увеличения прибыли и ограничения убытков. Затем на основе всего изученного создается эффективная механическая торговая система.

Механическая торговля - торговля по определенному набору правил, подразумевающих список действий в той или иной ситуации на рынке. Эти правила можно назвать торговой системой.

Торговые роботы используют торговые системы, разработанные человеком, изложенные на различных языках программирования, свойственных той или иной торговой площадке.

Механическая торговая система — это система торговли на бирже, построенная на предпочтениях трейдера, осуществляемая торговыми роботами, позволяющая трейдеру:

- 1) освободить много свободного времени, так как не требуется ежеминутное нахождение у компьютера и отслеживание тенденции на рынке;
- 2) отбросить влияние психологических факторов на торговлю;
- 3) увеличить число совершаемых операций за торговую сессию.

Программным обеспечением для работы была выбрана платформа TradingView. TradingView — веб-сервис и социальная сеть для трейдеров, в основе которой лежит платформа технического анализа. TradingView предлагает свой язык программирования – Pine Script.

Создание торгового робота на веб-сервисе TradingView заключается в написании стратегии, которая может автоматически совершать сделки на покупку или продажу.

Исходными данными были выбраны следующие:

- начальный капитал - 100 тыс.руб.;
- объем заявки - 40 лотов (акции Сбербанка продаются только лотами,

в одном лоте - 10 акций);

- комиссия - 0,03% (предполагается, что в качестве брокера выбран Финам брокер (тариф - Free Trade)).

На основе этих исходных данных были протестированы различные технические инструменты (индикатор MACD, полосы Боллинджера, индикатор «Аллигатор», индекс относительной силы (RSI), стохастический осциллятор) и выявлено, что наиболее эффективным инструментом является стохастический осциллятор.

Стохастический осциллятор – инструмент технического анализа, который отображает %-ное соотношение цены закрытия и максимальных экстремумов за определенный период времени (рисунок 2).



Рисунок 2 – Изображение стохастического осциллятора на платформе TradingView

Существует большое множество способов торговли по стохастическому осциллятору. В ходе проведенного исследования было выделено девять основных способов. Каждый из них был протестирован на данных 2019 года с использованием трех различных таймфреймов с целью нахождения самого прибыльного способа и таймфрейма. В результате был выявлен наиболее доходный таймфрейм и способ открытия и закрытия позиций.

Далее торговая стратегия на основе стохастика была улучшена, изменены некоторые параметры, а именно:

- для выявления самых важных поворотных точек был выбран более длительный период, равный 16 ;
- уровень зоны перекупленности был смещен на 5 пунктов вверх.

Результат работы стратегии на данных 2020 года представлен на рисунке 3, прибыль составила 14.53%.



Рисунок 3 – Stochastic. Результат работы оптимизированной стратегии (2020 год)

Среди всех рассмотренных технических инструментов наибольшую доходность продемонстрировала торговая система на основе стохастического осциллятора, поэтому именно этот инструмент был выбран в качестве основополагающего для создаваемой системы.

Далее торговая стратегия на основе стохастического осциллятора была протестирована на данных 2021 и 2022 года (рисунки 4 и 5 соответственно).



Рисунок 4 – Тестирование на данных 2021 года

По завершению тестирования торговый робот визуально (стрелками) отображает на графике точки входа в рынок и выхода из него.



Рисунок 5 – Тестирование на данных 2022 года

На данных 2021 года торговая система продемонстрировала доходность в 7.2% (рисунок 4). Это не очень высокий результат, а связан он с тем, что 2021 год был не очень благоприятным для акций Сбербанка. На фоне постоянных высказываний на мировой арене о грядущем конфликте, акции Сбербанка неуклонно падали. Начиная с октября наблюдался затяжной нисходящий тренд. Но эту ситуацию нельзя назвать критичной, так как торговая стратегия, не имеющая никаких встроенных систем ограничения убытков, ориентированная на открытие только длинных позиций и торговлю на рынке с небольшой волатильностью, не только не потеряла первоначальный депозит, но и принесла хоть и невысокую, но все же прибыль.

Однако на 2022 году работа системы продемонстрировала убыток в более чем 30%. Это связано с настоящей форс-мажорной ситуацией на рынке, которая прихлась в основном на период с 21 по 24 февраля, когда буквально за 3 дня акции потеряли более половины своей стоимости (рисунок 1).

Так стало ясно, что созданная торговая система работает нестабильно, так как за 2022 год демонстрирует отрицательную прибыль, а следовательно, не удовлетворяет поставленной цели, поэтому нуждается в оптимизации.

Оптимизация механической торговой системы — процесс внесения изменений в систему, позволяющий максимизировать ее эффективность.

Для создания эффективной торговой системы к стратегии на основе стохастического осциллятора были применены различные методы увеличения прибыли и ограничения убытков (короткая продажа, стоп-лосс, трейлинг-

стоп, пираминдинг), а также внесены некоторые изменения и внедрен дополнительный инструмент технического анализа (RSI_Alligator – модификация Аллигатора). Совместное применение инструментов позволило отфильтровать результаты, сократив количество ложных сигналов, подаваемых каждым по отдельности, а следовательно, увеличить прибыль.

После всех улучшений торговая система была повторно протестирована на данных 2021 и 2022 года. Результаты представлены на рисунках 6 и 7.



Рисунок 6 – Тестирование на данных 2021 года



Рисунок 7 – Тестирование на данных 2022 года

Работа оптимизированной торговой системы продемонстрировала хорошие результаты, а в частности высокую прибыль (56.17% за 2021 год, 40,81% за 2022 год).

Чтобы убедиться в стабильной работе, система была протестирована на всех (доступных в TradingView по премиум подписке) предыдущих годах, а также на данных первого квартала 2023 года. Полученные результаты представлены в таблице 3:

Таблица 3 – Результаты работы оптимизированной торговой системы

| Год | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 (первый квартал) |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|
| Чистая прибыль | 40,81% | 25,56% | 34,09% | 56,17% | 40,18% | 9,03% |
| Прибыльные сделки (%) | 88,82% | 89,36% | 92,07% | 88,52% | 92,43% | 94,74% |
| Максимальная просадка | 5,2% | 3,04% | 2,75% | 5,11% | 4,83% | 1,98% |

Таким образом, средняя чистая прибыль за год составила около 40% и на всех тестируемых данных торговая система показала высокие результаты.

Просадка до 20% считается рабочей и вполне нормальной. Максимальное значение просадки составило 5,2%, что свидетельствует о низком риске в торговле и возможности стабильно оставаться на рынке.

Сравнение полученных результатов с наилучшими стратегиями на основе других протестированных инструментов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Сравнение результатов тестирования за 2020 год

| | Чистая прибыль | Прибыльные сделки (%) | Максимальная просадка |
|---|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Стратегия на основе индикатора MACD | 10,84% | 40,00% | 10,08% |
| Стратегия на основе полос Боллинджера | 9,73% | 31,52% | 13,61% |
| Стратегия на основе индикатора Аллигатора | 13,21% | 30,56% | 68,19% |
| Стратегия на основе индекса относительной силы (RSI) | 12,31% | 75% | 85,25% |
| Стратегия на основе стохастического осциллятора | 14,53% | 68,54% | 11,95% |
| Итоговая оптимизированная стратегия | 34,09% | 92,07% | 2,75% |

Созданная торговая система продемонстрировала наилучшие результаты по всем показателям.

Так была создана механическая торговая система для торговли привилегированными акциями ПАО «Сбербанк России», удовлетворяющая поставленным целям и эффективно функционирующая даже при падающем рынке.

Заключение. Основываясь на уникальных предпочтениях трейдера, можно создавать торговых роботов различной функциональности и подстраивать их под разные виды ценных бумаг. В данной работе была создана эффективная торговая система для торговли привилегированными акциями компании ПАО «Сбербанк России» на российском фондовом рынке.

В первой части работы были рассмотрены особенности рынка и видов ценных бумаг, проведен анализ акций банковского сектора, представленных на Московской бирже и рассчитана доходность выделенных акций.

Во второй части была изучена специфика технического и фундаментального анализа, проведен анализ компании ПАО «Сбербанк России» и исследовано влияния политической обстановки на котировки привилегированных акций Сбербанка.

В третьей части были разобраны особенности механической торговли и использования торговых роботов, проведено исследование функционирования некоторых технических инструментов и рассмотрены способы увеличения прибыли и ограничения убытков. Затем на основе всего изученного была создана эффективная механическая торговая система, приносящая высокую прибыль и стабильно функционирующая независимо от состояния на рынке.

Таким образом, была достигнута основная цель и в ходе работы решены все поставленные задачи.