

УДК 336.762

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ТОРГОВОЙ СИСТЕМЫ «FOREX-MACD++»

Родченко Т.В.

Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, г. Гродно
Научный руководитель: Марковская Н.В., к.ф.-м.н., доцент

Форекс (Forex, от англ. FOReign Exchange – «зарубежный обмен») – рынок межбанковского обмена валюты по свободным ценам. Поэтому обычно используется сочетание «рынок Форекс» (Forex market). Термин «Форекс» принято использовать для обозначения взаимного обмена валюты, а не всей совокупности валютных операций. В англоязычной среде словом Forex обычно называют валютный рынок, а также торговлю валютой. В русском языке термин «Форекс» обычно используется в более узком смысле – имеется в виду исключительно спекулятивная торговля валютой через коммерческие банки или дилинговые центры, которая ведётся с использованием кредитного плеча, то есть маржинальная торговля валютой.

При торговле на «рынке Форекс» огромную роль играет оперативность принятия решения заключения сделки купли/продажи по какой-либо из валютных пар. Чтобы с большей долей вероятности спрогнозировать дальнейшее движение курса валют, необходимо провести сложный анализ всевозможных факторов, оказывающих влияние на цену. Поэтому становится актуальной идея создания автоматической системы, которая будет анализировать данные и самостоятельно принимать решение, то есть торговать.

Целью данной работы является моделирование и разработка автоматической торговой системы.

Основные задачи заключаются в исследовании уже имеющихся систем подобного рода и их улучшении.

Для прогнозирования движения цен на «рынке Форекс» используются методы фундаментального, технического и вероятностного анализа.

Фундаментальный анализ в отличие от технического и вероятностного подходов изучает макроэкономические факторы, которые могут в той или иной степени влиять на динамику курса национальной валюты [1, с. 33].

Фундаментальный анализ включает в себя прогнозирование движения рынка на основе анализа экономических данных, политических событий, новостей, слухов и ожиданий. Характерная черта фундаментального анализа заключается в том, что он изучает причины, которые привели к изменению курса национальной валюты, поэтому главный постулат фундаментального анализа: сначала причина, а потом следствие.

Технический анализ – метод предсказания изменения цены и будущих трендов рынка путем изучения графиков исторических изменений на рынке, учитывающих цены бумаг, объем сделок и, если возможно, объем открытых позиций [2, с. 12].

Технический анализ в целом можно определить как метод, основанный на математических, а не на экономических выкладках.

Современный технический анализ использует два основных метода исследований:

- графический анализ (непосредственно технический подход);
- математический анализ (вероятностный подход).

Вероятностный анализ использует в себе набор методов теории вероятности и математической статистики для прогнозирования движения валютных индексов либо других рыночных сдвигов.

Особое внимание хочется уделить техническим индикаторам, так как они базируются на методах теории вероятности и математической статистики. Технические индикаторы – это математические функции, построенные на значениях цены, объемов и т.п., анализ которых может дать ответ на вопрос: сохранится текущая тенденция или нет?

Индикаторы можно разделить на две большие группы:

- индикаторы тенденций (подтверждают тенденции);
- осцилляторы (подсказывают развороты трендов).

Основными индикаторами рынка по праву считаются «скользящие средние» (аналог математического ожидания).

Технический индикатор «скользящее среднее» (Moving Average, MA) показывает среднее значение цены инструмента за некоторый период времени. При расчете MA производится математическое усреднение цены инструмента за данный период. Существует четыре основных вида скользящих средних: Simple, Exponential, Smoothed и Linear Weighted, но чаще всего используется Simple Moving Average (SMA) и Exponential Moving Average (EMA).

Simple Moving Average – простая скользящая средняя. Представляет собой среднее арифметическое цен закрытия (открытия и т.д.) за определенный период времени [3, с. 6].

$$SMA_n = (P_1 + P_2 + \dots + P_n) / n \quad (1)$$

Exponential Moving Average – экспоненциальная скользящая средняя. Строится по рекуррентной формуле:

$$EMA_n = \frac{2}{3} P_k + \frac{1}{3} EMA_{k-1}, \quad (2)$$

где n – временной период расчета скользящей средней,

P – цена закрытия (открытия и т.д.).

Для того чтобы определить тип тренда, необходимо взять хотя бы две MA одного вида с разными периодами. Например, если EMA с меньшим периодом находится ниже EMA с большим периодом, то тренд нисходящий (медвежий), в обратном случае тип тренда восходящий (бычий).

Индикатор MACD – это следующий за тенденцией динамический индикатор. Он показывает соотношение между двумя скользящими средними цены [3, с. 46].

MACD строится как разность между двумя экспоненциальными скользящими средними (EMA) с периодами в 12 и 26. Чтобы четко обозначить благоприятные моменты для покупки или продажи, на график MACD наносится так называемая сигнальная линия – 9-периодное скользящее среднее индикатора. MACD наиболее эффективен в условиях, когда рынок колеблется с большой амплитудой в торговом коридоре. Наиболее используемые сигналы MACD – пересечения, состояния перекупленности, перепроданности и дивергенция (расхождения).

$$\begin{aligned} MACD &= EMA_s(P) - EMA_l(P), \\ Signal &= SMA_a(EMA_s(P) - EMA_l(P)), \end{aligned} \quad (3)$$

где $EMA_l(P)$ – экспоненциальная скользящая средняя с длинным периодом от цены,

$EMA_s(P)$ – экспоненциальная скользящая средняя с коротким периодом от цены,

$SMA_a(P)$ – сглаживающая скользящая средняя с коротким периодом от разницы двух остальных скользящих,

P – цена закрытия (открытия и т.д.).

Технический индикатор RSI – это следующий за ценой осциллятор, который колеблется в диапазоне от 0 до 100. Один из распространенных методов анализа индикатора

тора RSI состоит в поиске расхождений, при которых цена образует новый максимум, а RSI не удается преодолеть уровень своего предыдущего максимума. Подобное расхождение свидетельствует о вероятности разворота цен. Если затем индикатор поворачивает вниз и опускается ниже своей впадины, то он завершает так называемый «неудавшийся размах», который служит подтверждением скорого разворота цен.

$$RSI = 100 - 100 / (1 + U/D), \quad (4)$$

где U – среднее значение положительных ценовых изменений,

D – среднее значение отрицательных ценовых изменений.

Для того, чтобы построить уровни Фибоначчи (Fibonacci Retracement), необходимо найти экстремумы ценовой функции и провести между ними линию тренда. Девять горизонтальных линий, пересекающих линию тренда на уровнях 0%, 23.6%, 38.2%, 50%, 61.8%, 100%, 161.8%, 261.8% и 423.6% называются линиями Фибоначчи. Считается, что после сильного спада или подъема цены часто возвращаются назад и, как правило, встречают поддержку/сопротивление на уровнях линий Фибоначчи или вблизи них.

Выше перечислены одни из немногих технических индикаторов, которые при определенных значениях дают сигналы на вход и выход с рынка. Взяв за основу индикатор MACD, который является очень популярным при прогнозировании тенденции цены на рынке Форекс, и дополнив его показатели значениями таких индикаторов, как RSI и Fibonacci Retracement, можно попытаться более точно определить моменты входа на рынок и выхода из него. Это в свою очередь ведет к увеличению прибыли с каждой сделки, а это есть главная цель торговли на рынке – максимизация прибыли и минимизация убытков.

Список цитированных источников

1. Куликов, А.А. Форекс для начинающих [Текст]: книга / А.А. Куликов. – СПб.: Питер, 2003. – 368 с.
2. Технический анализ для начинающих (серия «Reuters для финансистов») [Текст]: пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2001. – 184 с.
3. Лиховидов, В.Н. Основные индикаторы и конфигурации на рынке Forex [Текст]: книга / В.Н. Лиховидов, В.И. Сафин. – М.: FxClub, 2001. – 144 с.

УДК 681.3

К ОЦЕНКЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЭФФЕКТИВНОСТИ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Рыщук А.С.

Брестский государственный технический университет, г. Брест

Научный руководитель: Муравьев Г.Л., к.т.н., доцент

Целью работы является оценка характеристик эффективности имитационного моделирования на базе стохастических сетевых моделей (ССМ), построение моделей трудоемкости, анализ возможностей повышения эффективности моделирования в многозадачных средах. При исследовании использованы: методы имитационного моделирования дискретных систем; экспериментальные методы и средства мониторинга базовых процессов имитационных моделей (ИМ); UML-диаграммы для описания базовых процессов ИМ; методы теории массового обслуживания, сетевой подход к оценке алгоритмов для построения моделей трудоемкости.

Полезности и применимости ИМ существенно зависят от их трудоемкости. Для ССМ трудоемкость модели [1] как сложность вычислений оценивается количеством вычисли-