

ПРОГНОЗУВАННЯ ІНФЛЯЦІЇ В УКРАЇНІ: БАГАТОФАКТОРНА ЕКОНОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ

FORECASTING INFLATION IN UKRAINE: MULTIPLE FACTOR ECONOMETRIC MODEL

УДК 330.43:336.748.12(477)

Мирончук В.М.

к. е. н., доцент кафедри фінансів,
банківської справи та страхування
Вінницький навчально-науковий
інститут економіки
Тернопільського національного
економічного університету

Чубар Ю.К.

магістр
Вінницький навчально-науковий
інститут економіки
Тернопільського національного
економічного університету

У статті розглянуто можливість прогнозування інфляції в Україні шляхом побудови багатофакторної моделі, що формується на розрахунках кореляційно-регресійного аналізу. Через механізм побудови моделі виявлено рівень впливу факторних величин на індекс інфляції, що дає можливість визначити ефективність впровадження основних інструментів антиінфляційної політики НБУ.

Ключові слова: інфляція, багатофакторна модель, прогнозування, антиінфляційна політика, кореляційно-регресійний аналіз.

В статье рассмотрена возможность прогнозирования инфляции в Украине путем построения многофакторной модели, которая формируется на расчетах корреляционно-регрессионного анализа. Через механизм построения модели выявлен уровень влияния факторных величин на

индекс инфляции, что позволяет определить эффективность внедрения основных инструментов антиинфляционной политики НБУ.

Ключевые слова: инфляция, многофакторная модель, прогнозирование, антиинфляционная политика, корреляционно-регрессионный анализ.

The article considers the possibility of forecasting inflation in Ukraine by constructing a multi-factor model, which is formed on the calculations of correlation-regression analysis. The mechanism of model construction revealed the level of influence of factors on the inflation index, which makes it possible to determine the effectiveness of implementing the basic tools of the NBU anti-inflationary policy.

Key words: inflation, multi-factor model, forecasting, anti-inflation policy, correlation-regression analysis.

Постановка проблеми. Проблема зниження та подолання інфляції посідає важливе місце в економічній науці, оскільки її рівень та соціально-економічні наслідки впливають на оцінку економічної безпеки держави та світового господарства загалом. Нині економіка України перебуває в незадовільному стані через інтенсивний вплив інфляції на основні процеси її функціонування. Наявні інфляційні процеси призводять до стрімкого зростання цін, знецінення національної грошової одиниці, порушення руху грошових потоків, зниження рівня виробництва і зниження життєвого рівня населення. Тому аналіз та прогнозування інфляції є надзвичайно важливими та актуальними завданнями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню сутності інфляції, її впливу на економіку країни, методів подолання та прогнозування присвячено праці вітчизняних вчених, а саме роботи В. Базилевича, З. Ватаманюка, О. Зарицького, Б. Івасіва, Д. Коваленка, С. Мочерного, С. Панчишина, А. Сірка, Ю. Харазішвілі, а також праці зарубіжних науковців, таких як, зокрема, М. Бронфенбреннер, Ф. Гольцман, Дж.М. Кейнс, П. Лайдер, М. Паркін, Д. Ренсон, Дж. Тейлор, М.Фрідмен, Г. Фріш.

Постановка завдання. Численні напрацювання свідчать про високу актуальність зазначеного питання, однак саме питання можливості оцінювання і прогнозування дають змогу розглянути зазначену економічну категорію через призму перманентного існування і необхідності розробки та вдосконалення системи адаптації основних макроекономічних показників до інфляційних процесів. Зазначене актуалізує необхідність вирішення проблем теоретично-методичного характеру щодо оцінювання та прогно-

зування інфляції в Україні, що визначило завдання статті, яке полягає в побудові багатофакторної економічної моделі зазначеного процесу.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Інфляція – складна економічна категорія, що виникає під впливом різноманітних факторів як монетарного, так і немонетарного характеру. Саме тому одна з можливостей її прогнозування здійснюється через побудову багатофакторної моделі, що формується на розрахунках кореляційно-регресійного аналізу. Зазначений метод дає змогу визначити наявність кореляційного зв'язку між прогнозованою інфляцією та основними факторами, виділеними експертами, визначити форму зазначеного зв'язку, побудувати відповідне рівняння, а на його основі здійснити прогноз інфляції.

Взаємодія результуючого показника (Y) з факторними ознаками ($x_1, x_2, \dots, x_n$) традиційно описується рівнянням лінійної багатофакторної регресії, що визначається за формулою:

$$y_t = f(x_1 t, x_2 t, \dots, x_{pt}) + \varepsilon_t, \quad (1)$$

де $t = 1, 2, \dots, n$ – кількість спостережень;

p – кількість параметрів;

ε_t – збурювальна змінна.

Побудова моделі багатофакторної регресії включає декілька основних етапів:

- 1) вибір рівняння зв'язку;
- 2) вибір факторних ознак;
- 3) визначення числа спостережень.

Важливим етапом побудови рівняння множинної регресії є відбір і подальше включення в нього факторних ознак.

Серед основних факторів доцільно виділити ВВП (x_1); дефіцит державного бюджету (x_2); державний

зовнішній борг країни (x_3); рівень безробіття (x_4); грошовий агрегат МЗ (x_5); доходи населення (x_6); золотовалютні резерви НБУ (x_7); облікову ставку НБУ (x_8); курсові коливання UAH/USD (x_9) (табл. 1).

Для того щоб виміряти силу взаємозв'язку між вибраними факторними ознаками та результативним показником, побудуємо та проаналізуємо матрицю парних коефіцієнтів кореляції (табл. 2).

Відповідно до даних, відображених у табл. 2, можна зробити висновки про те, що найбільш вагомим фактором, що впливає на показник інфляції, є облікова ставка НБУ. Парний коефіцієнт кореляції у цьому випадку складає 0,8544. Відповідно до табличних даних [6] характер зв'язку між факторним (облікова ставка НБУ) та результативним показником (індекс інфляції) визначається як «сильний». «Помірний» зв'язок спостерігається між показниками курсових коливань та індексом інфляції і складає 0,5390. Всі інші фактори мають значення лінійного коефіцієнта кореляції менше 0,5, що свідчить про відсутність впливу на результативний показник. Крім того, слід відзначити високий рівень мультиколінеарності між факторами.

Отже, зазначений факт ще раз доводить правильність основних постулатів економічної теорії, які визначають головним чинником знецінення грошей випуск в обіг грошової маси, що є незабезпеченою виробленими товарами (послугами) або золотовалютними резервами. Адже основним монетарним інструментом, що регулює розмір грошової маси в обігу, є облікова ставка.

З урахуванням вищезазначеного для можливості подальшої побудови багатofакторної регресії доцільним є використання таких даних (табл. 3).

Розраховані показники x_1 та x_2 , що приведені у табл. 3, є вихідними даними для побудови рівняння, що визначає залежність показника інфляції від облікової ставки НБУ та курсових коливань гривні щодо долара США:

$$\hat{y} = 84,16 + 4,43x_1 - 0,016x_2. \quad (2)$$

Регресійну статистику, розраховану за допомогою табличного процесора "MS Excel", доцільно представити у табл. 4.

Відповідно до проведених розрахунків значення коефіцієнта детермінації складає $R^2=0,9309$ і показує, що 93,09% варіації результативного показника пояснюється варіацією факторних ознак x_1 та x_2 . Це означає, що вибрані фактори суттєво впливають на інфляційні процеси, що свідчить про правильність їх включення в рівняння регресії.

За допомогою показників df (число ступенів свободи), S^2 (сума квадратів відхилень), δ^2 (дисперсія), F (розрахункове значення F-критерію Фішера), F_p (значення рівня значущості, що відповідає розрахованому значенню F_p), що відображені у табл. 5, визначено, що рівень значимості $\alpha_p = 8,63055E-05$, що значно менше 0,05 і підтверджує значимість R^2 .

Таблиця 1

Зведені дані для кореляційно-регресійного аналізу впливу факторних величин на індекс інфляції (Y)

Рік	Індекс інфляції, % (Y)	ВВП, млн. грн. (x_1)	Дефіцит державного бюджету, млн. грн. (x_2)	Державний зовнішній борг країни, млн. грн. (x_3)	Рівень безробіття, % (x_4)	Грошовий агрегат МЗ, млрд. грн. (x_5)	Доходи населення, млн. грн. (x_6)	Золотовалютні резерви НБУ, млн. дол. США (x_7)	Облікова ставка НБУ, % (x_8)	Курсові коливання UAH/USD, грн. (x_9)
2007	116,6	720 731	9 812	53 488	6,9	396 156	623 289	32 479	8	505
2008	122,3	948 056	12 500,7	86 023	6,9	515 727	845 641	31 543	12	770
2009	112,3	913 345	35 517,2	135 926	9,6	487 298	897 669	26 505	10,25	798
2010	109,1	1 082 569	64 265,5	181 813	8,8	597 872	1 101 015	34 576	7,75	796
2011	104,6	1 316 600	23 557,6	195 806	8,6	685 515	1 251 005	31 794	7,75	798
2012	99,8	1 408 889	53 445,2	208 919	8,1	773 199	1 407 197	24 546	7,5	799
2013	100,5	1 454 931	64 707,6	223 016	7,7	834 364	1 529 406	20 415	6,5	799
2014	124,9	1 566 728	78 052,8	486 027	9,7	961 224	1 516 768	7 533	14	1 576,85
2015	143,3	1 979 458	45 167,5	826 270	9,5	994 060	1 735 858	13 299	22	2 380,74
2016	112,4	2 383 182	70 130,2	980 185	9,7	1 102 700	2 002 383	15 539	16,5	2 689,31

Джерело: складено авторами на підставі даних [1–5]

Таблиця 2

Матриця парних коефіцієнтів кореляції

	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
Y	1									
X ₁	0,2347	1								
X ₂	-0,1048	0,6278	1							
X ₃	0,4705	0,9470	0,5346	1						
X ₄	0,2664	0,6077	0,6216	0,6704	1					
X ₅	0,2290	0,9635	0,7407	0,8841	0,6103	1				
X ₆	0,1188	0,9734	0,7392	0,8693	0,6103	0,9831	1			
X ₇	-0,4393	-0,7478	-0,6611	-0,7551	-0,6118	-0,8497	-0,7681	1		
X ₈	0,8544	0,6689	0,1880	0,8332	0,5452	0,6136	0,5497	-0,6673	1	
X ₉	0,5390	0,9172	0,4878	0,9936	0,6701	0,8498	0,8257	-0,7493	0,8800	1

Джерело: складено авторами самостійно

Таблиця 3

Зведені дані для кореляційно-регресійного аналізу впливу значущих факторних величин на індекс інфляції (Y)

Рік	Індекс інфляції, % (Y)	Облікова ставка НБУ, % (x ₁)	Курсові коливання UAH/USD, грн. (x ₂)
2007	116,6	8	505
2008	122,3	12	770
2009	112,3	10,25	798
2010	109,1	7,75	796
2011	104,6	7,75	798
2012	99,8	7,5	799
2013	100,5	6,5	799
2014	124,9	14	1 576,85
2015	143,3	22	2 380,74
2016	112,4	16,5	2 689,31

Джерело: складено авторами самостійно на підставі даних [1; 3]

Таблиця 4

Регресійна статистика (рівняння $\hat{y} = 84,16 + 4,43x_1 - 0,016x_2$)

Показник	Значення
R	0,9649
R ²	0,9310
b ₀	3,9105
n	10

Джерело: складено авторами самостійно

Таблиця 5

Дисперсійний аналіз

Показники	df	S ²	δ ²	F	F _p
m	2	1 444,2519	722,1259	47,2224	8,63055E-05
n-(m+1)	7	107,0441	15,2920		
m +(n-(m+1))	9	1 551,2960			

Джерело: складено авторами самостійно

Слід також відзначити, що стандартні помилки показників x_1 (0,5502) та x_2 (0,0036) менше своїх стандартних помилок ($\sigma_0 = 3,91$) (табл. 6). Крім того, вибрані коефіцієнти є значущими, адже значення показника t_p менше рівня значущості $\alpha = 0,05$.

Відповідно до проведеного аналізу можна говорити про те, що найбільший вплив на показник індексу інфляції здійснює перший фактор, а саме облікова ставка НБУ, менший вплив – коливання курсу гривні до долара США.

Враховуючи те, що найбільшу питому вагу на рівень інфляції здійснює облікова ставка, проведемо трендовий аналіз зазначеного показника графічним методом (рис. 1).

Як видно з рис. 1, поліноміальна лінія тренда показника у 2019 році має низький рівень апроксимації через значні коливання показника в попередні періоди. Тому вірогідність точності прогнозного значення вказаного показника є низькою.

Аналогічні розрахунки проведемо для показника «Курсові коливання UAH/USD».

Як видно з рис. 2, значення показника «Курсові коливання UAH/USD» має стійкі тенденції до зростання. Крім того, з урахуванням інструментів, які застосовує НБУ під час стримування росту курсу національної грошової одиниці, тенденції фактору x_2 на графіку коригуються відповідно до політики, що проводить регулятор.

Однак перевірка можливості прогнозування рівня інфляції за допомогою багатофакторної кореляційно-регресійної моделі на довільних даних ($x_1 = 14$ та $x_2 = 31$) дала такі результати: $\hat{y} = 145,69$. Тобто рівень інфляції за вибраних довільних даних складе 145,69%, що буде поглиблювати економічну кризу у країні.

Висновки з проведеного дослідження. Отже, побудована багатофакторна модель дає змогу визначити тісноту зв'язку між прогнозованою інфляцією та основними факторами, які виділені експертами (облікова ставка НБУ та курсові коливання гривні щодо долара США). Трендовий аналіз облікової ставки НБУ і курсових коливань гривні до долара США та подальше використання отриманих даних

Таблиця 6

Розрахункові значення коефіцієнтів регресії

Показники	Значення коефіцієнтів	Стандартна помилка	t-статистика	t_p	Межа довірчих інтервалів (нижня 95%)	Межа довірчих інтервалів (верхня 95%)
Y	84,1620	3,3833	24,8754	0,0000	76,1616	92,1623
x_1	4,4348	0,5502	8,0607	0,0001	3,1339	5,7358
x_2	-0,0163	0,0036	-4,5150	0,0027	-0,0248	-0,0077

Джерело: складено авторами самостійно

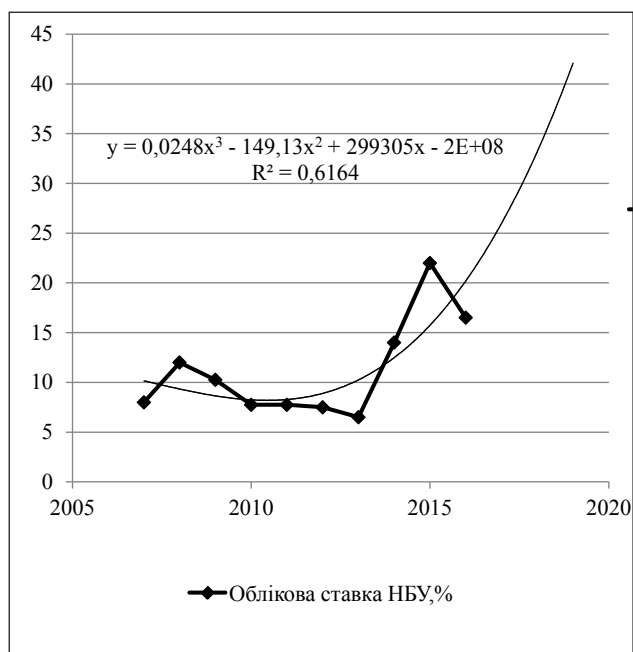


Рис. 1. Поліноміальна лінія тренда показника «Облікова ставка НБУ» за 2007–2019 роки

Джерело: складено авторами самостійно на основі даних [3]

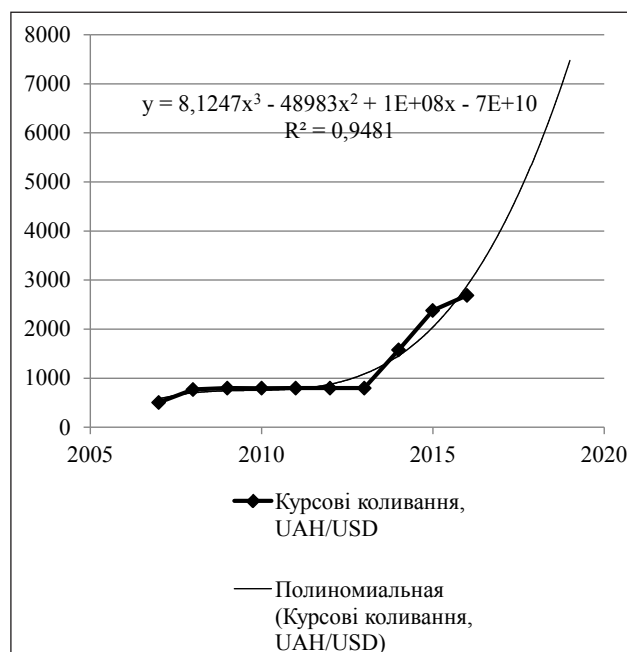


Рис. 2. Поліноміальна лінія тренда показника «Курсові коливання UAH/USD» за 2007–2019 роки

Джерело: складено авторами самостійно на основі даних [3]

у регресійній моделі прогнозування інфляції показали збільшення інфляційного тиску на економіку країни за умов подальшого зростання вибраних факторів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Індокси цін та тарифів // Офіційний сайт інформаційної компанії «Мінфін». URL: <https://index.minfin.com.ua/economy/index/inflation/2007>.
2. Доходи та витрати населення України // Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/gdn/dvn_ric/dvn_ric_u/arh_dvn_kv_u.htm.
3. Офіційний сайт Національного банку України. URL: <https://www.bank.gov.ua/files/stat.pdf>.
4. Офіційний сайт інформаційного порталу «Ціна держави». URL: <http://cost.ua/budget/debt>.
5. Рівень безробіття в Україні // Офіційний сайт інформаційної компанії «Мінфін». URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/labour/unemploy/2017>.
6. Багатофакторна перцепція. URL: <http://helpiks.org/1-83803.html>.

REFERENCES:

1. Indeksy cin ta taryfiv [Elektronnyj resurs] // [Oficijnyj sayt informacijnoji kompaniji "Minfin"]. – Rezhym dostupu: <https://index.minfin.com.ua/economy/index/inflation/2007>.
2. Dokhody ta vytraty naselennja Ukrajinjy [Elektronnyj resurs] // [Oficijnyj sayt Derzhanoji sluzhby statystyky Ukrajinjy]. – Rezhym dostupu: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/gdn/dvn_ric/dvn_ric_u/arh_dvn_kv_u.htm.
3. Oficijnyj sayt Nacionaljnogho banku Ukrajinjy. – [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.bank.gov.ua/files/stat.pdf>.
4. Oficijnyj sayt informacijnogho portalu "Cina derzhavy". – [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <http://cost.ua/budget/debt>.
5. Rivenj bezrobittja v Ukrajinjy [Elektronnyj resurs] // [Oficijnyj sayt informacijnoji kompaniji "Minfin"]. – Rezhym dostupu: <https://index.minfin.com.ua/ua/labour/unemploy/2017>.
6. Baghatofaktorna reghresija. – [Elektronnyj resurs]. – <http://helpiks.org/1-83803.html>.

Myronchuk V.M.

Candidate of Economic Sciences,

Associate Professor,

Department of Finance, banking and insurance

Vinnytsia Educational and Scientific Institute of Economics

Ternopil National Economic University

Chubar Yu.K.

Master's degree

Vinnytsia Educational and Scientific Institute of Economics

Ternopil National Economic University

FORECASTING INFLATION IN UKRAINE: MULTIPLE FACTOR ECONOMETRIC MODEL

Inflation is a complex economic category that arises under the influence of various factors, both monetary and non-monetary. The possibility of estimating and forecasting this economic category allows us to consider it through the prism of the permanent existence and the need to develop and improve the system of adaptation of the main macroeconomic indicators to inflationary processes.

One of the possibilities of its forecasting is realized through the construction of a multifactorial model, which is formed on the calculations of correlation-regression analysis. This method allows determining the existence of a correlation between the projected inflation and the main, selected expert's factors, determining the form of the specified link, to construct the corresponding equation and on its basis to carry out a forecast of inflation.

When constructing a multi-factor regression model, it is determined that the NBU's discount rate is the most important factor influencing the inflation rate. The pair correlation coefficient in this case is 0.8544. A "moderate" correlation is observed between the rates of exchange rate fluctuations and the inflation index and is 0.5390. All other factors (GDP, deficit of the state budget, state external debt of the country, unemployment rate, monetary aggregate M3, income of the population, gold reserves of the NBU) have a linear correlation coefficient of less than 0.5, which indicates the absence of influence on the effective indicator.

Using the output indicators, an equation is constructed that determines the dependence of the inflation rate on the NBU discount rate and the exchange rate fluctuations of the hryvnia relative to the US dollar:

$$y = 84.16 + 4.43x_1 - 0.016x_2,$$

where x_1 – NBU discount rate;

x_2 – exchange rate fluctuations UAH / USD.

The polynomial trend line of the discount rate indicator, as determined by the graphical method, according to the forecasts in 2019, has a low level of approximation, due to significant fluctuations of the indicator in previous periods. Therefore, the probability of accuracy of the forecast indication of this indicator is low.

A similar analysis of the value of the indicator "Exchange fluctuations UAH / USD" revealed steady growth trends. In addition, taking into account the instruments used by the NBU to curb the growth of the national currency, the trends in the change in the values of the factor x_2 are adjusted in accordance with the policy pursued by the regulator.

However, the verification of the possibility of forecasting the inflation rate using the multi-factor correlation-regression model on arbitrary data ($x_1 = 14$ and $x_2 = 31$) yielded the following results: $y = 145.69$. That is, the inflation rate for selected random data will amount to 145.69%, which will deepen the economic crisis in the country.