

**ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ КУРСУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ВАЛЮТИ
В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНОЇ КРИЗИ**

У даній статті розглядаються питання побудови кореляційно-регресійних моделей формування курсу гривні під дією низки чинників. Наведені рекомендації щодо вибору типу математичних моделей залежно від сутності поставлених задач – прогнозування або аналізу – та врахування особливостей економічних умов під час побудови багаточинникових регресійних моделей валютного курсу.

Ключові слова: кореляційно-регресійні моделі, прогнозування курсу національної валюти, адекватність та точність регресійних моделей.

MANTALYUK O. V.
Khmelnytsky National University**PECULIARITIES OF NATIONAL CURRENCIES MODELLING
UNDER THE ECONOMIC CRISIS**

The aim of this work is the development and study of multifactor regression models of forming the UAH exchange rate towards the US dollar and making recommendations for their use in economic analysis and forecasting. Some multifactor regression models of the national currency have been built. It has been verified the adequacy of these models according to statistical criteria and estimated precision of the forecasts based on these models. The recommendations for the choice of the mathematical model type depending on the nature of the tasks to be solved - forecasting or economic analysis – have been developed. It has been also focused on the necessity to consider the economic conditions features in the construction of exchange rate regression models. The prospects of regression models further development have been outlined. It had been concluded that regression model, recognized more appropriate than another, according to statistical criteria, not necessarily provides a more precise forecast. When building regression models of the exchange rate, researcher should take into account the economic situation that is not directly included in any factors.

Keywords: correlation and regression models, forecasting of the national currency, the adequacy and precision of regression models.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Не викликає сумнівів той факт, що наявність надійних прогнозів курсу національної валюти є необхідною умовою успішного планування будь-якої підприємницької (у тому числі, виробничої, комерційної, фінансової або інвестиційної) діяльності. Разом із тим, математичне моделювання курсу національної валюти є актуальним не лише й не стільки для цілей прогнозування, скільки для ретельного аналізу факторів, що впливають на цей показник, зокрема, їх поділу на об'єктивні, що зумовлені економічними реаліями, та суб'єктивні, що можуть бути ідентифіковані як «людський фактор».

Аналіз останніх досліджень чи публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Проблеми моделювання та прогнозування курсу національної валюти були широко висвітлені в працях вітчизняних та зарубіжних вчених: В.В. Вітлінського, С.В. Козловського [1], А.В. Колдовського [2], Н.І. Костіної [3], Б. Мандельброта, Е. Федера, Дж.К. Ван Хорна та багатьох інших.

На сьогодні розроблено широкий арсенал математичних методів, що застосовуються для моделювання валютного курсу, серед яких можна виділити такі групи:

- 1) експертні методи;
- 2) методи нейромережевого моделювання й прогнозування;
- 3) методи фрактального аналізу часових рядів;
- 4) імітаційні методи;
- 5) методи прогнозування на основі нечіткої логіки.

Найбільш простими в застосуванні, але й найменш точними й надійними серед названих є методи екстраполяції тренду. Експертні методи забезпечують більшу надійність (але не точність) прогнозів та при цьому є більш трудомісткими та дорогими. Найбільш чутливими до всіх факторів, що явним або неявним чином впливають на досліджуваний показник, а отже й найбільш точними й придатними саме для цілей прогнозування, виявляють себе нейромережеві методи та методи фрактального аналізу. Їх застосування також не створює проблеми при теперішньому рівні розвитку обчислювальної техніки. Проте, зауважимо, що більша частина названих підходів до прогнозування валютного курсу (методи фрактального аналізу, екстраполяція трендів, нейромережеві методи) є чисто технічними й такими, що не розкривають механізму формування названого показника під дією різноманітних факторів. На наш погляд, у ситуації, коли акцент переноситься з прогнозування на економічний аналіз факторів впливу, найбільшій адекватним інструментом дослідження процесу формування валютного курсу є методи кореляційно-регресійного аналізу та багатомірного статистичного аналізу.

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є розробка й дослідження багаточинних регресійних моделей формування курсу гривні по відношенню до долара США й вироблення рекомендацій щодо їх застосування в економічному аналізі та подальшого вдосконалення.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

Розглянемо й дослідимо далі дві багаточинникові регресійні моделі валютного курсу, що були побудовані за даними джерел [4] та [5].

Класична економічна наука виділяє вісім груп факторів, що впливають на валютний курс [6]. Серед них було відібрано чотири чинники з найбільшими значеннями парного коефіцієнту кореляції із результуючою ознакою. Вибір факторних ознак був також зумовлений міркуваннями доступності інформації та відсутності мультиколінеарності між показниками.

У табл. 1 представлені річні значення результуючого показника Y - курс гривні (грн. за 100 доларів США) та факторних ознак: X_1 – номінальний річний валовий внутрішній продукт (млн грн.), X_2 – сальдо експорту-імпорту, млн грн., X_3 – грошова маса в обігу, млн грн., X_4 – середньозважена процентна ставка за всіма інструментами рефінансування за період 2005–2015 років.

Таблиця 1

Вихідні дані для моделювання

Період	Y , млн грн.	X_1 , млн грн.	X_2 , млн грн.	X_3 , млн грн.	X_4 , %
2005	505,00	441452,00	3697,00	98573,00	14,70
2006	505,00	544153,00	-15493,00	123276,00	11,53
2007	505,00	720731,00	-41168,00	181665,00	10,10
2008	770,00	948056,00	-75729,00	225127,00	15,30
2009	798,50	913345,00	-15296,00	233748,00	16,70
2010	796,17	1082569,00	-31579,00	289894,00	11,60
2011	798,97	1316600,00	-71075,00	311047,00	12,40
2012	799,30	1408889,00	-118047,00	322180,00	8,100
2013	799,30	1454931,00	-123763,00	383821,00	7,20
2014	1576,86	1566728,00	-64012,00	435475,00	10,40
2015	2400,07	1979458,00	-39475,00	443907,00	25,22
Серпень 2016	2589,66	2019047,00	41002,00	484347,90	17,5

У результаті нормування вихідних даних та застосування методу найменших квадратів була побудована така лінійна багаточинникова регресійна модель:

$$Y = -556,2624 + 0,0008 X_1 + 0,0044 X_2 + 0,0014 X_3 + 33,9795 X_4 \quad (1)$$

Множинний коефіцієнт кореляції для моделі (1) склав $R = 0,945580$; цей же показник, скорегований з огляду на невеликий обсяг статистичних даних $R_{кор.} = 0,907488$. Значущість $R_{кор}$ підтверджується критерієм Фішера ($F_p = 12,66712 > 0,994022 = F_{табл.}$).

Відповідні значення коефіцієнту детермінації склали: $R^2 = 0,894121$, $R^2_{кор.} = 0,823535$, що може бути свідченням адекватності моделі реальному процесу (більше 80% варіації результуючої ознаки пояснюється регресією).

Складемо прогноз на серпень 2016 року, підставляючи до (1) такі дані: $X_{1пр.} = 2019047,00$; $X_{2пр.} = -41002,00$; $X_{3пр.} = 484347,90$; $X_{4пр.} = 17,50$. У результаті отримаємо $Y_{пр.} = 2142,25$. Порівнявши це значення із відомим фактичним $Y_{пр.} = 2589,66$, оцінимо похибку прогнозу:

$$\delta_{пр.} = \frac{(2142,25 - 2589,66)}{2589,66} \cdot 100\% = -17,28\% .$$

Логічним є припущення про те, що модель нелінійної багаточинникової регресії краще буде описувати поведінку реального показника й дасть більш точний прогноз. З огляду на цю обставину й особливості взаємодії чинників (їх часткову взаємозамінність), була виконана специфікація моделі й обрана мультиплікативна функція регресії. У результаті була отримана наступна модель:

$$Y = 0,0036 X_1^{0,2639} X_3^{0,5697} X_4^{0,64} \quad (2)$$

Множинний коефіцієнт кореляції для моделі (2) $R_{кор.} = 0,93822$, а відповідний коефіцієнт детермінації $R^2_{кор.} = 0,8803$. Названі показники характеризують модель (2) як більш адекватну реальному процесу, ніж модель (1). Разом із тим, прогнозне значення курсу гривні, розраховане за формулою (2), відхиляється від фактичного у значно більшій мірі, ніж те, що було розраховане згідно з (1):

$$\delta_{пр.} = \frac{(1797,22 - 2589,66)}{2589,66} \cdot 100\% = -30,60\% .$$

Отже, модель, що визнана більш адекватною, дає більшу похибку прогнозу. Якщо проаналізувати статистичні дані, що послужили основою для моделювання, то нескладно знайти причину такої ситуації: різке скорочення значення середньозваженої процентної ставки за всіма інструментами рефінансування

(фактор X_4) до 17,5% порівняно із середнім значенням 2015 року 25,22%). Названа обставина, в свою чергу, може бути наслідком невідповідності довжини періоду прогнозування (один місяць) періодам, до яких відносяться статистичні дані, по яких побудована модель.

Висновки і перспективи подальших досліджень

1. Регресійна модель, що визнана більш адекватною, ніж інша, згідно статистичних критеріїв, не обов'язково дозволяє отримати більш точний прогноз.

2. При побудові регресійних моделей валютного курсу необхідно брати до уваги особливості економічної ситуації, що не враховані прямо в жодному факторі (зокрема, чи є режим формування валютного курсу вільно плаваючим, чи регульованим).

3. Для вирішення завдань прогнозування валютного курсу більш ефективними будуть нейромережеві методи та методи фрактального аналізу часових рядів.

4. У випадку, коли перед дослідником ставиться задача всебічного аналізу чинників, що зумовили формування того або іншого рівня показника, безперечно перевагу мають методи кореляційно-регресійного та багатомірного статистичного аналізу. Зокрема, з їх допомогою можна оцінити, в якій мірі розмір ставки національної валюти по відношенню до долара пояснюється впливом об'єктивних економічних факторів (що відображені в показниках сальдо експорту-імпорту, величині ВВП, грошовій маси в обігу та інших), а в якій мірі він визначається людським фактором (наприклад, прагненням олігархів отримувати більший у гривневому еквіваленті прибуток від експортних операцій за рахунок переоцінення реального курсу гривні).

Література

1. Костіна Н. І. Фінанси; система моделей і прогнозів : уавч. посіб. / Костіна Н. І., Алексеев А. А., Василик О. Д. – К. : Четверта хвиля, 2004. – 324 с.
2. Козловський С. В. Прогнозування валютного курсу в Україні на основі нечіткої логіки / С. В. Козловський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2007. – № 3 (42). – С. 39–49.
3. Колдовський А. В. Гібридна динамічна модель прогнозування як інструмент дослідження оптимального валютного курсу в системі валютного регулювання [Електронний ресурс] / А. В. Колдовський // Бізнес Інформ. – 2013. – № 3. – С. 173–176. – Режим доступу : http://dspace.uabs.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10048/1/Hibrydna_dinamichna_model.pdf
4. Офіційний сайт Укрстату [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ukrstat.gov.ua/Статистична_інформація.
5. Офіційний сайт НБУ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://bank.gov.ua>
6. Платонова И.Н. Валютный рынок и валютное регулирование : учебное пособие / Платонова И.Н. – М. : Издательство «БЕК», 2006. – 190 с.

Надійшла 06.10.2016; рецензент: д. е. н. Григоров П. М.