ОПТИМИЗАЦИЯ ТОРГОВЫХ СТРАТЕГИЙ НА РЫНКЕ КРИПТОВАЛЮТ

И. В. Федченков

Белорусский государственный университет, г. Минск;

ilya.fedchankau@gmail.com;

научн. рук. – В.И. Малюгин, канд. физ.-мат. наук, доц.

В работе рассматриваются оптимизации торговых стратегий на финансовых рынках. В рамках торговых стратегий используются технические индикаторы с оптимизациями и сводный индикатор, построенный на оптимизированных индикаторах. Разработаны соответствующие алгоритмы и программное обеспечение для анализа и создания стратегий. Представлены результаты экспериментальных исследований для рынка криптовалют.

ВВЕДЕНИЕ

В 2021-м году наблюдается стремительный рост рынка криптовалют. Всего лишь с января по май 2021-го года общая капитализация увеличилась с 770 миллионов до 2.2 миллиардов долларов США. Быстрый рост привлекает огромное количество новых участников, в том числе непрофессиональных частных инвесторов. Благодаря этому возникают большие возможности для создания алгоритмических торговых стратегий. Формирование данных стратегий вместо ручных является общемировым трендом и позволяет получать преимущество за счет недоступности большинству участников создания алгоритмических стратегий. А реализация данных стратегий на рынке криптовалют потенциально приводит к значительно большей доходности.

АЛГОРИТМ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ РЫНКА

Любой индикатор технического анализа имеет набор параметров. Ими могут быть: период, как у скользящих средних, уровни, при которых индикатор дает сигналы на покупку и продажу, веса параметров и множество других. Так, для индикатора MACD стандартными параметрами являются {12, 26, 9}, которые соответствовали в год разработки индикатора периодам {2 недели, 1 месяц, 1.5 недели} при 6-дневной рабочей неделе [1, 2].

На финансовых рынках поведение участников бывает разным, из-за чего случаются периоды трендов, высокой и низкой волатильности, скачки цен [3, 4]. В то же время, для технических индикаторов были найдены значения параметров: периоды, таймфреймы и сигнальные уровни, при которых имеет место средняя положительная доходность в

течение 32 месяцев. Для проверки оптимальности полученных значений параметров экспериментальным образом проверяются две гипотезы:

- Использование стандартных параметров индикаторов не приводит к значительной положительной доходности;
- Использование оптимизации на основе исторических данных приводит к доходности выше по сравнению со стандартными параметрами.

С целью проверки этих предположений был разработан алгоритм, реализованный в комплексе программного обеспечения. Алгоритм состоит из двух блоков: поиск оптимального набора параметров индикатора, призванного максимизировать доходность и вычисление доходности индикатора.

Поиск оптимального набора параметров выполняется следующим образом:

- На основе исторических данных за определенный промежуток времени вычисляются доходности всевозможных вариантов наборов параметров;
- Определяются области с наибольшими доходностями и выбирается одна;
- В области с наибольшими доходностями выбирается центральный элемент. Шаги 2 и 3 выполняются с целью исключения случайных выбросов.

Вычисление доходности индикатора происходит методом «walk forward» на основе исторических данных. Данный метод активно используется в финансах и при создании стратегий торговли на финансовых рынках. Идея заключается в разделении исторических данных на 2 части: для поиска оптимальных параметров и для тестирования стратегии [2]. В данной работе метод используется в классическом виде.

Алгоритмы реализованы в программном комплексе с 3 модулями:

- Модуль оптимизации, выполняющий построение индикаторов, расчеты и поиск оптимального набора параметров;
- Модуль тестирования гипотезы, выполняющий запросы исторических данных и расчет доходностей;
- Торговый модуль, позволяющий использовать модуль оптимизации в режиме реального времени и совершать сделки.

Модули взаимодействуют с API и позволяют работать с данными с рынка криптовалют, получать, анализировать информацию и прогнозировать. Возможно создание и тестирование торговых стратегий и визуализация результатов. Архитектура построена по принципам клиент-серверного приложения, а модули способны взаимодействовать между собой.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ИНДИКАТОРОВ НА РЫНКЕ КРИПТОВАЛЮТ

Идея оптимизации параметров индикаторов была проверена экспериментально на популярных индикаторах MACD, RSI и MFI [1, 5]. Исследование проводилось на рынках BTC/USD (Биткойн к доллару США) и ETH/USD (Эфириум к доллару США). Исследованы были несколько таймфреймов (3 минуты, 15 минут, 1 час). Результаты включают исследованные данные за сентябрь 2018 – апрель 2021.

В таблицах 1 и 2 представлены результаты торговой стратегии с использованием индикатора с оптимизацией параметров и сравнение с аналогичными без оптимизации на рынках BTC/USD и ETH/USD.

Таблица 1.

Среднегодовые доходности индикаторов со стандартными параметрами и с оптимизацией с комиссиями на курсе Биткойна к доллару США

		Стандартные параметры	Параметры с оптимизацией
MACD	3 минуты	-1080%	14%
	15 минут	-220%	23%
	1 час	-16%	95%
RSI	15 минут	-58%	97%
	1 час	-32%	101%
MFI	15 минут	-130%	79%
	1 час	-25%	20%

Таблица 2.

Среднегодовые доходности индикаторов со стандартными параметрами и с оптимизацией с комиссиями на курсе Эфириума к доллару США.

		Стандартные параметры	Параметры с оптимизацией
MACD	15 минут	-159%	47%
	1 час	20%	24%
RSI	15 минут	-65%	54%
	1 час	-18%	52%
MFI	15 минут	-100%	11%
	1 час	-14%	68%

Из полученных результатов видно подтверждение обоих предположений. Использование стандартных параметров в 12 из 13 случаев приводит к отрицательной доходности. Большинство стратегий остаются прибыльными, однако, средняя доходность на одну сделку в них чрезвычайно мала. И после вычитания даже минимальных комиссий, стратегии становятся убыточными.

При использовании оптимизации, стратегии становятся прибыльными, а некоторые из них еще и высокоприбыльными. Доходность по 7 из 13 стратегий составляет более 50% годовых. Средняя доходность на одну сделку достигает 1% по некоторым индикаторам. Однако, в ходе более детального изучения выяснилось, что вместе с доходностью растут и

риски. В среднем, среднеквадратичное отклонение месячной доходности растет с 14.5% без оптимизации до 20.2% с оптимизацией. Таким образом, с помощью оптимизации можно добиться высокоприбыльной, но и высококорискованной стратегии.

СВОДНЫЙ ИНДИКАТОР И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Сводный предиктивный индикатор заключается в объединении нескольких индикаторов и их сигналов в один. Основная идея заключается в балансировке индикаторами друг друга. Сводные предиктивные индикаторы активно используются банками, финансовыми институтами и профессиональными участниками рынка. К примеру, швейцарский онлайн-банк Dukascopy использует сводный индикатор, состоящий из 8 индикаторов: MACD, RSI, Stochastic, ADX, CCI, Aroon, SAR, Aligator [6].

Сводный индикатор был построен и экспериментально исследован на рынке BTC/USD. Результаты представлены в таблице 3. В качестве индикаторов-составляющих были использованы индикаторы MACD, RSI и MFI. Параметры данных индикаторов рассчитывались динамически с целью поиска значений, максимизирующих их доходности.

Таблица 3.

Сравнение среднегодовых доходностей сводного индикатора и отдельных индикаторов на курсе Биткоина к доллару США

	Среднегодовая доходность	
	15 минут	1 час
Сводный индикатор	122%	142%
MACD	102%	37%
RSI	109%	113%
MFI	35%	88%

Согласно полученным результатам, сводный индикатор – абсолютный лидер по параметру доходности. Однако, в ходе изучения выяснилось, что несмотря на рост доходности, увеличиваются и риски. Среднеквадратичное отклонение растет с 19% до 22% в среднем. При этом, средняя доходность на одну сделку остается практически неизменной – 0.81% вместо 0.8%.

Таким образом, с помощью агрегирования индикаторов, можно еще дополнительно увеличить доходность к уже оптимизированным индикаторам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках данной работы были проверены предположения о низкой доходности стандартных технических индикаторов рынка криптовалют и о

возможностях оптимизации данных индикаторов с целью увеличения доходности торговых сделок. Были изучены возможности формирования агрегированного индикатора на рынке криптовалют. В результате показано, что на рынке криптовалют возможно создавать высокоприбыльные, но при этом и высокорискованные торговые стратегии. Разработанное программное обеспечение позволяет работать с рынком криптовалют и создавать и тестировать торговые стратегии.

Библиографические ссылки

1. Pring, Martin J. Technical analysis explained – McGraw-Hill, 2002 – 642 p.
2. Kirkpatrick, Ch. D., Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians. / Ch. D. Kirkpatrick, J. R. Dahlquist – FT Press, 2010. p. 548.
3. Малюгин, В.И. Рынок ценных бумаг: количественные методы анализа. / В.И. Малюгин – Москва: Дело, 2003. – 320 с.
4. Шарп У. Ф., Александер Г. Дж., Бейли Дж. В. Инвестиции: пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2001. – XII, 1028 с.
5. Murphy, John J. Technical analysis of the financial markets: a comprehensive guide to trading methods and applications – New York Institute of Finance, 1999 – 572 p.
6. Dukascopy Aggregate Technical Indicator – Dukascopy Bank [Электронный ресурс]: dukascopy.com – Режим доступа: https://www.dukascopy.com/swiss/english/marketwatch/market_news/Dukascopy-Aggregate-Technical-Indicator/81215/