

ЕКОНОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ ВПЛИВУ ОКРЕМИХ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ІНДЕКС СПОЖИВЧИХ ЦІН В УКРАЇНІ

Узагальнено основні теоретичні підходи до визначення сутності поняття інфляції, індексу споживчих цін та впливу на нього важливих економічних показників. Побудовано багатофакторну лінійну економетричну модель залежності індексу споживчих цін (ІСЦ) як основного індикатора інфляції в Україні. Обчислено коефіцієнт кореляції, коефіцієнт детермінації, коефіцієнти еластичності та зроблено відповідні висновки. Запропоновано використання цієї економетричної моделі під час прогнозування темпу зростання індексу споживчих цін при заздалегідь відомих значеннях показників.

Ключові слова: *індекс споживчих цін, багатофакторна лінійна економетрична модель, реальний валовий внутрішній продукт, рівень безробіття, індекс цін виробника, реальні доходи населення, грошова маса, середньозважені відсоткові ставки на кредити в національній валюті.*

Постановка проблеми. Інфляція може бути охарактеризована як одна з найсерйозніших проблем в минулому, сьогоденні і майбутньому економіки країни. Президент Дж. Форд в 1974 р оголосив інфляцію «Державним ворогом № 1 в Сполучених Штатах Америки». Збереження низьких, неруйнівних для національного ринку темпів інфляції є найважливішим завданням держави, від вирішення якого залежить рівень життя населення, економічне зростання, монетарна та валютно-курсова політика, прибутковість підприємств. Основним інструментом для розрахунку інфляції є індекс споживчих цін.

Індекс споживчих цін (ІСЦ) є показником, який характеризує рівень інфляції та використовується для вирішення багатьох питань державної політики, аналізу і прогнозу цінових процесів в економіці, перегляду розмірів грошових доходів населення, рішення правових спорів, перерахунку показників системи національних рахунків у постійні ціни, забезпечує можливість проведення міжнародних зіставлень [1, с. 4]. Цей показник відображає динаміку середнього рівня цін на товари та послуги, які купує населення для споживання.

Для прогнозування розвитку ринку і запобігання негативних ефектів високої інфляції дуже важливо проаналізувати економічні чинники, що впливають на індекс споживчих цін. На нашу думку, вирішення цього завдання можливе лише шляхом застосування економі-

ко-математичних методів, а саме розробки моделі взаємозв'язку названих параметрів у вітчизняній економіці.

Стан дослідження. Проблемі інфляції та моделюванню і прогнозуванню її динаміки присвячено низку наукових праць відомих зарубіжних та вітчизняних науковців. Зокрема основу теоретичного вивчення інфляційних процесів та методологічну базу аналізу цього явища заклали у своїх працях такі науковці, як В. Андрущенко, С. Брю, Р. Габбард, А. Гальчинський, В. Геєць, Дж. Гелбрейт, Дж. М. Кейнс, О. Коваленко, С. Ковальчук, Р. Коуз, М. Макаренко, К. Макконелл, В. Міщенко, В. Опарін, О. Петрик, О. Питльована, Н. Савлук, В. Стельмах, О. Чернявський, І. Фішер, О. Яременко та ін.

Метою статті є розроблення адекватної економетричної моделі впливу деяких економічних показників на індекс споживчих цін для розробки якісного прогнозу рівня інфляції, що сприятиме підвищенню ефективності державного регулювання інфляційним процесом в Україні.

Виклад основних положень. Індекс споживчих цін (ІСЦ) займає провідне місце у системі показників статистики цін і розраховується в Україні з серпня 1991 р. З моменту його запровадження він став важливим економічним показником, оскільки саме ІСЦ дає можливість об'єктивно оцінити зміни цін на споживчому ринку.

Відтак індекс споживчих цін – це показник, який характеризує зміни у часі загального рівня цін на товари та послуги, які купує населення для власного споживання. Він є показником зміни сукупної ціни певного набору споживчих товарів та послуг у поточному періоді порівняно з базовим. ІСЦ використовується як показник загального рівня інфляції, тому його ще називають «індексом інфляції» [2].

Інфляція, як загальноекономічне явище вперше виникло у Північній Америці в період громадянської війни 1861–1865 рр. і означало процес розвитку паперово-грошового обігу. Розповсюдження в економічній літературі поняття інфляція набуло у ХХ ст. після Першої світової війни [3].

Інфляція існує практично у всіх країнах світу. Її суть полягає в тому, що національна валюта знецінюється щодо товарів, послуг та іноземних валют, які зберігають відносну стабільність своєї купівельної спроможності. Як економічне явище інфляція – це тривале зростання загального рівня цін, що відображає зниження купівельної спроможності грошової одиниці.

Інфляційний процес, як правило, відбувається у два етапи. На першому з них темпи знецінення паперових грошей відстають від темпів зростання паперової маси, тому дезорганізуючий вплив

інфляції на виробництво, торгівлю, кредит і грошовий обіг ще не цілком виявляється.

На другому етапі свого розвитку інфляційний процес різко пришвидшується, темпи зростання суспільного виробництва починають відставати від знецінення паперових грошей, а інфляційне переповнення каналів грошового обігу стає вже очевидним [4].

Висока інфляція руйнує грошову систему, провокує витік грошового капіталу за кордон, послаблює національну валюту, сприяє її витісненню у внутрішньому обігу іноземною валютою, підриває можливості фінансування державного бюджету.

Саме тому, наявність якісного прогнозу інфляції є однією з найважливіших передумов її ефективного державного регулювання.

Індекс цін виробників (ІЦВ) є інфляційним індикатором, що характеризує зміну в часі загального рівня цін на засоби виробництва, які купують підприємства для виробничого споживання. Індекс розглядає три сфери виробництва: промисловість, товарно-сировинну та переробку.

Реальний наявний дохід населення – номінальний дохід, спрямований на зміни цін на товари і тарифів на послуги. Цей показник характеризує максимальну вартість товарів і послуг, яку здатний придбати споживач на свої поточні доходи з огляду на ціни базисного періоду, не вдаючись до витрат накопичених заощаджень і не залучаючи додаткових джерел фінансових надходжень. Величина реального наявного доходу населення залежить від величини номінальних доходів та рівня споживчих цін.

Реальний валовий внутрішній продукт (ВВП) вимірюється вартістю виробленого продукту за різні роки з використанням цін загального базового року. Це незмінні ціни в тому розумінні, що вимірюється ВВП рік за роком з постійною купівельною спроможністю. Реальний ВВП вимірює економічне зростання, тобто зростання, в якому не враховується ефект інфляції. Отже, реальний ВВП відображає вартість створених товарів і послуг, що обчислюються у незмінних цінах певного періоду, який називається базовим. Використання цін базового року дає змогу проводити кількісне порівняння обсягів продукції та послуг різних років.

Грошові агрегати – зобов'язання депозитних корпорацій перед іншими секторами економіки, крім сектору загального державного управління та інших депозитних корпорацій.

Складовими грошових агрегатів є фінансові активи у формі готівкових коштів у національній валюті, переказних депозитів, інших депозитів, коштів за цінними паперами, крім акцій, що емітовані депо-

зитними корпораціями та належать на правах власності іншим фінансовим корпораціям, не фінансовим корпораціям, домашнім господарствам та некомерційним організаціям, що обслуговують домашні господарства. Залежно від зниження ступеня ліквідності фінансові активи групують у різні грошові агрегати M_0 , M_1 , M_2 та M_3 . Грошовий агрегат M_0 включає готівкові кошти в обігу поза депозитними корпораціями. Грошовий агрегат M_1 – грошовий агрегат M_0 та переказні депозити в національній валюті. Грошовий агрегат M_2 – грошовий агрегат M_1 і переказні депозити в іноземній валюті та інші депозити. Грошовий агрегат M_3 (грошова маса) – грошовий агрегат M_2 та цінні папери, крім акцій [5].

Рівень безробіття – відношення (у відсотках) кількості безробітних віком 15–70 років до економічно активного населення (робочої сили) зазначеного віку або відповідної соціально-демографічної групи. Рівень безробіття характеризується незадоволеним попитом на робочі місця. Проте він не дає повного уявлення про ситуацію в сфері зайнятості. Недоліком цього показника, з одного боку, є те, що часткова зайнятість, а також невключення до нього тих, хто втратив надію на отримання роботи, знижує фактичний рівень.

Для вивчення взаємозв'язку між основними макроекономічними показниками (X_1 – реальний валовий внутрішній продукт, X_2 – рівень безробіття, X_3 – індекс цін виробника, X_4 – реальні доходи населення, X_5 – грошова маса, X_6 – середньозважені відсоткові ставки на кредити в національній валюті) та індексом споживчих цін (Y) було сформуємо вхідну базу даних, яка становить сукупність динамічних рядів статистичних показників за матеріалами Держкомстату України та Національного банку України за 1997–2016 роки.

Вихідні дані подамо у вигляді таблиці 1 [6; 7].

Таблиця 1

Сукупність динамічних рядів статистичних показників

Роки	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
1	2	3	4	5	6	7	8
1997	110,0	97,0	9,8	105,0	102,7	134	49,1
1998	120,0	98,1	12,8	135,3	102,4	125	55,4
1999	119,2	99,8	13,1	115,7	99,3	141	53,6
2000	125,8	105,9	12,4	120,8	104,1	145	40,1

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
2001	106,1	109,2	11,7	100,9	110,0	142	31,9
2002	99,4	105,2	10,3	105,7	118,0	142	19,6
2003	108,2	109,6	9,7	111,1	109,0	147	17,7
2004	112,3	112,1	9,2	124,1	119,6	132	17,5
2005	110,3	102,7	7,8	109,5	123,9	154,3	16,4
2006	111,6	107,3	7,4	114,1	111,8	134,5	15,4
2007	116,6	107,9	6,9	123,3	114,8	147,9	14,4
2008	122,3	102,1	6,9	123,0	107,6	133,6	17,8
2009	112,3	84,9	9,6	114,3	90,0	94,5	20,9
2010	109,1	104,1	8,8	118,7	117,1	122,7	15,7
2011	104,6	105,4	8,6	114,2	108,0	114,7	16,0
2012	99,8	100,2	8,1	100,3	113,9	112,8	18,4
2013	100,5	100,0	7,7	101,7	106,1	117,6	16,6
2014	124,9	93,4	9,7	131,8	88,5	105,2	17,6
2015	143,3	90,1	9,5	125,4	77,7	103,9	21,8
2016	112,4	102,3	9,7	135,7	100,3	110,8	18,5

Для виявлення впливу основних показників (X_1 – реальний валовий внутрішній продукт, X_2 – рівень безробіття, X_3 – індекс цін виробника, X_4 – реальні доходи населення, X_5 – грошова маса, X_6 – середньозважені відсоткові ставки на кредити в національній валюті) на індекс споживчих цін буде використано лінійну багатofакторну модель.

Загалом вигляді лінійну багатofакторну модель можна подати [8]:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + \dots + a_nX_n + u, \quad (1)$$

де Y – залежна змінна; $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ – незалежні змінні; $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ – параметри моделі; u – стохастична складова (залишок).

Залежна змінна Y називається також пояснюваною, ендогенною змінною; незалежні змінні X_j – пояснюючими, предетермінованими, екзогенними змінними.

Вільний член рівняння регресії a_0 економічного змісту не має. Значення параметра регресії a_j ($j = 1, n$) показує, на яку величину в середньому зміниться результуюча ознака Y при збільшенні значення фактора X_j ($j = 1, n$) одиницю виміру.

Більш наочно багатofакторна модель записується у матричному вигляді:

$$Y = XA + u. \quad (2)$$

де X – матриця незалежних змінних; A – вектор оцінок параметрів моделі; u – вектор залишків.

Оцінки невідомих параметрів моделі знаходяться за формулою:

$$A = (X^*X)^{-1} \cdot (X^*Y). \quad (3)$$

Спочатку потрібно перевірити незалежні змінні на наявність мультиколінеарності, тобто високої взаємної корельованості пояснювальних змінних $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, для чого складається і аналізується кореляційна матриця (4). У випадку, якщо коефіцієнт парної кореляції між двома незалежними змінними більший 0,8, то прийнято вважати, що між цими змінними є мультиколінеарність (яку треба усувати або хоча б знижувати). З іншого боку, високий коефіцієнт парної кореляції між Y та окремими незалежними змінними свідчить про щільний зв'язок між ними, отже, потребує включення до моделі саме таких незалежних змінних. Також незалежні змінні на наявність мультиколінеарності будемо перевіряти на основі алгоритму Феррара–Глобера:

$$r_{x_{ij}} = \begin{pmatrix} 1 & -0,10 & -0,16 & 0,78 & 0,71 & -0,18 \\ -0,10 & 1 & 0,16 & -0,31 & 0,09 & 0,80 \\ -0,16 & 0,16 & 1 & -0,39 & -0,26 & 0,07 \\ 0,78 & -0,31 & -0,39 & 1 & 0,66 & -0,25 \\ 0,71 & 0,09 & -0,26 & 0,66 & 1 & 0,19 \\ -0,18 & 0,80 & 0,07 & -0,25 & 0,19 & 1 \end{pmatrix} \quad (4)$$

Після проведеної перевірки ми встановили, що у лінійній багатofакторній моделі впливу на індекс споживчих цін будемо використовувати такі фактори: X_3 – індекс цін виробника, X_4 – реальні доходи населення, X_5 – грошова маса.

Сформуємо дані для визначення оцінок невідомих параметрів лінійної багатофакторної моделі залежності темпу зростання споживчих цін у відсотковому відношенні до відповідного періоду попереднього року (табл. 2).

Таблиця 2

**Регресори для моделі прогнозування
темпу зростання споживчих цін (ІСЦ),
у % до відповідного періоду попереднього року**

Роки	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
1997	110,0	97,0	9,8	105,0	102,7	134	49,1
1998	120,0	98,1	12,8	135,3	102,4	125	55,4
1999	119,2	99,8	13,1	115,7	99,3	141	53,6
2000	125,8	105,9	12,4	120,8	104,1	145	40,1
2001	106,1	109,2	11,7	100,9	110,0	142	31,9
2002	99,4	105,2	10,3	105,7	118,0	142	19,6
2003	108,2	109,6	9,7	111,1	109,0	147	17,7
2004	112,3	112,1	9,2	124,1	119,6	132	17,5
2005	110,3	102,7	7,8	109,5	123,9	154,3	16,4
2006	111,6	107,3	7,4	114,1	111,8	134,5	15,4
2007	116,6	107,9	6,9	123,3	114,8	147,9	14,4
2008	122,3	102,1	6,9	123,0	107,6	133,6	17,8
2009	112,3	84,9	9,6	114,3	90,0	94,5	20,9
2010	109,1	104,1	8,8	118,7	117,1	122,7	15,7
2011	104,6	105,4	8,6	114,2	108,0	114,7	16,0
2012	99,8	100,2	8,1	100,3	113,9	112,8	18,4
2013	100,5	100,0	7,7	101,7	106,1	117,6	16,6
2014	124,9	93,4	9,7	131,8	88,5	105,2	17,6
2015	143,3	90,1	9,5	125,4	77,7	103,9	21,8
2016	112,4	102,3	9,7	135,7	100,3	110,8	18,5

Використавши метод найменших квадратів і скориставшись інструментом аналізу даних в Excel та програмним середовищем STATISTICA 7, отримано протокол виконання, який сформований у вигляді таблиці 3.

Таблиця 3

**Оцінки невідомих параметрів
лінійної багатofакторної регресії**

	a_3	a_2	a_1	a_0
	0,2995	-0,7469	0,4616	100,6468
R^2 – множинний коефіцієнт детермінації	0,7784			

Тобто, економетрична модель впливу індексу цін виробника, реальних доходів населення та грошової маси на індекс споживчих цін в Україні має вигляд:

$$Y = 100,6468 + 0,461_6X_2 - 0,746_9X_4 + 0,299_5X_5. \quad (5)$$

Отже, за всіх однакових умов індекс цін виробника або грошова маса збільшується на одиницю, то індекс споживчих цін також збільшується відповідно на 0,4616 або 0,2995 одиниць. Якщо за інших незмінних умов реальні доходи населення збільшується на одиницю, то індекс споживчих цін зменшується на 0,7469 одиниць.

За критерієм Фішера встановлено, що з ймовірністю (надійністю) $p = 0,99$ можна вважати, що ця економетрична модель адекватна статистичним даним ($F_{\text{роз}} = 18,734$; $F_{\text{табл}} = 5,29$).

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,7784$, який є значущим, свідчить проте, що 77,84% варіації (зміни) залежної змінної Y враховано в моделі та зумовлено факторними змінними, які входять до моделі. Коефіцієнт кореляції $r = 0,88$ характеризує високий (сильний) зв'язок зазначених факторів із індексом споживчих цін.

Ще одним з основних припущень багатofакторного регресійного аналізу є відповідність ряду залишків нормальному закону розподілу [9].

Провівши необхідні розрахунки, встановлено, що отримана економетрична модель (4) є адекватною і може бути використана для аналізу взаємозв'язку індексу споживчих цін показників із зазначеними факторами та для побудови прогнозних оцінок. E_{Y/x_4}

Коефіцієнти еластичності $E_{Y/X_3} = 0,474$, $E_{Y/X_4} = -0,699$,

$E_{Y/X_5} = 0,338$. Відтак згідно з отриманим коефіцієнтам еластичності потрібно зазначити, що при змінюванні X_3 (індекс цін виробника) на 1% індекс споживчих цін змінюється на 0,474%, а при змінюванні X_5 (грошова маса) на 1% індекс споживчих цін змінюється на 0,338%.

$E_{Y/X_4} = -0,699$ – це означає, що граничне збільшення індексу споживчих цін під час зниження реальних доходів населення на 1% складатиме 0,699%.

Висновки. Із зазначеного можна зробити висновок, що інфляція належить до основних макроекономічних проблем національної економіки [10, с. 271]. Вплив інфляції на економіку надзвичайно великий, оскільки показники рівня інфляції використовується для вирішення багатьох питань державної політики, аналізу та прогнозу цін і процесів ціноутворення, перегляду розмірів грошових доходів населення, вирішення спорів, перерахунку показників системи національних рахунків та діяльності суб'єктів господарювання у постійні ціни, забезпечує можливість проведення міжнародних зіставлень. Саме тому, наявність якісного прогнозу рівня інфляції є однією з найважливіших передумов її ефективного державного регулювання.

Побудована модель взаємозв'язку між індексом споживчих цін та індексом цін виробника, реальними доходами населення і грошовою масою є адекватною, параметри моделі є статистично значущими. Крім того, ймовірність точності отриманих результатів, які розраховані за допомогою цієї моделі є високою, оскільки коефіцієнт кореляції наближається до одиниці та становить 0,88. Тому ця економетрична модель може бути потужним інструментом у процесі прогнозування рівня інфляції.

1. Методологічні положення щодо організації статистичного спостереження за змінами цін (тарифів) на споживчі товари (послуги) і розрахунків індексів споживчих цін: Наказ Державної служби статистики України від 01.07.2013 № 190 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>.

2. Індекс споживчих цін: сприйняття та реальність: посібник / за ред. Ю. М. Остапчука. – К.: Державний комітет статистики України, 2006. – 56 с.

3. Черешня Г. А. Інфляційні процеси в Україні: еволюція, сучасний стан / Г. А. Черешня, Т. В. Цвігун // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – № 2. – С. 249–252.

4. Черкашина К. Ф. Гроші і кредит: навч. посібник / К. Ф. Черкашина, Л. Ю. Сисоева. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 213 с.
5. Методологічний коментар // Бюлетень Національного банку України. – 2012. – № 10. – С. 182.
6. Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.bank.gov.ua
7. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
8. Лук'яненко І. Г. Економетрика: підручник / І. Г. Лук'яненко, Л. І. Краснікова. – К.: Товариство «Знання»; КОО, 1998. – 494 с.
9. Пасічник І. В. Механізм реалізації режиму таргетування інфляції як спосіб стабілізації та переходу до економічної стабільності / І. В. Пасічник, Ю. П. Галушко // Економіка. Фінанси. Право. – 2013. – № 1. – С. 10–14 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfirg_2013_1_5.
10. Шинкар В. А. макроекономічні проблеми інфляції в сучасній економіці / В. А. Шинкар, С. В. Сідак, Г. В. Яцко // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2015. – Серія «Економіка». – Вип. 1 (45). – Т. 1. – С. 268–271.

Цвайг Х. И., Галайко Н. В. Эконометрическая модель влияния отдельных экономических показателей на индекс потребительских цен в Украине

Обобщены основные теоретические подходы к определению сущности понятия инфляции, индекса потребительских цен и влияния на него важнейших экономических показателей. Выстроена многофакторная линейная эконометрическая модель зависимости индекса потребительских цен (ИПЦ) как основного индикатора инфляции в Украине. Вычислены коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, коэффициенты эластичности и сделаны соответствующие выводы. Предложено использование данной эконометрической модели в прогнозировании темпов роста индекса потребительских цен при заранее известных значениях показателей.

Ключевые слова: *индекс потребительских цен, многофакторная линейная эконометрическая модель, реальный валовый внутренний продукт, уровень безработицы, индекс цен производителя, реальные доходы населения, денежная масса, средневзвешенные процентные ставки на кредиты в национальной валюте.*

Tsvaig Kh. I., Halaiko N. V. Econometric model of influence of certain economic indicators on the consumer price index in Ukraine

The article summarizes the main theoretical approaches to determining the essence of the concept of inflation, the consumer price index and the impact of the main economic indicators on it. A multifactorial linear econometric model of the influence of the producer price index, real incomes of the population and the money supply on the consumer price index in Ukraine is developed: $Y = 100,6468 + 0,461_6X_2 - 0,746_9X_4 + 0,299_5X_5$. It is determined that when under all equal conditions the producer price index or the money supply increases by one,

the consumer price index also increases by 0,4616 or 0,2995 unities, respectively. If, under other fixed conditions, the real incomes of the population increase by one, the consumer price index decreases by 0,7469 unities. The correlation coefficient, coefficient of determination, elasticity coefficients are calculated, the corresponding conclusions are drawn. It is proposed to use this econometric model in forecasting the growth rates of the consumer price index with previously known values of the indicators.

Based on the research, it was noted that inflation makes the main macroeconomic problems of the national economy. The impact of inflation on the economy is extremely high, since inflation indicators are used to solve many issues of public policy, analyze and forecast prices and pricing processes, revise the size of people's money income, resolve disputes, recalculate the system of national accounts and business entities into fixed prices and it provides possibility of international comparisons. That is why the presence of a qualitative forecast of the level of inflation is one of the most important prerequisites for its effective state regulation.

It is pointed out that the developed model of the relationship between the consumer price index and the producer price index, the real incomes of the population and the money supply is adequate, the model parameters are statistically significant. In addition, the probability of the accuracy of the results obtained with the help of this model is high, since the correlation coefficient approaches the unity and constitutes 0,88. Therefore, this econometric model can be a powerful tool in forecasting the level of inflation.

Key words: *consumer price index, multifactorial linear econometric model, real gross domestic product, unemployment rate, producer price index, real household incomes, money supply, weighted average interest rates on loans in national currency.*

Стаття надійшла 25 квітня 2017 р.