

Литература

1 Ерунова, Л. И. Урок физики и его структура при комплексном решении задач обучения / Л. И. Ерунова. – М.: Просвещение, 1980. – 159 с.

2 Кульбицкий, Д. И. Методика обучения физике в средней школе / Д. И. Кульбицкий. – Минск, 2007. – 220 с.

УДК 333.71

М. С. Давыденко

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ВАЛЮТНЫХ КУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ПОГРАНИЧНЫХ ГОСУДАРСТВАХ

Статья посвящена исследованию зависимости динамики курса доллара США в Республике Беларусь от пограничных государств. Проведен анализ структуры динамики валютных курсов в рассматриваемых странах, построены динамические модели в классе $ARMA(p, q)$. На основе статистических критериев проведено тестирование адекватности построенных моделей, отобраны наиболее экономичные. Исследована взаимосвязь структурного сдвига валютного курса в Республике Беларусь и пограничных государств. Наибольший лаг наблюдается между курсом доллара США по отношению к белорусскому рублю и по отношению к евро, наименьший – по отношению к российскому рублю.

Развитие международных экономических отношений требует измерения стоимостного соотношения валют разных стран и требует корректировки курсов национальных валют, применяемых в расчетах между ними. Неоднозначные расчеты соотношения курсов национальных валют искажают оценки многих экономических показателей, и в некоторой степени сдерживают установление и развитие эффективных связей между странами участниками экономической интеграции. Республика Беларусь граничит с Российской Федерацией, Украиной, Польшей, Литвой и Латвией. Конечно же, на торговые потоки между Республикой Беларусь и указанными странами накладывает отпечаток соотношение курсов доллара США по отношению к национальным валютам. Поэтому исследование структуры динамики валютных курсов в «едином валютном пространстве» весьма актуально.

Информационной базой для исследований послужили ежедневные статистические данные курсов доллара США по отношению к национальным валютам за период с 1 января по 30 апреля 2016 года [1–5]. Динамика курсов представлена на рисунке 1.

Видно, что динамика изменения курса доллара США по отношению к белорусскому рублю, российскому рублю, представляет собой резкое возрастание с последующим снижением цены. Кроме того, ряды содержат большое количество мелких и более крупных скачков, что свойственно финансовым временным рядам. Среднее значение курса доллара за рассматриваемый период составляло 20 493 \$/BYR, при этом медианное значение составляет 20 313 \$/BYR. За рассматриваемый период максимальная стоимость доллара составляла 22 069 \$/BYR, а минимальная – 18 569 \$/BYR. Среднее значение курса \$/RUB за рассматриваемый период составляло 7,704 \$/RUB, при этом медианное значение составляет 72,93 \$/RUB. Максимальная стоимость доллара за рассматриваемый период составляла 83,591 \$/RUB, а минимальная – 64,333 \$/RUB.

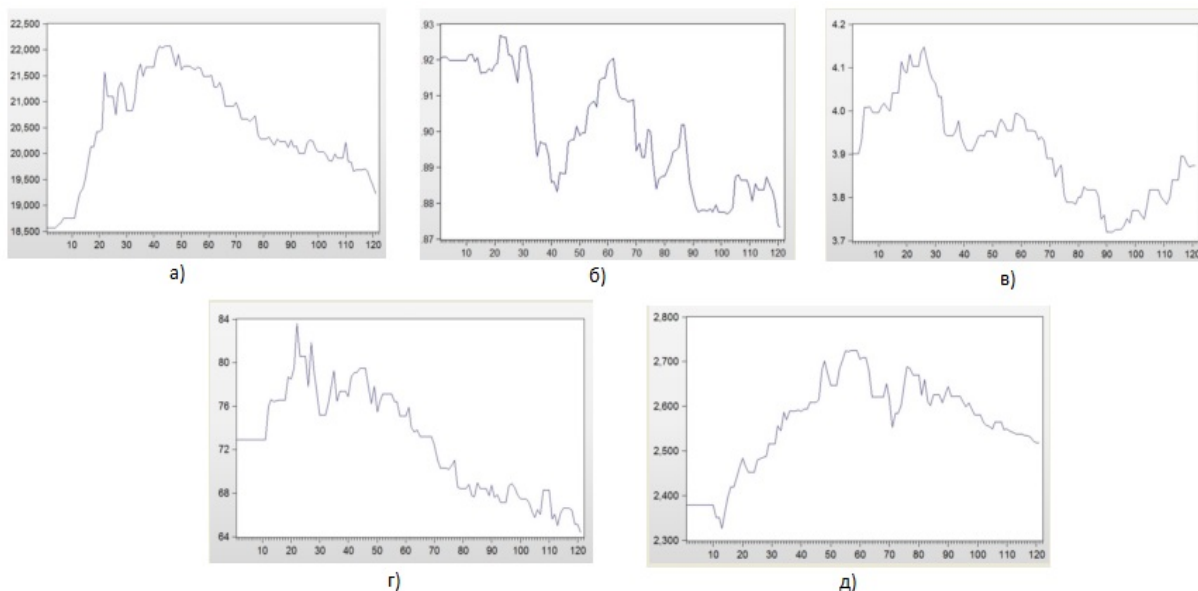


Рисунок 1 – Динамика изменения курса доллара США по отношению
а) к белорусскому рублю, б) евро, в) польскому злотому,
г) российскому рублю, д) украинской гривне

Динамика изменения курса доллара США по отношению к валюте стран Литва и Латвия, т. е. евро, представляет собой резкое падение цены с чередованием резких скачков, а также с последующими резкими снижениями цены. Ряд содержит большое количество мелких и более крупных колебаний. Среднее значение курса доллара за рассматриваемый период составляло 0,900 \$/€, медианное значение составляет 0,898 \$/€, максимальная стоимость доллара составляла 0,927 \$/€, а минимальная – 0,873 \$/€. Аналогичная ситуация наблюдалась и с курсом доллара США по отношению к польскому злотому. Среднее значение курса \$/PLN за рассматриваемый период составляло 3,909 \$/PLN, хотя медианное значение составляет 3,922 \$/PLN, максимальная стоимость доллара составляла 4,148 \$/PLN, а минимальная – 3,719 \$/PLN.

Что касается курса доллара США по отношению к украинской гривне можно также заметить, что она представляет собой равномерное возрастание с последующим равномерным снижением цены, т. е. динамика отличается от рассматриваемых стран. Среднее значение курса доллара за составляло 2564 \$/UAH, при этом медианное значение составляет 2587 \$/UAH, максимальная стоимость доллара составляла 2725 \$/UAH, а минимальная – 2327 \$/UAH.

Временные ряды проверены на стационарность с помощью теста Дикки-Фуллера единичных корней. Данный тест предполагает, что курс доллара является процессом случайного блуждания. Все ряды оказались нестационарными, поэтому, для дальнейших исследований исходные данные были преобразованы к виду $yp_t = \ln(k_t/k_{t-1})$, что позволило избавиться от не стационарности (подтвердилось тестом Дикки-Фуллера). Здесь k_t – курс доллара США по отношению к национальной валюте страны.

В классе моделей ARMA(p, q) для преобразованных данных построены модели динамики. Ввиду того, что временные ряды показателей являются достаточно «длинными», количество лагов определялось автоматически на основе значения информационного критерия Шварца.

Для Республики Беларусь имеем модель ARMA(4, 3)

$$yp_t = 20256,43 + 0,898yp_{t-1} + 0,674yp_{t-2} - 0,127yp_{t-3} - 0,451yp_{t-4} - 0,072\zeta_{t-1} - 0,649\zeta_{t-2} - 0,238\zeta_{t-3} + \zeta_t,$$

– для Российской Федерации имеем модель ARMA(2, 1)

$$p_{y_t} = 62,096 + 0,735p_{y_{t-1}} + 0,257p_{y_{t-2}} + 0,045 \zeta_{t-1} + \zeta_t,$$

– для Украины имеем модель ARMA(3, 2)

$$y_{p_t} = 2598,665 + 1,407y_{p_{t-1}} + 0,078y_{p_{t-2}} - 0,493y_{p_{t-3}} - 0,447 \zeta_{t-1} - 0,538 \zeta_{t-2} + \zeta_t,$$

– для Польши имеем модель ARMA(2, 2)

$$y_t = 3,898 + 0,188y_{t-1} + 0,773y_{t-2} + 0,867 \zeta_{t-1} + 0,019 \zeta_{t-2} + \zeta_t,$$

– для Литвы, Латвии имеем модель ARMA(3, 0)

$$y_{p_t} = 0,889 + 1,124y_{p_{t-1}} - 0,151y_{p_{t-2}} - 0,005y_{p_{t-3}} + \zeta_t.$$

Построенные модели могут использоваться для прогнозов курсов.

Для оценки взаимосвязи валютных курсов использовалась кросскорреляционная функция, которая характеризует сдвиг временных уровней относительно друг друга на определенный временной промежуток (лаг k). Кросскорреляционная функция позволяет определить, в какой степени динамика изменения первого ряда воспроизводится во втором ряду. Значение k , при котором значение функции максимально, можно интерпретировать как временную задержку рядов относительно друг друга. Анализ данной связи валютных курсов стран проведен по четырем направлениям: Республика Беларусь и Российская Федерация, Республика Беларусь и Украина, Республика Беларусь и Польша, Республика Беларусь с Литвой и Латвией. На рисунке 2 представлены кросскорреляционные функции рассматриваемых курсов.

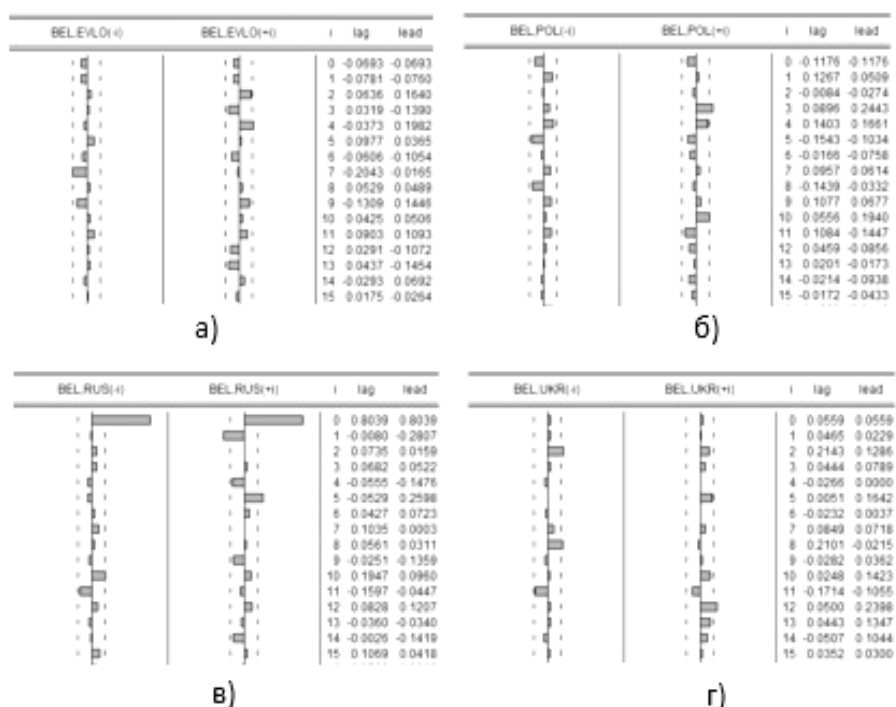


Рисунок 2 – Кросскорреляционные функции \$/BYR с а) \$/€, б) \$/PLN, в) \$/RUB, г) \$/UAH

Анализ графика кросскорреляции уровней временного ряда курсов доллар США / белорусский рубль – доллар США/евро показывает, что значимым является влияния

изменения курса евро на курс белорусской валюты с лагом равным четырем. Это означает, что изменение курса белорусской валюты с литовской и латвийской валютой по отношению к доллару США происходит с разницей в четыре дня. Об обратной зависимости курса евро от курса белорусского рубля утверждать нельзя. Таким образом, можно констатировать однонаправленное воздействие на валютных рынках двух стран. Из графика кросскорреляции динамики валютных курсов доллар США/белорусский рубль – доллар США/польский злотый видно, что значимым является влияния изменения курса польского злотого на курс белорусской валюты с лагом равным трем. Следовательно, изменение курсов белорусской и польской валюты по отношению к доллару США с разницей в три дня, но нельзя утверждать об обратной зависимости курса польского злотого от курса белорусского рубля. Наиболее значимой корреляцией уровней временного ряда курсов доллар США/белорусский рубль – доллар США/российский рубль является связь на лаге нуль, что означает одновременное изменение курсов белорусской и российской валюты по отношению к доллару США, что говорит об однонаправленном воздействии на валютных рынках двух стран. По графику кросскорреляции уровней временного ряда курсов доллар США/белорусский рубль – доллар США/украинская гривна видно, что значимым является влияния изменения курса украинской гривны на курс белорусской валюты с лагом равным двум, что означает изменение курсов белорусской и украинской валюты по отношению к доллару США с разницей в два дня и нет обратной зависимости. Здесь также можно говорить об однонаправленном воздействии на валютных рынках двух стран.

Таким образом, наибольшая взаимосвязь курса доллара США по отношению к белорусскому рублю наблюдается с курсом доллара США по отношению к российскому рублю и наименьшее – курс доллара США по отношению к евро.

Литература

- 1 Национальный банк Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nbrb.by/publications/bulletin/> – Дата доступа: 02.05.2016
- 2 Национальный банк Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cbr.ru/> – Дата доступа: 02.05.2016
- 3 Национальный банк Польши [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zlata.ws/info/poland-bank/> – Дата доступа: 02.05.2016
- 4 Национальный банк Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bank.gov.ua/> – Дата доступа: 02.05.2016
- 5 Национальный банк Литвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://afn.by/finances/currency/litcb.asp> – Дата доступа: 02.05.2016
- 6 Харин, Ю. С. Эконометрическое моделирование : учебное пособие / В. И. Харин [и др.]. – Минск: БГУ, 2003.

УДК 004.7

А. А. Дранеза, М. И. Жадан

РАЗРАБОТКА CRM-СИСТЕМЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ ЛОЯЛЬНОСТЬЮ КЛИЕНТОВ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНТНОСТИ

Статья посвящена созданию функциональной и удобной CRM-системы, которая по своим эксплуатационным качествам смогла бы удовлетворить основные потребности компании. Эта система является прикладным программным обеспечением