

Секция «9. Количественные методы и информационные технологии в финансах и экономике»

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КРИТЕРИЕВ МИНИМИЗАЦИИ
ОШИБОК АППРОКСИМАЦИИ В УРАВНЕНИЯХ ЛИНЕЙНОЙ
РЕГРЕССИИ НА КАЧЕСТВО ПРОГНОЗА КУРСА USD/RUR НА
РЫНКЕ FOREX**

Чернавин Николай Павлович

Студент

Уральский Государственный Экономический Университет, Финансы и право,

Екатеринбург, Россия

E-mail: ch_k@mail.ru

Объемы ежедневных торгов на рынке Forex растут из года в год и исчисляются триллионами долларов (на апрель 2013 года этот показатель составил 5,3 трлн. долл. [1]). Вместе с ростом объемов торгов растет и интерес к методам анализа и прогнозирования движения курса валют. В данной работе рассматриваются возможности применения математического аппарата в анализе движения курса USD/RUR на рынке Forex. Выбор данной валютной пары связан с тем, что она обладает повышенной волатильностью, а ее рост или падение находятся в тесной связи с экономикой России. Поэтому методы прогнозирования такого показателя будут интересны самому широкому кругу экспертов и игроков на валютном рынке. Стоит отметить, что методы, используемые в данной работе, не ограничиваются одним лишь рынком Forex и могут быть применены к анализу любого инструмента на финансовых рынках.

Пусть на входе мы имеем значение ряда показателей в определенные моменты времени. Обозначим их как P_{it} , $i \in I$, $t \in T$, где

I - множество показателей, в нашем случае это котировки ключевых фондовых индексов (NASDAQ Composite, FTSE-100, S&P500, DJIA) и цена на нефть Brent;

T - множество временных периодов, где за обучающую выборку были взяты ежедневные данные за период с 03.01.2010 по 28.12. 2012, а в качестве контрольной выборки выступил период с 02.01.2013 по 19.11.2013.

На основании вышеуказанных данных была поставлена задача - дать прогноз курса USD/RUR. Для простоты считаем, что зависимость между прогнозируемыми параметрами, обозначаемыми y_t , и исходными p_{it} является линейной (в общем случае можно использовать и другие, но заранее заданные зависимости). Поэтому необходимо найти такие коэффициенты x_i и свободный член C , чтобы решить следующее уравнение:

$$y_t = \sum_{i \in I} (p_{it} x_i) + C, t \in T;$$

Конечно, это идеальный случай. На практике такая задача решения не имеет, поэтому в такие уравнения вводят отклонения (ошибки аппроксимации) Δ_t , соответственно оно будет записываться следующим образом:

$$y_t + \Delta_t = \sum_{i \in I} (p_{it} x_i) + C, t \in T;$$

Такая задача всегда имеет множество допустимых решений. Естественно, что интерес представляют только те из них, где ошибки аппроксимации в некотором смысле минимальны. Для формализации понятия «минимум отклонений» можно использовать различные критерии. Исторически сложилось, что обычно используется квадратичный

критерий, когда необходимо найти такое решение, при котором обеспечивалось бы следующее условие $\min \sum_{t \in T} (\Delta_t)^2$.

Могут быть использованы и другие критерии, а именно линейный ($\min \sum_{t \in T} |\Delta_t|$) или минимаксный ($\min \max \Delta_t$). Такие постановки сводятся к задачам линейного программирования и имеют эффективные алгоритмы решения.

Целью исследования было определить, использование какого из критериев дает наиболее точный прогноз и какие выводы о поведении рынка можно сделать на их основании. Расчеты были проведены в программе IBM ILOG CPLEX. Для наглядности полученные результаты приведены в графическом виде (рис. 1).

На рисунке видно, что в период с 02.01.2013 по 04.09.2013 наиболее точный прогноз дает использование линейного критерия. После этого периода прогностическая способность всех уравнений регрессии резко падает. При этом по линейному критерию наблюдается наибольшее расхождение, тогда как минимаксный критерий показывает наибольшую точность. Квадратичный критерий в целом проявил себя хуже остальных.

На основании такого расхождения можно сделать следующие выводы. Во-первых, на конец лета 2013 года могли прийти существенные изменения условий на валютном рынке, ставшие причиной значительной раскорреляции уравнений регрессии с реальным курсом, начиная с осени 2013 года. Следует принять произошедшее расхождение за сигнал и понять, какие факторы могли привести к такому результату. Во-вторых, учитывая, что на большей части исследуемого периода использованные критерии в целом обладали хорошей прогностической способностью, следует с учетом факторов, повлиявших на изменение рынка, произвести перерасчет с расширением обучающей выборки.

В результате проведенной работы можно утверждать, что линейный критерий лучше остальных справлялся с задачей прогнозирования курса USD/RUR до осени 2013 года. Начиная с сентября, корреляции всех критериев с реальным курсом резко снизилась, что приводит к предположению, что на рынке произошли значительные изменения в период с августа по сентябрь. При изучении полученных результатов следует понимать, что с течением времени на рынке всегда происходят перемены, и при значительных изменениях уравнения регрессии, как и любые методы анализа в своем исходном виде теряют свою прогностическую силу. Этого не стоит бояться, а следует внимательно следить, за тем, что происходит на рынке, изменяя и модифицируя свои подходы к анализу поступающей информации.

Литература

1. Сайт Банка Международных Расчетов: <http://www.bis.org/press/p130905.htm>
2. Информационное агентство «МФД-ИнфоЦентр»: <http://www.mfd.ru>

Слова благодарности

Хочу поблагодарить к.э.н, профессора, Решетникову Татьяну Владимировну за оказанную в ходе написания работы помощь.

Иллюстрации

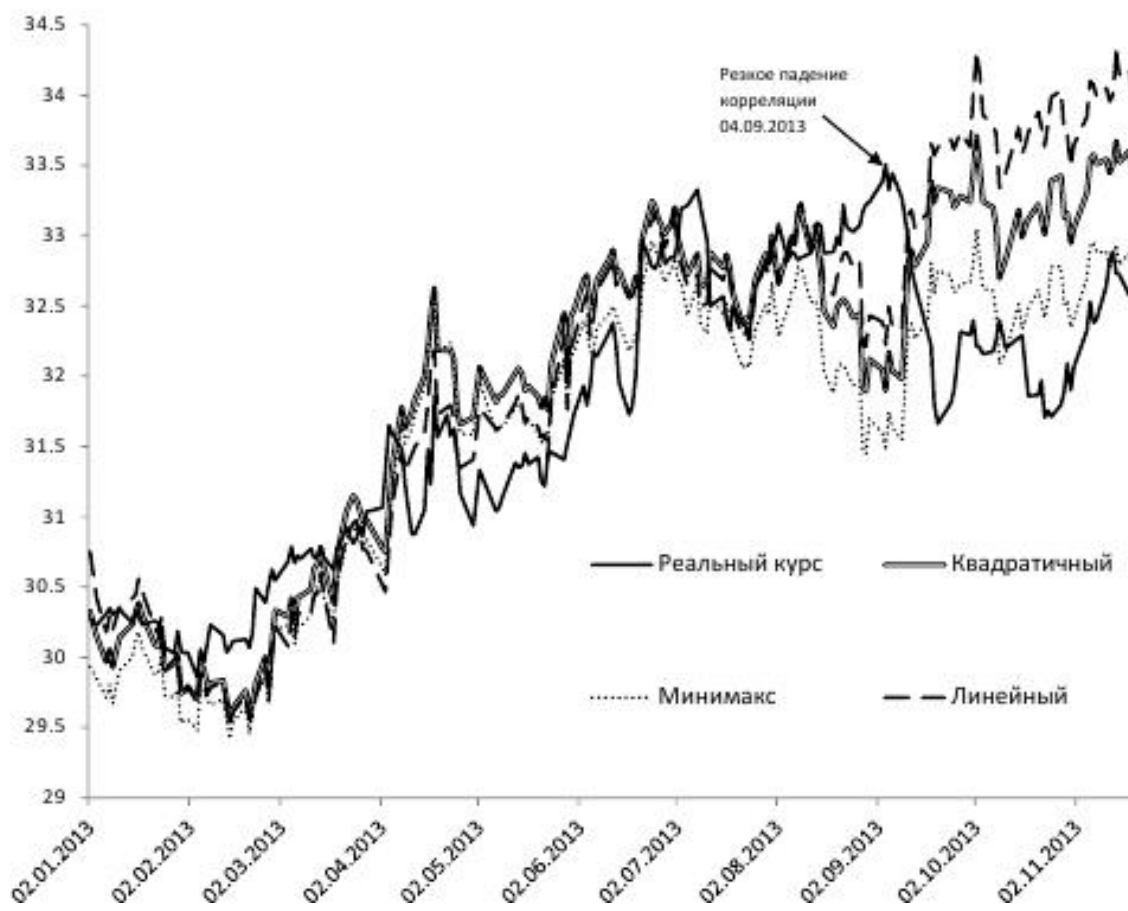


Рис. 1: График изменения критериев минимизации ошибок аппроксимации и курса USD/RUR за период с 02.01.2013 по 19.11.2013