

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЬЮКТУРНЫХ КОЛЕБАНИЙ ВАЛЮТНЫХ КУРСОВ

Л.А. Сошникова, доктор экон.наук, профессор

Резюме. В данной работе приведены методика и основные результаты анализа конъюнктурных колебаний валютных курсов, выделение случайной, сезонной и циклической составляющих. Работа выполнена на основе ежемесячных данных Национального Банка Республики Беларусь за 2005 - 2011 гг.

STATISTICAL RESEARCH KONYUKTURNYH VIBRATIONS FOREIGN EXCHANGE RATES

L.A. Soshnikova Dr. ekon.nauk Professor

Summary. This paper presents the methodology and the main results of the analysis of market fluctuations in exchange rates, the selection of a random, seasonal and cyclical components. The work was based on monthly data from the National Bank of the Republic of Belarus for 2005 - 2011 years.

Введение. Важнейшей задачей статистического исследования динамических рядов является исследование закономерностей развития (основной тенденции) и всех сопутствующих процессов для данного динамического ряда. Чтобы точно и правильно установить тенденцию развития уровней динамического ряда необходимо устранить случайные и периодические колебания. В свою очередь одной из задач статистического исследования макроэкономических показателей является анализ динамики курсов основных иностранных валют. Это обусловлено, прежде всего, что стоимостная оценка активов в соответствующий период времени, показатели их динамики зависят от складывающихся валютных курсов.

Характеристики уровня валютных курсов

Существование валютных курсов определяется наличием национальных валют и необходимостью их обмена в связи с международными отношениями. Например, международный кредит, предоставленный в долларах США, страна-дебитор переводит в национальную валюту. А инвестор, осуществляющий зарубежные инвестиции, конвертирует средства в валюту соответствующей страны, а полученную прибыль - в национальную валюту. Такие же потребности возникают при проведении внешнеторговых сделок, переводе денег населения за рубеж, организация туристических поездок и командировках в другие страны, а также при прочих операциях, отражающихся в соответствующих статьях национального платёжного баланса.

Степень конвертируемости валюты определяется механизмом государственного регулирования валютных операций. А сама конвертируемость валюты - это её способность реально свободно обмениваться на другие валюты и обратно на национальную валюту на валютных рынках.

На валютных рынках в результате соотношения спроса и предложения устанавливается уровень валютного курса - это фактически сложившийся курс одной валюты по отношению к другой на определённую дату и время в определённом секторе валютного рынка. Он представляет собой соотношение между денежными единицами разных стран, определённое их покупательной способностью, выражающую средние национальные уровни цен на товары, услуги, инвестиции, и рядом других факторов [2, с. 59].

Валютный курс постоянно претерпевает изменение под действием ряда факторов. К факторам, влияющим на валютный курс, прежде всего относятся: состояние экономики и степень доверия к валюте на национальном и мировом рынке. Порядок установления официального курса белорусского рубля по отношению к иностранным валютам утверждается Постановлением Правления Национального банка Республики Беларусь.

Если проанализировать динамические ряды, характеризующие колебания курсов валют (американского доллара, евро и российского рубля), то можно обнаружить как периодические колебания уровней ряда, так и выраженные тенденции. При статистическом исследовании этих явлений важное место занимает декомпозиция уровней временного ряда, позволяющая выделить трендовую, сезонную и циклическую составляющие для последующего их использования в прогнозировании и более глубокого понимания экономических процессов.

Статистическое моделирование и оценка конъюнктурных колебаний валютных курсов

Колеблемости подвержены практически все экономические показатели макроуровня. В структуре колебательного процесса всегда присутствуют как колебания конъюнктурного порядка, так и систем-

ные колебания периодического характера (сезонные колебания, малые, средние и большие экономические циклы). Циклическая колеблемость экономической активности в частности присуща показателям макроуровня, укрупненных отраслей и секторов экономики.

Для того чтобы точно и правильно установить тенденцию развития уровней динамического ряда, необходимо устранить случайные и периодические колебания. С математической точки зрения они представляют собой слагаемые, при суммировании которых получаются отклонения исходных данных от их трендовых оценок (общей тенденции). Более наглядно это можно представить в виде выражения

$$Y - Y_t = (Y - Y_k) + (Y_k - Y_c) + (Y_c - Y_t), \quad (1)$$

где, Y - наблюдаемые значения уровней;

Y_k - уровни, сглаженные путём удаления случайной составляющей;

$(Y - Y_k)$ - абсолютные значения случайных колебаний;

Y_c - уровни ряда, скорректированные на сезонность;

$(Y_k - Y_c)$ - сезонная составляющая;

Y_t - трендовая составляющая; $(Y_c - Y_t)$ - циклическая составляющая.

При выполнении декомпозиции уровней динамических рядов курсов белорусского рубля по отношению к иностранной валюте алгебраическая сумма всех трех составляющих в выражении (1) покажет величину отклонений наблюдаемых значений курса белорусского рубля по отношению к соответствующей иностранной валюте от его трендовых оценок [3, с. 95].

Рассмотрим последовательно описанный выше процесс декомпозиции уровней временных рядов среднего курса белорусского рубля по отношению к российскому рублю, доллару США и евро за период 2005 – 2011 гг

Статистическое моделирование и оценка случайных колебаний валютных курсов

Декомпозиция уровней временного ряда начинается с устранения случайных колебаний. Для выявления случайных колебаний используют различные приёмы и статистические методы. Выявление случайных конъюнктурных колебаний можно проводить с использованием ряда специфических приёмов: расчёт средних по укрупнённым интервалам; сглаживание скользящими средними – медианное (модальное) сглаживание; аналитическое выравнивание при помощи ряда Фурье; кусочно-линейное сглаживание. Наиболее эффективными методами устранения случайных колебаний являются аналитическое выравнивание при помощи ряда Фурье и кусочно-линейное сглаживание. Эти методы использованы в данной работе.

Аналитическое выравнивание по ряду Фурье. При исследовании явлений периодического типа в качестве аналитической формы развития во времени применяется уравнение следующего типа (ряд

$$\hat{Y}_t = a_0 + \sum (a_k \cos kt + b_k \sin kt), \quad (2)$$

где t - радианы;

a_k, b_k - коэффициенты регрессии;

a_0 - оценка среднего уровня динамического ряда;

k - номер гармоники ряда.

В выражении (2) величина k определяет гармонику ряда Фурье и может быть взята с разной степенью точности (чаще всего от 1 до 4). Как видно, параметры уравнения зависят от значений Y и связанных с ними последовательных значений $\cos kt$ и $\sin kt$. Для изучения сезонных колебаний на протяжении года необходимо взять $n=12$ (по числу месяцев в году). Для вычисления случайной составляющей необходимо из фактических уровней вычесть сглаженные по Фурье

По фактическим значениям среднего курса белорусского рубля по отношению к российскому рублю, доллару США и евро за период 2005 – 2011 гг. было проведено выравнивание уровней всех трёх показателей. На рисунке 1 приведен график курсов белорусского рубля по отношению к российскому рублю.

На графике хорошо видна сложившаяся тенденция роста валютного курса с периодическими внутригодовыми колебаниями. При этом до января 2011 года сложившаяся тенденция имела практически линейный характер: $Y_t = 0,355t + 72,6$. То есть ежемесячный прирост составлял в среднем 0,355 бел. рублей за один российский рубль.

После резкого кризисного перелома в мае 2011 года линейный характер тренда сохранился до июля 2011 года, но с другими параметрами:

$Y_t = 19,175t + 112,9$, то есть ежемесячный прирост стал составлять в среднем 19,2 белорусских рублей за один российский рубль. При этом в течение 4-х месяцев 2011 г. (июнь, июль, август, сентябрь) колебания были незначительные - менее 1%, а в октябре 2011 г. опять произошёл резкое увеличение курса сразу на 19%.

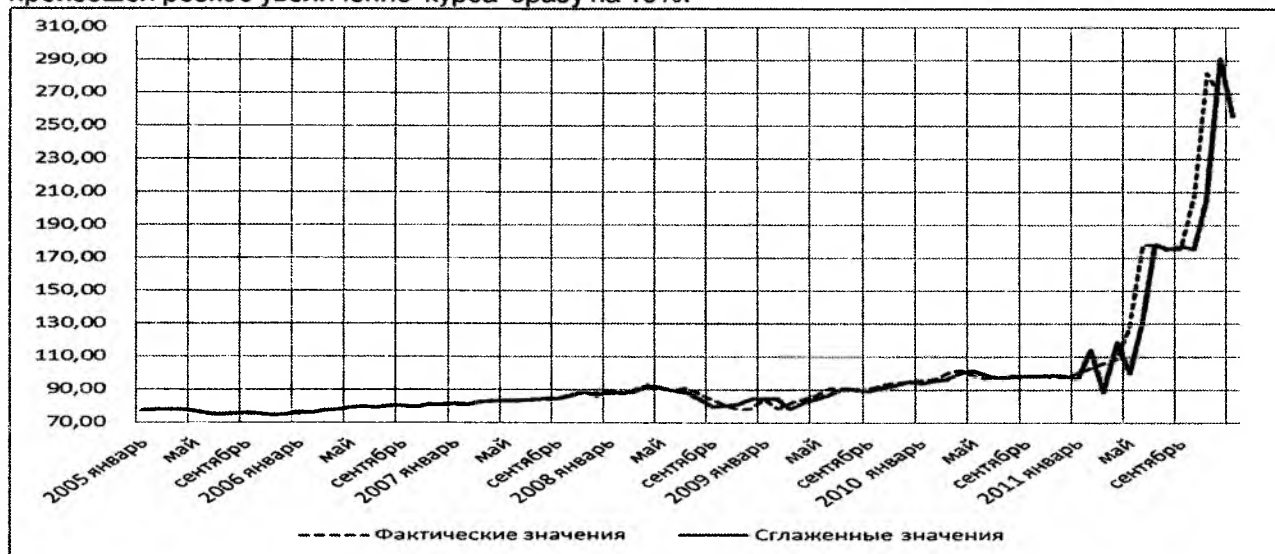


Рисунок 1 – Динамика показателей среднего курса белорусского рубля по отношению к российскому рублю за 2005 – 2011 гг., бел. руб.

Источник: собственная разработка на основании данных приложения Б

Кусочное сглаживание. Для исключения влияния случайной составляющей на динамику уровней изучаемого временного ряда кроме выравнивания по ряду Фурье можно использовать метод кусочного сглаживания. Данная методика оценивания уровней ряда динамики предполагает построение трендовых моделей для одноимённых периодов времени. Следовательно, в нашем случае для месячных данных количество таких функций будет равно двенадцати. Для выравнивания средних значений курсов белорусского рубля по отношению к иностранным валютам за каждый месяц по фактору времени были апробированы различного вида криволинейные функции. Выбор наилучших функций проведён по критерию максимальной аппроксимации (R^2). В результате для значений средних курсов белорусского рубля по сравнению с российским рублём получены следующие оценки параметров уравнений трендов (таблица 1).

Данные уравнения используются для аналитического выравнивания значений соответствующих периодов в 2005–2011 гг. Отклонения фактических данных от сглаженных, т.е. остатки случайных колебаний по кусочному сглаживанию представлены на графиках (рисунки 2 и 3).

Соответственно было произведено кусочное сглаживание для средних курсов белорусского рубля по отношению к доллару США и ЕВРО и вычислены их случайные колебания. Результаты представлены на графиках (рисунке 3).

Сравнивая динамику случайных колебаний курсов различных валют, можно сделать вывод о том, что в них хорошо видны так называемые «выбросы» в отдельные месяцы. Особенно это заметно в динамике случайных колебаний по курсу евро в мае и июне 2011 года (рисунок 3). Это свидетельствует о наличии сильного нерегулярного воздействия факторов экзогенного характера. Кроме того, по курсу евро

Таблица 1.

Оценки параметров уравнений трендов

Месяц	Уравнение тренда	Коэффициент детерминации
Январь	$Y_t = -0,0294t^3 + 0,8483t^2 - 1,2301t + 77,25$	$RI = 0,919$
Февраль	$Y_t = 0,0719t^4 - 0,9155t^3 + 4,2563t^2 - 6,0992t + 79,53$	$RI = 0,836$
Март	$Y_t = 0,1506t^3 - 0,9987t^2 + 4,3636t + 73,61$	$RI = 0,861$
Апрель	$Y_t = 0,1647t^3 - 1,2248t^2 + 5,8098t + 71,91$	$RI = 0,898$
Май	$Y_t = 0,7583t^3 - 7,3135t^2 + 23,655t + 58,37$	$RI = 0,968$
Июнь	$Y_t = 2,1428t^3 - 21,125t^2 + 63,641t + 26,95$	$RI = 0,942$
Июль	$Y_t = 2,1911t^3 - 21,78t^2 + 66,286t + 24,34$	$RI = 0,946$
Август	$Y_t = 2,0856t^3 - 20,485t^2 + 61,347t + 29,25$	$RI = 0,959$
Сентябрь	$Y_t = 2,1106t^3 - 20,608t^2 + 60,971t + 30,25$	$RI = 0,962$
Октябрь	$Y_t = 2,9894t^3 - 29,188t^2 + 84,994t + 12,13$	$RI = 0,953$
Ноябрь	$Y_t = 5,1039t^3 - 50,23t^2 + 144,83t - 32,67$	$RI = 0,939$
Декабрь	$Y_t = 4,7592t^3 - 46,878t^2 + 135,52t - 25,63$	$RI = 0,941$

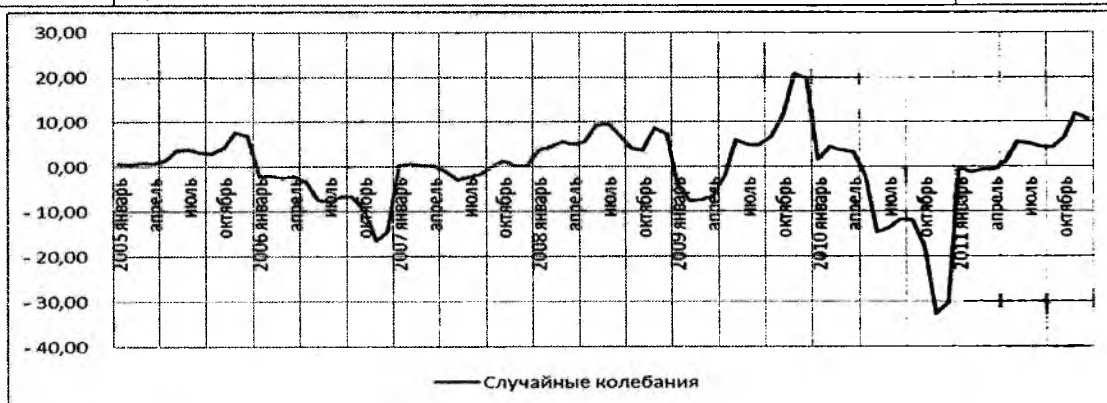


Рисунок 2 – Динамика случайных колебаний показателей среднего курса белорусского рубля по отношению к российскому рублю за 2005 – 2011 гг., бел. руб.

Источник: собственная разработка на основании данных таблицы Г.6

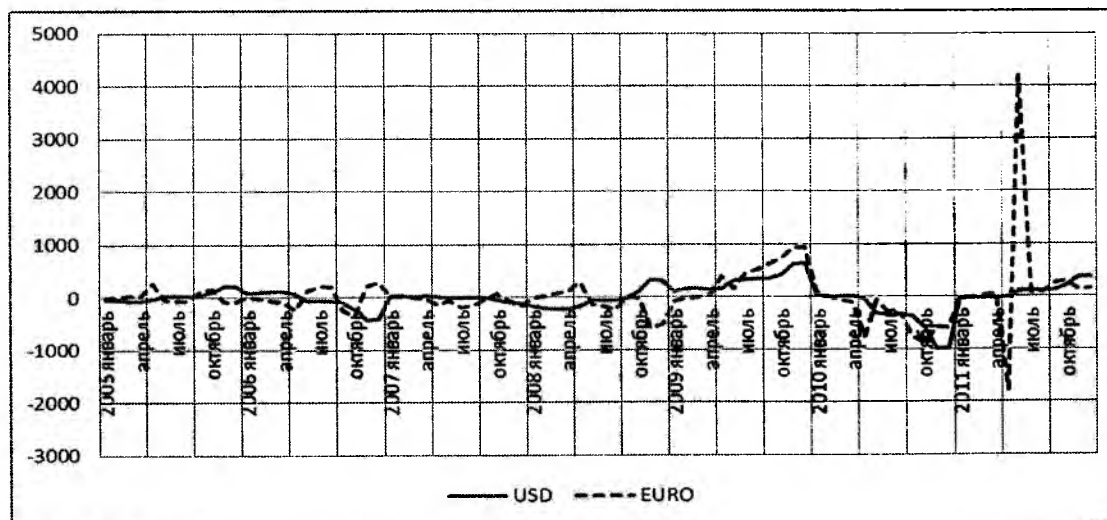


Рисунок 3 – Динамика случайных колебаний показателей среднего курса белорусского рубля по отношению к доллару США и EURO за 2005 – 2011 гг., бел. руб.

Источник: собственная разработка на основе данных таблицы Г.6

и доллара имеет место некая асинхронность, например, в ноябре 2006, 2008, 2010 годов, декабре 2007, мае 2008 годов. Особенно заметно, что в ноябре каждого года случайные компоненты доллара и евро имеют противоположную направленность; колебания курса российского рубля синхронны со случайными колебаниями евро (например, ноябрь 2006 г., 2008 г., 2010 г., 2011 г.).

Далее для проведения полной декомпозиции уровней динамических рядов рассматриваемых показателей необходимо выделить сезонные и малые циклические колебания.

Статистическое моделирование и оценка сезонных колебаний

К сезонным относят такие колебания, которые возникают под влиянием смены времени года. Для изучения сезонных колебаний необходимо иметь уровни за каждый квартал (месяц), на основании которых вычисляются сначала квартальные или месячные индексы сезонности, а затем определяется и сама сезонная составляющая для каждого периода путём взятия разности между сглаженными значениями уровней и скорректированными на сезонность.

Индексы сезонности. Числовой характеристикой сезонности являются индексы сезонности. Наиболее доступным способом исчисления индексов сезонности являются результаты сравнения средних, исчисленных для каждого сезонного периода (месяца или квартала) с общей средней, т.е.:

$$i_s = \frac{\bar{Y}_i}{\bar{Y}_{общ}} \times 100. \quad (3)$$

Если при изучении сезонных колебаний чётко проступает тенденция в развитии явлений, то в подобных случаях индексы сезонности рассчитываются в результате сравнения уровней данного месяца (квартала) с уровнями, исчисленными при выявлении основной тенденции для того же месяца:

$$i_s = \frac{Y_i}{Y_t} \times 100. \quad (4)$$

Сезонная декомпозиция. Условно каждый уровень временного ряда может быть представлен как сумма или как произведение четырёх различных компонент: сезонной компоненты (S_t), тренда (T_t), циклической компоненты (C_t) и случайной, нерегулярной компоненты (I_t).

Различие между циклической и сезонной компонентой состоит в том, что последняя имеет регулярную (сезонную) периодичность, тогда как циклические факторы обычно имеют более длительный эффект, который к тому же меняется от цикла к циклу. В методе **Census I**, реализованном в пакете Statistica, тренд и циклическую компоненту обычно объединяют в одну тренд-циклическую составляющую (TC_t).

Выделение сезонной составляющей динамики курсов иностранных валют сведем к расчету индексов сезонности соответствующих показателей с последующей корректировкой фактических уровней на индексы сезонности.

Расчет индексов сезонности, курсов иностранных валют осуществляется путем деления средних значений по каждому месяцу за все анализируемые годы на общую среднюю величину для каждой валюты. На рисунке 4 показаны индексы сезонности для каждого месяца для каждой из трех валют.

На следующем шаге анализа фактические уровни курсов делятся на соответствующие индексы сезонности на индексы сезонности и получают значения, скорректированные на сезонность. Графически скорректированные на сезонность значения курсов белорусского рубля по отношению к российскому рублю изображены на рисунке 5.

На графике видно, что после устранения сезонных колебаний хорошо видна тенденция к росту показателя и некие периодические колебания не связанные с периодами года. Путем вычитания из уровней ряда, сглаженных по ряду Фурье, уровней, сглаженных на сезонность получаем остатки сезонных колебаний (сезонную составляющую) остатки сезонных составляющих. Сезонная составляющая для курса российского рубля представлена на рисунке 6.

Начиная с 2008 года характер сезонных колебаний начал меняться. В 2009 и в 2010 годах восстано-

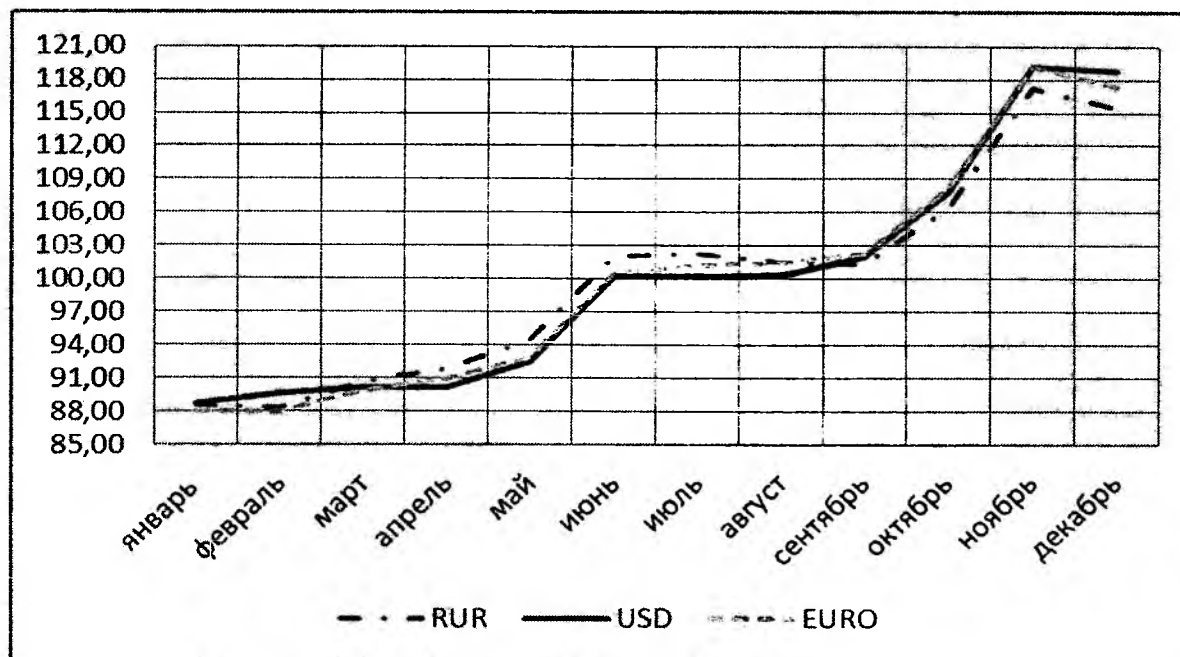


Рисунок 4 – Индексы сезонности среднего курса белорусского рубля по отношению к российскому рублю, доллару США и EURO за 2005 – 2011 гг., %.

Источник: собственная разработка на основе данных таблицы Г.6

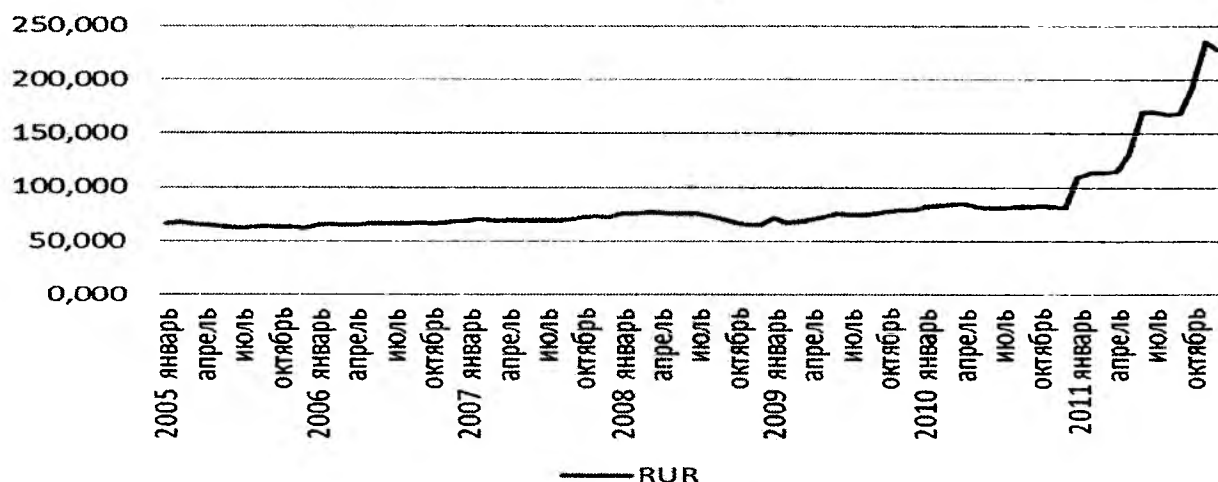


Рисунок 5 - Скорректированный на сезонность курс российского рубля, установленный НБРБ в Республике Беларусь за 2005-2011 гг., бел. руб.

Примечание – собственная разработка по данным приложения Ж

вился прежний характер сезонности, а в 2011 году сезонная колеблемость сменилась аномальными колебаниями, в которых просматривается чуть ли не месячные колебания.

Аналогично скорректированные на сезонность значения курсов белорусского рубля по отношению к доллару США и евро представлены на рисунке 7.

Сезонная составляющая для курса доллара США и евро изображена ниже на графике (рисунок 8).

Как видно по графикам, для всех трех валютных курсов характерной особенностью является то, что наименьший курс белорусского рубля по отношению к иностранным валютам устанавливается в 1-ый месяц года, т.е. январь. Существенные колебания валютных курсов в конце 2008 года – начале 2009 года объясняются кризисными явлениями этого периода.

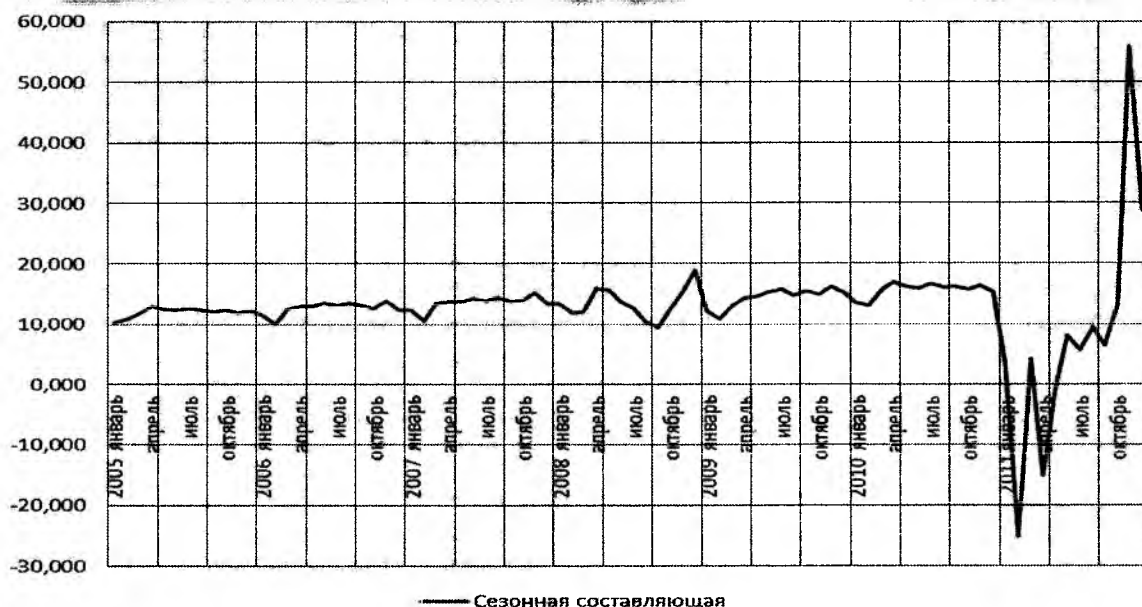


Рисунок 6 - Сезонная составляющая для курса российского рубля, установленного НБРБ в Республике Беларусь за 2005-2011 гг., бел. руб.

Примечание – собственная разработка на основе данных приложения Ж

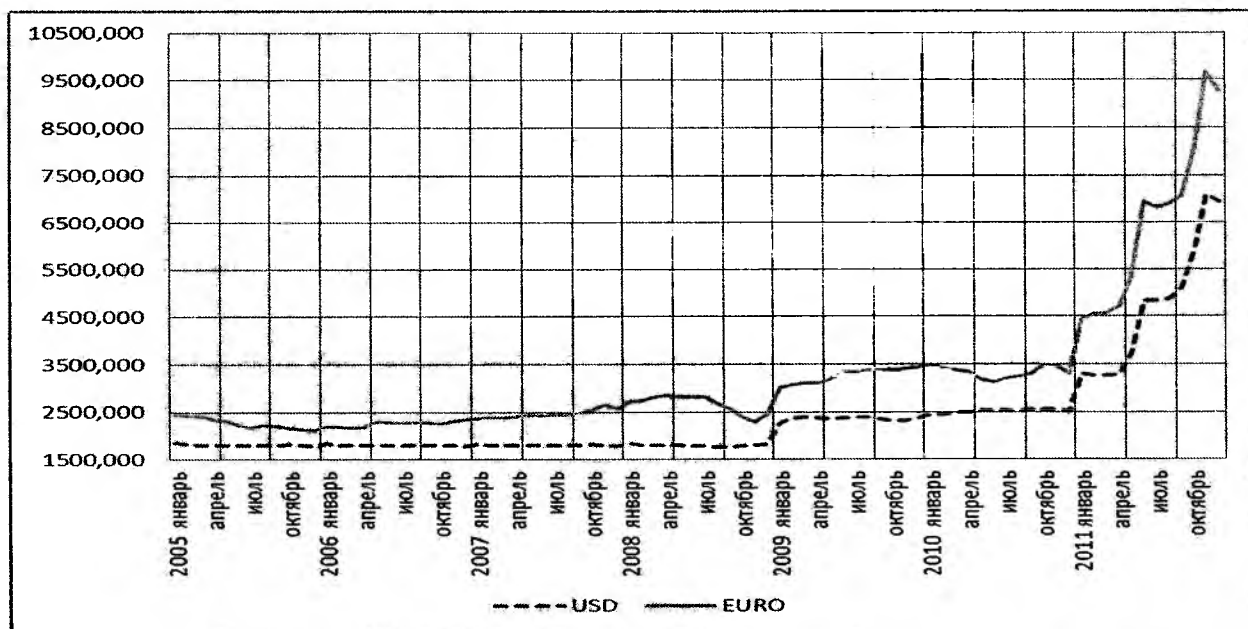


Рисунок 7 - Скорректированный на сезонность курс доллара США и евро, установленный НБРБ в Республике Беларусь за 2005-2011 гг., бел. руб.

Примечание – собственная разработка по данным приложения Ж

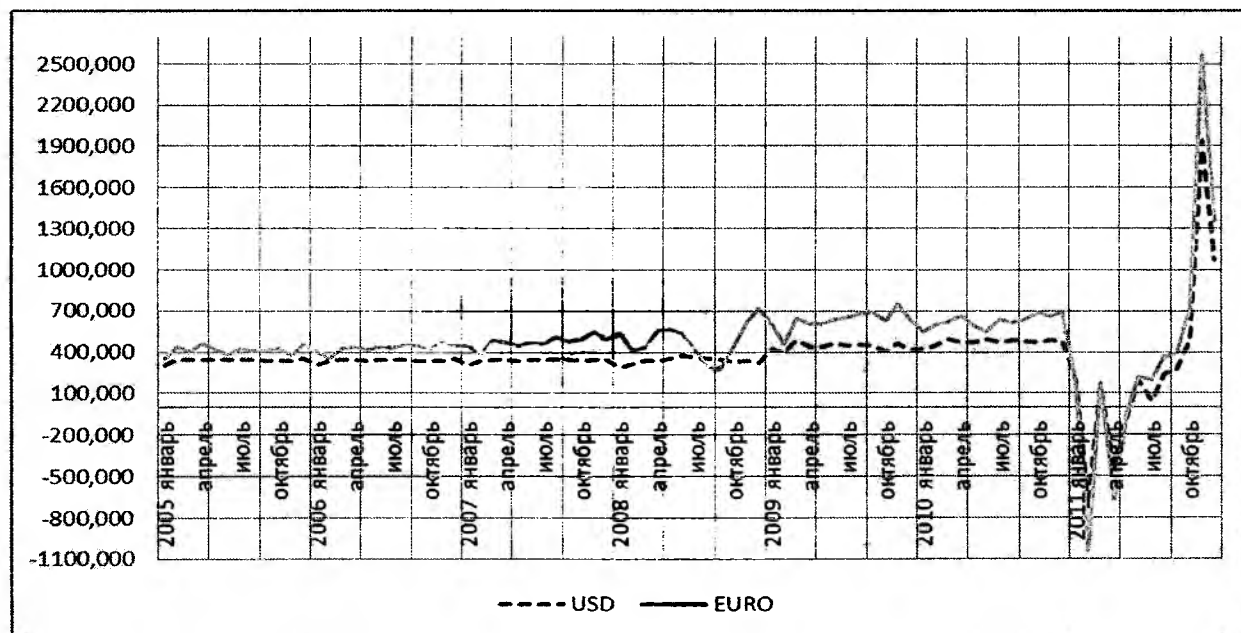


Рисунок 8 – Сезонная составляющая для курса доллара США, установленный НБРБ в Республике Беларусь за 2005-2010 гг.

Примечание – собственная разработка на основе данных приложения Ж

Статистическое моделирование и оценка малых циклов

Особый интерес представляют остаточные величины циклических колебаний. Циклическая составляющая представляет собой отклонения скорректированных на сезонность уровней от трендовых оценок. Так, для выявления и оценки малых циклов исходят из следующей зависимости:

$$\tilde{Y}_{\text{сез}} - \tilde{Y}_{\text{тренд}} = C. \quad (3.2)$$

Для расчета циклической составляющей используем уровни, скорректированные на сезонность, а также трендовые значения.

Расчет циклической составляющей для показателей курсов российского рубля, установленного НБРБ в Республике Беларусь в 2005-2011 гг. представлен на рисунке 19:

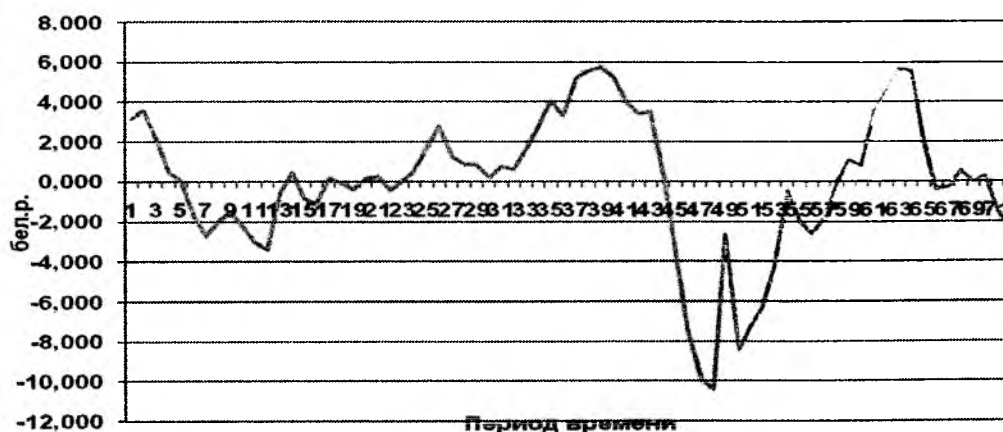


Рисунок 19 – Циклическая составляющая курса российского рубля до 01.01.2011 г.

Примечание – Источник: собственная разработка по данным приложения К

Проанализировав полученные результаты можно сделать вывод о том, что для показателей курса российского рубля в Республике Беларусь за 2005-2010 гг. малый цикл составлял 36 месяцев, т.е. 3 года.

На основании проведенных расчетов была выделена циклическая составляющая значений курса доллара США, которая представлена на рисунке 20.

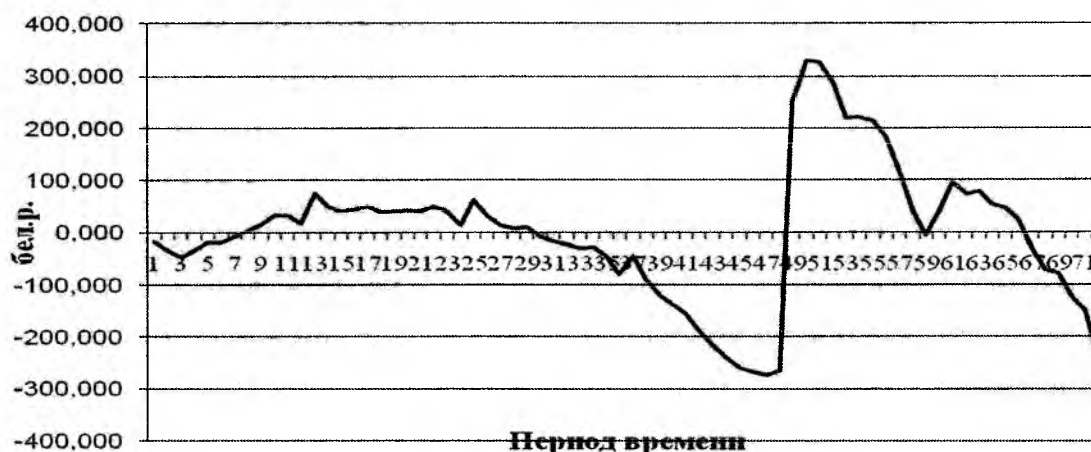


Рисунок 20 – Циклическая составляющая курса доллара США

Примечание – Источник: собственная разработка по данным приложения К

Можно сделать вывод о вероятности малого цикла для показателей курса доллара США длительностью 24 месяца, т.е. 2 года.

На основании проведенных расчетов была выделена циклическая составляющая значений курса евро, которая представлена на рисунке 21:

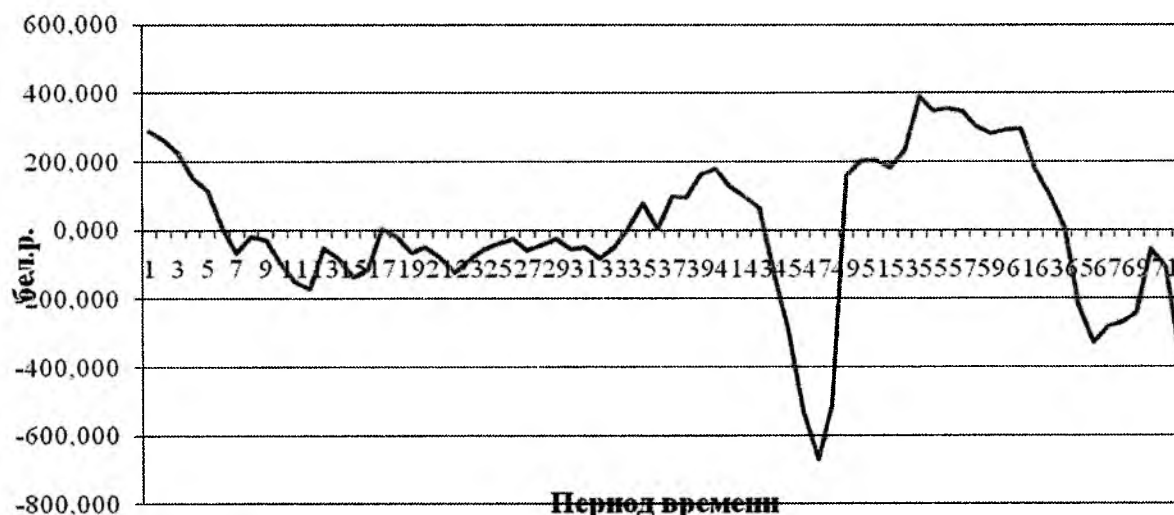


Рисунок 21 - Циклическая составляющая курса евро

Примечание – Источник: собственная разработка по данным приложения К

Таким образом, для показателей курса евро выявлен малый цикл в 20 месяцев, т.е. длительностью 1 год и 8 месяцев.

В целом, можно сделать вывод о наиболее длительном цикле экономической активности для российского рубля (3 года), наименее длительный период экономической активности – для курса евро (1 год 8 месяцев). Курс доллара США характеризуется циклом экономической активности в 2 года.

Заключение. Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие выводы:

1) валютный курс отражает взаимодействие сфер национальной и мировой экономики. Расчеты валютного курса белорусского рубля делаются на основании внешнеторгового баланса Республики Беларусь, курсов основных иностранных валют, используемых во внешних расчетах республики, данных

об объемах экспортной продукции, цен мирового и внутреннего рынка и других факторов;
 2) по полученным значениям случайных колебаний курсов валют методами сглаживания по рядам Фурье и кусочно-линейным сглаживанием, можно сделать вывод о несущественных различиях в этих методах. Характер отклонений фактических данных от сглаженных на сезонность по данным методам одинаков;

3) для всех трех валютных курсов характерной особенностью является то, что наименьший курс белорусского рубля по отношению к иностранным валютам устанавливается в 1-ый месяц года, т.е. январь. Существенные колебания валютных курсов в конце 2008 года – начале 2009 года объясняются кризисными явлениями этого периода.

4) были выявлены малые циклы для курсов иностранных валют: наиболее длительный цикл экономической активности - для российского рубля (3 года), наименее длительный период экономической активности – для курса евро (1 год 8 месяцев). Курс доллара США характеризуется циклом экономической активности в 2 года.

По результатам полученных остатков случайных, сезонных и циклических колебаний, а также суммарного отклонения фактических данных от выровненных можно строить прогнозные модели.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Фактические показатели среднего официального курса белорусского рубля по отношению к иностранным валютам

Таблица А1 - Фактические показатели среднего официального курса белорусского рубля по отношению к российскому рублю, доллару США и евро в 2005 – 2011 гг., рублей

Период	Средний официальный курс белорусского рубля по отношению к:		
	российскому рублю	доллару США	евро
2005 январь	77,63	2 171,65	2 857,53
февраль	77,43	2 166,95	2 818,42
март	78,00	2 154,23	2 844,05
апрель	77,40	2 152,76	2 788,09
май	76,97	2 150,05	2 734,26
июнь	75,43	2 149,59	2 618,80
июль	74,90	2 149,57	2 589,78
август	75,46	2 149,65	2 642,05
сентябрь	75,79	2 150,82	2 638,32
октябрь	75,28	2 150,14	2 585,36
ноябрь	74,76	2 149,43	2 538,10
декабрь	74,68	2 151,00	2 551,38
2006 январь	75,83	2 151,67	2 605,75
февраль	76,27	2 150,40	2 571,43
март	77,12	2 149,68	2 582,88
апрель	77,91	2 149,00	2 630,08
май	79,30	2 145,30	2 738,94

июнь	79,42	2 142,59	2 715,91
июль	79,58	2 142,00	2 716,41
август	80,03	2 141,70	2 744,10
сентябрь	80,05	2 141,00	2 728,67
октябрь	79,70	2 141,00	2 701,24
ноябрь	80,42	2 140,43	2 755,01
декабрь	81,41	2 140,00	2 826,94
2007 январь	80,78	2 140,00	2 782,02
февраль	81,31	2 141,45	2 796,74
март	82,09	2 142,62	2 838,35
апрель	82,89	2 143,79	2 889,42
май	83,08	2 145,00	2 900,67
июнь	82,79	2 145,29	2 877,56
июль	83,96	2 145,00	2 941,04
август	83,76	2 146,17	2 923,12
сентябрь	84,74	2 148,40	2 978,58
октябрь	86,35	2 149,87	3 055,92
ноябрь	87,94	2 151,95	3 154,71
декабрь	87,65	2 153,40	3 133,87
2008 январь	87,75	2 150,00	3 160,99
февраль	87,59	2 148,00	3 163,91
март	90,30	2 145,90	3 323,40
апрель	91,17	2 143,64	3 380,17
май	90,14	2 136,53	3 327,85
июнь	90,03	2 128,77	3 309,32
июль	90,80	2 119,14	3 343,82
август	87,51	2 111,43	3 172,57
сентябрь	83,69	2 112,05	3 038,55
октябрь	80,23	2 114,26	2 829,81
ноябрь	78,21	2 137,23	2 718,71
декабрь	78,26	2 189,82	2 935,04
2009 январь	84,36	2 667,49	3 544,27
февраль	78,39	2 806,94	3 595,02
март	81,87	2 844,68	3 703,88
апрель	84,23	2 828,80	3 732,15
май	86,66	2 778,28	3 782,07
июнь	90,85	2 820,25	3 954,37
июль	90,11	2 839,74	3 998,73

август	89,52	2 833,09	4 036,74
сентябрь	90,48	2 791,42	4 059,50
октябрь	92,83	2 736,58	4 052,93
ноябрь	94,39	2 730,34	4 070,76
декабрь	94,70	2 838,98	4 156,00
2010 январь	95,65	2 856,00	4 081,58
февраль	96,17	2 903,02	3 980,75
март	100,11	2 961,29	4 021,66
апрель	101,68	2 969,70	3 986,20
май	98,45	2 987,79	3 765,77
июнь	96,65	3 014,13	3 683,24
июль	97,66	2 998,18	3 814,94
август	98,55	2 990,23	3 866,06
сентябрь	98,10	3 022,72	3 933,17
октябрь	99,05	3 001,14	4 166,04
ноябрь	97,76	3 026,94	4 151,87
декабрь	97,58	3 010,98	3 978,45
2011 январь	99,97	3 010,84	4 020,71
февраль	102,84	3 015,19	4 113,44
март	106,11	3 024,67	4 227,17
апрель	102,97	3 048,27	4 398,77
май	127,00	3 574,97	5 084,68
июнь	177,86	4 976,21	7 158,97
июль	178,01	4 970,37	7 102,69
август	174,82	5 016,35	7 193,26
сентябрь	175,56	5 363,37	7 408,03
октябрь	208,73	6 551,38	8 960,46
ноябрь	282,29	8 700,89	11 826,20
декабрь	269,23	8 470,09	11 168,28

Источник: <http://www.nbrb.by/statistics/Rates/AvgRate/>:

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1.Елисеева, И.И. Эконометрика: учеб. пособие / И.И. Елисеева. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 346 с.
- 2.Национальный Банк Республики Беларусь: Средний официальный курс белорусского рубля по отношению к иностранным валютам [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://www.nbrb.by/statistics/bulletin/?menu=public> – Дата доступа 04.12.2012.
- 3.Новиков, М. М. Макроэкономические закономерности циклообразования, стабилизации и равновесного развития рыночных процессов / М. М. Новиков. – Минск: БГЭУ, 2000. – 305 с.
- 4.Статистика: показатели и методы анализа: справочное пособие/ Н.Н. Бондаренко [и др.]; под ред. М.М. Новикова. – Минск : Современная школа, 2005. – 628 с.