

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Кафедра дифференциальных уравнений и математической экономики

**Разработка механического торгового робота, основанного на
индикаторе MACD**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 2 курса 247 группы

направления 09.04.03 Прикладная информатика

механико-математического факультета

Бадикова Дмитрия Александровича

Научный руководитель
доцент, к.э.н.

С.В.Иванилова

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

С.И. Дудов

Саратов 2021

Введение. Развитие интернет-технологий в последние годы приняло стремительный и всепоглощающий характер. Приобретение ценных бумаг, признанное во всем мире наилучшим способом вложения свободного капитала, доступно сегодня всем желающим. В считанные секунды можно сформировать инвестиционный портфель, а затем управлять активами, получая без промедления всю необходимую информацию (котировки, анализ, прогнозы) в любой точке земного шара. Спрос на интерактивную торговлю акциями, опционами, фьючерсами растет с каждым днем. Все больше банков и брокерских компаний осваивают новое перспективное направление своей деятельности. Трейдинг в сети привлекает потенциального инвестора, прежде всего внешней простотой совершения сделок и низкими тарифами на услуги онлайн-брокеров.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что со стремительным развитием компьютерных технологий и вычислительной техники на финансовых рынках появилось множество новых возможностей и ранее отсутствующих инструментов торговли. В частности, стало реальным создавать и использовать не только механические, но и автоматические торговые системы, осуществляющие торговлю без непосредственного участия человека. При помощи «запрограммированной» логики и представлений такие системы, следуют предписанным человеком действиям.

Цель магистерской работы – разработать механического торгового робота, основанного на индикаторе MACD.

Объектом исследования стал инструмент технического анализа MACD линейный и гистограммный

Предметом исследования стало комбинирование входных сигналов для наилучшей доходности.

Для достижения поставленной цели выпускной работы было необходимо решить следующие задачи:

1. Систематизировать теоретические знания об инструменте технического анализа MACD линейный и гистограммный;
2. Разработать изменения настроек и кода MACD для оптимизации прогнозирования изменений котировок;
3. Разработать торгового робота на основе MACD.

Работа состоит из 2 глав. В первой главе представлен теоретико-методологический материал по индикатору MACD, рассмотрены основные понятия и инструменты технического анализа. Во второй главе представлен теоретический материал по торговым роботам, рассмотрены основные понятия, классификации и виды роботов, выполнена работа по разработке механической торговой системе основанной на индикаторе MACD с валютной

парой USD/CHF, сравнение дохода от сделок с различными таймфреймами, а также другими валютными парами.

Научная новизна исследования состоит в том, что в результате исследования был разработан торговый робот, основанный на индикаторе MACD с новыми настройками генераций торговых сигналов, применительно к валютной парой USD/CHF.

Основное содержание работы

Первая теоретическая часть содержит в себе теоретико-методологический материал по индикатору MACD, рассмотрены основные понятия и инструменты технического анализа, а также изменения настроек и кода MACD для оптимизации прогнозирования изменений котировок.

При оптимизации индикатора существенные изменения настроек индикатора не приводили к значительным изменениям в прибыли, поэтому индикатор MACD использовался со стандартными настройками, а именно:

- 12-периодная экспоненциальная скользящая средняя;
- 26-периодная экспоненциальная скользящая средняя;
- 9-периодная сигнальная линия.

Во втором подразделе рассмотрен механический торговый робот.

Одной из задач являлась подбор сигналов на покупку/продажу таким образом, чтобы получить максимальную прибыль с валютной пары USD/CHF.

В ходе работы были использованы различные варианты сигналов на покупку/продажу валютной пары USD/CHF. В том числе описанные выше сигналы, а также различные их совмещения в коде стратегии. Оптимальным и наиболее прибыльным, оказалось, открывать позицию при пересечении линии MACD нулевой линии, а закрывать позицию при пересечении линии MACD и сигнальной линии. В результате изменения сигналов и настройки кода индикатора прибыль составила 10.9% процента за 1 год, на графике с таймфреймом в один день. При написании работы и повторном обращении к сервису, прибыль увеличилась до 12.74%, что говорит о росте прибыли в долгосрочной перспективе. Всего было совершено и закрыто 163 сделки, а процент прибыльных сделок составил 38.65%. Среднее количество баров в позиции - 28

Также для сравнения были использованы другие валютные пары с использованием оптимизированного индикатора MACD.

Так, валютная пара GBP/USD (Британский фунт против доллара США) дала всего 6.06% прибыли, было совершено 154 сделки, среднее количество баров в позиции - 29.

Валютная пара USD/JPY (Доллар США против японской йены) оказалась убыточной, и убыток составил 0.92%, совершено 150 сделок, среднее количество баров - 30.

Дополнительно было сделано сравнение прибыльности от других индикаторов с валютной парой USD/CHF.

Индикатор Боллинджера дал прибыль всего 0.18% в год, с учетом комиссии брокера индикатор с этой валютной парой оказался убыточным. Всего было совершено 103 сделки и среднее количество баров в позиции равнялось 43.

Индикатор RSI также оказался убыточным, прибыль ушла в минус на 0.82%, было совершено всего 33 сделки, а среднее количество баров равнялось 130.

Для удобства и более наглядного представления ниже представлены две сводные таблицы:

Таблица 1 - Сравнение трёх индикаторов с валютной парой USD/CHF.

Индикатор:	Прибыльность
MACD	+12.74%
Боллинджер	-0.82%
RSI	+0.18%

Для валютной парой USD/CHF наиболее приемлемым является индикатор MACD.

Таблица 2 - Сравнение индикатора MACD с различными валютными парами.

Валюта	Прибыльность
USD/CHF	+12.74%
GBP/USD	+6.06%
USD/JPY	-0.92%

Для индикатора MACD наиболее приемлемым является валютная пара USD/CHF.

Код программы с комментариями приведён ниже:

```
//@Badikov
//@version=3 – версия PineScript
strategy(title="MACD", shorttitle="MACD")
//переменная для позиции Long
needlong = input(true, defval = true, title = "Long")
//переменная для позиции Short
needshort = input(true, defval = true, title = "Short")
//настройка для лота
capital = input(1000, defval = 1000, minval = 1, maxval = 100000, title = "Lot")
// (команда input позволяет выводить на экран специальное окно, в котором можно
регулировать
// указанную переменную без перезагрузки обновленного скрипта
//Временные рамки
fromyear = input(1900, defval = 1900, minval = 1900, maxval = 2100, title= "From Year")
toyear = input(2100, defval = 2100, minval = 1900, maxval = 2100, title = "To Year")
frommonth = input(01, defval = 01, minval = 01, maxval = 12, title = "From Month")
tomonth = input(12, defval = 12, minval = 01, maxval = 12, title = "To Month")
```

```

fromday = input(01, defval = 01, minval = 01, maxval = 31, title = "From day")
today = input(31, defval = 31, minval = 01, maxval = 31, title = "To day")
//Входные данные
fast_length = input(title="Fast Length", type=integer, defval=12)
slow_length = input(title="Slow Length", type=integer, defval=26)
src = input(title="Source", type=source, defval=close)
signal_length = input(title="Signal Smoothing", type=integer, minval = 1, maxval = 50,
defval = 9)
sma_source = input(title="Simple MA(Oscillator)", type=bool, defval=false)
sma_signal = input(title="Simple MA(Signal Line)", type=bool, defval=false)
//Цвета на графике
col_grow_above = #26A69A
col_grow_below = #FFCDD2
col_fail_above = #B2DfDB
col_fail_below = #EF5350
col_macd = #0094ff
col_signal = #ff6a00
//Расчёты стратегии
fast_ma = sma_source ? sma(src, fast_length) : ema(src, fast_length)
slow_ma = sma_source ? sma(src, slow_length) : ema(src, slow_length)
macd = fast_ma - slow_ma
signal = sma_signal ? sma(macd, signal_length) : ema(macd, signal_length)
hist = macd - signal
//синия линия - MACD
//оранжевая - сигнальная
zero_line = input(defval = 0, title= "zero", type=integer)
//Сигналы на покупку/продажу
if (crossover(macd, zero_line))
    strategy.entry("MacdLE", strategy.long, needlong ? lot : 0, when = (time >
timestamp(fromyear, frommonth, fromday, 00, 00) and time < timestamp(toyear,
tomonth, today, 23, 59, comment="Up")))
if (crossunder(macd, signal))
    strategy.entry("MacdSE", strategy.short, needshort ? lot : 0, when = (time >
timestamp(fromyear, frommonth, fromday, 00, 00) and time < timestamp(toyear,
tomonth, today, 23, 59, comment="Down" )))

```

```

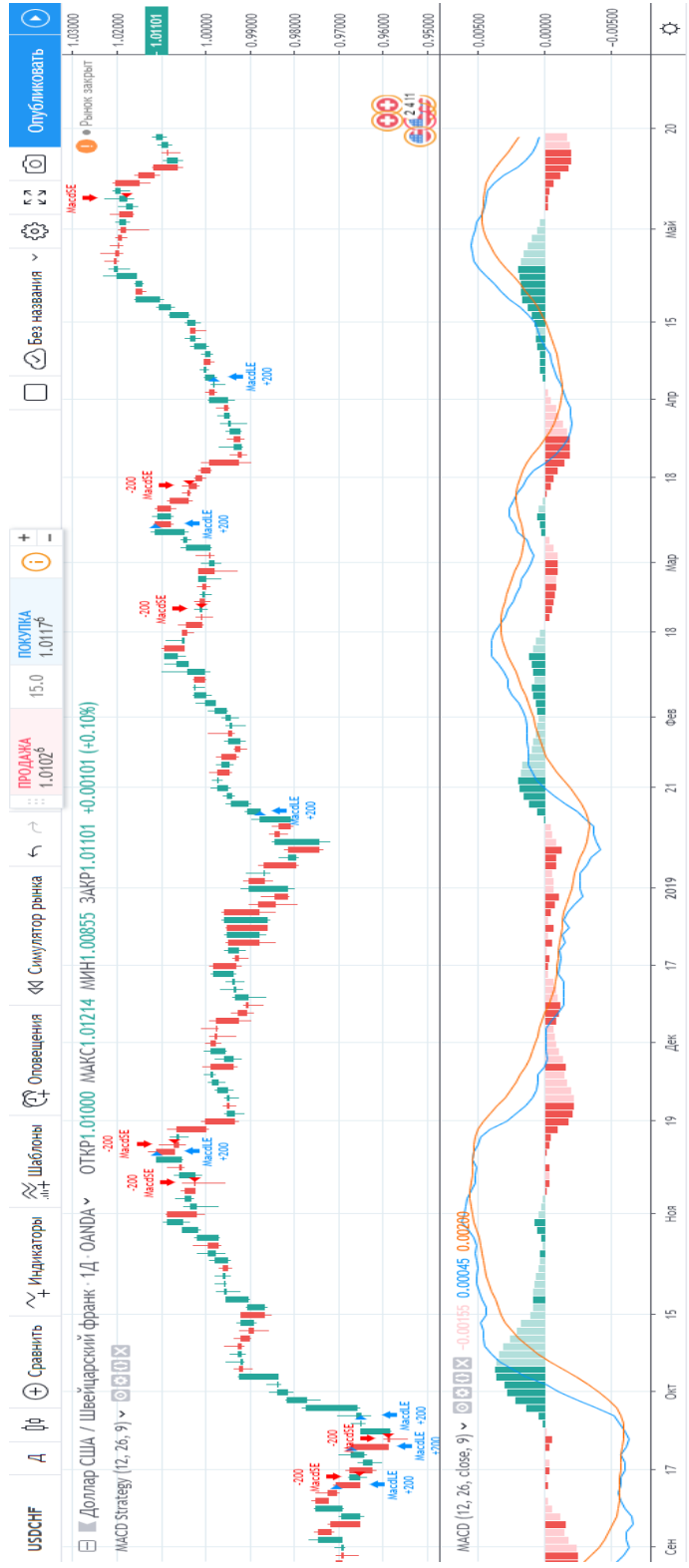
if time > timestamp(toyear, tomonth, today, 23, 59)
    strategy.close_all()
    plot(hist, title="Histogram", style=columns, color=(hist>=0 ? (hist[1] < hist ?
col_grow_above : col_fail_above): (hist[1] < hist ? col_grow_below : col_fail_below) ), transp=0 )
    plot(macd, title="MACD", color=col_macd, transp=0)
    plot(signal, title="Signal", color=col_signal, transp=0)

```

Анализ работы механического торгового робота на различных таймфреймах и валютных парах приведен в табл. 3.

Таблица 3 – Сводная таблица работы механической торговой системы основанной на индикаторе MACD с различными валютными парами и на различных таймфреймах

Валюта	Прибыльность
USD/CHF (1 час)	+6,26%
USD/CHF (4 часа)	+3,24%
USD/CHF (1 день)	+27,08%
USD/CHF (1 неделя)	+30,02%
USD/CHF (1 месяц)	+46,82%
BTC/USD (1 день)	-393,77%
GBP/USD (1 неделя)	+29,74%
USD/JPY (1 месяц)	+3,86%



1д 5д 1мес 3мес 6мес 1г 5л Все Перейти...

Скринер акций Заметки Редактор Рпне Тестер стратегий Торговая панель

Стратегия MACD		Обзор	Средн. показатели	Список сделок
1533.20 RUB	1.53%	347	33.14%	0.808
Чистая прибыль		Всего закрытых сделок	Процент прибыльных	Фактор прибыли
2302.10 RUB	2.3%	Макс. просадка	0.808	Фактор прибыли
4.42 RUB	0%	Средн. по сделке	0.808	Фактор прибыли
14		Средн. # сделок в позиции	14	Средн. # сделок в позиции

Рисунок 1 - Стандартные настройки индикатора MACD с валютной парой

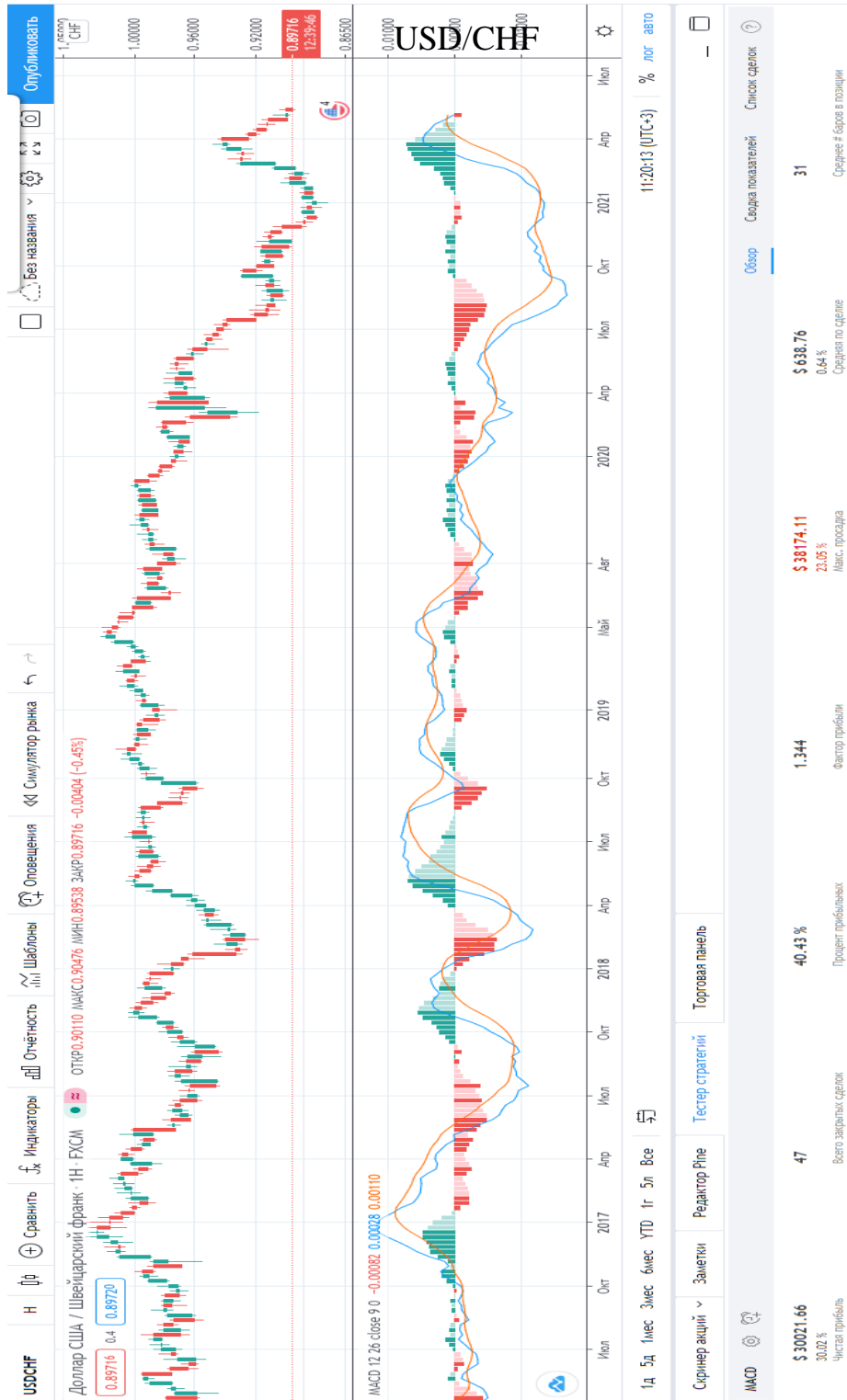


Рисунок 2- Результаты работы механического торгового робота
основанного на индикаторе MACD с валютной парой
USD/CHF

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из инструментов торговли на валютном рынке являются валютные пары. В работе рассматривалась одна из наиболее ликвидных валютных пар, а именно USD/CHF.

При выполнении практической части использовались оптимизированная стратегия основанная на индикаторе MACD

Индикатор MACD 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 его настройке можно увеличить получаемую прибыль.

Благодаря оптимизации можно наблюдать рост прибыльности в долгосрочной перспективе.

Основной задачей работы являлось написание механической торговой системы основанной на оптимизированной стратегии с индикатором MACD.

Для этого были рассмотрены теоретико-методологический материал по индикатору MACD, приведены примеры работы оптимизированной стратегии, проанализирован материал по торговым роботам, разработан и протестирован на различных таймфреймах и парах механический торговый робот, что позволило достичь поставленной цели.

Рекомендуется использовать индикатор MACD в паре с другими индикаторами, например, с индикатором RSI, соответственно прибыль при работе с двумя этими индикаторами увеличится. Сам торговый робот готов к подключению у брокера.