

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математической теории
упругости и биомеханики

Автоматизация принятия решений на интернет-рынках

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 442 группы

направления 09.03.03 – Прикладная информатика

механико-математического факультета

Софронова Дмитрия Сергеевича

Научный руководитель

к.ю.н., доцент

подпись, дата

Р.В. Амелин

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н., профессор

подпись, дата

Л.Ю. Коссович

Саратов 2021

Введение. Цель этой работы - создать автоматизированную торговую систему на основе стратегии, созданной для криптовалюты биткоин против одной из фиатных валют на платформе MetaTrader5, и определить, применим ли технический анализ к биткоином вообще, будь то в краткосрочной или долгосрочной перспективе. Позже эту стратегию можно будет применить / сравнить с другими криптовалютами или рынком форекс. Будет использован метод технического анализа.

После создания стратегии важно провести бэктестинг (тестирование прибыльности на исторических данных) и оптимизировать основные параметры:

- Прибыльность стратегии;
- Успешность трейдов более 50%;
- Стабильность результатов.

Основное содержание работы. Работа состоит из трех глав:

1. Теоретические предпосылки работы
2. Анализ рынка
3. Проектная часть

В первой главе описана теоретическая часть, которая служит основой для следующих двух глав. Чтобы понять принцип, по которому работает биткоин и другие криптовалюты.

Финансовый рынок - это экономический механизм, позволяющий участникам покупать и продавать финансовые инструменты: ценные бумаги, товары и другие объекты по низким транзакционным издержкам. На финансовом рынке происходит мобилизация капитала, предоставление кредитов, валютно-обменные операции финансовых ресурсов. Совокупный спрос и предложение капитала кредиторам и заемщикам разных стран формируют мировой финансовый рынок.

Денежный рынок – это рынок краткосрочного инвестирования, то есть менее чем на один год. Это рынок денежных средств, на котором в результате

взаимодействия спроса и предложения устанавливается равновесное значение количества денег и равновесная ставка процента. При сделках на денежном рынке деньги обмениваются на другие ликвидные средства по альтернативной стоимости, измеренной в единицах номинальной нормы процента.

Рынок капитала - Это рынок денежных или вещественных ресурсов, которые необходимы для функционирования производства. Объекты рынка капиталов могут передаваться или во временное пользование, или продаваться, т.е. менять собственника. Так как капитал может иметь вещественную и денежную форму, различают рынок вещественных активов и рынок денежных капиталов, их существование взаимосвязано. Под капиталом на рынке вещественных факторов производства понимается физический капитал: станки, машины, здания, сооружения, запасы материалов и полуфабрикатов и т.п. в их стоимостном измерении. Но чаще всего под рынком капиталов понимается рынок капитала в стоимостной, денежной форме. По сути, это рынок ссудного капитала, так как на нем денежные средства передаются во временное пользование.

Валютный рынок - принимает форму депозитов на счете в иностранных валютах. На этом рынке достигается самая высокая прибыль и оборот. При торговле данной валютой создается ее обменный курс. Основными участниками являются так называемые дилеры, торгующие на себя. Если они хотят остаться анонимными, у них есть возможность использовать услуги брокера, который является посредником в торговле между двумя дилерами.

Товарный рынок - в отличие от других рынков, которые дематериализованы, товарные рынки являются физическими. Крупнейшие товарные рынки находятся в Лондоне и Чикаго.

Криптовалютный рынок - это особый рынок электронных денег, возникший после создания первой криптовалюты Биткойн. Этот рынок очень

похож на форекс (валютный рынок), поскольку через брокера инвесторы имеют возможность торговать отдельными криптовалютами за фиатные валюты (евро, доллары США и т. д.) или криптовалюты друг с другом, но чаще всего против биткоинов. Специфические особенности - очень высокая волатильность, при этом ассоциируется с высоким риском, но также и с высокой прибылью.

Принцип, по которому сегодня работают криптовалюты, - это децентрализованная сеть, что на практике означает, что посредник удаляется из транзакции, позволяя объектам напрямую торговать друг с другом. Эта децентрализованная система контролируется не каким-либо учреждением, а сетью общих анонимных компьютеров, которые работают независимо друг от друга.

Устранение посредника и его комиссии сводит к минимуму стоимость транзакций и снижает коррупцию. Хотя разница в комиссиях за транзакции между централизованной сетью и биткоинами может показаться минимальной, необходимо учитывать, что производство мировой экономики составляет примерно 87 триллионов долларов в год, из которых несколько процентов предназначены для банков и сборщиков финансовых сборов, чьи криптовалюты обходят и, таким образом, могут сэкономить несколько триллионов долларов в год. Таким образом, основная важность криптовалюты - снизить общие комиссии.

Таким образом, главное значение криптовалют - это не колебания цен, спады и максимумы или новый преемник фиатных валют, а освобождение людей от тирании и зависимости от централизованной системы.

Во второй главе особое внимание уделено техническому анализу, и представлена платформа MT5 и язык программирования MQL5.

Финансовый анализ

Мы различаем несколько видов анализа, но наиболее важными из них являются технический, психологический и фундаментальный анализ. Технический анализ основан на мониторинге и анализе графиков, в основном

на отчетах. В этой работе я буду в основном следовать графикам, то есть техническому анализу.

Психологический анализ связан с эмоциями и психическим состоянием, которые влияют на успех или неудачу во время торговли. Психологический анализ может быть таким же важным, как опыт, знания и понимание при заключении сделки. Дисциплина и способность нести риск - два наиболее важных аспекта этого типа анализа. В то время как страх и погоня за прибылью - две наиболее известные эмоции, связанные с психологией в трейдинге, другие эмоции, влияющие на поведение, - это надежда и разочарование.

Основная цель **фундаментального анализа** - покупка недооцененных активов и продажа переоцененных активов. Для инвесторов, которые размышляют над техническим анализом, важно иметь обзор мировой экономики и развития отдельных активов. Важные события могут вызвать резкие колебания цен, как мы видели в истории развития биткоина. Отслеживание фундаментальных показателей особенно важно при покупке актива в долгосрочной перспективе. Трейдеры на рынке криптовалюты больше сосредотачиваются на техническом анализе, но следят за основами, поскольку они могут быть причиной значительных краткосрочных ценовых движений.

С помощью **технического анализа** трейдеры определяют, когда покупать или продавать активы на бирже. Они оценивают не акции и эмитентов, а движения цены.

В отличие от инвесторов, трейдерам неважно, покупать или продавать актив, да и сам актив неважен — они зарабатывают сугубо на изменениях цен. Долгосрочным инвесторам больше пригодится фундаментальный анализ.

Индикаторы технического анализа

Основные используемые группы индикаторов:

1. Линии тренда
2. Шаблоны графиков
3. Индикаторы объема и импульса

4. Осцилляторы
5. Скользящее среднее
6. Уровни поддержки и сопротивления

Линии тренда

Линии тренда могут использоваться для того, чтобы найти и подтвердить тренды. Линия тренда соединяет как минимум 2 ценовые точки на графике и обычно продлевается вперед, чтобы определить области поддержки и сопротивления. Линии с положительным наклоном, которые имеют ценовое действие поддержки, показывают, что общий спрос растет. Если ценовое действие находится выше этой линии, мы наблюдаем «бычий тренд». Линии с отрицательным наклоном, которые показывают сопротивление ценовому действию, показывают, что чистое количество предложений растёт. Если движение цены остаётся ниже этой линии, мы наблюдаем «медвежий тренд».

Поддержка и сопротивление

Уровнем поддержки или просто поддержкой называется такой ценовой уровень, от которого цена разворачивается при приближении сверху-вниз. Этот уровень как будто поддерживает цену, не давая ей спуститься ниже. Уровнем сопротивления или просто сопротивлением) называется такой ценовой уровень, от которого цена разворачивается при приближении снизу-вверх. Этот уровень как будто оказывает сопротивление цене, не давая ей вырасти выше.

На практике нет необходимости в такой строгой классификации уровней. Достаточно просто понимания того, что уровень — это точка, где цена с некоторой вероятностью может поменять направление движения. Согласно классике теханализа, на этой отметке возможны два варианта развития событий: пробой или отскок.

Скользящее среднее

Скользящее начальное значение основано на средней стоимости монеты за период времени. Например, скользящее среднее за данный день рассчитывается на основе стоимости монеты за каждый день последних 15

дней. Комбинируя все подвижные диаметры, создается линия. Есть несколько типов скользящей средней. Одной из наиболее важных является экспоненциальная скользящая средняя (ЕМА), которая придает больший вес объему последних дней. Например, ЕМА 15 будет вдвое выше за последние 5 дней, чем за предыдущие 10 дней. Другая скользящая средняя - это MACD, который рассчитывается как разница между коэффициентом 12-дневной ЕМА и 26-дневным коэффициентом.

Объем торгов

Еще одним сильным индикатором является объем торгов. Большой рост объемов может указывать на сильный восходящий тренд. Если объемы уменьшаются с возрастающим трендом, вполне вероятно, что тренд изменится на противоположный, и, наоборот, с уменьшающимся трендом увеличение объемов может указывать на надвигающийся восходящий тренд.

Ограничения

Однако хорошо разработанная техническая стратегия никогда не будет стопроцентной. Таким образом, целью технического анализа является закрытие более прибыльных сделок, чем убыточных. Также важно не недооценивать достаточно времени на подготовку и обучение.

Для реализации индикаторов и отслеживания динамики цен можно использовать несколько инструментов. Самым популярным программным обеспечением является страница просмотра торговли, которая позволяет добавлять различные индикаторы. Воспользуюсь услугами программы MetaTrader5, внедряя данные с биржи.

Автоматизированная торговля позволяет трейдерам автоматически выполнять торговые приказы с быстрым временем отклика в соответствии с predetermined критериями, используемыми в языке программирования MQL5. Большим преимуществом автоматической (системной) торговли является то, что она устраняет эмоциональный фактор в торговле, который может поставить под угрозу инвестиции. Этот инструмент многократно

выполняет торговые приказы с высокой скоростью, которая была бы невозможна при ручной торговле. Трейдеры могут тестировать созданные ими стратегии с помощью тестирования на истории (тестирование стратегии в прошлом периоде времени). Автоматическая торговля также исключает фактор механического сбоя, будь то компьютер или медленное сетевое соединение.

Практическая часть посвящена представлению стратегии на основе выбранных индикаторов, торговых приказов, входов и выходов отдельных сделок. Важной частью будет бэктестинг, так называемое тестирование стратегии на исторических временных периодах и оценка заключения об успехе и стабильности возможных прибылей. Торговля очень рискованна, поэтому я протестирую все стратегии на демо-счетах с виртуальными деньгами. В качестве брокера выбран Evolve Markets, который поддерживает MT5.

Было опробовано несколько стратегий, которые обычно работают на валютных рынках, но не очень успешны с криптовалютами. Выбрана стратегия, основанная на **индикаторе MACD**, который по умолчанию рассчитывается как разница между 12-дневным индикатором ЕМА и индикатор 26-дневной ЕМА. Индикатор ЕМА придает больший вес данным за более близкий период. Например, коэффициент ЕМА 15 за последние 5 дней будет вдвое выше, чем за предыдущие 10 дней. В данном случае установлен индикатор MACD на значения ЕМА fast = 500, ЕМА slow = 30 и сигнальная линия на 36 периодов. Входы в отдельные сделки начинались после пересечения сигнальной линии индикатором MACD или изменения индикатора MACD с отрицательных чисел на положительные и наоборот.

Следующим шагом было задание высоты отдельных входов в трейды с помощью легко изменяемого параметра. Если трейдер хочет использовать более агрессивный вариант, он может увеличить этот параметр, и я также могу вводить входы в сделки. Отдельные входы в дальнейшем влияют на предыдущие сделки. Входы увеличиваются или уменьшаются в зависимости от прибылей или убытков от проходящих сделок. Разграничение сделки по

прибыли и стоп-лоссу было изменено в анализе по выборке в период с 01.01.2015 по 01.06.2016. Тейк-профит ограничен, что означает, что сделки закрываются с более низкой прибылью, что учитывает внезапное изменение направления тренда, что типично для криптовалют. Стоп-лосс, с другой стороны, более свободный, потому что значение может быть восстановлено, но не слишком велико, чтобы мы не теряли слишком много наших активов во время неверной оценки направления сделки.

Во время тестов анализа на основе выборки эта стратегия позволила добиться увеличения начального депозита на 83% при количестве выполненных сделок 101. Коэффициент прибыли достиг значения 1,78 при максимальном уменьшении на счете 27,14%. В соответствии с таблицей 1 значения показывают, что эта система с такими заданными параметрами более агрессивна с более высокими колебаниями. Модель можно протестировать на любом временном периоде и валютных парах.

Таблица 1 - Полученные значения при анализе пробы

Начальный депозит	10 000 USD
Чистая прибыль	8 300.35 USD
Прибыльность	1.78
Всего трейдов	101
Максимальная просадка по балансу	27.14 %
Прибыльные трейды	70.27 %

Стратегия была применена к валютной паре BTC / USD в течение 1 часа (H1). Помимо анализа выборки, я протестировал стратегию в другом часовом поясе, так называемом вне анализа выборки, который проводился с 01.01.2021 по 01.06.2021. В течение этого периода он также достиг прибыльной конечной стоимости на счете в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 - Полученные значения из анализа вне выборки

Начальный депозит	10 000 USD
Чистая прибыль	678.45 USD
Прибыльность	1.54
Всего трейдов	39
Максимальная просадка по балансу	4.49 %
Прибыльные трейды	35 %

Еще один фактор, который может существенно повлиять на результаты тестирования на истории, - это источник исторических данных по отдельным валютным парам.

Заключение. Основной целью работы было создание автоматизированной торговой системы, предназначенной для торговли биткоинами против одной из фиатных валют. После тщательного изучения принципов технического анализа была создана стратегия, основанная на принципе торговли с использованием индикатора MACD.

Стратегия работала лучше во время медвежьего тренда и в период, когда значение было не очень волатильным, а график двигался вбок. Биткоин движется циклами, в которых можно наблюдать сходство движений на графике, как и в прошлом. Это можно определить на основе нескольких показателей, которые были описаны при оценке стратегии. Таким образом, во время медвежьего тренда можно накапливать фиатную валюту и покупать криптовалюту при изменении тренда.

Также необходимо учитывать манипуляции со стороны крупных игроков рынка. По этой причине даже самый точный технический и фундаментальный анализ биткоинов может не работать. Таким образом, торговля на рынке криптовалют сопряжена с риском и должна зависеть от капитала, который трейдер может позволить себе потерять.