

УДК 336.741.233

Усова Алла Владимировна,

студент,

кафедра анализа систем и принятия решений,

Институт экономики и управления,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Моренец Ольга Владимировна,

студент,

кафедра эконометрики и статистики,

Институт экономики и управления,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Турыгина Виктория Федоровна,

старший преподаватель,

кафедра анализа систем и принятия решений,

Институт экономики и управления,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург, Российская Федерация

ТЕСТИРОВАНИЕ ПАРИТЕТА ПОКУПАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ МЕЖДУ ФУНТОМ СТЕРЛИНГОВ И ЕВРО

Аннотация:

Исследования, связанные с проверкой гипотезы паритета покупательной способности, являются частыми спорами многих экономистов. Эта теория активно обсуждается учеными всего мира с семидесятых годов прошлого столетия. В последние годы вышла серия работ российских исследователей теории ППС. В данной работе были проверены выполняется ли ППС валютного курса между британским фунтом (GBP) и евро (EUR).

Ключевые слова:

Паритет покупательной способности, курс валют, паритет валют, валютная стабильность, анализ временных рядов, статистический анализ.

Концепция PPP предполагает одинаковую структуру потребительских корзин в обеих странах. Однако, официальная статистика сконцентрирована в большей степени на точном измерении темпов инфляции внутри страны и решает задачу по сопоставлению данных в различные моменты времени, но не ставит перед собой задачи межстранового сопоставления уровней цен. Поэтому получить индексы уровней цен, построенные на основе одной и той же корзины товаров, даже для двух стран чрезвычайно сложно.

В данной работе сопоставлены валюты Великобритании и Евросоюза. Не так давно Великобритания совершила Brexit. Есть много противоречий по этому поводу. Поэтому довольно интересно проанализировать две стороны.

В качестве исходных данных используются значения индекса потребительских цен (CPI) двух стран, а также значения курса валюты GBP/EUR за период с января 2000 года по январь 2020 года. Выборка, таким образом, будет включать 241 наблюдений (помесячные данные).

Работа проводилась в 4 этапа:

- 1) Проверка каждого из указанных рядов на нормальность;
- 2) Проверка эти же рядов на стационарность;
- 3) Рассмотрение выполнения предпосылок для трёх форм паритета

Для проверки рядов на нормальность были рассмотрены их гистограммы, описательные статистики, а также проведено сравнение распределения с теоретическим, которое должно быть при таких значениях среднего и стандартного отклонения.

Для ряда EUR/GBP имеем следующие данные:

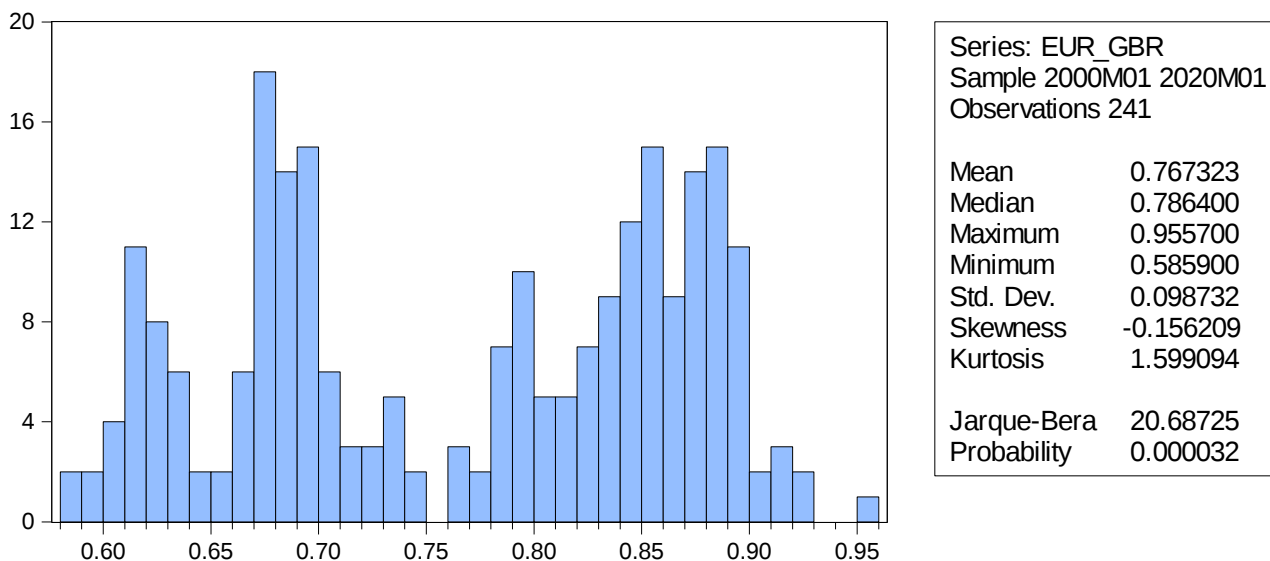


Рисунок 20 - Описательные статистики временного ряда EUR/GBP

Фактическая плотность отличается от теоретической, а параметры распределения (асимметрия и эксцесс) отличаются от соответствующих параметров нормального распределения. Это подтверждается и значением критерия $JB = 20,69$ (для нормального распределения он равен нулю). Значение критерия статистически отличается от нуля, т.е. распределения нельзя считать нормальным.

Для индекса потребительских цен в Великобритании получены следующие данные:

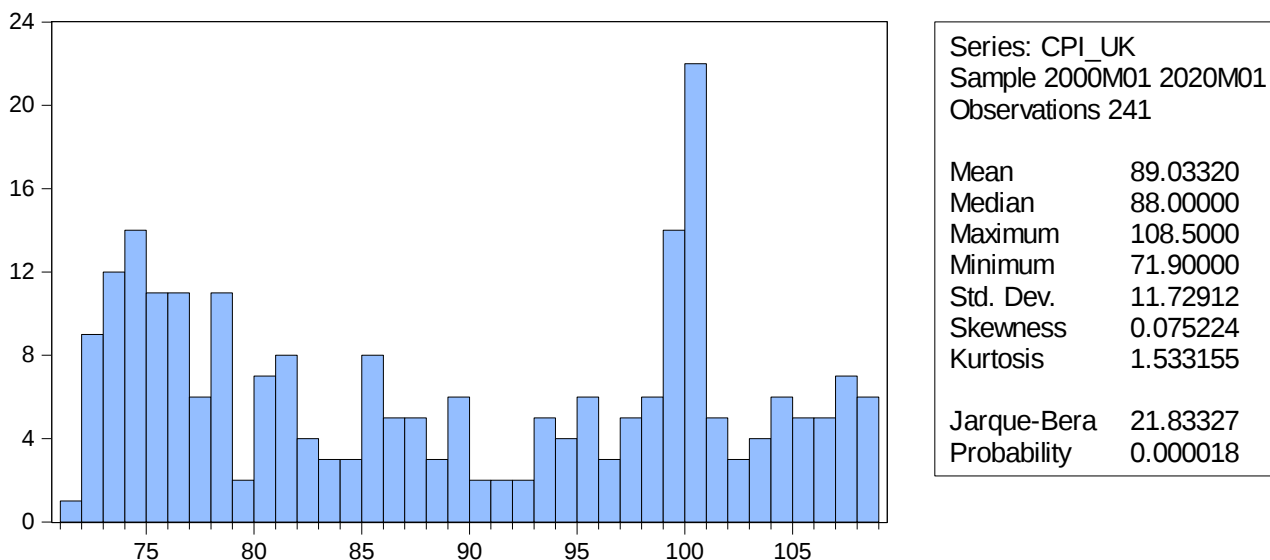


Рисунок 21 - Описательные статистики для временного ряда CPI_UK

Расчётные критерии и график показывают, что это распределение также отличается от нормального. Наконец, для CPI Еврозоны распределение по численным характеристикам отличается, поэтому критерий JB отвергает нулевую гипотезу.

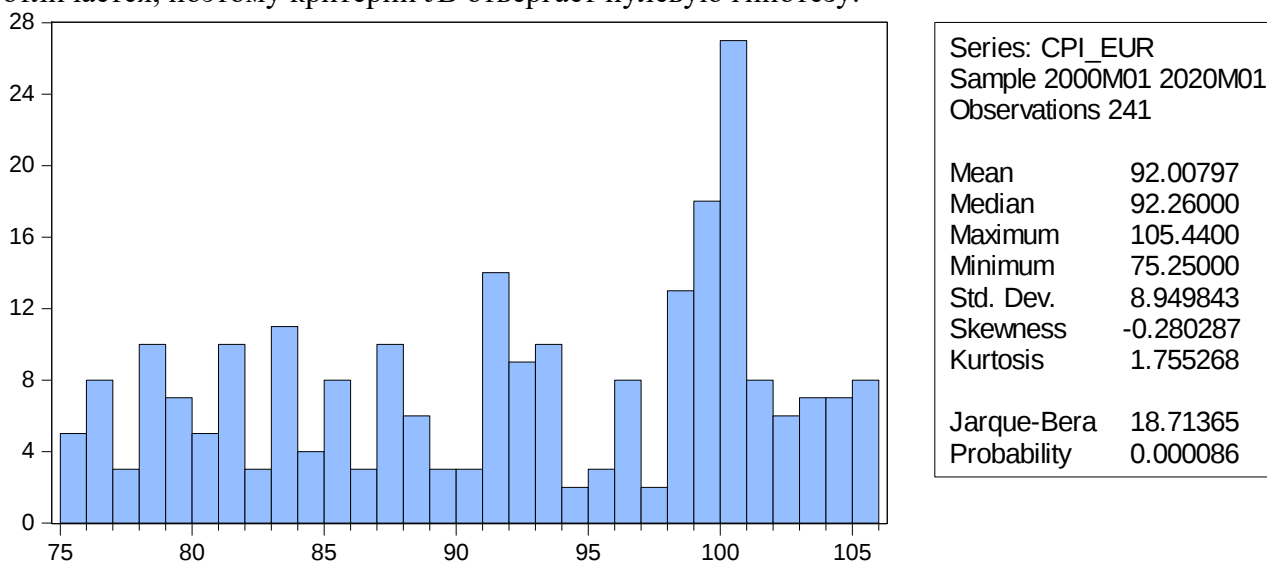


Рисунок 22 - Описательные статистики для временного ряда CPI_EUR

Таким образом, исходные данные не распределены нормально. Далее проводится проверка стационарности данных рядов.

При проверке гипотез о выполнении паритета покупательной способности между валютами – используется логарифмическая форма показателей, которая позволяет для проверки использовать инструменты регрессионного анализа. Поэтому и анализ стационарности необходимо проводить для логарифмов.

Проведён тест Дикки-Фуллера для исходных рядов, т.к. очевидно, что при стационарности исходного ряда, будут стационарны и его логарифмы. Анализ стационарности проводится с использованием расширенного ADF-теста. Проверяются формы стационарности с константой, а также с константой и трендом – для исходных рядов и их первых разностей. В результате получены:

Null Hypothesis: EUR_GBR has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.878818	0.3420
Test critical values: 1% level	-3.457515	
5% level	-2.873390	
10% level	-2.573160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок 23 - ADF-тест для EUR/GBP

Null Hypothesis: D(EUR_GBR) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-16.64724	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.457630	
5% level	-2.873440	
10% level	-2.573187	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок 24 - ADF-тест для первых разностей EUR/GBP

Результаты теста представлены на рисунке 5 и показывают, что ряд первых разностей не имеет единичный корень, что доказывает стационарность временного ряда.

Null Hypothesis: D(CPI_UK,2) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.342851	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.459101	
5% level	-2.874086	
10% level	-2.573533	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок 25 - ADF-тест для вторых разностей CPI_UK

Таким образом, ряд вторых разностей CPI_UK оказался стационарным, как показано на 6 рисунке.

Null Hypothesis: D(CPI_EUR) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 13 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.117568	0.0267
Test critical values: 1% level	-3.459231	
5% level	-2.874143	
10% level	-2.573563	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок 26 - ADF-тест для первых разностей CPI_EUR

Таким образом, среди исходных рядов нет стационарных рядов. Ряды EUR/GBP, CPI_EUR и CPI_UK являются нестационарными, однако стационарны их первые и вторые разности. Следовательно, ряды являются интегрированными 1го и 2го порядка. Логарифмы первых и вторых разностей также являются стационарными, а логарифмы исходных уровней – нестационарны.

Последним шагом был проведен анализ ППС на разных уровнях.

Сильная форма ППС выражается следующим уравнением:

$$\text{Log}(EUR - GBP) = \text{Log}(CPI - EUR) - \text{Log}(CPI - UK) + \varepsilon_t$$

Т.е. данная форма предполагает, что логарифм валютного курса представляет собой разницу между логарифмами индексов потребительских цен, или в исходной форме:

$$\frac{EUR}{GBR} = \frac{CPI_{EUR}}{CPI_{UK}}$$

т.е. валютный курс точно соответствует соотношению индексов потребительских цен в сравниваемых странах. Для выполнения данного условия необходимо, чтобы ошибка ε_t была стационарной.

Произведена проверка с помощью ADF-теста.

Таблица 1 – Результаты ADF-теста для ошибки

		t-stat	Prob	Вывод
$\Delta\varepsilon_t$	Constant	-1,416	0,5741	ряд нестационарный
$\Delta\varepsilon_t$	constant & trend	-2,435	0,3605	ряд нестационарный

Таким образом, сильная форма ППС не выполняется.

Средняя форма ППС выражается следующим уравнением:

$$\text{Log}(EUR - GBP) = \beta \cdot [\text{Log}(CPI - EUR) - \text{Log}(CPI - GBP)] + \varepsilon_t$$

т.е. валютный курс равен отношению индексов потребительских цен, умноженных на некоторый коэффициент, называемый реальным валютным курсом (коэффициент β):

$$EUR/GBP = \beta \cdot CPI_{EUR}/CPI_{UK}$$

В средней форме также сохраняется требование к стационарности случайной ошибки. Для этого было построено уравнение регрессии логарифма валютного курса от разности логарифмов CPI без константы.

Dependent Variable: S Method: Least Squares Date: 05/31/20 Time: 18:06 Sample: 2000M01 2020M01 Included observations: 241				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
P	-4.662405	0.210567	-22.14212	0.0000
R-squared	-0.758129	Mean dependent var	-0.273317	
Adjusted R-squared	-0.758129	S.D. dependent var	0.131323	
S.E. of regression	0.174128	Akaike info criterion	-0.653917	
Sum squared resid	7.276893	Schwarz criterion	-0.639457	
Log likelihood	79.79702	Hannan-Quinn criter.	-0.648092	
Durbin-Watson stat	0.026650			

Рисунок 27 - Оценка МНК

Найдя ошибки данной регрессии, можно проверить их на стационарность:

Таблица 2 – Результаты ADF-теста для ошибки

		t-stat	Prob	Вывод
$\Delta \varepsilon_t$	constant	-1,419	0,5727	ряд нестационарный
$\Delta \varepsilon_t$	constant & trend	-2,15	0,5143	ряд нестационарный

Таким образом, средняя форма ППС не выполняется.

Слабая форма ППС выражается уравнением:

$$\text{Log}(EUR - GBP) = \beta_1 \cdot \text{Log}(CPI - EUR) - \beta_2 \cdot \text{Log}(CPI - UK) + \varepsilon_t$$

Или в исходных переменных:

$$\frac{EUR}{GBP} = \frac{\beta_1}{\beta_2} \cdot \frac{CPI_{EUR}}{CPI_{UK}}$$

Оценка регрессии курса на разность взвешенных CPI выглядит следующим образом:

Dependent Variable: S Method: Least Squares Date: 05/31/20 Time: 18:18 Sample: 2000M01 2020M01 Included observations: 241				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
P1	-2.297575	0.169341	-13.56771	0.0000
P2	2.255631	0.170696	13.21429	0.0000
R-squared	0.376007	Mean dependent var	-0.273317	
Adjusted R-squared	0.373396	S.D. dependent var	0.131323	
S.E. of regression	0.103953	Akaike info criterion	-1.681485	
Sum squared resid	2.582705	Schwarz criterion	-1.652566	
Log likelihood	204.6190	Hannan-Quinn criter.	-1.669834	
Durbin-Watson stat	0.057218			

Рисунок 28 - Оценка МНК

Остатки данной регрессии нестационарны:

Таблица 3 – Результаты ADF-теста для ошибки

		t-stat	Prob	Вывод
$\Delta \epsilon_t$	constant	-1,377	0,5933	ряд нестационарный
$\Delta \epsilon_t$	constant & trend	-1,486	0,8319	ряд нестационарный

Проведя анализ, можно сделать вывод о том, что за 20 анализируемых лет по месячным данным не наблюдается соотношение стоимости между валютами Великобритании и Евросоюза, и соотношении индексов потребительских цен.

Эмпирическая проверка показала, что не выполняется сильная, средняя и слабая формы.

Анализ двухсекторной модели показывает, что кроме барьеров на пути международной торговли большое влияние на PPP и реальный обменный курс (с учетом приведенных выше оговорок) начинают также оказывать шоки реальных переменных, таких как предпочтения и технологический прогресс.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Введение в эконометрику. Доугерти К.: Пер. с англ. — М: ИНФРА-М, 1999. — XIV, 402 с
2. Эконометрика: Учебник для вузов. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. / Под ред. проф. Н.Ш.Кремера. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. - 311 с.
3. Investing.com – the main investment portal, URL: www.investing.com
4. Bank of England| Database, URL: <https://www.bankofengland.co.uk>

Olga Morenets,

Student,

Department of Econometrics and Statistics,

Institute of Economics and Management,

Ural Federal University named after the First President Russia B. N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russian Federation

Alla Usova,

Student,

Department of Systems Analysis and Decision-Making,

Institute of Economics and Management,

Ural Federal University named after the First President Russia B. N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russian Federation

Victoria Turygina,

Senior Lecturer,

Department of Systems Analysis and Decision-Making,

Institute of Economics and Management,

Ural Federal University named after the First President Russia B. N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russian Federation

TESTING PURCHASING POWER PARITY BETWEEN THE POUND STERLING AND THE EURO

Abstract:

Research related to testing the purchasing power parity hypothesis is a frequent debate among many economists. This theory has been actively discussed by scientists around the world since the seventies of the last century. In recent years, a series of works by Russian researchers of the theory of PPP has been published. In this paper, we checked whether the PPP of the exchange rate between the British pound (GBP) and the euro (EUR) is fulfilled.

Keywords:

Purchasing power parity, currency exchange rate, currency parity, currency stability, time series analysis, statistical analysis.