
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАЛЮТНОГО РЫНКА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЕГО ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ

Концевая Наталья Валерьевна,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономико-математических методов и аналитических информационных систем Финансового университета при Правительстве РФ;
kontsevaya07@list.ru

Обоснована необходимость поэтапного подхода к процедуре прогнозирования основных тенденций валютного рынка. Предложена методика обработки временных рядов, позволяющая выявить волны с периодами, характерными для основных рыночных инструментов. Приведены результаты исследований и численных экспериментов по долгосрочному прогнозированию.

Ключевые слова: моделирование, финансовые рынки, спектральный анализ, прогнозирование, цикличность, периодичность

В данной работе рассматриваются возможности поэтапной обработки временных рядов, позволяющей осуществлять прогнозирование динамики показателей на основе учета выборочных значимых гармоник с использованием разложений в ряд Фурье. Этапы решения проблемы прогнозирования динамики рыночных показателей следующие:

1. Проблема заполнения пропусков в дневных рыночных наблюдениях.

Поскольку конечной целью является поиск возможной цикличности на рынке, то волны могут оказаться с периодичностью не кратной 7 и 30 и, рассматривая, например, недельные наблюдения, можно потерять информацию о периодичности в случае ее наличия. Если говорить о заполнении пропусков в дневных котировках, то объем данных для восстановления устанавливает определенные ограничения на процедуры восстановления. При отсутствии неторговых дней внутри рабочей недели, необходимо восстановить 2 значения по 5 наблюдаемым, т.е., с учетом праздников, станет необходимо добавить около 50% наблюдений к исходным (перейдя от 240 торговых к 365 календарным дням). Корректность выбора метода заполнения в таких условиях становится важнейшей задачей. При практических исследованиях показателей валютного рынка [1, с. 262], наилучшие результаты при заполнении пропусков были получены при генерации случайных нормально распределенных отклонений от усредненных значений за неделю. Границы интервала распределения от-

клонений подбирались таким образом, что бы оценки распределения по генеральной совокупности оставались постоянными.

2. Проблема предварительной обработки данных. Существует множество методов сглаживания и в каждом из них возможно варьировать размер интервала сглаживания или параметра сглаживания. Подходы к проблеме выравнивания данных, в целом, эмпирические и выбор окна усреднения субъективен и не подкреплен теоретическими обоснованиями. Группой авторов был разработан и обоснован метод взвешенного скользящего усреднения с весами, определяемыми на основе многоугольных чисел [2, с. 74 – 76] и обоснован критерий выбора оптимального окна сглаживания [3, с. 125 – 127], т.е. критерия адекватности методов скользящего усреднения.

3. После заполнения и сглаживания – возникает проблема разделения на периоды эффективности и неэффективности. Данный этап возможно реализовать различными способами, например, с использованием разложения Фурье [4], либо с использованием фрактального подхода, либо на основании волновой теории. В данной работе использован первый подход.

4. Для выделенных периодов могут быть разработаны рекомендации по разработке торговых стратегий, так как в случае присутствия явной периодичности – становится возможным прогнозирование, как общей динамики развития процесса, так и его разворотных точек.

Данные этапы исследования были реализованы для трех основных валютных курсов с самой большой историей наблюдений, т.е. для пар американский доллар к швейцарскому франку, британского фунта к американскому доллару и американского доллара к японской йене. Для каждой валютной пары на первом этапе было произведено восстановление пропущенных наблюдений на основе метода рандомизации [1]. На втором этапе было произведено сглаживание по методу модифицированного взвешенного усреднения [2] при интервале сглаживания 7 дней (обоснование размера интервала см. в [3]). Данное сглаживание применялось повторно несколько раз с целью дополнительной очистки от незначительных флуктуаций.

После расчета сглаженных значений производится разложение в ряд Фурье временного ряда с целью выявления значимых гармоник и в случае совпадения их периодов для различных валютных пар, можно будет считать их наличие обоснованным и полезным для возможного прогнозирования как основной динамики, так и ее поворотных точек. Рассмотрим три основные валютные пары в динамике, начиная с 1990 г., учет всех значимых гармоник позволяет оценить мегацикл каждой валютной пары и сформировать представление о будущей долгосрочной динамике.

Рассмотрим ранжированные гармоники в паре в каждой паре за весь период и отберем относительно короткие волны, при условии их повторения в каждой паре. Как следует из рис. 1 и рис. 2, периоды в 480, 430, 330 дней и 253 дня, действительно, характерны для всех периодограмм.



Рис. 1. Фрагмент периодограммы для USD/JPY

В силу того, что объем исходной информации ограничен – точную длину каждой из коротких волн определить не представляется возможным, но можно, анализируя локальные экстремумы на рис. 1 и рис. 2, определить наиболее подходящий размер выборки для разложения в гармонический ряд.



Рис. 2. Фрагмент периодограммы для GBR/USD

В качестве эксперимента составим аппроксимирующий исходные данные периодический процесс, учитывая только 2 основные гармоники (мегацикл) и 3 волны небольшого периода, которые обладают наибольшей мощностью среди коротких. Больше количество волн отбирать нецелесообразно, так как мелкие волны при объединении в композицию гасят друг друга, удаляя из аппроксимирующего процесса искомые закономерности.

В силу стохастичности исходного процесса качественная аппроксимация невозможна, но, и это главное, такой подход дает возможность оценивать время перелома тенденций в динамике рыночных показателей и прогнозировать направление будущей динамики.

Для примера рассмотрим курс доллара к швейцарскому франку. На рис. 3 представлен фрагмент расчетов с исходными данными без пропусков, сглаженными с помощью предложенного в работе взвешенного усреднения с нелинейными коэффициентами и аппроксимирующего ряда, состоящего из нескольких гармоник (в данном случае из 5). Рис. 3 позволяет не только убедиться в соответствии расчетного ряда и исходного временного ряда, но и заметить опережающий эффект ряда сформированного с использованием соответствующих гармоник. Используем этот ряд для прогнозирования динамики в данной паре, например, на 2 года вперед (около 700 наблюдений).

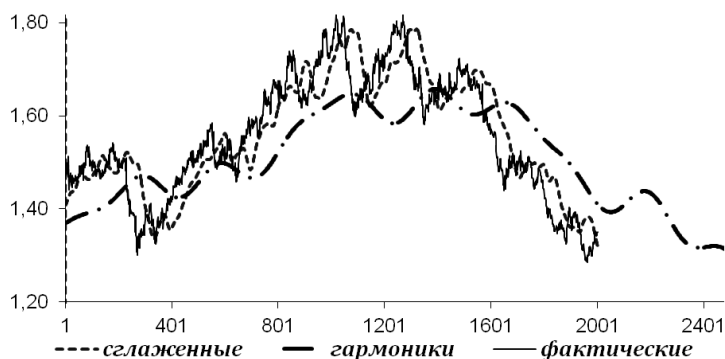


Рис. 3. Прогнозирование по построенной модели

Результаты долгосрочного прогнозирования представлены на рис. 3. Поскольку в данном примере рассматриваются исторические данные 1999 – 2006 г., сравним спрогнозированную динамику с реальными данными.

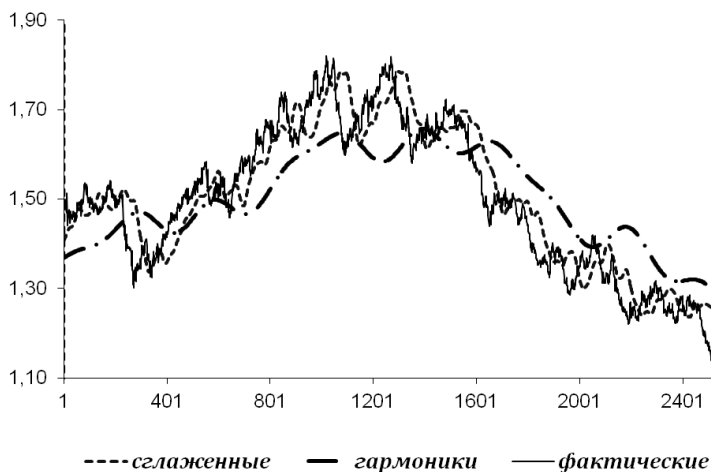


Рис. 4. Сравнение ретро-прогноза с реальными данными

Результаты, представленные на рис. 4, позволяют убедиться в корректности сделанного прогноза. Естественно, такая точность прогнозирования не наблюдается на всех временных промежутках, но, в целом, дает возможность оценить направление будущей динамики при долгосрочном прогнозировании.

Таким образом, предлагаемый комплексный подход к задаче оценивания тенденций валютного рынка позволяет решать задачи прогнозирования, как сложившихся трендов, так и их возможных разворотов.

Список источников

1. Концевая, Н.В. Метод рандомизации заполнения пропусков во временных рядах при исследовании рыночных показателей [текст] / Н.В. Концевая // Системы управления и информационные технологии. – 2012. – №2.2 (48). – С. 259 – 263.
2. Агранович, Ю.Я. Метод многоугольных чисел в процедуре сглаживания временных рядов и приложения к исследованию финансовых рынков [текст] / Ю.Я. Агранович, Н.В. Концевая, В.Л. Хацкевич // Экономика и математические методы, т. 46. – 2010. – выпуск 3. – С. 71 – 81.
3. Концевая, Н.В. Оптимизация процедур сглаживания показателей финансовых рынков [текст] / Н.В. Концевая // Аудит и финансовый анализ. – 2011. – №1. – С. 122 – 127.
4. Зигмунд, А. Тригонометрические ряды (под ред. Н.К. Бари) [текст] / А. Зигмунд. – М.: Мир, 1965.

USE OF THE SPECTRAL ANALYSIS OF INDICATORS OF THE CURRENCY MARKET FOR FORECASTING OF ITS MAIN TENDENCIES

Kontsevaya Natalya Valeryevna,

Ph. D. of Economy, Associate Professor of the Chair of Economic and Mathematical Methods and Analytical Information Systems of Financial University under the Government of the Russian Federation;
kontsevaya07@list.ru

Need of stage-by-stage approach to procedure of forecasting of the main tendencies of the currency market is proved. The technique of processing of the temporary ranks, allowing revealing waves with the periods, characteristic for the main market tools is offered. Results of researches and numerical experiments of long-term forecasting are given.

Keywords: modeling, financial markets, spectral analysis, forecasting, recurrence, frequency.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал «Современная экономика: проблемы и решения» принимает к публикации материалы, содержащие результаты оригинальных исследований, оформленных в виде полных статей (до 20 страниц) и кратких сообщений (до 5 страниц).

Опубликованные материалы, а также материалы, представленные для публикации в других журналах, к рассмотрению не принимаются.

Для публикации авторы предоставляют следующие материалы в редакцию журнала (по электронной почте: journal.MEPR@yandex.ru):

1. **Статью**, набранную в текстовом редакторе Microsoft Word и оформленную в соответствии с требованиями: формат А4, шрифт – 14 Times New Roman, интервал – полуторный; поля: левое – 30 мм; верхнее и нижнее – 20 мм; правое – 15 мм.

Не рекомендуется использовать нумерацию страниц и автоматическую расстановку переносов.

Формулы помещаются в текст с использованием редактора формул Microsoft Equation со следующими установками: обычный 14 пт; крупный индекс 9 пт; мелкий индекс 7 пт; крупный символ 18 пт; мелкий символ 12 пт.

Рисунки должны иметь четкое изображение и быть выдержаны, как правило, в черно-белой гамме.

Рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь названия; на них должны быть ссылки в тексте.

Таблицы являются частью текста и не должны создаваться как графические объекты.

Обязательным является указание УДК.

Список источников приводится в конце статьи в алфавитном порядке в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Статья должна носить, по преимуществу, аналитический, а не описательный, характер. В ней должен найти четкое отражение авторский подход к решению исследуемой проблемы.

2. **Аннотацию** (2-3 предложения) на русском и английском языках.

3. **Ключевые слова** на русском и английском языках.

4. **Сведения об авторе** (на русском и английском языках): ФИО полностью, ученая степень, ученое звание, место работы, должность, контактный телефон, адрес электронной почты, адрес для пересылки журнала.

Рукописи всех статей, поступивших в журнал, проходят через институт рецензирования. Максимальный срок рецензирования – от даты поступления до вынесения решения – составляет 1 месяц.

Плата с авторов за рецензирование статей не взимается. Плата за публикацию взимается в случае положительной рецензии.

Плата с аспирантов за рецензирование и публикацию статей (без соавторов) не взимается.

Авторы имеют право использовать все материалы в их последующих публикациях при условии, что будет сделана ссылка на публикацию в журнале «Современная экономика: проблемы и решения».

Материалы, не соответствующие указанным требованиям, рассматриваться не будут.