

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Кафедра математической экономики

**Оптимизация индикатора вилы Эндрюса для торговли на
финансовом рынке**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 451 группы
направления 38.03.05 Бизнес-информатика

механико-математического факультета
Карюгиной Анны Михайловны

Научный руководитель:

доцент, к.э.н. _____ С. В. Иванилова

Заведующий кафедрой:

д.ф.-м.н., профессор _____ С. И. Дудов

Саратов 2020

Введение. Использование технологий в торговле позволяет избавиться от одной из главных проблем, возникающих при работе на финансовом рынке — преобладания эмоций над разумом, что может приводить к ошибкам и потере денег. В настоящее время очень быстро развивается алгоритмическая торговля. Алгоритмическая торговля позволяет поддерживать ликвидность на рынках.

Актуальность данной бакалаврской работы связана с увеличением числа трейдеров, использующих для торговли на бирже специальных роботов, это сейчас является мировым трендом.

Часто ситуация на фондовом рынке меняется столь стремительно, что человек может не успеть на нее среагировать — робот не столь медлителен.

Цель бакалаврской работы состоит в оптимизации индикатора Вилы Эндрюса на основе определения закономерностей поведения цены.

Для достижения поставленной цели в работе необходимо решить следующие **задачи**:

- поиск подходящего программного обеспечения
- изучение встроенного языка программирования
- совершенствование методов построения индикатора
- подбор оптимальных параметров построения индикатора

Основное содержание работы Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников, приложения. Общий объем работы составляет 41 страницу.

Во **введении** обосновывается актуальность темы работы, формулируется цель работы и решаемые задачи, отмечается практическая значимость полученных результатов.

Каждая глава содержит несколько разделов.

В **первой** главе перечислены виды, инструменты финансового рынка. Финансовый рынок — рынок, на котором обращаются кредиты, инвестиции, ценные бумаги, срочные сделки и вклады. На этом рынке формируются рыночные цены ресурсов, и каждый участник обеспечивается информацией о спросе и предложении на них.

Основные виды финансового рынка:

1. Товарный рынок
2. Фондовый рынок
3. Срочный рынок
4. Денежный рынок
5. Валютный рынок

Интереснее работать на фондовом рынке, торгуя при этом акциями. Акции относятся к самым распространенным инструментам на этом рынке. Цена актива зависит от экономических показателей и политических событий, что можно назвать «движением» рынка.

Если есть потребность попробовать себя в роли трейдера, то встает необходимость наблюдения за этим «движением», в его тщательном изучении. В последствии это даст возможность составления собственных прогнозов и выводов.

Помимо этого, в первой главе определена необходимость анализа котировок.

Текущая стоимость товара определяет текущее соотношение спроса и предложения. Цена акций может складываться исходя из процентной ставки, курса валют и других показателей.

Котировка — цена на товар, которую задает продавец или покупатель и за которую они готовы купить или продать товар. Иными словами, котировка — это определение цены товара по итогам торгов. Котировки ценных бумаг определяются на конкретные сроки, за которые дилеры совершают сделки.

Виды котировок:

- односторонняя котировка (объявление стоимости только одной цены, представляющей стоимость продажи или покупки)
- двусторонняя котировка (объявление стоимости продажи и покупки)

При объявлении котировок акций последнего вида дилер готов покупать и продавать ценные бумаги. Котировки определяются специальной котировальной комиссией.

Котировальная комиссия — специализированный орган, уполномоченный комитетом торговой площадки на установление справочных цен.

Постоянно меняющиеся котировки акций различных компаний позволяют в будущем составлять прогнозы относительно «движения» рынка этих ценных бумаг. Можно назвать котировки — главным инструментом при анализе рынка и более эффективной работы на нем.

Основой технического анализа фондового рынка является определение закономерностей движения стоимости ценных бумаг. Для того, чтобы наиболее качественно произвести технический анализ и составить прогноз на «взлёт» или «падение» акций нужно обладать достаточной оперативной информацией о рынке и видеть любые перспективные изменения до их непосредственного совершения. Как раз для этого и необходимо анализировать котировки.

Также в первой главе определяются особенности фундаментального и технического анализа.

Фундаментальный анализ — это методы качественного и количественного анализа документов отчетности компании, направленные на определение реальной стоимости ее активов и предсказание ее доходов в будущем.

Технический анализ — метод прогнозирования рыночной стоимости ценной бумаги на основе информации о ее котировках, основанный на математических вычислениях и статистических данных.

Вторая глава посвящена индикатору — вилы Эндрюса.

Индикатор вилы Эндрюса — классический индикатор, отображающий на графике трендовые линии, образующие актуальный ценовой канал.

Как ясно следует из названия, инструмент получил название из того, как он выглядит на графике, а также от имени его изобретателя, известного педагога доктора Алана Эндрюса. Трейдеры обычно используют этот инструмент для нахождения интересных и прибыльных торговых сделок, а также для определения возможностей свинга на рынке.

Свинг — ценовое колебание.

Автор метода утверждал, что цена в 80 процентах случаев отбивается или от срединной линии, или от границ канала, возвращаясь вовнутрь (или к границе для случая отбоя от медианы). Другими словами, работа приходится на отбой от границ, и лишь укрепление цены вне канала сигнализирует о новом развороте рынка.

Основные наблюдения автора:

- если цена направляется к срединной линии, то весьма вероятна расторожка (рынок редко одним махом пробивает медиану, чаще останавливаясь возле нее на некоторое время)
- если цена достигает одну из границ канала, то более вероятен разворот цены к медиане
- иногда цена "прокалывает" границу, но чаще всего это хороший момент для открытия сделки на возврат цены в канал. Если же цена укрепляется за пределами графического построения (например, закрываются уже две свечи - пробойная и следующая за ней), то можно рассматривать вариант разворота рыночной тенденции.

Пример построения этого индикатора показан на рис.1



Рисунок 1 - Вилы Эндрюса

Для дальнейшего проведения технического анализа был использован торговый терминал MetaTrader4.

MetaTrader4 — программа для анализа финансовых рынков и осуществления сделок покупки или продажи валюты, акций, облигаций и других финансовых инструментов. Эта платформа привязана к бирже Forex.

В панели инструментов данного торгового терминала вилы Эндрюса представлены как индикатор ручного построения. Для того, чтобы его построить,

необходимо лишь задать три разворотные точки, согласно движению тренда. Если тренд восходящий, то это чередование минимума/максимума/минимума и, наоборот, если тренд нисходящий, то это чередование максимума/минимума/максимума.

Поскольку MetaTrader4 — довольно производительный терминал, в нем можно реализовывать алгоритмы разной степени сложности. Благодаря этому свойству построение вил Эндрюса можно автоматизировать.

Инструментом финансового рынка для анализа выбраны акции Uber Technologies.

На рисунке 2 показано построение автоматизированного индикатора, написанного на встроенном языке программирования MQL4.



Рисунок 2 — Автоматизированное построение вил Эндрюса в терминале торговой платформы MetaTrader4

Программа сама определяет значимые точки разворота по всему графику или заданному интервалу и строит по ним вилы. Усовершенствованный индикатор строит сразу несколько вил одновременно, пересчитывая свои значения в момент прихода очередного тика.

Тик — минимальный шаг цены на рынке.

Данный индикатор можно запустить в тестере стратегий и увидеть весь процесс детально. С каждым тиком будет прорисовываться движение цены. По ходу изменения рынка вилы Эндрюса будут перерисовываться, меняя опорные точки. Процесс тестирования в любой момент по необходимости можно преостановить и снова продолжить.

Тестирование осуществлялось на часовом таймфрейме с отображением цен с помощью баров. Окно тестера показано на рисунке 3

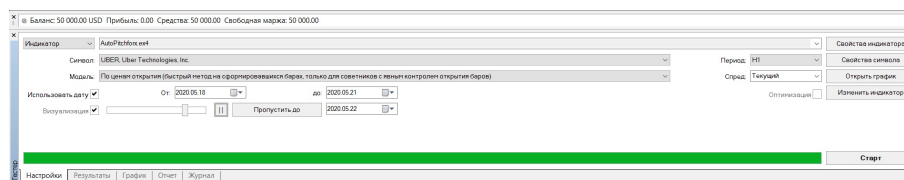


Рисунок 3 — Окно тестера стратегий торговой платформы MetaTrader4

Таймфрейм — интервал времени, используемый для группировки котировок при построении элементов ценового графика.

Бар — вариант отображения изменения цены, используемый в графическом анализе валютной биржи.

Придерживаясь определенных Аланом Эндрюсом правил торговли по своему индикатору можно создать свой собственный алгоритм торговли.

Суть стратегии такова: входы и выходы в сделку внутри канала осуществляются, когда цена отбивается от крайних линий Вил Эндрюса. Ордер на покупку открывается, если свеча коснулась нижней границы индикатора, но ее цена закрытия осталась внутри канала. Стоп-лосс размещается на уровне, ближайшем к уровню открытия сделки, а тейк-профит на срединной линии.

В случае открытия ордера на продажу: фиксируется касание ценой верхней границы каналы и отскок от нее, а стоп-лосс устанавливается над ближайшим локальным максимумом.

Стоп-лосс — биржевая заявка, выставленная в торговом терминале трейдером или инвестором с целью ограничить свои убытки при достижении ценой заранее определённого уровня.

Тейк-профит — это некое значение цены, при котором происходит автоматическое завершение сделки.

Так, на основе стандартной торговой стратегии по этому индикатору был написан и протестирован торговый советник. К событиям, касающимся геометрических объектов индикатора, были привязаны функции выставления ордеров на продажу или покупку.

Торговым советником в MetaTrader4 называется специально созданная программа, которая способна по заданным сигналам совершать сделки самостоятельно.

Тестирование торгового советника проводилось в тестере стратегий.

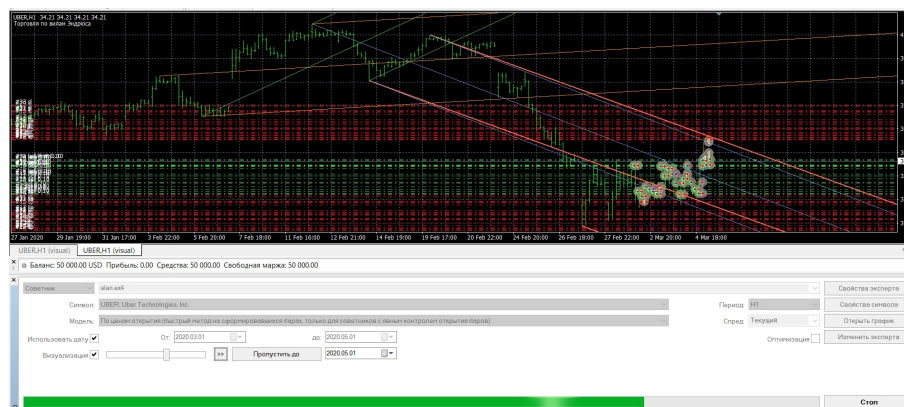


Рисунок 4 — Процесс тестирования советника в терминале торговой платформы MetaTrader4

Результаты тестирования показаны на рисунке 5.

Бары в истории	1289	Симоделировано тиков	1576	Качество моделирования	1/2
Ошибки рассогласования графиков	0			Средн	Текущий (12)
Начальный депозит	10000.00				
Чистая прибыль	-1459.71	Общая прибыль	5028.09	Общий убыток	-6487.80
Прибыльность	0.78	Матожидание выигрыша	-2.91		
Абсолютная просадка	1555.65	Максимальная просадка	1602.67 (15.95%)	Относительная просадка	15.95% (1602.67)
Всего сделок	502	Короткие позиции (% выигрыши)	272 (86.18%)	Длинные позиции (% выигрыши)	230 (39.13%)
		Прибыльные сделки (% от всех)	270 (53.78%)	Убыточные сделки (% от всех)	232 (46.22%)
		Самая большая прибыльная сделка	20.16	Убыточная сделка	-33.61
		Средняя прибыльная сделка	18.62	Убыточная сделка	-27.59
		Максимальное количество непрерывных выигрышей (прибыль)	21 (418.49)	непрерывных проигрышей (убыток)	10 (-323.98)

Рисунок 5 — Результаты тестирования советника в терминале торговой платформы MetaTrader4

Тестирование советника производилось на исторических данных в периоде с 01.02.2020 по 01.04.2020, подобная технология позволяет получать результаты, максимально приближенные к тестированию в режиме онлайн и всего за несколько минут. Режим тестирования позволяет определить эффективность торгового советника до начала его реального использования на рынке.

Торговля по текущему советнику оказалась не успешной. Фактор прибыльности, который вычисляется как частное от деления общей прибыли на общий убыток равен 0,78. Сумма убытков всех убыточных сделок превысила сумму прибыли всех прибыльных сделок.

Чтобы повысить доходность, можно внести изменения в код советника, написанного на основе индикатора.

Результаты тестирования советника, написанного по стандартным настройкам оказались не успешными. Реальная торговля по такому советнику принесла бы значительные убытки, поскольку фактор прибыльности оказался меньше единицы.

Далее будут описаны шаги изменения кода, которые помогли исправить результаты тестирования советника в лучшую сторону.

На рисунке 6 показан фрагмент кода отвечающий за сигналы к покупке/продаже. Изменено условие $(Close[1] > TT \& \& Open[1] < TT \& \& Volume[0] < 3)$ исходя из которого цена открытия свечи, по которой проверяется условие, должна находиться выше линии индикатора. Благодаря этому советник не будет открываться еще раз при срабатывании стоп-лосса или тейк-профита.

```
if (Close[1]>TT&&Open[1]<TT&&Volume[0]<3)
OrderSend(Symbol(),OP_BUY,Lot,Ask,10,Ask-SL*Point,Ask+TP*Point,NULL,Magic,0,Green);
if (Close[1]<TT&&Volume[0]<3)
OrderSend(Symbol(),OP_SELL,Lot,Bid,10,Bid+SL*Point,Bid-TP*Point,NULL,Magic,0,Red);
}
return(0);
}
```

Рисунок 6 — Фрагмент кода с внесенными изменениями

Далее были изменены значения параметров для построения индикатора, рисунок 7.

```
extern int      ZZ_ExtDepth           = 12;
extern int      ZZ_ExtDeviation       = 5;
extern int      ZZ_ExtBackstep        = 3;
```

Рисунок 7 — Входные параметры индикатора

ExtDeviation – это наименьшее число пунктов между экстремумами (минимумами или максимумами) двух смежных свечей для образования локальной впадины или вершины (выражается в процентах)

ExtDepth – определяет размер интервала или число свечей после предшествующего экстремума индикатора, на котором он не будет искать новый экстремум.

ExtBackstep – это минимальное значение числа свечей между всеми локальными экстремумами (максимумами или минимумами).

Изменение значений этих параметров повлияло на степень чувствительности индикатора к движению цены.

Уменьшение значений для расчета привело к возрастанию числа локальных минимумов и максимумов, и соответственно к отображению большего числа вил, что можно наблюдать на рисунке 8.

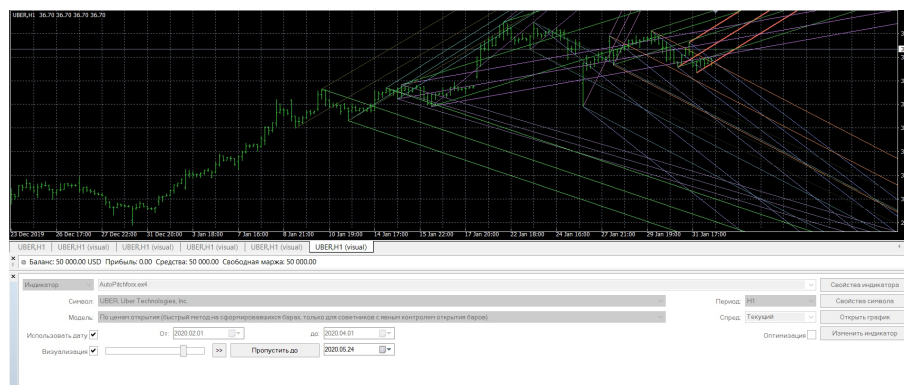


Рисунок 8 — Построение индикатора с новыми параметрами

Такое построение лучше подойдет для внутридневной торговли.

Повторное тестирование проводилось на том же количестве баров в периоде с 01.02.2020 по 01.04.2020. Процесс повторного тестирования продемонстрирован на рисунке 9.



Рисунок 9 — Тестирование индикатора с новыми параметрами

Результаты текущего тестирования показаны на рисунке 10.

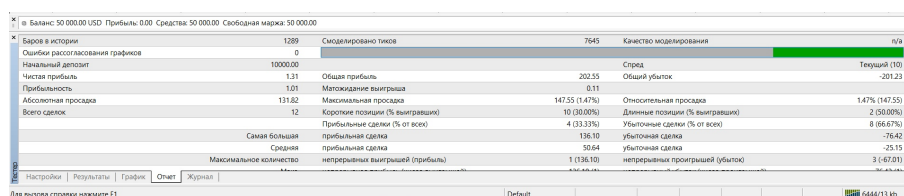


Рисунок 10 — Результаты повторного тестирования советника.

Исходя из результатов текущего тестирования можно отметить, что фактор прибыльности возрос до значения 1.01. А это означает, что вносимые изменения действительно помогли в задаче повышения доходности стратегии.

В дальнейшем можно добиваться усовершенствования данного советника наложением новых "фильтров перебором параметров, полной сменой структуры и работы алгоритма.

В **заключении** приведены результаты бакалаврской работы:

- Было изучено ПО для трейдинга MetaTrader4 вместе со встроенным языком программирования MQL4.
- Был рассмотрен новый автоматизированный способ построения индикатора Вилы Эндрюса.
- Был написан торговый советник по выбранному индикатору и впоследствии оптимизирован.

Также отмечено, что для успешного трейдинга необходимо постоянно работать над оптимизацией кода, а также искать новые рынки и инструменты, усиливать блоки управления рисками, создавать и использовать модели будущего изменения цены. А также осваивать новые рынки и инструменты, на которых еще нет достаточной доли алгоритмической торговли.