

Меньшов И.С.

Научный руководитель: кандидат технических наук, А.Ю. Проскуряков  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
e-mail: menshov.ivan1998@gmail.com

## Статистический анализ тестирования прототипа торгового робота в задачах цифровой экономики

Для повышения эффективности выполнения торговых операций при любых изменениях рынка был разработан прототип автоматизированного торгового робота для спотового рынка криптовалют. Это позволяет исключить человеческий фактор, минимизировать убытки и работать постоянно без необходимости остановки с возможностью масштабирования без существенных затрат.

Основа данной системы – алгоритмы и торговые стратегии. Чтобы их реализовать используется JL-Script [4], упрощённый язык программирования, который полностью поддерживает функции и методы JavaScript [3]. Он разработан для создания сложных алгоритмических стратегий и автоматизации торговли. Создание скриптов JL Script производится внутри программы QtBitcoinTrader [5].

Для достижения максимальной эффективности системы, необходимо произвести ее установку на облачную виртуальную машину VPS (virtual private server) с бесперебойным, круглосуточным режимом работы, управляемым с компьютера из любой точки мира через Интернет.

В алгоритме робота существует три важных и определяющих его работу параметра-вектора. Были приняты обозначения X, Y, Z:

X – (Шаг цены) изменения стоимостного показателя следующего ордера относительно выполненного.

Y – (Коэффициент Объема) задействованная доля торгового актива относительно депозита.

Z – (Коэффициент профита) размер доходности по набранному торговому объему.

Наиболее сложной задачей при разработке данной системы является подбор оптимальных значений этих параметров [2].

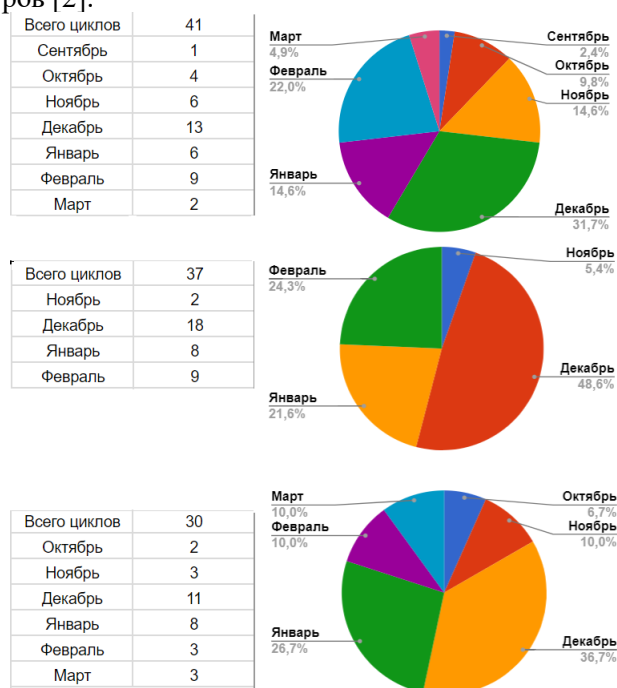


Рис. 1. Общее количество торговых циклов и их распределение по месяцам.

Для проверки стабильности кода и эффективности подобранных параметров, проводилось тестирование на трех валютных парах. На валютной паре LTC/USD тестирование проводилось 6 месяцев, за это время выполнялся 41 торговый цикл (первая диаграмма на рисунке 1). Начальные параметры, выставленные на работе в течение сентября, показали низкую эффективность. После оптимизации параметров, было запущено тестирование на паре BTC/USD. На этой паре за 5 месяцев тестирование выполнялось 30 торговых циклов (третья диаграмма на рисунке 1). К концу октября, после тестирования новых параметров на двух торговых парах, вновь было принято решение редактировать параметры и сделать их более сглаженными. После обновления параметров, было запущено тестирование на паре ETH/USD. За 4 месяца тестирования на этой паре было закрыто 37 циклов (вторая диаграмма на рисунке 1). Таким образом, всего на период тестирования прототипа робота на всех торговых парах было выполнено успешно 108 циклов, что показало прирост в среднем около 27% от депозита (рисунок 2).

Если производить подборку параметров эмпирически в режиме реального времени, то уйдут годы. За это время рынок изменится, и настройки потеряют актуальность. Следовательно, необходимо разработать программную платформу для тестирования торговых алгоритмических стратегий, которая будет задействовать базу данных стоимостных показателей максимальной точности (минимального таймфрейма) и вычислять наиболее оптимальные параметры экспериментально для конкретного инструмента.

2017 год				
0,007129788811	BTC	171,1	USD	17% с 3.10 по 31.12
2018 год				
0,004204513075	BTC	87,55	USD	5,48%
2017 год				
0,32803795	ETH	678,02	USD	20% с 25.11 по 31.12
2018 год				
0,2217254765	ETH	928,31	USD	10,70%
2017 год				
2,9303142	LTC	575,13	USD	36% с 25.09 по 31.12
2018 год				
0,8519214515	LTC	417,75	USD	10,61%

Рис. 2. Статистика профита за 6 месяцев.

Статистический анализ в ходе тестирования системы при различных параметрах показал, что подбор оптимальных параметров – это чрезвычайно важный и сложный шаг разработки. Несмотря на то, что робот, при текущих параметрах стабильно функционирует и приносит прибыль, что отражено на рисунке 2, необходимо создание программной платформы для тестирования и проведения исследований для поиска оптимальных параметров.

### Литература

1. A. Proskuryakov. Intelligent System for Time Series Forecasting. XII International Symposium Intelligent Systems 2016, INTELS 2016, 5-7 October 2016, Moscow, Russia. Procedia Computer Science. [<http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.122>] Volume 103, 2017, Pages 363–369.
2. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников/ А.И. Кобзарь. ФИЗМАТЛИТ. – 2006. – 816 с.
3. Дэвид Флэнаган. JavaScript. Подробное руководство, 6-е издание. Символ-Плюс 2012.
4. JL Script - Скриптовый язык для автоматизации торгов [Электронный ресурс]. URL: <http://forum.centraibit.com/viewtopic.php?p=4181> (дата обращения 26.03.2018).
5. Qt Bitcoin Trader - программа для управления счетами на биржах. URL: <https://github.com/JulyIGHOR/QtBitcoinTrader> (дата обращения 26.03.2018).