

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

Кафедра математической экономики

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Исследование эффективности технического индикатора: Индекс направленного  
движения

студента 4 курса 441 группы

направления 09.03.03 – Прикладная информатика

механико-математического факультета

Сальникова Кирилла Игоревича

Научный руководитель:

Профессор, д.ф-м.н., доцент

Трынин А.Ю.

Зав. кафедрой :

Профессор, д.ф-м.н.

Дудов С.И.

Саратов 2020

**Введение.** Торговля на валютном и фондовых рынках зародилась ещё в XVI веке и по сей день набирает всё большую популярность. Выпускается множество научных статей, публикаций, книг по трейдингу и различным техническим инструментам.

В работе рассматриваются валютный и фондовые рынки, также наиболее подробно рассмотрен один из индикаторов технического анализа- DMI. Основной задачей является исследование эффективности индикатора DMI.

Работа состоит из 4 глав. В первой главе представлен теоретический материал по техническому анализу, рассмотрены основные понятия и индикаторы. Вторая глава описывает особенности торговли ценными бумагами. В третьей главе представлен теоретико-методологический материал по индикатору DMI. В четвёртой главе выполнена работа по исследованию эффективности индикатора DMI с различными ценными бумагами, сравнение дохода от сделок, описание сигналов на покупку/продажу.

Работа посвящена исследованию эффективности индикатора DMI для торговли на различных рынках. Для этого:

- определено понятие валютного и фондового рынков;
- рассмотрены основные понятия технического анализа и индикаторы технического анализа.

Особое внимание уделено индикатору DMI. Для исследования эффективности индикатора и написания собственной стратегии использовался веб-сервис и социальная сеть для трейдеров, в основе которой лежит платформа технического анализа- TradingView.

Проведено изменение настроек и написание собственного кода стратегии с индикатором DMI в паре с трендовым индикатором ADX для исследования эффективности DMI с различными ценными бумагами.

**Технический анализ.** Технический анализ - это исследование динамики рынка, чаще всего посредством графиков, с целью прогнозирования будущего направления движения цен. Технический анализ включает в себя несколько различных подходов к изучению динамики цен, которые взаимосвязаны между собой в рамках одной стройной теории.

**Цели ТА.** Технический анализ - прикладная социальная психология. Его назначение выявить тенденции в поведении толпы и их изменения с целью принятия разумных биржевых решений. Технический аналитик выявляет настроения рынка, ставя перед собой совокупность следующих целей:

**1) Оценка текущего направления динамики цены, то есть выявление тренда.** Здесь возможны следующие варианты:

- движение вверх;
- движение вниз;
- флэт.

**2) Оценка срока и периода действия данного направления.** Может быть:

- тренд краткосрочного действия;
- тренд долгосрочного действия;
- начало тренда;
- зрелость тренда;
- смерть, завершение тренда.

**3) Оценка амплитуды колебания цены в действующем направлении:**

- слабое изменение курса;
- сильное изменение курса.

**Классификация методов ТА.** Всё многообразие методов прогнозирования технического анализа можно разделить на две большие группы: графические методы и аналитические методы.

Графический технический анализ - это анализ различных рыночных графических моделей образующихся определенными закономерностями движения цен на графиках, с целью предположения вероятности продолжения или смены существующего тренда. Постулатами этого вида технического анализа, являются перечисленные ниже основные понятия технического анализа: линии тенденции, уровни рыночного сопротивления и поддержки, уровни коррекции текущего тренда.

К аналитическим методам относят методы, использующие фильтрацию или математическую аппроксимацию временных рядов. В техническом анализе в качестве базового временного ряда используются ряды значений цены акции за некоторый промежуток времени, объема торговли и числа открытых позиций.

Основным инструментом аналитических методов является индикатор, который в свою очередь представляет собой набор функций от одного или нескольких базисных временных рядов, с определенным временным "окном".

**Фондовый рынок.** Фондовый рынок (англ. stock market) - это финансово-экономический инструмент мирового масштаба, основная функция которого заключается в регулировке оборота ценных бумаг путём купли, продажи, обмена или залога. Кроме акций на фондовом рынке торгуют облигациями и векселями. Первая фондовая биржа заработала в Амстердаме в 1611 году, а в современном виде этот рынок стартовал в Нью-Йорке в мае 1792 года.

Второе расширенное определение фондового рынка может прозвучать следующим образом. Фондовый рынок - это сегмент всеобщей капитализации,

который позволяет торговать акциями в биржевом и во внебиржевом формате. В совокупности с финансово-кредитным рынком этот внушительный сектор капитала формирует мировую экономику.

Три основных сегмента фондового рынка:

- Первичный (стартовый) рынок. Именно здесь молодые компании осуществляют продажу своих акций через листинговых операторов. Именно здесь обычно вращаются большие деньги в поиске инновационных проектов с перспективой быстрого роста. Основные игроки этого сегмента - это крупные инвестиционные банки и хедж-фонды, которые тщательно анализируют предстоящие стартапы.

- Вторичный (торговый) рынок. В этом секторе ведётся активная покупка-продажа выпущенных акций, реализуемых по текущему курсу. Компании, выпустившие акции, уже не участвуют в этих автономных сделках.

- Внебиржевой фондовый рынок. В данной нише работают два основных игрока - трейдер и брокер, которые заключают сделки между собой в удаленном или телефонном режиме. В таких CFD контрактах активно используются торговые платформы, работающие в интернете. В настоящее время онлайн трейдинг становится самой популярной профессией десятков тысяч пользователей Сети.

Участники рынка ценных бумаг делятся на 3 категории:

- Инвестор - человек осуществляющий инвестицию (вклад). Инвестор тратит свои сбережения на то, чтобы приобрести акции компании, рассчитывая, что фирма вырастет, как и стоимость ее ценных бумаг.

- Эмитент - компания, эмитирующая ценные бумаги. Ценные бумаги для эмитента - способ привлечь в оборот фирмы недостающие денежные средства.

- Посредник (брокер) - профессиональный игрок доставляющий приказы о покупке и продаже контрактов на рынок.

**Акции.** Акция представляет собой самую популярную ценную бумагу, которая подтверждает право владельца на часть имущества соответствующего предприятия с получением дивидендов от прибыли.

Акции подразделяются на две основные категории:

- Непривилегированные ценные бумаги. Такие акции предоставляют владельцу право участия в общих собраниях акционеров и получение дивидендов в обычном распределении. Именно такие активы являются основным объектом купли-продажи на фондовом рынке.

- Привилегированные акции обычно распространяются среди учредителей компании и близких к ним лиц. Предоставляют возможность получать дивиденды и претендовать на имущество ликвидируемых компаний в приоритетном порядке.

**Валютный рынок.** Валютный рынок - это система устойчивых организационных и экономических отношений, которые возникают в процессе проведения взаимных операций по покупке-продаже иностранных денежных единиц (валют).

На валютном рынке действуют экономические законы, свойственные товарному рынку, и, прежде всего, закон спроса и предложения, благодаря которому устанавливается валютный курс.

Развитие международных валютно-финансовых отношений создало объективные предпосылки для возникновения и функционирования валютных рынков.

Участниками валютного рынка являются центральные и коммерческие банки, брокерские агентства, валютные биржи, а также международные корпорации, диверсифицирующие свои портфели благодаря иностранным активам.

Функциями валютного рынка являются: обеспечение валютно-кредитного и расчетного обслуживания экспортно-импортных операций и валютных операций, которые связаны с инвестированием капитала за границу; предоставление возможности хеджирования, т.е. страхования валютных рисков; осуществление валютных спекуляций, то есть игры на будущей цене валюты. Различают мировые валютные рынки (Лондон, Нью-Йорк, Токио), региональные валютные рынки (Франкфурт-на-Майне, Париж, Цюрих, Брюссель, Сингапур, Гонконг) и национальные валютные рынки (в России — Московская межбанковская валютная биржа - ММВБ).

**Валютная пара.** Валютная пара - это пара, то есть две валюты, когда стоимость денежной единицы одной страны представлена в валюте другой страны. У каждой валютной пары есть своя цена, которая определяется в зависимости от порядка валюты в паре.

Количество валютных пар в мире постоянно меняется из-за появления новых или исчезновения существующих денежных единиц. Всего на данный момент существует 180 денежных единиц, но при этом не всеми возможно торговать на валютных рынках, из-за некоторых ограничений, ликвидности и доступности к данным. Все валютные пары разделяются при этом на три категории: основные пары (мейджоры), кросс-валютные пары и экзотические.

В работе рассматривается несколько валютных пар, относящихся к мейджорным парам.

Инвесторам работа с данными котировками интересна по ряду объективных причин: курс валютных пар довольно легко прогнозируется, а составленный прогноз, как правило, обладает высокой степенью

достоверности; практически отсутствуют резкие скачки цены, что оптимально для начинающих трейдеров.

**Индикатор DMI.** Индикатор DMI (Directional Movement Index) - индикатор технического анализа, разработанный Уэллсом Уайлдером. Впервые автор упоминает о нем в своей книге 1978 года «Новые концепции в технических торговых системах».

Основная идея автора в том, что на рынках всего в 30% времени существуют сильные однонаправленные движения, то есть тренды. Именно поэтому у большинства трейдеров есть очень много минусовых сделок, так как они входят в рынок тогда, когда трендов нет.

Индикатор направленности движения (Directional Movement Index, DMI) отлично работает на высоко-волатильных торговых инструментах. По мнению Уэллса Уайлдера, индикатор изначально создан как дополнительный, к существующим торговым системам. Этот интересный инструмент включает в себя индикатор ADX и является его важной частью, оба инструмента идентичны в работе. Но в тоже время на торговых инструментах, которые показывают высокую волатильность, индикатор направленности движения (Directional Movement Index, DMI) запросто может стать основой для определения точек входа в рынок.

DMI способен определить мощную динамику на самых ранних этапах, особенно эффективен во время долгосрочной торговли. В данном случае для изучения действующих сил рынка за основу берется расстановка сил продавцов и покупателей. Анализируя данные, индикатор определяет общую сумму ценовых движений за конкретный интервал.

Стандартно для трейдера, который работает с трендовыми инструментами, входом в сделку является вход в начале новой динамики, но

это порой сложно сделать. Здесь важно видеть не только зарождение новой тенденции, но и понять, насколько она сильна, чтобы реализовать новый тренд. В опционах много инструментов, измеряющих импульс, но чаще всего они генерируют ложные сигналы. Исключением являются индикаторы, обнаруживающие новые импульсы при помощи измерения сил покупателей и продавцов. Таким эффективным и надежным инструментом и является DMI.

**Определение индикатора.** Индекс направленного движения или просто индикатор DMI (Directional Movement Index) является мощным инструментом при анализе графика цены базового актива.

При помощи данного индикатора трейдеры могут строить свои торговые системы, получать надежные сигналы на покупку или продажу, анализировать волатильность базового актива, измерять силу тренда и ловить его смену.

Индикатор направленного движения состоит из трех главных компонентов:

- 1.индикатор направления вверх(+ DI);
- 2.индикатор направления вниз (- DI);
3. индекс направленного движения усредненный (ADX).

Первая линия - положительно, вторая - отрицательно направленная. Вместе эти линии генерируют сигнал, который затем дается трейдеру для осуществления торговли ПУТ и КОЛЛ. Так, для того, чтобы добавить индикатор к основному ценовому графику, достаточно добавить стандартный индикатор ADX. Значения индикатора располагаются внутри диапазона от 0 до 100, чем выше показатель, тем сильнее динамика. Так, если кривые располагаются у отметки выше 25, на рынке сильный однонаправленный тренд.

Кривая с отрицательным значением - это и есть компонент ADX, который используется для фиксации медвежьего тренда: если она растет, это вероятность продолжения нисходящего тренда.

Кривая с положительным значением обычно движется в одном направлении с ценой, при росте цен, она будет расти, при снижении цены, она будет падать. В случае резкого ее роста увеличиваются шансы на продолжение восходящего тренда. Показатели этой кривой всегда противоположны показателям кривой с отрицательным значением. Эта линия считается ключевой при расчете индекса ADX.

DMI - это продуктивная и точная технология определения движения тенденций, отличие которой в анализе ценовых минимумов и максимумов. Собирая данные для отображения, DMI исследует обе стороны рынка, продавцов и покупателей, далее определяет общую сумму направлений тенденций: при положительном результате на рынке доминируют быки, при отрицательном - медведи.

Работая над новым индикатором, автор полагал, что в состоянии тренда рынок находится только 30% времени, все остальное время уходит на боковое состояние, формирование тенденции. Чтобы минимизировать убытки в перерывах между трендом, возник DMI, который не только определяет текущий тренд, но и изучает силы рыночного движения.

**Сигналы на покупку/продажу.**

**Сигналы пересечения +DL и -DL:**

Если +DL двигается вверх, пересекая снизу-вверх -DL, это говорит о развороте по направлению к восходящему тренду, можно покупать КОЛЛ-опционы;

Если  $-DI$  линия, двигаясь вверх, пересекает  $+DI$  снизу-вверх, это говорит о развороте по направлению нисходящего тренда, можно покупать ПУТ-опционы.

Почти все сигналы индикатора ориентированы на пробитие уровня 25, который является надежным подтверждением ситуации.

### **Сигналы дивергенции:**

Более надежный сигнал - дивергенция  $+DMI$  и  $-DMI$  и графика цены:

Если график цены формирует экстремум, а  $DMI$  показывает противоположную ситуацию, перед нами дивергенция, сигнал скорого разворота рынка, можно покупать КОЛЛ-опционы.

### **Сигналы ADX:**

ADX, фильтруя сигналы, показывает, есть ли на рынке тренд или нет:

Если линия ADX растет, а линия  $+DI$  выше  $-DI$ , это восходящий тренд, можно покупать КОЛЛ-опционы,

Если линия ADX растет, а  $+DI$  опускается ниже  $-DI$ , это нисходящий тренд, можно покупать ПУТ-опционы.

**Индикатор ADX.** Индекс Среднего Направления Движения (Average Directional Movement Index, ADX) - популярный технический индикатор, автором которого также является знаменитый трейдер Уэллс Уайлдер.

Этот индикатор незаменим для подтверждения качественных сигналов в прибыльных торговых стратегиях. Его называют универсальным, т.к. он дает ценную информацию об активности рынка, характере торгов, о том, когда стоит торговать, а когда лучше избежать покупки бинарных опционов.

Одно из главных достоинств инструмента заключается в том, что он одинаково высокоэффективен на любых временных интервалах, может быть

использован как при турбо-торговле, так и в долгосрочных сделках. Изначально он создавался как указатель тенденций рынка, точно указывающий силу и направление рыночной тенденции. Несмотря на то, что ADX считается трендовым индикатором, он способен работать при любых состояниях биржи.

Формула расчета индикатора:

$$ADX = \frac{\sum((+DI - (-DI)) / (+DI + (-DI)), N)}{N},$$

где:

N — количество периодов, используемых для расчета;

$\sum(\dots, N)$  — сумма за N периодов;

+DI — значение индикатора позитивного направления движения цен (positive directional index);

-DI — значение индикатора негативного направления движения цен (negative directional index).

Сигналы расположения ADX у уровней 20 и 40. Уровни 20 и 40 - это ключевые показатели определения начала сильного импульса или затухания тенденции в зависимости от расположения ADX:

Расположение ADX выше отметки 40 - это сильный тренд можно покупать опционы КОЛЛ,

Нахождение ADX до отметки 20 говорит о слабом тренде можно покупать опционы ПУТ.

ADX - один из самых популярных и мощных инструментов рыночной аналитики, пользуясь которым, можно узнать большое количество ценной информации об актуальном состоянии рынка. Например, о входе и выходе из рынка, о возможности развития тенденции и ее силы - все это поможет выбрать тактику торговли и получить максимум от трейдинга.

Индикатор в несколько раз облегчает процесс принятия решения о покупке или продаже опционов, позволяя в разы оптимизировать процесс работы на бирже. Индекс качественно определяет наличие и силу тренда, основываясь на позитивном (+DI) и негативном (-DI) индикаторах, показывая точные моменты приобретения опционов КОЛЛ и ПУТ.

Что способен определить ADX:

- направление и силу движения;
- моменты покупки опционов КОЛЛ и ПУТ;
- нестабильные рыночные ситуации, боковой тренд;
- моменты для выхода из рынка.

ADX входит в целый комплекс прибыльных стратегий и индикаторов, например, в Систему Направлений (Directional Movement System, DMS), анализирующую диапазоны цен - то есть расстояние от максимума до минимума периода, например, дня. Данная система подсчитывает, куда и насколько смещается ценовой диапазон по отношению к прошлому периоду.

Так как индикатор запаздывает с сигналами, чаще всего трейдеры комбинируют его с другими инструментами, которые минимизируют его ошибки (MACD, Стохастик, Фракталы).

Это прекрасный трендовый инструмент, способный в умелых руках профессионала стать настоящей прибыльной торговой стратегией, составной частью фундаментального анализа. В сети встречается множество торговых систем на основе индикатора, а также его модернизированные варианты.

### **Эффективность индикатора DMI.**

Для исследования эффективности индикатора DMI была написана собственная стратегия на языке программирования Pine script с использованием платформы TradingView.

В связи с тем, что индикатор DMI при написании стратегии выдавал множество ложных сигналов для покупки и продажи бумаг, встал вопрос о дополнительном применении ещё одного индикатора технического анализа. Индикатор DMI использовался вместе с трендовым индикатором ADX. Также сам автор индикатора призывает к тому, чтобы DMI использовался в совокупности с другими индикаторами технического анализа.

Таким образом, были разработаны следующие сигналы на покупку и продажу ценных бумаг:

- Торговля осуществлялась при бычьем тренде.
- Покупка ценных бумаг осуществлялась при пересечении линии ADX отметки 20 снизу вверх.

При условии, что кривая +DI пробивала кривую –DI снизу вверх, что показывало о высокорастущем тренде.

- Продажа ценных бумаг осуществлялась при следующих сигналах.
  - 1) Линия ADX пробивает отметку в 20 сверху вниз.
  - 2) Линия –DI пробивает линию +DI снизу вверх.

При этом продажа осуществлялась при срабатывании хотя бы одного сигнала. Так как они показывали о смене тренда и дальнейшем падении цены бумаги.

Так, стратегия оказалось менее рискованной, основной целью было получение как можно большего процента чистой прибыли, что и показывало о степени эффективности индикатора DMI с различными ценными бумагами.

**Заключение.** Индикатор DMI является удобным и эффективным инструментом технического анализа, при использовании данного индикатора в долгосрочной перспективе и со стандартными настройками можно получать небольшую прибыль. При детальном изучении индикатора, а также настройке

сигналов на покупку/продажу и использования дополнительного индикатора ADX, который тесно используется с индикатором DMI, можно увеличить получаемую прибыль, и соответственно, сделать вывод о эффективности или не эффективности индикатора с различными ценными бумагами, что и являлось основной задачей работы.

В ходе работы были использованы различные варианты сигналов на покупку/продажу, а также различные ценные бумаги. Эффективным и наиболее прибыльным, оказалось, открывать позицию при пересечении линии ADX отметки 20 снизу вверх, также дополнительным и обязательным условием являлось, чтобы  $+DI > -DI$ , а закрывать позицию при пересечении линии ADX отметки в 20 сверху вниз. В результате изменения сигналов и написании кода стратегии были получены следующие результаты:

| Название              | Чистая прибыль (%) | Кол-во сделок | Прибыльные сделки (%) | Среднее кол-во баров в позиции |
|-----------------------|--------------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|
| TSLA (Tesla)          | 123.22%            | 45            | 42.22%                | 55                             |
| MSFT (Microsoft)      | -9.04%             | 174           | 34.48%                | 50                             |
| GLD (SPDR Gold Trust) | 36.5%              | 93            | 39.78%                | 42                             |
| GBP/JPY               | 4.28%              | 134           | 35.82%                | 53                             |
| USD/CHF               | 1.74%              | 80            | 40%                   | 56                             |
| NZD/JPY               | -5.79%             | 90            | 28.89%                | 50                             |

Рекомендуется использовать индикатор DMI в паре с другими индикаторами, например, с рассмотренным в работе, индикатором ADX, соответственно прибыль при работе с двумя этими индикаторами увеличится, также на основе этих индикаторов можно написать торгового робота, который сам будет вести торговлю на валютном рынке.