

Методика прогнозирования биржевых курсов на основе функционального анализа

Характеристика метода прогнозирования

Метод основывается на трёх «китах»:

- 1) положение о волновом и линейном характере финансовых рынков,
- 2) функциональный анализ и интегральные свертки,
- 3) оптимизация.

Математические методы, используемые в прогнозе, относятся к курсу функционального анализа, изучаемого где-то на 7-м семестре курса математического анализа по специальности «Прикладная математика».

Но я изложу этот материал более простым языком, ибо в его основе лежат ясные постулаты.

Главная идея заключается в том, что все, что происходило в прошлом, имеет последствие в будущем. Плюс добавляются новые события, последствия которых суммируются с предыдущим сигналом. На основе этой гипотезы биржа Forex может быть интерпретирована как модель физической системы.

Предположим, что на вход системы (т.е. валютной биржи) мы подали очень короткий импульс единичной амплитуды (высоты) – дельта-импульс. На выходе мы получим некую гладкую волновую функцию, которая называется переходной функцией $g(t)$. Если мы подадим на вход дельта-импульс с амплитудой в два раза больше, то на выходе мы получим ту же переходную функцию, но амплитуда ее будет также в два раза больше.

Что же получится, если мы подадим на вход не дельта-импульс, а сигнал, описываемый функцией $f(t)$, где t – время? Очень просто: разрежем входной сигнал на узкие вертикальные полоски, т.е. дельта-импульсы с разной амплитудой, пропустим через систему и получим сумму переходных функций разной амплитуды, каждая из которых будет чуть-чуть сдвинута на маленький интервал времени. Результат называется интегральной сверткой функций $f(t)$ и $g(t)$. Записывается он так: $(f * g)(t)$, где $f(t)$ – входной сигнал, а $g(t)$ – переходная функция.

Если переходная функция синус/косинус, то интегральная свертка называется преобразованием Фурье. Скажу сразу, что при построении прогнозов преобразования Фурье не используется. Мне удалось довольно точно определить переходную функцию для валютной биржи. Правда, для практического использования она неудобна. Во-первых, переходная функция известна все-таки приблизительно; во-вторых, нам точно неизвестна предыстория воздействия на систему. Поэтому, чтобы всё-таки «довести до ума» теоретический результат и использовать его для практических нужд биржевой игры, пришлось разработать новый алгоритм.

Что еще можно сказать о прогнозах? Они похожи на детскую пирамиду. В ее основе лежит месячный прогноз. К данным месячного прогноза плюсятся более подробные данные. Далее строится недельный прогноз, на основе недельного прогноза – дневной, и так далее, до минутного.

На рисунках показаны несколько прогнозов EUR/USD разного масштаба: от месячного до 4-х часового, которые дают устойчивый результат. 15-ти минутный прогноз даёт результат примерно для 85% процентов времени, 5-ти минутный и 1-минутный прогноз можно успешно использовать в периоды горизонтального движения тренда (т.е. без сильных подъемов или падений).



Рис. 1. Месячный прогноз. Синяя линия – реальные данные $(Low + High)/2$, Красная линия – прогноз.

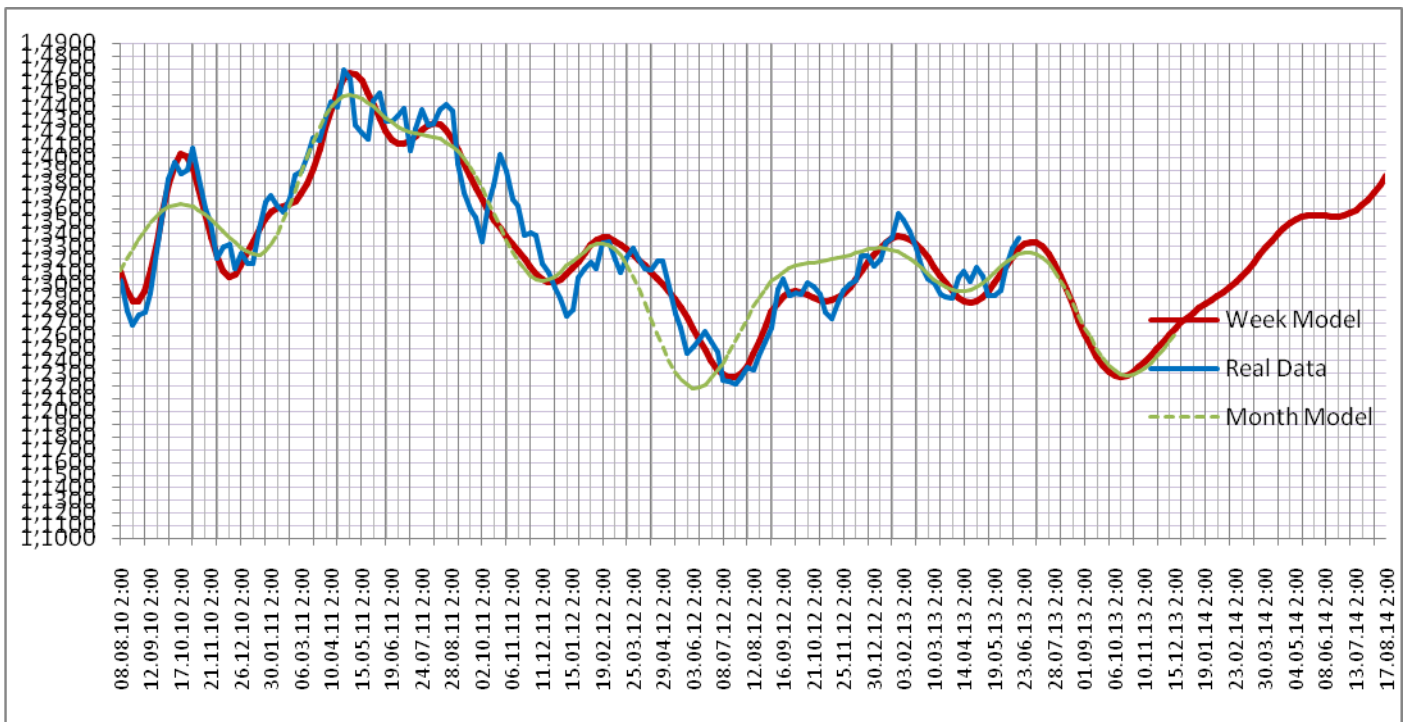


Рис. 2. Недельный прогноз

Месячный и недельный прогноз поразительно совпадают с прогнозом Bloomberg, который обещает падение пары EUR/USD к концу 2013 года.

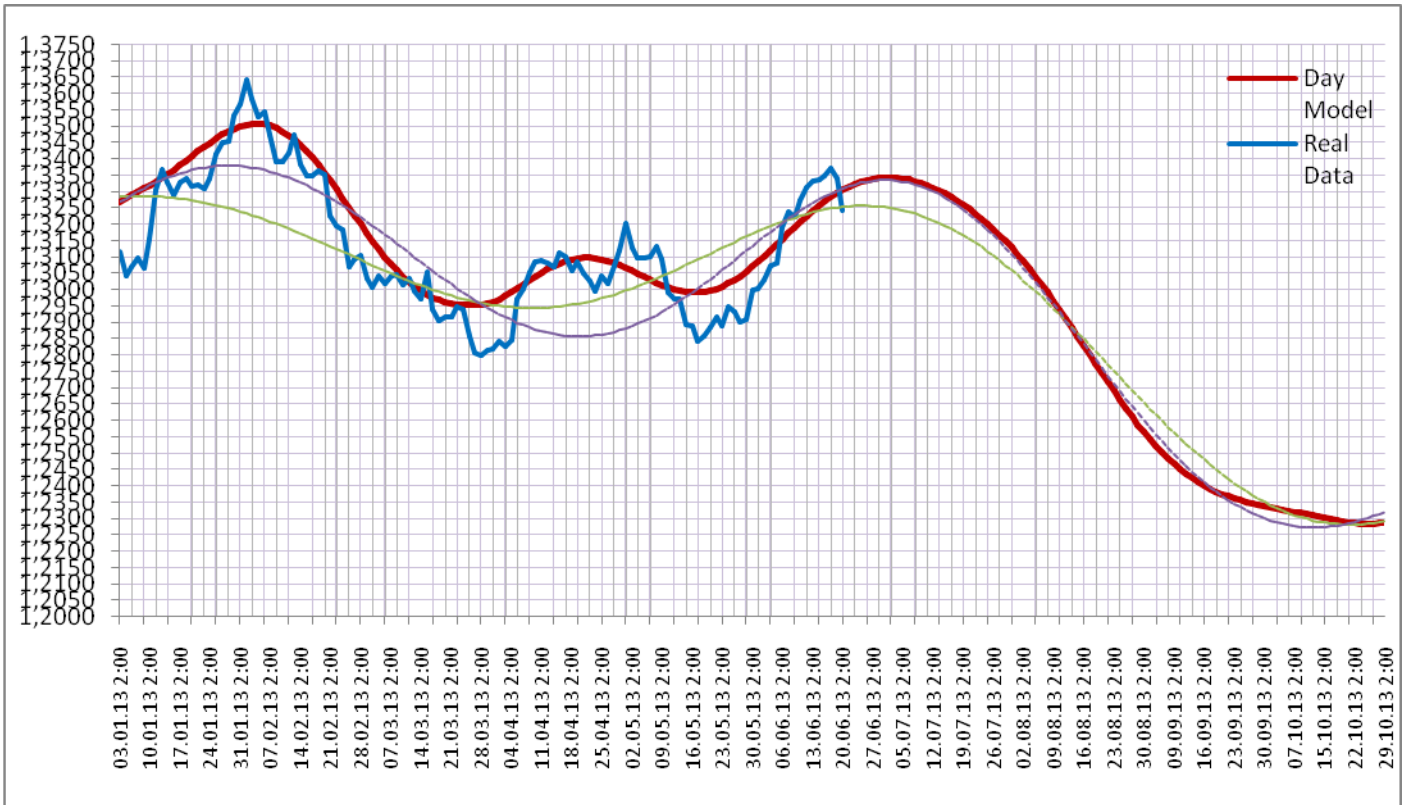


Рис. 3. Дневной прогноз

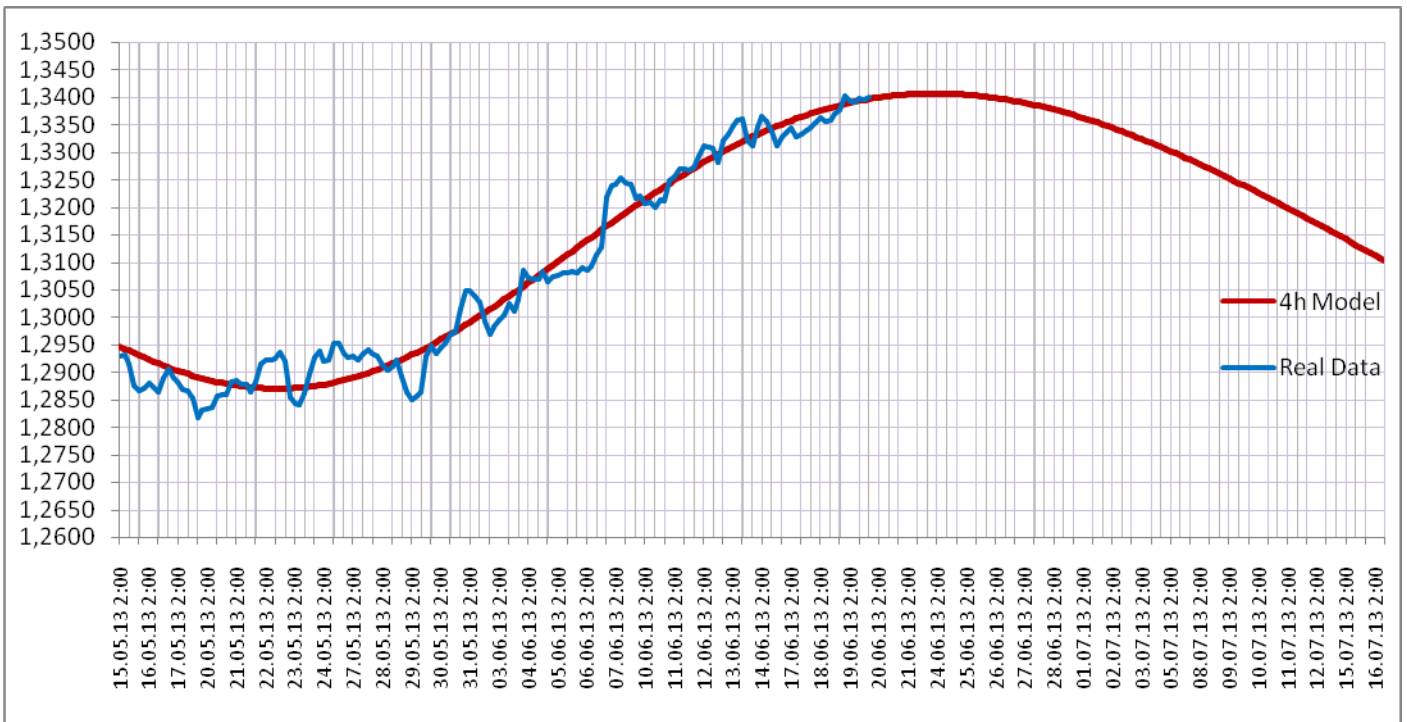


Рис. 4. 4-х часовой прогноз.

Ограничения метода

Биржа есть биржа, и не все события, происходящие в ней, поддаются прогнозированию.

На рис. 5 также представлен 4-х часовой прогноз, но сделанный уже после того, как выступил представитель

ФРС США и сообщил важные экономические новости.

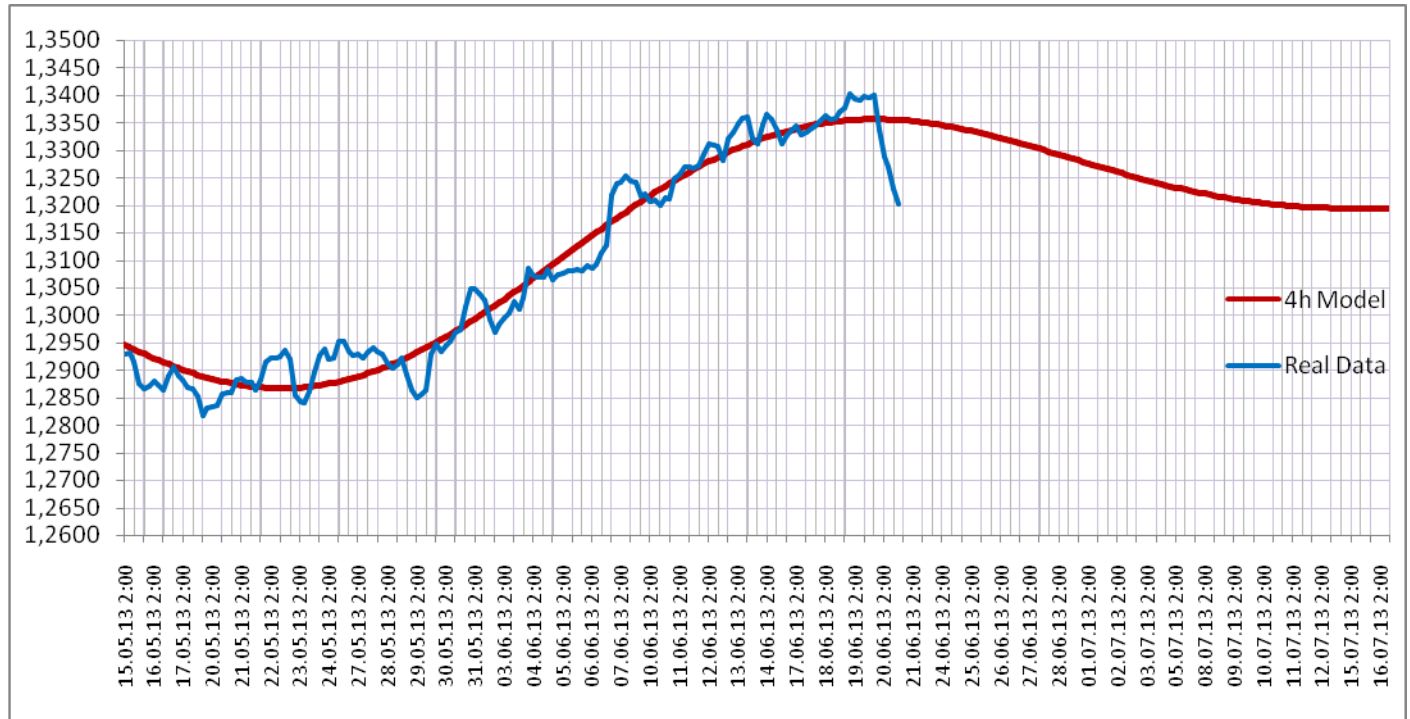


Рис. 5. 4-х часовой прогноз и реальные данные после получения важных новостей от ФРС США.

Что же получается? Как верить таким изменчивым прогнозам? Очень просто: я уже говорил, что к старому прогнозу нужно прибавить последствие от важных экономических новостей. Буквально через день-два по характеру фронта волны изменения можно будет построить корректирующий сигнал, который определит прогноз на недели вперед.

Нарушают адекватность рассчитанного прогноза два типа событий:

- 1) крупные экономические события,
- 2) специальные акции FOREX-клубов.

Если события первого типа легко предсказать, т.к. даты публикации отчета известны заранее, и к ним можно подготовиться, то события второго типа, как правило, происходят неожиданно. Следовательно, результаты двух указанных типов событий отличаются друг от друга. Результатом событий первого рода бывает последствие, которое, в сущности, и позволяет строить прогноз на будущее. Последствия от событий второго рода не бывает - они дают подъём или падение в виде буквы П или перевернутой буквы П.

Плоховато прогнозируются небольшие периоды в районе экстремумов (максимумов и минимумов месячного прогноза), т.к. прогноз - это гладкая функция, рынок же нам демонстрирует исключительно ломаные линии и острые пики.

Прогнозы мелкого масштаба (минутные, 5-тиминутные, 15-тиминутные в периоды резких подъёмов и спусков) не всегда поддаются описываемому методу прогнозирования. Это происходит из-за ступенчатого характера функций. Подход к решению задачи: прогноз проходит ровно посередине горизонтального участка, что позволит моделировать в будущем и ступенчатые функции.

Устойчивость и адаптивность

Ясно, что прогноз - это ориентир, а не догма. Он правильно предсказывает поведение рынка на какое-

то время, а дальше всё больше и больше реальные данные будут расходиться с экстраполирующей функцией. Отсюда вытекает один из главных вопросов: «В какой период времени можно доверять прогнозам?». Иначе говоря, речь идет об определении устойчивости прогноза. Задача эта сложная (пожалуй, даже сложнее, чем разработка исходного метода), хотя и разрешимая. Поэтому для настоящей презентации выбран более простой, но грубый метод. Я провел эксперимент. В течение двух-трех недель копировал изменения данных и изменения модели, а затем объединил всю картину в слайд-шоу. Получилось показательно и убедительно, хотя и не слишком научно. Слайд-шоу показало, что, несмотря на изменения модели из-за адаптации к текущим изменениям, характер функции остается практически неизменным. Изменяется растяжение по вертикали и горизонтали, но форма моделирующей функции не меняется.

Второй вопрос: как часто надо проводить адаптацию модели? Практика показала, что необходимость адаптации для месячной модели возникает примерно раз в два-три месяца, недельной - раз в месяц, дневной - раз в неделю, 4-х часовой - раз в один-два дня и т.д. Естественно, минутные модели приходится модифицировать несколько раз в течение дня.

Адаптация модели к вновь поступившим данным производится двумя разными способами. Первый - для небольших расхождений - полностью автоматизирован, он требует только нажатия кнопки для уточнения параметров модели. Второй требуется для структурного изменения после значительных возмущений рынка, когда явно проявляется неадекватность математической модели. Этот процесс перестройки модели сейчас проводится вручную. Но технология структурного изменения настолько отработана, что любой оператор способен проделать эту операцию после часового обучения.

Результаты

Результатом работы по прогнозированию является устойчивый темп прибыли (в среднем 5% в день) при невысоких рисках. В периоды нисходящей и восходящей месячной тенденции (см. рис. 1) можно полностью обойтись без потерь. Для этого нужно чутко прислушиваться к новостям.

Автор методики прогнозирования биржевых курсов на основе функционального анализа

Панин В.Н. кандидат технических наук.

Высшее математическое образование (СУНЦ МГУ, ВМиК МГУ), более 40 научных трудов, 35 лет работы в области прикладной математики и разработки информационных систем различного назначения, опыт использования более 30-ти языков и систем программирования, а также нескольких баз данных.