

УДК 330.42

Кубах П.С.
студентка*Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»***Ставицький О.В.***кандидат економічних наук,
доцент кафедри математичного моделювання економічних систем
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

МОДЕЛЮВАННЯ РІВНЯ ІНФЛЯЦІЇ В УКРАЇНІ НА ОСНОВІ ПЛАВАЮЧОГО ВАЛЮТНОГО КУРСУ

MODELLING OF INFLATION IN UKRAINE BASED FLOATING EXCHANGE RATE

АНОТАЦІЯ

У статті розглянуто зв'язок між валютним курсом та рівнем інфляції. Досліджено питання впливу переходу валютного курсу з фіксованого до регульованого плаваючого на рівень інфляції України. Аналізується можливість застосування моделі простої регресії для моделювання і прогнозування рівня інфляції, абстрагуючись від усіх інших факторів інфляційного процесу. Встановлено залежність між показниками. Проаналізовано і побудовано математичну модель процесу впливу курсу валюти на рівень інфляції. Застосовано регресійний та кореляційний аналіз. Побудовано економетричну модель на основі статистичних даних. Вибрано рівняння регресії, яке б найкраще описало модель згідно з критерієм мінімізації суми квадратів залишків. Застосовано метод найменших квадратів для оцінок параметрів моделі. Побудовано кореляційне поле. Обчислено коефіцієнт еластичності, детермінації, кореляції і значимості зв'язку за допомогою F-критерія Фішера, стандартних похибок, на основі яких робляться висновки про адекватність, стійкість, надійність моделі. Проаналізовано і розібрано отриману інформацію. Визначено, як відобразилася зміна в режимі валютного курсу з фіксованого на регульований плаваючий на економіку України.

Ключові слова: інфляція, індекс споживчих цін, курс валюти, режим валютного курсу, економетрична модель, метод найменших квадратів, регресійний аналіз, кореляційний аналіз.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрена связь между валютным курсом и уровнем инфляции. Исследован вопрос влияния перехода валютного курса с фиксированного на регулируемый плавающий на уровень инфляции Украины. Анализируется возможность применения модели простой регрессии для моделирования и прогнозирования уровня инфляции, абстрагируясь от всех факторов инфляционного процесса. Установлена зависимость между показателями. Проанализирована и построена математическая модель процесса влияния курса валюты на уровень инфляции. Применен регрессионный и корреляционный анализ. Построена эконометрическая модель на основе статистических данных. Выбрано уравнение регрессии, которое лучше всего бы описало модель согласно критерию минимизации суммы квадратов отклонений. Применен метод наименьших квадратов для оценки параметров модели. Построено корреляционное поле. Вычислен коэффициент эластичности, детерминации, корреляции и значимости связи с помощью F-критерия Фишера, стандартных ошибок, на основе которых делаются выводы об адекватности, устойчивости, надежности модели. Проанализирована и разобрана полученная информация. Определено, как отразилось изменение в режиме валютного курса с фиксированного на регулируемый плавающий на экономику Украины.

Ключевые слова: инфляция, индекс потребительских цен, курс валюты, режим валютного курса, эконометрическая модель, метод наименьших квадратов, регрессионный анализ, корреляционный анализ.

ANNOTATION

The article discusses the relationship between exchange rate and inflation. It examines the question of the impact of the transition from fixed exchange rate to pegged float on inflation Ukraine. The possibility of application simple regression model for modeling and forecasting inflation, abstracting from all other factors of the inflation process. Affiliation between indicators. Analysis and construction of a mathematical model of the process how the exchange rate has impact on inflation. The use of regression and correlation analysis. Construction of econometric model based on statistics. The choice of regression equation that would best describe the model according to the criterion of minimizing the sum of squared residuals. Application of the method of least squares parameter estimates of the model. Construction correlation field. Calculation of the coefficient of elasticity, determination, correlation and importance of connection through F- Fisher criterion, standard errors, which will help us to make conclusions about the adequacy, stability, reliability of the model. The analysis of the obtained information. Determining how the change in the exchange rate regime from fixed to pegged float displayed on the economy of Ukraine.

Keywords: inflation, CPI, exchange rate, exchange-rate regime, econometric model, method of least squares, regression analysis, correlation analysis.

Постановка проблеми. Сьогодні Україна переживає важкі часи: економічна криза, нестабільність, загострення політичної ситуації, соціальний занепад, погіршення умов та якості життя населення. Одним з ключових показників, що визначають макроекономічну нестабільність, є інфляція. Вона характеризує несприятливі зміни в цінах, які свідчать про виникнення певних змін у товарно-грошових відносинах і розподілі сукупного доходу [1, с. 136]. Інфляція – процес знецінення грошей внаслідок перевищення кількістю грошових знаків, які перебувають в обігу, суми цін товарів та послуг, що виявляється у їх зростанні [2, с. 153, 154–158]. Проблема інфляції посідає важливе місце в економіці України, адже має значні соціально-економічні наслідки [3]. Залежно від темпів приросту цін інфляцію можна поділити на такі види: 1) помірна (повзуча) інфляція, коли річний приріст цін складає не більше 10%; характеризується прискореним нагромадженням грошей в обігу без помітного підвищення цін, що спостерігається

на початку розвитку інфляційного процесу; загалом не має негативних наслідків для економічних суб'єктів; 2) галопуюча інфляція, коли річний приріст цін вимірюється десятками або сотнями відсотків (від 20% до 300% на рік); інфляція виходить з-під контролю держави, різко впливаючи на всі сфери економіки та соціального життя; 3) гіперінфляція, коли річний приріст цін вимірюється тисячами або мільйонами відсотків на рік; інфляція стає некерованою, гроші втрачають здатність виконувати свої функції, починається натуралізація господарських зв'язків, порушуються фінансовий та кредитний механізми, розвиваються стихійні процеси в економіці.

Залежно від можливості передбачати зростання цін виділяють: 1) очікувану інфляцію, яка спричиняється певними тенденціями в економіці або заходами, запланованими державою, тому вона очікувана і може бути врахована заздалегідь; 2) неочікувану (непередбачену) інфляцію, яка є результатом непередбачених змін в економіці, наслідком виникнення незапланованих змін у сукупному попиті та пропозиції; характеризується різким стрибком цін, що негативно впливає на грошовий обіг та систему оподаткування [2].

Вирішення проблеми інфляції потребує її дослідження, глибокого аналізу вивчення факторів впливу, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, окреслення певних тенденцій та прогнозування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під час розвитку економічної теорії поняття «інфляція» намагалися розкрити та пояснити сутність багато вчених. Так, першими, хто досліджував це питання, були Дж.М. Кейнс і Фрідман. Не оминули вивчення цього явища і класики, такі як Д. Рікардо, Д. Юма, А. Маршалл, А. Пігу, І. Фішер. У сучасній науковій літературі проблеми інфляції розглядаються у працях іноземних і вітчизняних учених, таких як К. Макконелл, Дж. Сакс, С. Брю, П. Самуельсон, В. Нордхаус і О. Мамалуй, Є. Кисельова, А. Щербак, В. Беседіна, О. Мельник, Т. Кричевська, Д. Коваленко.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Одним з факторів, який має вплив на інфляцію, є валютний курс. У лютому 2014 року було прийнято рішення про перехід з фіксованого валютного курсу до регульованого плаваючого. У зв'язку з цим виникло багато спірних питань щодо переваг та недоліків встановленого режиму валютного курсу, як відреагує економіка України на зміни.

Мета статті. Незважаючи на величезну кількість досліджень цієї проблеми, питання про вплив плаваючого валютного курсу на рівень інфляції України залишається досі відкритим, тому метою статті є дослідження та аналіз зміни валютного режиму та його впливу на рівень інфляції, моделювання рівня інфляції на основі одного з найвпливовіших факторів фор-

мування інфляційного процесу такого, як курсу гривні по відношенню до долара США.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час виконання дослідження було використано методологію, що спирається на таке основне джерело інформації, як Міністерство фінансів. Саме ці набори даних стали основою побудови економетричної моделі.

Моделювання процесу інфляції було здійснено в програмі "Excel" із застосуванням методу найменших квадратів, вибору функції регресії, оцінювання параметрів функції регресії, визначення тісноти, значимості зв'язку, еластичності, стандартних похибок.

На основі статистичних даних побудовано однофакторну модель залежності рівня інфляції від курсу гривні до долара США. Для побудови однофакторної моделі використаємо початкові дані про валютний курс (табл. 1).

Також наведемо інформацію про рівень інфляції (табл. 2).

Позначимо показник курсу гривні до долара США як незалежну змінну, а рівня інфляції – залежну. Проведемо регресійний аналіз. Виконання умов для застосування методу найменших квадратів (далі – МНК) для оцінок параметрів моделі дає нам змогу скористатися ним.

Під час моделювання цього процесу можна використати 1 з 9 можливих функцій регресії, які залежать від 2 параметрів.

$$Y = a_0 + a_1 * x \quad - \text{лінійна}; \quad (1)$$

$$Y = a_0 + a_1 * \ln(x) \quad - \text{логарифмічна}; \quad (2)$$

$$Y = a_0 + \frac{a_1}{x} \quad - \text{гіперболічна}; \quad (3)$$

$$Y = a_0 * a_1^x \quad - \text{степенева}; \quad (4)$$

$$Y = a_0 * x^{a_1} \quad - \text{показникова}; \quad (5)$$

$$Y = e^{\left(a_0 + \frac{a_1}{x}\right)} \quad - \text{експонентна}; \quad (6)$$

$$Y = \frac{1}{a_0 + a_1 * x} \quad - \text{обернена лінійна}; \quad (7)$$

$$Y = \frac{1}{a_0 + a_1 * \ln(x)} \quad - \text{обернена логарифмічна}; \quad (8)$$

$$Y = \frac{x}{a_0 + a_1 * x} \quad - \text{ще одна емпірична функція}. \quad (9)$$

Згідно з критерієм мінімізації суми квадратів відхилень для визначення параметрів a_0 і a_1 будемо мати відповідні системи для кожного рівняння. З усіх можливих функцій вибирається та, де сума дисперсійних залишків найменша.

Найкраще описує цю економетричну модель гіперболічне рівняння:

$$Y = 102,229 - \frac{5,048}{x},$$

$a_0 = 102,229$ – параметр, який не несе економічного змісту.

Параметр -5,048 показує, що під час збільшення курсу гривні до долара США на одиницю рівень інфляції падає в середньому на 5%. Дій-

Таблиця 1

Зведена таблиця курсу гривні до долара США по місяцях з 2014 по 2017 роки [4], грн.

Рік	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
2014	7,993	8,65	9,907	11,631	11,402	11,676	11,735	12,903	13,021	12,95	14,641	15,598
2015	15,811	24,315	23,326	22,609	20,931	21,239	21,768	21,574	21,653	21,854	23,336	23,491
2016	24,273	26,413	26,357	25,595	25,22	24,95	24,82	25,09	26,263	25,749	25,706	26,22
2017	27,246	27,055	26,995	26,845	26,43	26,111	25,964	25,652	26,013			

Таблиця 2

Зведена таблиця індексів споживчих цін в Україні по місяцях з 2014 по 2017 роки [5], %

Рік	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
2014	100,2	100,6	102,2	103,3	103,8	101,0	100,4	100,8	102,9	102,4	101,9	103,0
2015	103,1	105,3	110,8	114,0	102,2	100,4	99,0	99,2	102,3	98,7	102,0	100,7
2016	100,9	99,6	101,0	103,5	100,1	99,8	99,9	99,7	101,8	102,8	101,8	100,9
2017	101,1	101	101,8	100,9	101,3	101,6	100,2	99,9				

сно, кореляційне поле (рис. 1) демонструє, що на певному етапі зростання функції регресії коливання рівня інфляції затухають.

Після знаходження параметрів моделі перейдемо до кореляційного аналізу, в основу якого входять тіснота й значимість зв'язку. Під тісністю зв'язку розуміють щільність між залежною й незалежною змінною. Значимість зв'язку залежить від того, наскільки відповідна економетрична модель відповідає фактичним значенням.

Тісноту зв'язку перевіряють за допомогою коефіцієнта детермінації та кореляції. Коефіцієнт детермінації показує, якою мірою варіація результативної ознаки Y визначається варіацією факторної ознаки X . Розраховується за формулою:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y} - y_{\text{сеп}})^2}{\sum_{i=1}^n (y - y_{\text{сеп}})^2}, \quad (10)$$

де \hat{y} – значення рівня інфляції, знайдених за МНК; $y_{\text{сеп}}$ – фактичне середнє значення y ; y – початкові дані.

Коефіцієнт детермінації приймає значення від 0 до 1. Чим ближче R^2 до одиниці, тим тісніше зв'язок між ознаками; при $R^2=0$ відсутній лінійний зв'язок між ознаками, при $R^2=1$ не існує кореляційного зв'язку між ознаками.

Коефіцієнт кореляції (кореляційне відношення) показує, наскільки значним є вплив ознаки X на Y . Коефіцієнт кореляції розраховується за формулою:

$$R = \sqrt{R^2}. \quad (11)$$

Він знаходиться в діапазоні $0 \leq R \leq 1$; чим ближче R до одиниці, тим тісніше кореляційний зв'язок між ознаками [6].

Для цієї економетричної моделі маємо:

$R^2=0,9817$ – цілком тісний зв'язок між X і Y ;

$R=0,99082$ – позитивна висока кореляція, строго прямий зв'язок;

Після встановлення тісноти зв'язку між змінними моделі характеризують значимість зв'язку, яка в кореляційному аналізі перевіряється за допомогою критерію Фішера, який у парній регресії X і Y обчислюється так:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y} - y_{\text{сеп}})^2}{\sum_{i=1}^n (y - y_{\text{сеп}})^2} * \frac{n-2}{m_1-1}. \quad (12)$$

$F=1987,48 > F_{\text{табл}}=4,1$, що свідчить про існування значимості зв'язку, а також про те, що побудована регресійна модель відповідає реальній дійсності.

Еластичність показує, на скільки відсотків у середньому зміниться результат Y за зміни значення X на 1%.

$$E = a_1 * \frac{x_{\text{сеп}}}{y_{\text{сеп}}} = -1,006. \quad (13)$$

Для того щоб сказати, чи є зміщеними знайдені оцінки, необхідно обрахувати стандартні похибки.

$$S_{aj} = \sqrt{\sigma^2 * C_{kj}}, \quad (14)$$

де σ^2 – дисперсія залишків;

C_{kj} – елементи дисперсійно-коваріаційної матриці по діагоналі.

Коли стандартні похибки не перевищують абсолютних значень цих параметрів, то це означає, що оцінки параметрів є незміщеними відносно їх істотних значень. Під час обрахунків оцінки виявилися незміщеними, що гарантує нам відсутність систематичних похибок під час оцінювання.

Висновки. У лютому 2014 року було прийнято рішення про перехід з фіксованого валютного курсу до регульованого плаваючого. Незважаючи на те, що курс валюти є

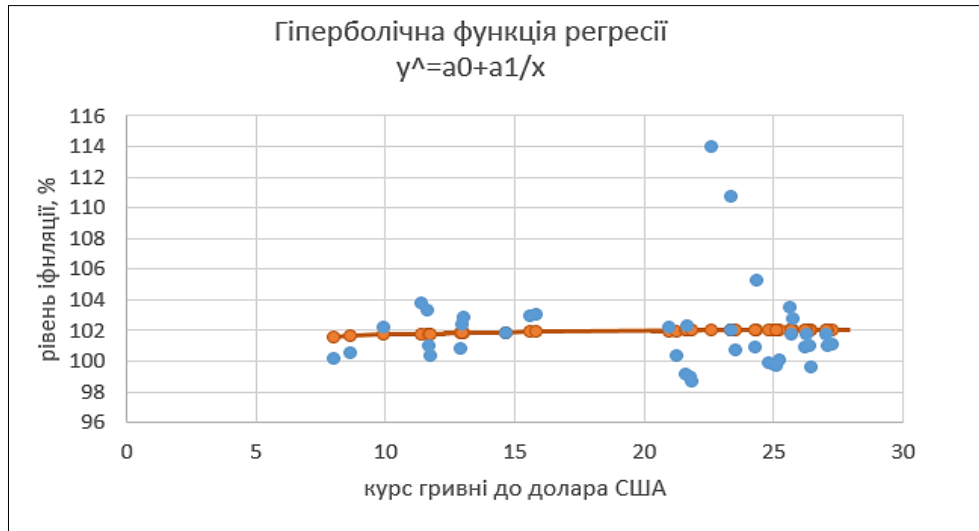


Рис. 1. Кореляційне поле

однією з причин інфляції, як бачимо, зміна режиму валюти 3 роки тому сьогодні дає відносну стабільність. Водночас можна спостерігати, що вартість національної валюти тримається на одному й тому самому рівні, а коливання майже несуттєві, що дає нам змогу зробити висновок, що прийняте рішення декілька років тому щодо зміни режиму валютного курсу було правильним. Отже, отримані результати можна застосувати для прогнозування рівня інфляції в майбутньому, що дасть змогу змодельювати та спрогнозувати інші економічні процеси. Таким чином, можна буде зупинити всілякі негативні явища в економіці та запобігти їм.

Оскільки інфляція є складним явищем та залежить від багатьох інших чинників, то недостатньо моделювання лише на основі валютного курсу. Тому нині виникають потреба в додатковому дослідженні факторів інфляції та

необхідність розглянути й проаналізувати інші показники як в сукупності, так і кожного з них окремо.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Михайловська І. Гроші та кредит : [навчальний посібник] / І. Михайловська, К. Ларіонова. – Черкаси : Новий Світ-2000, 2006. – 432 с.
2. Круш П. Макроекономіка / П. Круш, С. Тульчинська. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 328 с.
3. Bilan O. Inflation Dynamics in the Transition Economy of Ukraine / O. Bilan, B. Siliverstovs // IERPC Working Paper. – 2005. – № 28.
4. Netholding [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://net.dn.ua/money/stat.php?valute=12&year=2017>.
5. Финансовый портал Минфин [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://index.minfin.com.ua/index/infl>.
6. Статистика : конспект лекцій [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://buklib.net/books/35957>.