

РИТМЫ РЫНКА FOREX

Мухамедов В. А.

*Активность трейдеров по всему миру оставляет свой след на профиле суточной волатильности валютного рынка. Некоторые часовые пояса имеет преобладающую группу трейдеров, и эти группы отличаются своими особенностями в ведении торгов. Все эти особенности накапливаются в сигналах рынка *forex*, делая их не похожими на сигналы с других торговых площадок*

Статистические характеристики финансовых временных рядов последние полтора десятка лет подверглись интенсивному изучению, и были получены новые теоретические результаты и выявлены эмпирические закономерности [1-3]. Однако простой вопрос - различаются ли характеристики финансовых рядов с сырьевых, фондовых и валютных бирж,- остался практически без внимания. Явно или неявно предполагается, что модель торгов, описываемая, например, моделью *Minority Game*, будет одинаково применима ко всем типам рынка. Практиками-трейдерами неоднократно отмечалось, что торговые сигналы различны для различных рынков [4], но этот факт не отражается ни в техническом, ни в эконометрическом анализе рынков. На примере рынка *forex* показывается, что техническая организация самой процедуры торгов оказывает влияние на статистические свойства финансовых рядов.

Чем и почему временные ряды курсов валют рынка *forex* отличаются от торговых сигналов с других рынков? Причин может быть множество, и попытаемся разобраться хотя бы в одной. Сравним торговые сигналы курса обмена *eurjpy* и фьючерса *mini SP* за февраль-сентябрь 2007 г. (рис. 1).

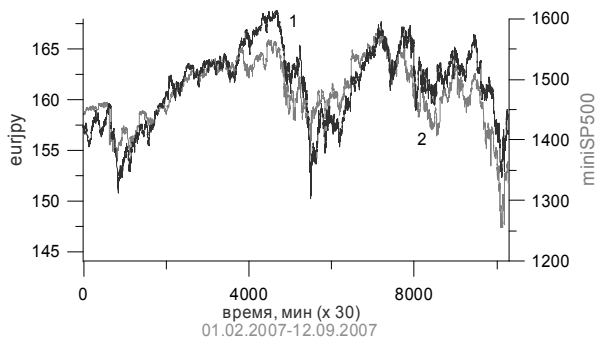


Рис. 1. Торговые сигналы с рынков *forex* (*eurjpy*, кривая 2) и фьючерсов (*miniSP500*, кривая 1)

Рассмотрим структурные особенности сигналов обменного курса и цены фьючерса, сравнив для этого индексы Херста (рис. 2а) и спектры мощности (рис. 2б) обоих сигналов. Есть небольшие различия в количественных показателях, но качественное подобие сигналов обменного курса и фьючерса на уровне структуры очевидно.

Обратимся к анализу волатильностей этих же сигналов. Как меру волатильности выберем 30-минутные спрэды обменного курса и фьючерса $HL = (High - Low) / Low$.

Сравнение сигналов волатильностей показано на рис. 3а, и соответствующие спектры показаны на рис. 3б. Спектры волатильностей проявляют существенные различия. В обоих случаях в волатильности имеются вклады от суточного ритма (одиночные гармоники) и от трендовой составляющей (нарастание спектра на длинных периодах). Попробуем разделить эти вклады. Для анализа трендовой составляющей каким-либо методом выделим тренды из временных рядов HL . Здесь использовался сингулярный спектральный анализ, и первая тройка разложения использовалась как тренд. Как видно из рис. 4а, тренды волатильностей валютного и фьючерсного рынков ведут себя подобным образом.

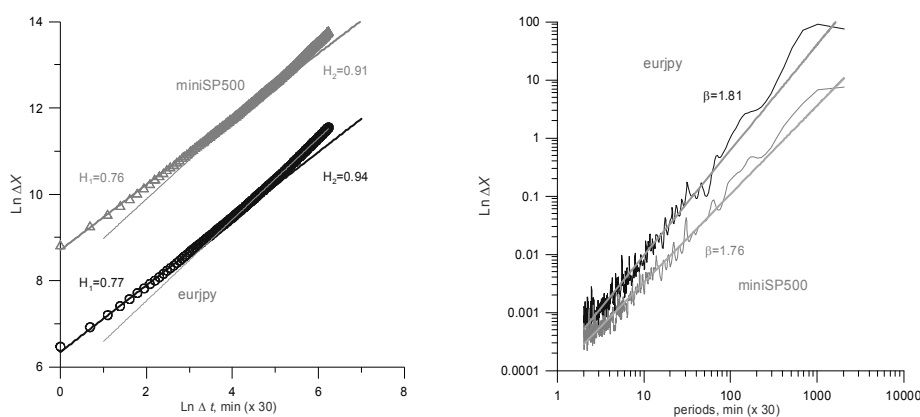


Рис. 2. Сравнение структуры сигналов: вычисление индекса Херста для *eurjpy* и *miniSP* (а), спектры мощности для этих же сигналов (б)

Для анализа суточного ритма волатильностей использовался метод, заключающийся в выделении амплитуды суточной гармоники из матрицы скользящей периодограммы волатильности по окну в 5-10 суток [5-6]. Для анализа данных использовалась величина, обратная амплитуде суточной гармоники $1/harm$. Смысл этой величины следующий. Если трейдеры ежедневно в течение длительного времени придерживаются одного и того же распорядка дня, то при гармоническом анализе рядов волатильностей на графике спектра появляется гармоника суточного ритма. Чем строже трейдеры придерживаются своего распорядка, тем выше амплитуда гармоники. Но в некоторые периоды времени трейдеры ломают свой распорядок, проявляют нервозность [6]. В эти периоды суточный ритм волатильности пропадает, амплитуда суточного ритма стремится к нулю, и обратная гармоника $1/harm$ показывает выброс за фоновое значение.

Такие выбросы явно видны на рис. 4б, где приведены обратные гармоники суточной волатильности для валютного и фьючерсного рынка. Здесь же для сравнения приведена обратная суточная гармоника, рассчитанная по объемам торгов фьючерса *miniSP500*. Как видно из рис. 4б, выбросы обратных гармоник для фьючерсного и валютного рынков не совпадают по времени.

Подведем промежуточный итог. Было проведено сравнение структурных характеристик основных сигналов и их волатильностей на фьючерсном и валютном рынке. Найдено, что при подобии структур основных сигналов и подобии трендовой составляющей волатильности, значимые различия сигналов с двух рынков наблюдаются только для суточных составляющих волатильности.

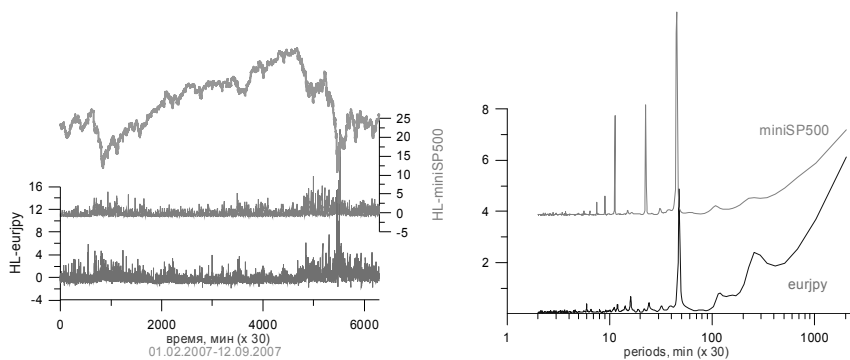


Рис. 3. Волатильность HL сигналов *eurjpy* и *miniSP* (нижняя пара кривых); Верхняя кривая показывает обменный курс *eurjpy* за этот период (а); спектры мощностей волатильностей валютного и фьючерсного рынков (б).

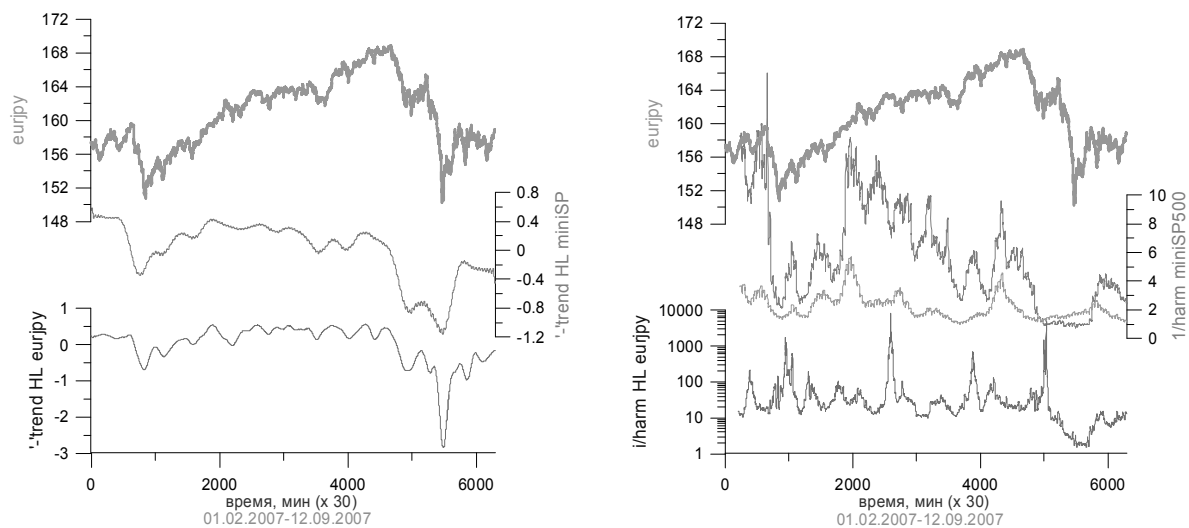


Рис. 4. Трендовые составляющие волатильностей валютного и фьючерсного рынков (а, нижняя пара кривых); амплитуды обратных гармоник валютного и фьючерсного рынков (б). Верхняя кривая на обоих рисунках показывает обменный курс *eurjpy* за этот период. Шкала для трендов линейная, шкала для ритмов логарифмическая.

Рассмотрим подробнее структуру суточного ритма волатильности на *forex*. На рис. 5 показаны нормированные средние значения 30-ти минутных спредов *HL* трех курсов для различных периодов времени.

Устойчивость суточного профиля волатильности позволяет сделать некоторые выводы. Обращает на себя внимание наличие трех локальных максимумов на профиле волатильности. По фондовым и фьючерсным рынкам известно, что максимум волатильности наблюдается при открытии биржевых площадок. В отличие от валютных сигналов, сигналы с фондовых рынков дискретны в том смысле, что есть сегменты времени суток, в которые фондовые рынки не работают, в данных имеются пробелы. За эти сегменты накапливается информация по состоянию рынков с момента окончания рабочего дня биржи до ее нового открытия. В момент утреннего открытия торговой площадки трейдеры выражают свое отношение к накопившейся за ночь информации

через повышенную активность, что отражается в максимальных значениях в объемах торгов, волатильностях спредов цен и *bid – ask* спредов.

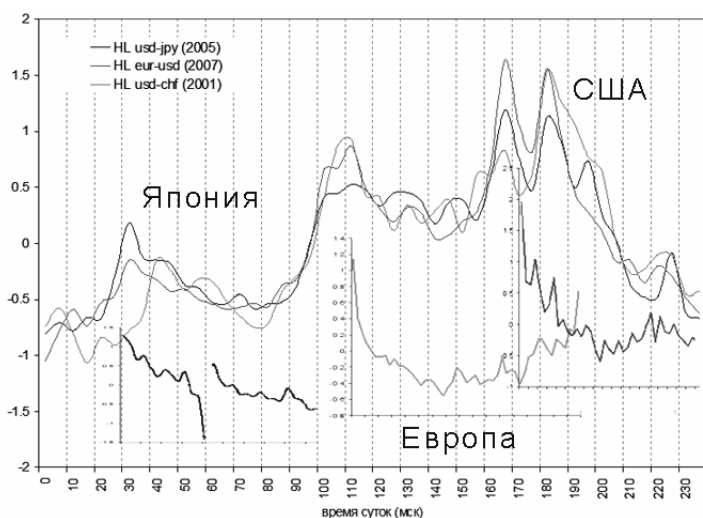


Рис. 5. Профиль суточной активности рынка *forex* (по курсам *usdjpy*, *eurusd* и *usdchf*) и профили активности японских, европейских и североамериканских торговых площадок

Можно заметить также, что три основных локальных максимума на профиле волатильности совпадают по времени с моментами начала работы торговых площадок в Японии (время работы с 3:00 до 9:00 мск. вр.), в Европе (время работы с 11:00 до 19:30 мск. вр.) и США (время работы с 17:30 до 24:00). Хотя рынок *forex* не имеет "неработающего" сегмента суток, открытие основных биржевых площадок и начало работы трейдеров на них выражается в пиках активности на валютном рынке. Можно предположить, три максимума на суточном профиле волатильности обменных курсов объясняются японо-евро-американской "трехсменкой".

Если в различные времена суток на валютном рынке работают трейдеры из разных стран с разными подходами к торговле, то это должно отражаться в структуре сигналов для соответствующих сегментов суток. Для проверки этого предположения проведем внутрисуточную сегментацию торговых сигналов валютного рынка. Например, возьмем какой-либо курс обмена с 30-минутными отсчетами. Для каждого суток получаем 48 отсчетов ряда. Приготовим из этого временного ряда три "укороченных". В первый ряд будем включать первые 16 отсчетов каждого суток из основного ряда, во второй - вторые 16 значений, и в третий ряд включим оставшиеся 16 значений. Для определенности будем различать эти три ряда как "утро", "день" и "вечер". Процедура сегментации не оказывает влияния на особенности поведения обменного курса и на форму спектра, но спектры сегментированных рядов волатильностей, в отличие от спектров сегментированных курсов, демонстрируют значительные различия для различных сегментов суток. На рис. 6 показаны спектры волатильностей сегментированных рядов (утро-день-вечер) для двух курсов обмена, *eurusd* и *usdjpy*.

При сегментации обменного курса на три временных ряда неявно предполагалось, что в течение своей "смены" (8 часов) утренние, дневные и вечерние трейдеры *forex* ведут себя равномерно. Однако такой вывод преждевременен. Если каждый сегмент

суток "утро, день и вечер" сопоставить работе японских, европейских и североамериканских трейдеров соответственно, то можно показать, что профили суточной активности каждой группы трейдеров имеют свои особенности. Для оценки активности японских валютных трейдеров возьмем активность фондовых японских трейдеров. Профиль биржевой активности японских трейдеров можно получить из независимых данных. На рис. 8а показан профиль суточной волатильности японского рынка, построенный по волатильности биржевого индекса Nikkei 225. Разрыв в двух ветвях кривой соответствует полуторачасовому дневному перерыву в работе биржи.

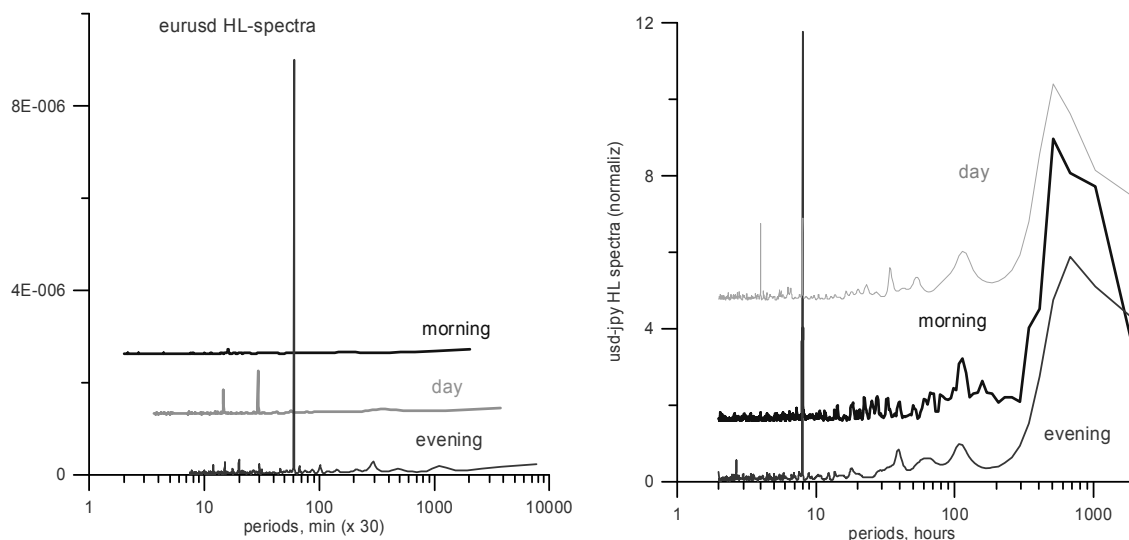


Рис. 6. Спектры волатильности для сегментированных рядов: волатильность *eurusd* (а), волатильность *usdjpy* (нормализованные ряды)(б)

Если провести сегментацию индекса Nikkei на "утренний" и "вечерний" ряды, и рассчитать спектры волатильностей для каждого ряда, то можно получить представление о характере поведения "утренних" и "вечерних" японских биржевых трейдеров (рис. 8б).

Для "утренних" трейдеров более сильной является периодическая компонента волатильности, для "вечерних" трейдеров - трендовая компонента. Свои же особенности в дневном профиле волатильности имеют и европейские, и североамериканские торговые площадки. Если теперь мы вернемся к профилю суточной волатильности рынка *forex* (рис. 5) и нанесем на график профили дневных волатильностей соответствующих биржевых площадок, то получим представление о том, сколько же суточных ритмов наблюдается на рынке *forex* (рис. 5).

Суточный профиль волатильности валютного рынка можно рассматривать как диаграмму, отражающую весомость вклада в мировой валютный рынок той или иной торговой площадки. Активность трейдеров по всему миру оставляет свой след на профиле суточной волатильности валютного рынка. Каждый часовой пояс имеет преобладающую группу трейдеров, и эта группа отличается своими особенностями в ведении торгов. И все эти особенности накапливаются в сигналах рынка *forex*, делая их не похожими на сигналы с других торговых площадок.

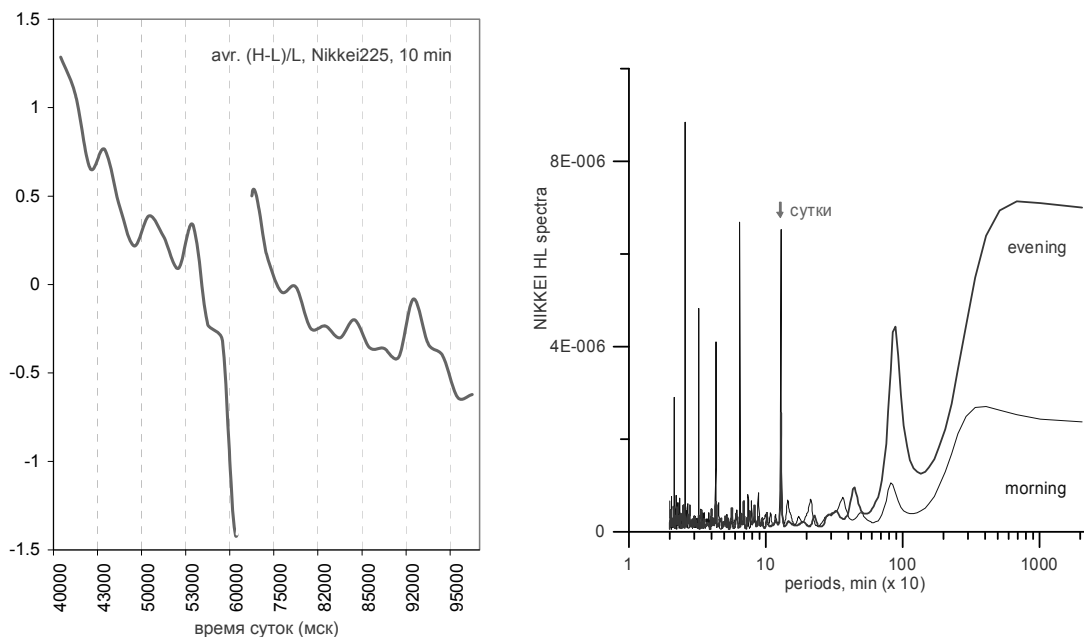


Рис. 7. Профиль суточной активности японского рынка (по Nikkei 225) (а); спектры волатильности индекса Nikkei, сегментированные на утренний и вечерний ряды значений индекса (б)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mantegna R.N, Stanley H.E. An introduction to econophysics // Cambridge. 2000. 154 p.
2. Dacorogna M.M., Gencay M., Muller U., Olsen R. An introduction to high frequency finance // Acad. Press. 2001. 390 p.
3. Романовский М.Ю., Романовский Ю.М. Введение в эконофизику. Статистические и динамические модели // Ижевск. НИЦ «Регуляр. и хаотич. динам.». 2007. -280 с.
4. Царихин К.С. О проблемах технического анализа // Валютный спекулянт. 2004. № 7(57). С.59-61. <http://articles.mql4.com/ru/282>
5. Мухамедов В. А. Физическая спектроскопия валютного рынка // VI Всеросс. конф. по эконофизике и эволюц. экономике // www.ephes.ru/resh.php?conf_id=6
6. Мухамедов В. А. Активность трейдеров как прогнозный индикатор // VIII Всеросс. конф. по эконофизике и эволюц. экономике // www.ephes.ru/articl/section.php

THE RHYTHMS OF THE FOREX MARKET

Muhamedov V. A.

The trader's activity worldwide leaves the trace on a structure of daily volatility profile of the currency market. Each time zone has prevailing trader group, and these groups differ by their features. These features are collected in signals of the currency market, making them unsimilar to signals from other trade markets