

Взаимосвязь курсов валют на рынке FOREX как косвенный показатель уровня развития сетевых взаимодействий в глобальной экономике



Марченко Г.Н.

доктор технических наук, профессор
Казанского государственного энергетического университета

В статье автор рассматривает поведения валютных курсов денежных единиц на валютном рынке FOREX, а также факторы влияющие на поведение валюты отдельных государств по отношению к доллару США и евро.

Экономическое взаимодействие в условиях индустриальной, а тем более постиндустриальной экономики выходит за пределы национальных экономик. Образуется некоторая экономическая сеть, участниками которой являются агенты [4, 8] расположенные в различных государствах. Взаимодействие между ними осуществляется в условиях многообразия национальных валют. Это взаимодействие опосредуется уровнем валютных курсов денежных единиц государств по отношению к двум основным мировым валютам – доллару США и евро. Уровень такого взаимодействия и характеризует сетевую зависимость между экономическими агентами в условиях глобализации.

Анализ уровней корреляции между ними, вычисляемых с помощью фрагментарных отрезков двух различных секторов рынка FOREX, дает возможность проследить уровень взаимодействия агентов сетевой экономики [6, 8].

Имеющаяся статистика валютных курсов [4, 8] представляет динамический ряд. Все значения ряда хаотической динамики распределяются на равные фрагменты, каждый из которых отличается от предыдущего лишь сдвигом на одно значение вперед по шкале времени. В соответствии с использованным подходом, основанным

на построении эконометрической зависимости для отдельных фрагментов выборки, проводится процесс ранжирования, где каждому значению в отдельно взятой последовательности присваивается уникальный номер, но выборочные данные сохраняют свое местоположение. Минимальное значение получает порядковый номер 0, максимальное – размер длины последовательности за вычетом единицы.

Такая процедура осуществляется для двух взаимосвязанных хаотических динамик, с целью перевода их в единый кластер. Далее рассчитывается корреляция для каждой пары фрагментов, отнесенных к одному и тому же временному интервалу, вычлененных из двух рядов хаотических динамик.

В условиях роста значение информационного ресурса в деятельности, как отдельных экономических субъектов различных государств, так и в деятельности государств как субъектов глобальной экономики, сеть как система становится наиболее предпочтительной организационной структурой их взаимодействия. В последние годы наблюдается увеличение степени децентрализации управления экономикой через сетевое взаимодействие компаний на основе как внутренних, так и внешних связей. Появляется

возможность провести параллель между сетевой организацией глобальной экономики и частными формами осуществления сделок в ней.

Последние могут быть представлены в виде особых структур управления сделками, основанными на формах отличных от рыночной системы взаимосвязи и от их иерархической организации. Такие формы могут использоваться в случаях двух и многосторонних зависимостей между участниками сделок, когда эти зависимости уже предполагают потребность в координации действий ее участников, но еще не приводит к их полной интеграции [12].

В конце XX в начале XXI века использование Интернет и телекоммуникационных сетей привело к изменениям в скорости оборота капиталов, которая к настоящему времени оценивается величиной близкой к 1 млрд. долларов в минуту. Спекулятивные финансовые операции на валютных рынках способны приносить прибыль на много быстрее и в больших объемах чем инвестиции капитала в производство даже в тех случаях, когда производство представлено уровнем инновационных технологий. Время становится фактором финансового роста компаний, размещающих свободные ресурсы на валютных рынках.

В отличие от товарных рынков на валютных рынках объектами купли продажи явля-

ются валюты отдельных государств, имеющие стоимость основанную не на теории трудовой стоимости, а на экономической стабильности и тенденциях темпов экономического роста того или иного государства. В тоже время, основными измерителями стоимостей валют отдельных государств являются две основные мировые валюты доллар США и евро, которые играют роль мировых денег.

Стоимости различных валют, соотнесенные к доллару США и евро имеют случайный характер. Их уровень зависит от множества факторов, влияющих не только на поведение валюты какого-то определенного государства, но и от множества факторов, определяющих стабильность американской экономики и экономик стран Евросоюза.

Случайный характер поведения валютных курсов денежных единиц отдельных государств можно проиллюстрировать поведением курса любой денежной единицы на валютном рынке FOREX по отношению к доллару США или евро [7] (рис.1).

Одновременно с хаотичностью курсов валют в последнее десятилетие четко прослеживается наращивание количества сделок, осуществляемых на рынке FOREX одновременно с ростом общего их стоимостного объема, что

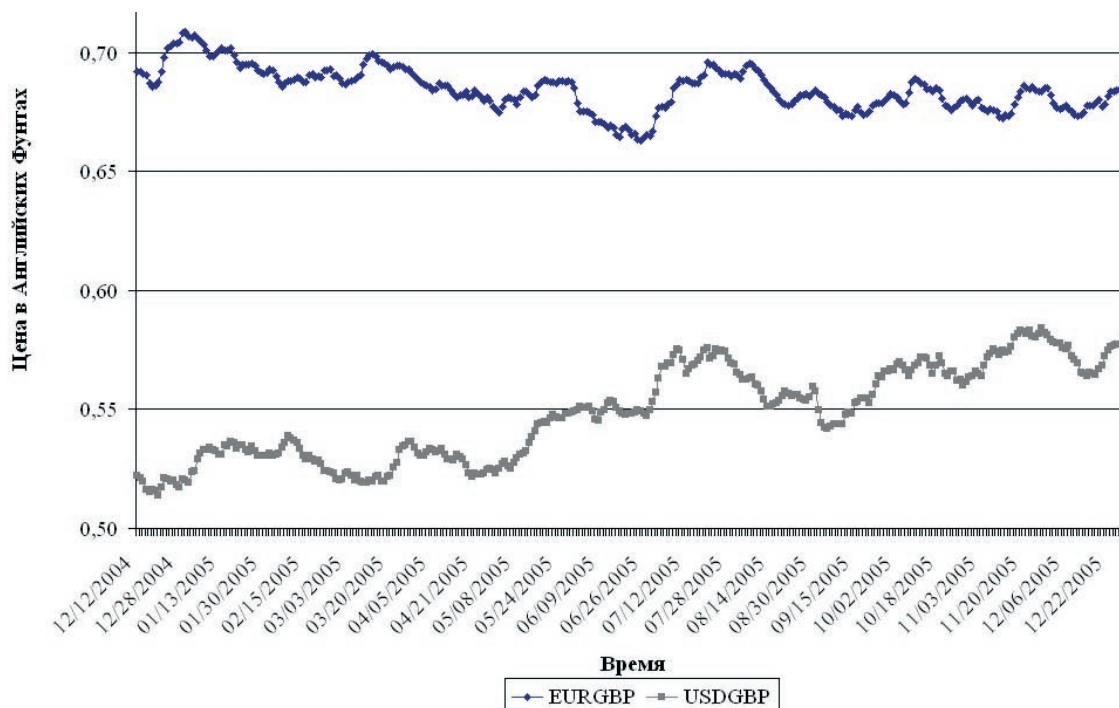


Рис.1. Хаотические динамики цен Евро и Доллара США представленных в Английском Фунте на рынке FOREX в 2005 году

может быть проиллюстрировано графиком роста дневного числа сделок на рынке FOREX в секторе евро к доллару США за период 1999-2005 гг. (рис.2).

Хаотические слабо-предсказуемые системы практически не поддаются моделированию никакими из имеющихся на сегодняшний день моделями случайных процессов. Однако существует возможность соизмерить уровень коррелированности стоимостей определенной валюты измеренной в стоимости доллара США и евро. Таким образом, мы сможем проследить на сколько взаимозависимы стоимости той или иной валюты по отношению к ним.

Природа такой взаимосвязи возможно кроется в том, что информация о реальной стоимости той или иной валюты, которой обладает субъект принимающий решение о ее покупке в значительной мере недостаточна при определении совокупности факторов действительно воздействующих на валютный курс той или иной денежной единицы. Различия между этими множествами возникают как из-за упрощений при восприятии так и из-за искажений в информации и психо-эмоционального состояния субъекта существенно, что и модель мировых взаимосвязей, учитываемых субъектом принимающим решение включает, как правило, достаточно малую часть информации, отражающей динамику

изменения любого экономического показателя. В реальной жизни как отмечает Г. Саймон [9] при принятии решений обычно учитываются общие цели и оценки, факты о состоянии среды и выводы, полученные на основе этих оценок и факторов.

Рациональность и, соответственно, реальные возможности субъекта валютного рынка ограничивается в связи с этим следующими обстоятельствами:

1. индивиды располагают только ограниченными возможностями получения, использования и накопления информации, что приводит к невозможности оптимального принятия решений ими с помощью тех или иных расчетов;

2. последствия принятия тех или иных решений индивидов не могут быть полностью предсказуемы, они могут только стремиться к удовлетворительным решениям стоящих перед ними проблем (“satisfying”). Решение, рассматриваемое как удовлетворительное для того или иного субъекта, зависит от уровня требований, предъявляемых им к конечному результату, определяемых на основе предшествующего опыта, удач и неудач от предшествующего участия его на валютном рынке.

Чтобы показать сложность построения функциональных моделей определения курсов тех или иных валют рассмотрим поле корреляции

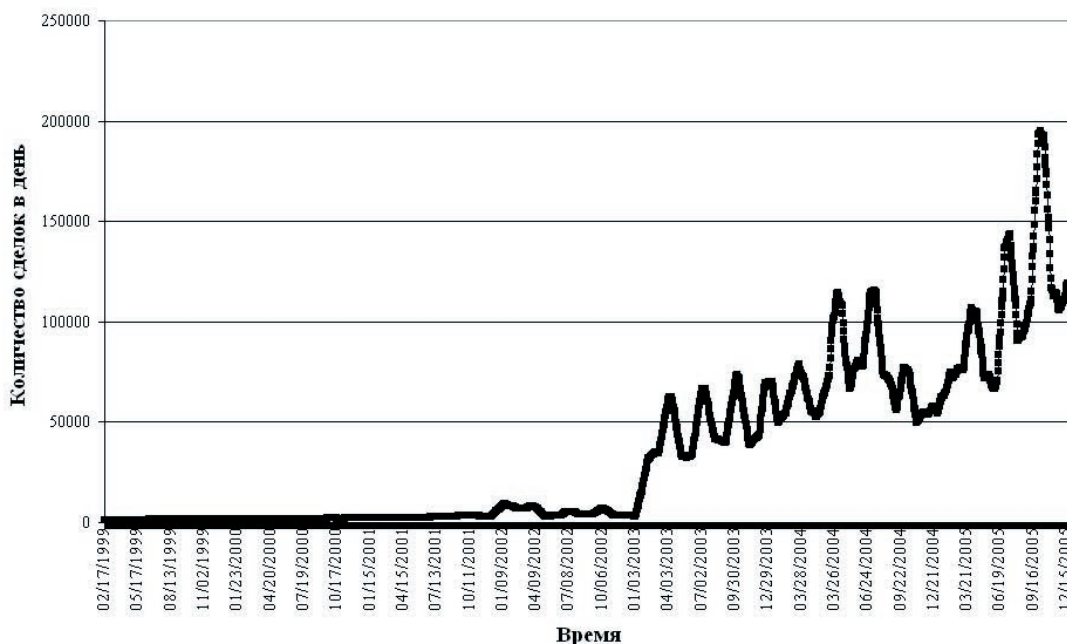
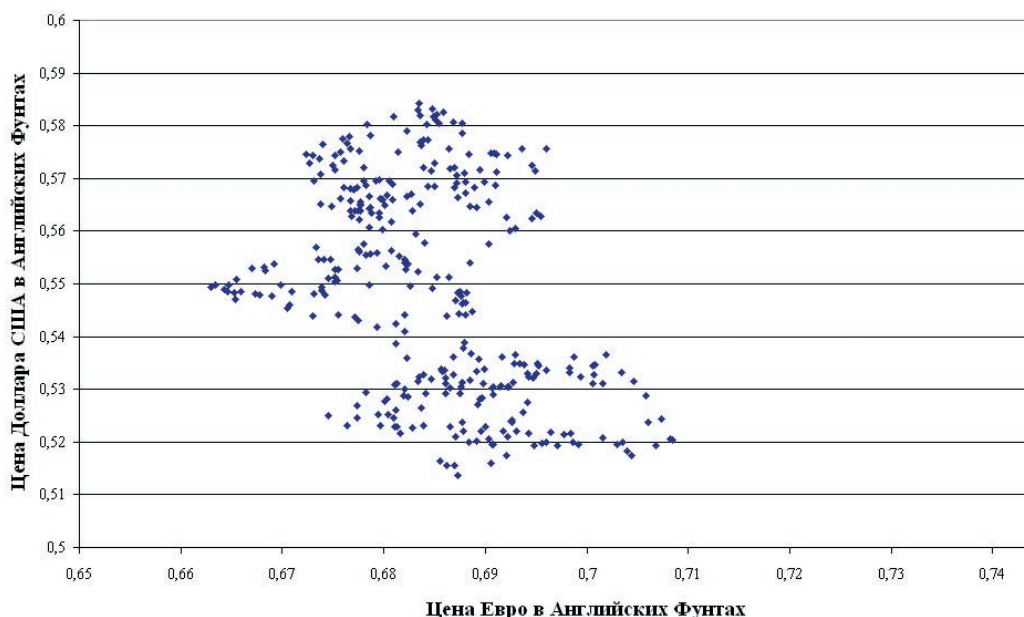


Рис.2. График роста дневного числа сделок рынка FOREX сектора EURUSD в 1999-2005 гг. (30-дневное сглаживание)



на примере представленного на рис.3 уровня средневзвешенных цен евро и доллара США в валюте английского фунта на рынке FOREX в 2005 году.

На основе полученного поля корреляции можно сделать вывод о нелинейном характере взаимосвязи цен и невозможности однозначно определить форму взаимосвязи между изучаемыми факторами, в связи с тем, что мы не имеем полной информации о реальной взаимосвязи между курсами доллара США и евро в соотношении к английскому фунту.

Эконометрический анализ поведения таких объектов, среди которых невозможно выделить независимый (определяющий) и зависимый (определяемый) объект, осуществляется на основе корреляционного анализа их взаимозависимости.

Существенно отметить, что представленные данные оказываются, по крайней мере внешне, аналогичными с точечной диаграммой ландшафта приспособленности, связанного с банкротствами и возникновением новых экономических агентов в модели эволюции П. Бака и К. Снеппена [4, 8].

Как уже было показано [2, 3, 7, 9] изучение поведения хаотических и слабо-предсказуемых систем возможно с позиции концепции теории Чистого Хаоса, которая дает возможность проводить корреляционный анализ случайных процессов на базе последовательностей Чистого Хаоса. Так, например, сравнение обычной фрагментарной корреляции динамики средневзвешенных фрагментных скользящих цен доллара США и евро к английскому фунту на рынке FOREX в 2005 году и обычного фрагментарно-

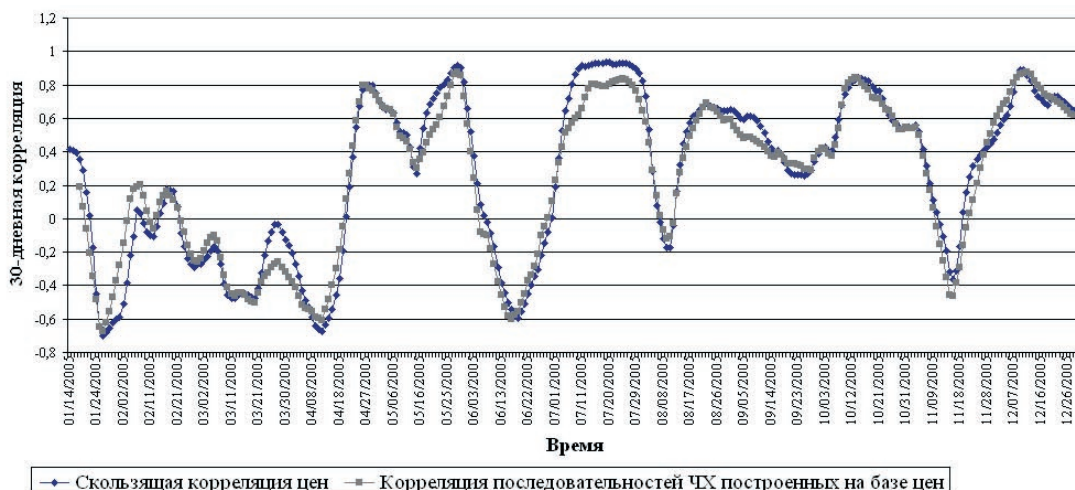


Рис. 4 Динамика корреляций скользящих последовательностей средневзвешенных цен и последовательностей Чистого Хаоса, построенных на их основе, Доллара США и Евро к Английскому Фунту на рынке FOREX в 2005 году

го корреляционного анализа в рамках представлений Чистого Хаоса показало, что уровень их корреляции составляет 97,72 % (рис.4).

При проведении эконометрического анализа всевозможных зависимостей считается, что два фактора явно коллинеарны, то есть находятся между собой в линейной зависимости если коэффициент их выборочной корреляции определяется величиной не менее 0,7. На основе этого показателя и расчета коэффициентов выборочной корреляции проведен расчет процента числа торговых дней в году на валютных рынках в которые коэффициент корреляции был по модулю выше 0,8, что дает реальный запас в уровне надежности для проводимого анализа (табл.1).

что только в 2002, 2003 и 2005 годах коэффициенты корреляции между курсом доллара США по отношению к английскому фунту и швейцарскому франку превышали 50 %-ый уровень. Все остальные значения были достаточно малы. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что рассмотренные зависимости нельзя считать коллинеарными. Аналогичное поведение демонстрирует и соотношение валютных курсов доллара США и евро рассчитанных в английских фунтах, японской йене и швейцарском франке (табл.2).

На рис.6 явно прослеживается в 2005 году рост среднегодневного скользящего числа сделок на рынке FOREX в секторе евро и доллара

Таблица 1

Процент числа дней в году, в которые на валютных рынках коэффициенты корреляции последовательностей ЧХ по модулю превышали 0,8.

	EURGBP / EURJPY	EURGBP / EURCHF	EURJPY / EURCHF	USDGBP / USDJPY	USDGBP / USDCHF	USDJPY / USDCHF
2001	0,19	0,18	0,12	0,11	0,30	0,15
2002	0,12	0,06	0,02	0,21	0,52	0,32
2003	0,24	0,04	0,15	0,13	0,53	0,26
2004	0,09	0,13	0,14	0,25	0,38	0,27
2005	0,12	0,20	0,15	0,32	0,62	0,31

В том числе можно выделить временные периоды когда уровень корреляции между рассматриваемыми курсами последовательностей Чистого Хаоса превышал по модулю 87 % (рис.5а и 5б).

В связи с тем, что уровень зависимости рассчитывается по модулю, мы можем оценивать ситуации, изображенные как на рис.5а так и на рис.5б одним и тем же методом, при этом данные рис.5а и 5б могут быть использованы при прогнозировании соответствующих динамик.

Расчетные значения свидетельствуют о том,

США, что дает основание для проведения более детального анализа поведения агентов на финансовом рынке сетевой экономики.

Рост среднегодневного скользящего числа сделок на рынке FOREX еще не дает основания для определения тенденции изменения в поведении экономических агентов на финансовом рынке. Целесообразно проанализировать это изменение в динамике. Так как все кривые на рис.6 как бы повторяют поведение друг друга, этот анализ можно сделать по любой из валют-

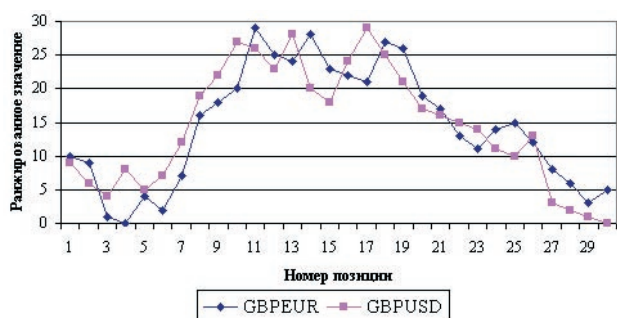


Рис.5а Корреляция тридцатидневных ЧХ фрагментов Английский Фунт к евро и доллару в период с 08.11.2005 по 12.12.2005

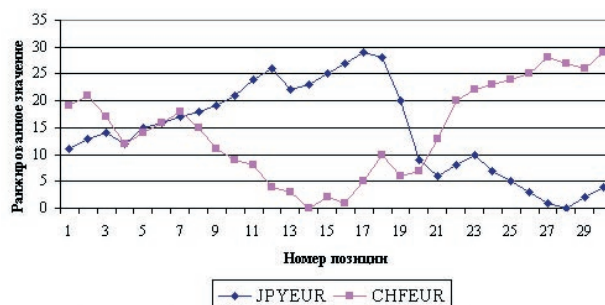


Рис.5б Корреляция тридцатидневных ЧХ фрагментов Японская Йена и Швейцарский Франк к Евро в период с 23.11.2005 по 27.12.2005

Таблица 2
Процент числа дней в году, в которые на валютных рынках коэффициенты корреляции последовательностей ЧХ по модулю превышали 0,8

	EURGBP / USDGBP	EURJPY / USDJPY	EURCHF / USDCHF
2001	0,04	0,26	0,14
2002	0,04	0,22	0,17
2003	0,15	0,11	0,10
2004	0,08	0,17	0,17
2005	0,08	0,16	0,17

ных пар, но так как в дальнейшем мы будем рассматривать поведение стоимостей доллара США и евро в торгуемых валютах на рынке FOREX, то рассчитаем эту динамику для сектора стоимости евро в английском фунте.

На рис.7 показана динамика данного сектора валютного рынка FOREX, которая позволяет сделать вывод, что примерно на 20-дневном интервале до конца каждого квартала идет резкое наращивание динамики дневного числа сделок в данном секторе. В связи с этим целесообразно провести анализ детерминированности стоимости доллара США и евро в трёх выбранных нами валютах: английском фунте, японской йене и швейцарском франке. Для этого были рассчитаны коэффициенты выборочной фраг-

ментарной корреляции ЧХ для указанных валют на рынке FOREX в 2005 году (рис.8).

Проведение такого анализа может быть осуществлено на основе расчета коэффициента детерминации:

$$R^2 = (r_{x_1, x_2})^2$$

где x_1 – стоимость евро в любой из рассматриваемых валют;

x_2 – стоимость доллара США в той же валюте, который дает возможность на основе использования статистики Фишера оценить периоды для которых наблюдалось существенная зависимость между стоимостями этих валют в 2005 году на рассматриваемом рынке. Эти периоды могут быть определены исходя из того, что расчетное значение для статистики Фишера:

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m}$$

где R^2 – коэффициент детерминации;
 n – объем выборки (30 дней)
 m – количество объясняющих переменных (одна).

$F_{\text{критическое}}$ находится из таблиц Фишера при заданном уровне значимости и числе степеней свободы $v_1 = m$ и $v_2 = n - m - 1$. В тех случаях, когда расчетное значение не превосходит критического на основе статистики Фишера делается вывод о незначимости зависимости поведения одного

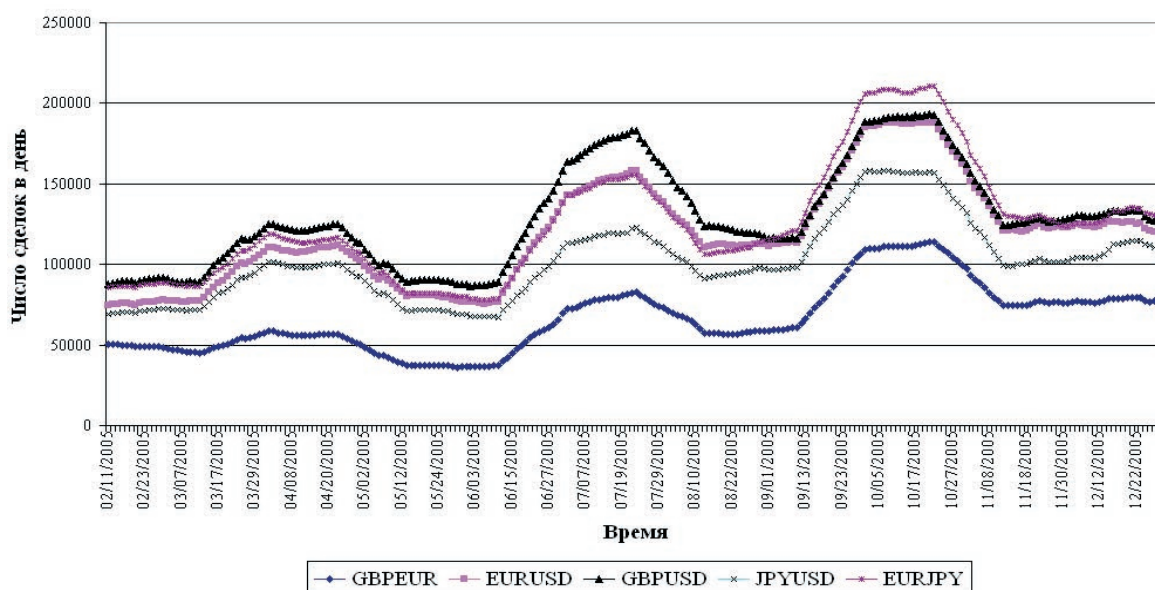


Рис.6 Число средневесовых сделок по скользящей 30-дневной средней (без субботних и воскресных торгов) на рынке FOREX в 2005 секторам Евро и Доллару США к Английскому Фунту, Доллару США к Евро и Евро и Доллару США к Японской Йене

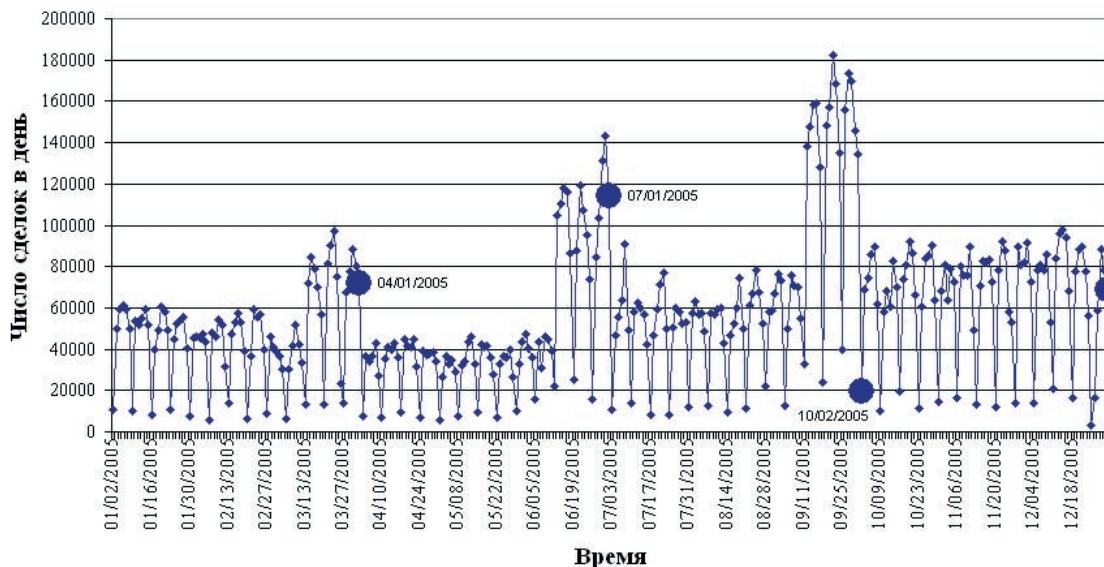


Рис.7 Динамика изменения количества дневных сделок для сектора стоимости Евро в Английских Фунтах на рынке FOREX в 2005 году

фактора от другого с вероятностью $(1-\alpha) \cdot 100\%$. Если же расчетное значение превосходит критическое, то можно утверждать что связь между рассматриваемыми факторами значима. Поэтому проведем расчет значения R^2 , для которого с вероятностью 99 и 95 % это связь существенна.

Для 99 %-ного уровня вероятности при $v_1=1$ и $v_2=28$, $F_{\text{критическое}}=7,42$, следовательно для $R^2 > 0,21$ связь между курсами стоимости валют доллара США и евро и любой другой из рассматриваемых валют является существенной. На рис.9 представлено ранжировка периодов времени, в которые обнаружена существенная и несущественная зависимости стоимостей валют доллара США и евро при данном уровне значимости.

Для 95 %-ного уровня вероятности при и , следовательно для связь между курсами стоимости валют доллара США и евро в любой другой из рассматриваемых валют является существенной. На рис.10 представлена ранжировка периодов времени, в которых обнаружена существенная и несущественная зависимости стоимостей валют доллара США и евро при указанном уровне значимости.

Проведенная ранжировка периодов значимости и незначимости уровня детерминированности курсов стоимости доллара США и евро в английском фунте, японской йене и швейцарском франке позволяет выдвинуть гипотезу о существовании зависимости между количеством

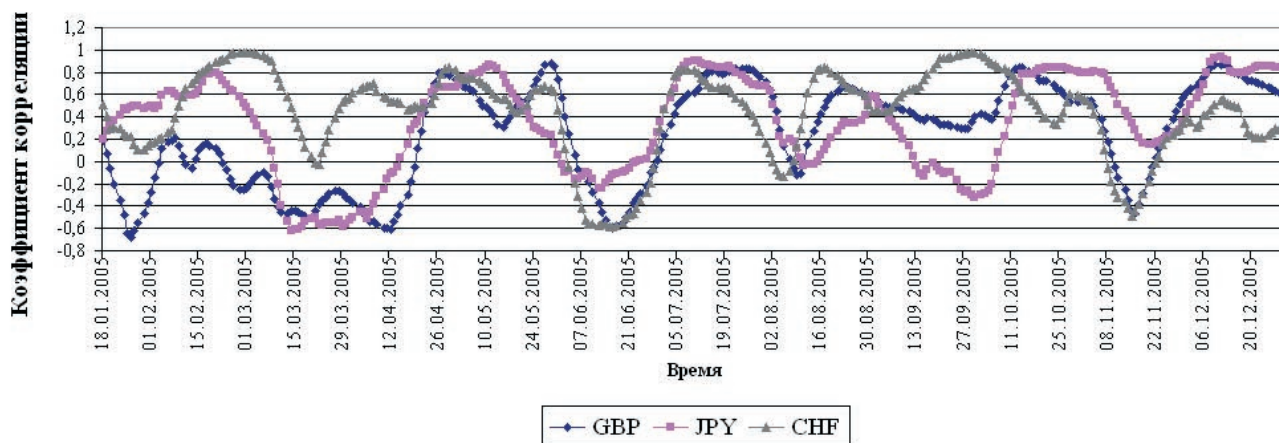


Рис.8 Динамика коэффициентов фрагментарного корреляционного анализа на основе ЧХ стоимости валют Доллара США и Евро в Английском Фунте (GBP), Японской Йене (JPY) и Швейцарском Франке (CHF)

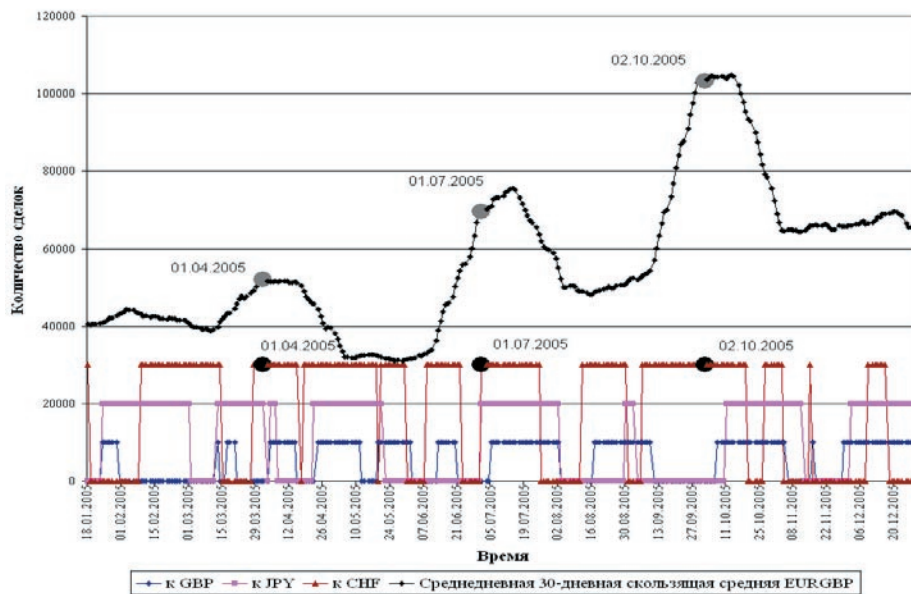


Рис.9 Ранжировка периодов значимости коэффициента детерминации стоимости валют Доллара США и ЕВРО в рассматриваемых валютах в сравнении с динамикой изменения средних 30-дневных скользящих средних сектора Евро в английских Фунтах рынка FOREX в 2005 г.

среднедневных 30-дневных скользящих средних сделок и изменением коэффициента детерминированности курсов стоимости доллара США и евро в периоды 20-дневного интервала до конца каждого квартала.

Кроме указанных расчетов были проведены расчеты для значения не для 30-дневных скользящих средних, а для 26-дневных последовательностей ЧХ, то есть с учетом среднемесячного количества дней торгов на рынке FOREX.

На двух уровнях вероятности 99 и 95 % при фильтрах равных соответственно 0,23 и 0,15 для коэффициента детерминации были полу-

чены аналогичные зависимости, что позволяет сделать вывод о правильности выбранной методики для изучения поведения различных секторов валютного рынка.

В табл.3, 4 представлены значения для процентной величины числа дней в году когда коэффициенты детерминации превышали значения рассчитанных фильтров для соответствующих уровней значимости взаимосвязи стоимости доллара США и евро в рассматриваемых.

Полученные данные свидетельствуют о том, что расширение сетевых взаимосвязей в глобальной экономике, опосредуемых взаимо-

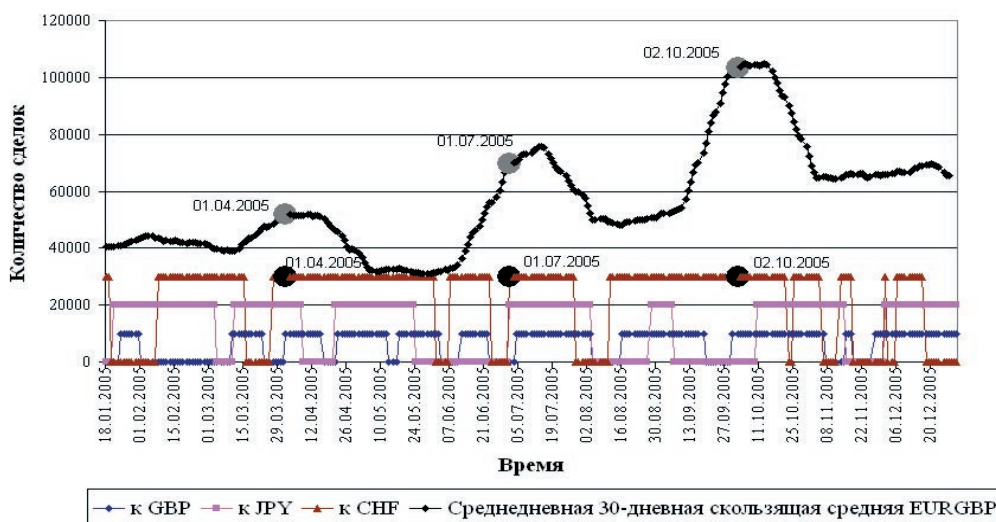


Рис.10 Ранжировка периодов значимости коэффициента детерминации стоимости валют Доллара США и ЕВРО в рассматриваемых валютах в сравнении с динамикой изменения среднедневных 30-дневных скользящих средних сектора Евро в английских Фунтах рынка FOREX в 2005г.

действием многообразия национальных валют, может быть оценено исходя из одинаковых тенденций корреляций их курсов. Установление существенной зависимости между стоимостью доллара США и евро с каждой из рассматриваемых валют косвенно свидетельствует о расширении сетевых взаимосвязей в глобальной экономике и может быть использовано в качестве одного из показателей для измерения уровня этих взаимодействий.

Таблица 3

Процент числа дней в году, в которые на валютных рынках коэффициенты детерминации превышали 0,21

	EURGBP / USDGBP	EURJPY / USDJPY	EURCHF / USDCHF
2001	0,55	0,59	0,47
2002	0,37	0,57	0,61
2003	0,59	0,53	0,60
2004	0,50	0,57	0,38
2005	0,52	0,54	0,62

Рассмотренная методика построения динамических корреляций на основе систем Чистого Хаоса может быть использована не только для оценки взаимосвязи валютных курсов в глобализируемой экономике, но и для оценки других показателей характеризующих сетевые взаимодействия, в том числе в изучении зависимостей потоков сырьевых ресурсов и готовой продукции из одного государства в другое на основе построения динамических рядов данных о таком перемещении [10].

Таблица 4

Процент числа дней в году, в которые на валютных рынках коэффициенты детерминации превышали 0,13

	EURGBP / USDGBP	EURJPY / USDJPY	EURCHF / USDCHF
2001	0,66	0,76	0,53
2002	0,48	0,65	0,75
2003	0,68	0,59	0,67
2004	0,59	0,70	0,48
2005	0,65	0,61	0,72

Литература:

1. Григорьев, Р.А. Исследование FOREX трендов и последовательностей, сгенерированных датчиком случайных чисел, в корреляции с кривыми Чистого Хаоса // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики - 2006. - № 1-2 – С.75-79.
2. Григорьев, Р.А. От Хаоса цифр к Хаосу процессов. Об одном из возможных методов предсказания хаотических динамик // Библиотека «Эксперта» - 2006. – вып.1.
3. Григорьев, Р.А.. О двух методах сжатия численного Хаоса // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики - 2005. - №9-10 – С.120-125.
4. Гусев, В.Н., Романов, А.Н. Дополнение к русскому изданию книги Э.Петерса Хаос и порядок на рынках капитала. - М.: Мир, 2000г. - С.362.
5. Кастельс, М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / под ред. О.И. Шкартана. – М., 2000.
6. Котировки рынка FOREX 2001-2005 // Data Broadcasting Corporation – DBC SIGNAL.
7. Марченко, Г.Н., Григорьев, Р.А., Марченко, Г.А. Анализ некоторых особенностей свободного рынка денег и ценных бумаг // Библиотека эксперта - Казань. – 2006 - вып.2 – С.64-91.
8. Петерс, Э. Хаос и порядок на рынках капитала. - М.: Мир, 2002.
9. Саймон, Г.А. Теория принятия решений в экономической теории и науке о поведении // Вехи экономической мысли. Т2. Теория Фирмы. Под ред. В.М. Гальперина. - СПб.: Экономическая школа, 1999. - 534 с. - С.54-72.
10. Сулимова, А.К. Трансформация форм организации экономической деятельности. – Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2003. – 120с.
11. Wenard, C., Maladaptation of Regulation to Hybrid Organizational Forms // International Review of Law and Economics – 1998. - Vol.18. – p.710.