

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математической экономики

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Исследование эффективности технического индикатора: Арун

студента 4 курса 441 группы

направления 09.03.03 – Прикладная информатика

механико-математического факультета

Горохова Дениса Алексеевича

Научный руководитель:

профессор, д.ф. - м.н., доцент

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Трынин А. Ю.

Заведущий кафедрой:

д.ф. - м.н., профессор

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Дудов С.И.

Саратов 2020

**Введение.** В бакалаврской работе исследуется индикатор технического анализа Aroon на примере активов Российского фондового рынка. Целью работы является не просто применение готового инструмента, а его адаптация и дополнение с помощью программных средств для максимизации потенциальной прибыли. В условиях информационной свободы трейдинг продолжает набирать популярность, а благодаря развитию информационных технологий методы технического анализа модифицируются и адаптируются под нужды современных трейдеров.

Основное содержание работы. Работа состоит из четырех частей:

1. Теоретический материал по техническому анализу, индикаторы.
2. Индикатор Aroon: теория, торговые стратегии, сигналы и оценка эффективности.
3. Совмещение индикатора Aroon с другими средствами технического анализа, проверка эффективности и сравнение результатов.

Особое внимание в работе уделено индикатору Aroon, для исследования эффективности которого применялась платформа для технического анализа Tradingview с собственным языком программирования Pinescript. Она привлекает трейдеров простотой в использовании и возможностью наглядной оценки эффективности.

**Технический анализ** – совокупность инструментов и методов прогнозирования потенциального изменения цен на основе закономерностей изменения цен в прошлом, основанных на предположении о том, что динамика движения цены определяется психологией поведения участников рынка, формируя потоки спроса и предложения и баланс между ними. Технический анализ применяется для исследования динамики рынка с целью выявления преобладающей тенденции для принятия разумного и экономически выгодного решения.

**Фондовый рынок** - совокупность экономических отношений по поводу выпуска и обращения ценных бумаг между его участниками. Фондовый рынок является составляющей частью финансового рынка, позволяющей проводить торги ценными бумагами компаний, в число которых входят акции, векселя, инвестиционные паи и другие. Он делится на:

- Первичный рынок, на котором размещаются впервые выпущенные ценные бумаги, где начальное распределение акций является стартом для дальнейшего движения капитала.

- Вторичный рынок – рынок, на котором происходит обращение ценных бумаг, и перераспределяются ресурсы среди последующих инвесторов, а новые финансовые средства для эмитентов больше не аккумулируются.
- Третичный рынок ценных бумаг охватывает торговлю зарегистрированными на бирже ценными бумагами за пределами самой биржи. Третичный рынок традиционно использовался в качестве площадки для торговли, обмена крупными пакетами акций между институциональными инвесторами. С развитием интернета он стал доступен для частных инвесторов.
- Четвертичный рынок ценных бумаг - это электронные системы торговли крупными пакетами ценных бумаг напрямую между инвесторами.

Участники рынка ценных бумаг:

**Эмитент** - организация, которая выпускает ценные бумаги для развития и финансирования своей деятельности.

**Брокер** - юридическое или физическое лицо, выполняющее посреднические функции между продавцом и покупателем. Брокер получает вознаграждение в виде комиссионных.

**Инвестор** - лицо или организация, размещающие капитал, приобретая акции, с целью последующего получения прибыли. Размещаемый инвестором капитал может быть как его собственный, так и заёмный.

В задачи инвестора, заинтересованного в получении прибыли, входит:

1. Выявление тренда
  - Восходящий тренд (Бычий)
  - Нисходящий (Медвежий)
  - Боковой (Флэт)
2. Оценка длительности текущего тренда
  - Краткосрочный (от одной недели до месяца)
  - Среднесрочный (от одного до шести месяцев)
  - Долгосрочный (от года до двух лет)
3. Определение стадии развития тренда
  - Начало
  - Зрелость
  - Угасание
4. Оценка амплитуды колебания цены
  - Слабое изменение курса
  - Сильное изменение курса

## **Методы технического анализа:**

1. Классический графический анализ, где для определения ценовых колебаний используется стандартный график цен.
2. Анализ объемов - движение цен на рынке определяется на основе изучения объёмов сделок, привязанных к конкретному периоду.
3. Свечной анализ - прогнозирование ценовых колебаний выполняется исходя из движения японских свечей на графике.
4. Индикаторный анализ - изменение цен прогнозируется с помощью многочисленных технических индикаторов, действующих на основе различных математических функций.

Индикаторы представляют собой статистический подход к техническому анализу, а не субъективный. Рассматривая денежный поток, тенденции, волатильность и динамику, они помогают трейдерам подтвердить качество диаграмм или сформировать собственные сигналы покупки или продажи. Индикаторы могут быть чрезвычайно полезными для определения динамики трендов, волатильности и других аспектов рыночной торговли. Однако, важно помнить, что показатели индикаторов лучше всего сочетать с другими формами технического анализа, чтобы максимизировать шансы на успех.

Существуют два основных типа индикаторов:

1. Ведущие индикаторы. Ведущие индикаторы предшествуют движению цен и пытаются предсказать будущее. Эти индикаторы наиболее полезны в периоды бокового движения цен, поскольку они могут помочь выявить прорывы и зарождение новых трендов.
2. Индикаторы отставания. Индикаторы отставания отслеживают движение цен и действуют как инструмент подтверждения. Эти индикаторы наиболее полезны во время трендовых периодов, когда их можно использовать для подтверждения того, что тренд все ещё находится в размещении или если он ослабляется и предшествует развороту.

В зависимости от того, как построены индикаторы, их можно разделить на три категории:

**Осцилляторы.** Осцилляторы являются наиболее распространённым типом технического индикатора, который действует в пределах конкретного ценового диапазона. Например, классический осциллятор выполнен в виде конверта с

минимальным и максимальным значением. Движение цены ближе к минимальному значению говорит о перепроданности актива, а приближение к верхней позиции указывает на его перекупленность. Присутствие цены в той или иной зоне свидетельствует о силе тренда и указывает на момент его разворота. Кроме того, осцилляторы помогают определять силу или слабость трендов.

**Трендовые индикаторы.** Технические индикаторы этой категории созданы для наблюдения за тенденциями на ценовом графике. Цены на многих рынках часто демонстрируют высокую волатильность, но трендовые индикаторы сглаживают ценовую активность и позволяют выявить доминирующую тенденцию рынка. Они эффективно указывают на такие вещи, как:

1. направление тренда;
2. момент зарождения тренда (чтобы войти в рынок на максимально сильной позиции);
3. момент угасания (чтобы вовремя закрыть сделку).

**Канальные индикаторы.** Индикаторы, основанные на каналах, также приносят очень много пользы трейдерам. Правила торговли по ним очень просты. После того как трейдер определит с помощью индикатора оптимальный ценовой канал, ему остаётся только ждать пробоя цены с той или другой стороны и открывать сделку в противоположном направлении.

Форекс индикатор Aroon Oscillator является достаточно молодым техническим инструментом, а потому в большинство торговых платформ он до настоящего момента не включён по умолчанию. Однако данный индикатор, с точки зрения расчёта своих показаний, представляется весьма интересным и может оказать существенную помощь трейдеру в прогнозировании дальнейшего движения цены. Индикатор Aroon осциллятор создал известный трейдер индийского происхождения Тушар Чанд (Tushar Chande), автор знаменитого «гибридного» инструмента Stochastic-RSI и индикатора RAVI. В переводе с санскрита, «aroon» означает «ранний свет зари». Само название предполагает, что данный индикатор будет выдавать ранние сигналы для принятия торговых решений. Индикатор Aroon состоит из двух линий, которые называются: Aroon up (по умолчанию линия синего цвета); Aroon down (по умолчанию линия красного цвета).

Эти разноцветные линии колеблются в диапазоне от 0 до 100, как и любые другие индикаторы осцилляторного типа. Оценивать значения линий индикатора необходимо в их взаимосвязи, чтобы лучше понимать рыночную ситуацию.

Расчет показателей производится по формуле:

$$A = ((N - H) / N) * 100,$$

A – показания индикатора в процентах,

N – величина расчетного периода (настройки индикатора),

H – количество дней после того как сформирован последний минимум или максимум.

Эти расчеты верны как для красной (Aroon DOWN) так и для синей (Aroon UP) линий индикатора.

### **Правила AroonUp**

- AroonUp пересекает уровень 100 - это сильная восходящая тенденция и чем она ближе к вершине, тем сильнее.
- AroonUp находится между уровнями 70 и 100 - это потенциальный восходящий тренд. Сигнал считается сильнее, если AroonDown в это время находится между уровнями 0 и 30.
- AroonUp находится между уровнями 0 и 30 - это слабый тренд и возможность разворота будущего тренда.

### **Правила AroonDow**

- AroonDown пересекает уровень 100 - это сильная нисходящая тенденция и чем она ближе к вершине тем тренд сильнее.
- AroonDown находится между уровнями 70 и 100 - это потенциальный нисходящий тренд. Сигнал считается сильнее если AroonUp в это время находится между уровнями 0 и 30.
- AroonDown находится между уровнями 0 и 30 - это слабый тренд и возможность разворота будущего тренда.

### **Торговые сигналы осцилятора Aroon**

- если AroonUp пересекается с AroonDown снизу вверх - это бычий сигнал
- если AroonUp пересекается с AroonDown сверху вниз - это медвежий сигнал
- а если AroonUp и AroonDown направлены параллельно друг другу - это период консолидации. На прорыв зоны консолидации и начало трендового движения указывает пересечение линий индикатора, направляющихся затем по разным углам. Торгуем в сторону прорыва.

## Трендовый фильтр

Если применить индикатор Aroon Oscillator на график в качестве трендового фильтра, то мы получим в его лице отличного помощника по выявлению тенденции и её потенциальной силе.

Значение одной из линий Aroon в промежутке от 70 до 100% оценивает состояние рынка как сильный тренд – следует применять только торговлю в сторону тренду, например, торгуя на откатах.

Если значение одной из линий – от 50 до 70%, то можно ожидать продолжения тенденции.

Если значение одной из линий – от 30 до 50%, то тренд считается слабым, существует возможность разворота будущего тренда.

Значение индикатора по умолчанию – 14. Если сделать период вычислений более крупным, индикатор сможет идентифицировать более крупные трендовые участки. Для краткосрочной же торговли можно изменить на 10.

**Практическая часть** будет выполнена на платформе Tradingview. TradingView — веб-сервис и социальная сеть для трейдеров, в основе которой лежит платформа технического анализа. Проект был запущен в сентябре 2011 года.

Модель монетизации TradingView - freemium SAAS: есть бесплатная версия и 3 варианта платной подписки с растущим количеством функций. TradingView ориентирован на частных инвесторов. На данный момент сайт доступен на 18 языках. Аудитория TradingView составляет 8 млн. пользователей в месяц (MAU), и эта цифра растёт. В качестве языка программирования будет использован Pine Script, созданный командой Tradingview. Он имеет все необходимые команды для расчета доходностей, тестирования всех возможных стратегий. Для тестирования будут использованы Российские акции из разных секторов: финансовый сектор (Сбербанк с тикером SBER), сырьевая промышленность (Роснефть с тикером ROSN), недвижимость (Группа ЛСР с тикером LSRG). Данные компании выбраны по принципу “надежности” в своих секторах.

В качестве первой стратегии возьмем следующее:

- При пересечении Aroon Up и Aroon Down снизу вверх - нужно открывать Long позицию
- При пересечении Aroon Up и Aroon Down сверху вниз - нужно открывать Short позицию
- В качестве аргумента индикатора будет использовано 14
- Для эксперимента будут использованы 1h 4h 1d таймфреймы для каждой бумаги
- На часовом таймфрейме сделки будут считаться начиная с 2018 года
- На четырехчасовом таймфрейме сделки будут считаться начиная с 2013 года
- На дневном таймфрейме сделки будут считаться начиная с 2006 года(тут можешь указать, 1) что если такие данные вообще есть, ибо могут не торговаться в этот период(не существуют) 2) эти ограничения наложены самой платформой)
- Позиция будет закрываться при возникновении контр-позиции

Все эксперименты будут проводиться на встроенном механизме “Тест стратегий”. Далее результаты будут внесены в таблицу.

#### Стратегия 1

| <b>Тикер</b> | <b>1h</b>     | <b>4h</b>     | <b>1d</b>      |
|--------------|---------------|---------------|----------------|
| <b>SBER</b>  | <i>0,88%</i>  | <i>4,13%</i>  | <i>9,17%</i>   |
| <b>LSRG</b>  | <i>29,37%</i> | <i>44,64%</i> | <i>70,01%</i>  |
| <b>ROSN</b>  | <i>10,58%</i> | <i>4,35%</i>  | <i>-24,99%</i> |

#### **Вывод:**

В результате эксперимента мы видим, что в 2 случаях из трех, прибыль увеличивается при увеличении таймфрейма(SBER и LSRG). В следующем эксперименте будем использовать для каждой бумаги и для каждого таймфрейма свою настройку длины стандартного индикатора.



## **SBER**

Таймфрейм 1h, уменьшим длину до **6**.

Таймфрейм 4h, увеличим длину индикатора до **19**.

Таймфрейм 1d, увеличим длину до **22** для того, чтобы поймать большие тренды.

Самый большой прирост доходности получился на часовом таймфрейме при уменьшении длины.

## **LSRG**

Таймфрейм 1h, уменьшаем длину до **10**.

Таймфрейм 4h плохо реагирует на изменения длины индикатора и выдает максимальную доходность при длине 13. При увеличении длины > 14 доходность снижается и даже уходит в минус (при длине > 22).

Таймфрейм 1d при уменьшении длины до 4 дает невероятную доходность в 109,7%.

## **ROSN**

Таймфрейм 1d, меняем длину до 28 и получаем плюсовую доходность.

Таймфрейм 4h, длину меняем до 7.

Таймфрейм 1h, уменьшим до 4.

| <b>Тикер</b> | <b>1h</b> | <b>4h</b> | <b>1d</b> |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>SBER</b>  | 4,29%     | 5,79%     | 13,47%    |
| <b>LSRG</b>  | 35,15%    | 47,83%    | 109,7%    |
| <b>ROSN</b>  | 16,13%    | 7,68%     | 22,29%    |

## **Вывод:**

В результате эксперимента мы видим следующее:

- Использование индикатора Aroon на малых таймфреймах приносит большую доходность, если его длина меньше стандартной длины(14)
- Для каждой бумаги нужен “персональный подгон” значения длины индикатора

Для проведения следующего эксперимента необходимо добавить еще один индикатор, в роли которого будет использован ЕМА и его пересечения.

**Заключение.** Зная о свойствах построения линий индикатора Aroon Oscillator, его можно использовать в качестве трендового инструмента для определения направления и силы господствующей тенденции, а также для определения моментов выхода цены из консолидации. В зависимости от того, какая у трейдера торговая система, индикатор Aroon может замечательно вписаться в неё либо как основополагающий инструмент, либо как дополнительный фильтр. Благодаря нестандартному способу расчёта показателей, индикатор Aroon можно с успехом применять для выявления не только направления тренда, но и его силы – это редкое и чрезвычайно полезное сочетание. Кроме того, индикатор можно применять и для выявления завершения флэтовых участков рынка. Конечно же, использовать данный индикатор, как и любой другой, в одиночку не следует. Данный индикатор не является самодостаточным для проведения профитной торговли и, как большинство подобных программ, нуждается в подтверждении.