

УДК 338.27

Пістунов І.М.

*доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри економічної  
та електронної кібернетики**Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»*

Удовицька К.О.

*студентка**Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»***ПРОГНОЗУВАННЯ ІНФЛЯЦІЇ В УКРАЇНІ НА 2018 РІК****FORECASTING INFLATION IN UKRAINE FOR THE YEAR 2018****АНОТАЦІЯ**

Метою дослідження є прогнозування інфляції в Україні на 2018 рік. На підставі аналізу теоретико-методологічних засад такого економічного показника, як інфляція, застосовано синергетичний підхід дослідження можливості прогнозування інфляції в Україні на короткотермінову перспективу за допомогою математичного моделювання. Встановлено, що інфляція (у некерованих обсягах) є негативним явищем будь-якої країни, та одночасно є індикатором економічного життя. Проведено моделювання інфляційної інерції й інфляційних очікувань. Для ефективного використання синергетичного підходу було здійснено факторний аналіз впливу основних макропоказників, які мають вплив та/або відношення до рівня сучасної інфляції в Україні, вагом з яких було обрано для складання багатфакторної лінійної моделі. Здійснено прогноз інфляції за трьома можливими сценаріями розвитку економіки України. Виявлено оптимальне рішення щодо покращення показника інфляції. Перспективами подальших досліджень є обчислення прогнозного рівня детермінантів впливу на показник інфляції, за яких економіка країни може вважатися стабільною, а інфляція – керованою.

**Ключові слова:** інфляція, багатфакторна лінійна модель, прогнозування, моделювання, перехідна економіка, ARIMA, оптимальне рішення.

**АННОТАЦИЯ**

Целью исследования является прогнозирование инфляции в Украине на 2018 год. На основании анализа теоретико-методологических основ такого экономического показателя, как инфляция, применены синергетический подход исследования возможности прогнозирования инфляции в Украине на краткосрочную перспективу с помощью математического моделирования. Установлено, что инфляция (в неуправляемых объемах) является негативным явлением любой страны, и одновременно является индикатором экономической жизни. Проведено моделирование инфляционной инерции и инфляционных ожиданий. Для эффективного использования синергетического подхода был осуществлен факторный анализ влияния основных макропоказателей, которые имеют влияние и / или отношение к уровню современной инфляции в Украине, основные из которых были выбраны для составления многофакторной линейной модели. Осуществлен прогноз инфляции по трем возможным сценариям развития экономики Украины. Выведено оптимальное решение по улучшению показателя инфляции. Перспективами дальнейших исследований является вычисление прогнозного уровня детерминантов влияния на показатель инфляции, при которых экономика страны может считаться стабильной, а инфляция – управляемой.

**Ключевые слова:** инфляция, многофакторная линейная модель, прогнозирование, моделирование, переходная экономика, ARIMA, оптимальное решение.

**ANNOTATION**

The aim of the study is to forecast inflation in Ukraine in 2018. Based on the analysis of theoretical and methodological principles of such an economic indicator as inflation, a synergistic approach

to the study of the possibility of forecasting inflation in Ukraine in the short-term perspective with the help of mathematical modelling is applied. It is established that inflation (in uncontrolled volumes) is a negative phenomenon of any country, and at the same time it is an indicator of economic life. The modeling of inflationary inertia and inflationary expectations is carried out. For effective use of the synergistic approach, a factor analysis of the impact of the main macroeconomic indicators that have an impact and / or relation to the level of current inflation in Ukraine, of which we have been selected to form a multi-factor linear model, was performed. The inflation forecast is based on three possible scenarios of Ukraine's economic development. The optimal solution for improving the inflation rate is revealed. Prospects for further research are the calculation of the predictive level of determinants of influence on the inflation rate, in which the country's economy can be considered stable, and inflation-driven.

**Keywords:** inflation, multifactorial linear model, forecasting, modeling, transition economics, ARIMA, optimal solution.

**Постановка проблеми.** Інфляція є однією з глобальних економічних проблем у сучасному світі, і виявляється одним із найтяжчих проявів макроекономічної нестабільності. Прогресивна частина людства доклала чимало зусиль для боротьби з інфляцією, яка, однак, остаточно так і не була переможена, тому що з'явилися нові, більш складні її форми. Для України, як для будь-якої країни з перехідною економікою, також характерне таке економічне явище, як інфляція. На теперішній час слово «інфляція» все частіш лунає з екранів телевізорів, пестрить у заголовках офіційних печатних видань, звучить у звітах посадовців та у висновках економічних експертів, використовується Урядом та Мінекономрозвитку при визначенні стратегії реформування системи управління державними фінансами, закладається в основу прогнозних макроекономічних орієнтирів, а Нацбанк України та Міжнародний Валютний Фонд постійно наголошують на важливості даного показника та виявляють зацікавленість у його динаміці. У різні роки цей індикатор економічного життя нашої країни майже завжди істотно відрізнявся від показника за попередній рік. Таке становище значно ускладнює планування і здійснення будь-якої господарської діяльності, зменшує інвестиційну привабливість та ставить під загрозу стабільність фінансово-грошової системи держави в цілому. Тому на сьогодні актуальним завданням

є пошук нових підходів до застосування адекватного математичного інструментарію, зокрема методів і моделей для оцінки і прогнозування інфляції в умовах перехідної економіки, а також винахід можливості її регулювання через обчислення прогнозного рівня макропоказників, за яких економіка країни може вважатися стабільною, що і обумовлює необхідність проведення даного дослідження.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Тема прогнозування інфляції дуже багатогранна, складна і велика за обсягом. Насьогодні питання, пов'язані з проблемами передбачення та прогнозування інфляції є пріоритетними для наукових інститутів, а дослідження проводяться як зарубіжними, так і вітчизняними науковцями. Так, причинами виникнення та сутності інфляції присвячено наукові праці класиків економічної науки: Дж. М. Кейнса, В. Корбо, Р. Манделла, А. Маршалла, М. Фрідмена, І. Фішера. Дослідженнями у сфері прогнозування інфляції України займалися як окремі науковці (О. Білан, А. Гриценко, М. Россі, С. Панчишин, В. Федоренко, А. Щербак тощо), так і міністерства та їх департаменти, основними з яких можна визначити Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, Департамент економічної стратегії та макроекономічного прогнозування Мінекономрозвитку, які використовують у своїй роботі матеріали, надані експертами державних академічних установ України, серед яких Інститут демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи НАН України, Державний науково-дослідницький інститут інформатизації та моделювання економіки, ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», Інститут економічних досліджень та політичних консультацій тощо. Також зустрічається багато розробок науково-педагогічних працівників, викладачів та студентів національних університетів України, дослідження яких також присвячені темі винаходу оптимальної моделі складання реального прогнозу та обґрунтуванню моделей прогнозування такого економічного феномену, як інфляція, їх ефективності та наслідків для економіки тощо.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на велику кількість наукових публікацій і певні досягнення в теорії і практиці прогнозування інфляції, дана проблема продовжує залишатися предметом наукових досліджень. Насьогодні накопичився достатній досвід моделювання прогнозу інфляції, але слід зазначити, що не існує однієї конкретної моделі, яка б охоплювала та враховувала всі чинники, що мають вплив на зміну цього показника, так як у реальному житті існує безліч факторів, а частіше і непередбачуваних, що ускладнює застосування єдиного методологічного підходу під час моделювання прогнозу інфляції.

У даному дослідженні пропонується за допомогою складання економіко-математичної

моделі змодельовати прогноз інфляції України на короткочасну перспективу, тобто на 2018 рік, з врахуванням детермінантів, які мають вплив та/або відношення до рівня сучасної інфляції в Україні, а також вирішити оптимізаційну задачу щодо визначення оптимального вектору економічних показників, досягнення якого дозволить стабілізувати економіку країни.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Інфляція (від лат. *inflatio* – «роздування») – надмірне, проти потреб товарообігу, збільшення кількості паперових грошей з наступним їх швидким знеціненням. Проявляється зростанням загального рівня цін та зниженням купівельної спроможності грошей [1, с. 236].

Доктор економічних наук, професор Сірко А.В. також визначає інфляцію, як двосторонній процес: ріст цін, з одного боку, та знецінення грошей – з іншого. Це означає, що на одну й ту ж саму грошову одиницю можна придбати усе меншу і меншу кількість товарів і послуг [2, с. 254].

Звичайно, інфляція існує навіть і в розвинених країнах, але за останні два роки, як свідчить власний аналіз, цей показник в цих країнах не перевищував відмітки у 2,8%. В Україні значення індексу споживчих цін, як основного індикатора інфляції, з 2015 по 2017 роки включно, значно змінювалось у діапазоні від 112,4% до 143,3%. Такі високі та нестабільні темпи інфляції важко піддаються якісному прогнозуванню, про що свідчать постійні відхилення державних прогнозів від фактичних значень інфляції.

Чому цей показник так важко піддається керуванню? Тому що існує ціла низка причин, що спричиняє інфляцію. Їх дійсно багато, і на практиці всі ці причини часто діють одночасно, накладаючись одна на одну, тому межі між різними видами інфляції досить умовні. У економічній літературі основними причинами виникнення інфляції висуваються перш за все перевищення грошової маси над товарною, емісія грошей, дефіцит бюджету, надлишкові інвестиції, неввірна фінансова політика держави, надмірні військові витрати, структурні світові кризи (сировинний, енергетичний), що супроводжуються багаторазовим зростанням цін на сировину, паливо; обмін банками національної валюти на іноземну, яке викликає потребу в додатковій емісії грошей, що поповнює канали грошового обігу і веде до інфляції тощо [3].

Для вирішення задачі щодо прогнозування інфляції в перехідній економіці, дослідження об'єкту проведено на підставі макроекономічних показників України, яка, за класифікацією ООН [4] щодо групування країн з позиції рівня їх економічного розвитку, відноситься саме до країн з перехідною економікою.

При цьому можна ще раз наголосити, що ідеальної моделі, яка б відображала інфляційні процеси у кожній країні не існує.

*Особливість розробленого підходу до прогнозування інфляції полягає у наступному:*

– моделі досліджують інфляцію як наслідок дії 8 реальних факторів, надійність яких на значимість перевірено за параметрами значень t-статистики Ст'юдента;

– моделювання інфляційної інерції й інфляційних очікувань базується на біхевіоральному аспекті інфляції;

– за допомогою багатофакторного моделювання вирішено оптимізаційну задачу, тобто знайдено оптимальний вектор показників економіки, за яких інфляція вважалась би керованою;

– з ймовірністю 95% за критерієм Фішера модель вважається адекватною;

– довірчий інтервал прогнозу інфляції у даній моделі складає  $\pm 8.0\%$

*За допомогою розроблення економіко-математичних моделей вирішимо наступні завдання:*

1. Скласти прогноз інфляції за методом моделювання інфляційної інерції та інфляційних очікувань.

2. Здійснити моделювання прогнозу інфляції за методом багатофакторного моделювання.

3.1. Побудовану модель перевірити на адекватність.

3.2. Визначити довірчий інтервал прогнозу.

3.3. Розрахувати за допомогою моделі прогноз інфляції України на 2018 рік за двома сценаріями: а) на підставі основних прогнозних даних макроекономічного розвитку України, передбачених Мінекономрозвитку та КМУ; б) у разі погіршення стану обраних для моделі макропоказників за песимістичним сценарієм, передбаченим Мінекономрозвитку.

3.4. Вирішити оптимізаційну задачу щодо визначення оптимального вектору показників економіки, якщо поставлено завдання досягти рівень керованої інфляції у розмірі 105.0%.

4. Визначити оптимальне рішення щодо покращення показника інфляції в Україні.

Існує декілька методів моделювання прогнозу інфляції, але в даній роботі ми скористуємося двома методами: моделювання інфляційної інерції й інфляційних очікувань та багатофакторне моделювання, які можна використовувати для короткострокового прогнозування інфляції.

*Моделювання інфляційної інерції й інфляційних очікувань* базується на біхевіоральному аспекті інфляції, тобто під час побудови такої моделі припускають, що переважна більшість людей «бачить» тільки рівень інфляції, а інші макроекономічні показники залишаються поза їх увагою, відповідно, вплив на поточний темп інфляції матимуть лише попередні її значення. Отже, формалізовано інфляцію в поточному періоді можна представити як функцію від рівнів інфляції у попередні періоди часу [5].

За допомогою програми Statistica побудуємо прогноз рівня інфляції на 2018 рік на основі змін її рівня за 2006-2017 роки. Прогнозування було зроблено за моделлю ARIMA.

ARIMA (іноді модель або методологія Боксу – Дженкінса) – це інтегрована модель авторегре-

сії – змінного середнього – модель і методологія аналізу часових рядів. Є розширенням моделей ARMA для нестационарних часових рядів, які можна зробити стаціонарними взяттям різниць деякого порядку від вихідного часового ряду (так звані інтегровані або різносно-стаціонарні тимчасові ряди). Модель означає, що різниці часового ряду порядку підкоряються моделі [6]. Іншими словами, моделі ARIMA (Auto-Regressive Integrated Moving Average) – клас універсальних лінійних моделей для опису стаціонарних і нестационарних часових рядів. Для моделювання використовуються тільки дані часового ряду [7]. Це іє основною перевагою моделі – її відносна простота. Саме тому британський статистик, професор, доктор філософії Джордж Бокс вважав, що для короткочасного прогнозування доцільно використовувати статистичні методи, які базуються на ідентифікації параметрів певних моделей часових рядів [8, с. 144].

Як ми вже зазначали, існує багато моделей для прогнозу інфляційних очікувань. У даному дослідженні прогнозування інфляції базується на ідентифікації параметрів ARIMA. Тому якщо основною метою моделювання є отримання якісного та точного прогнозу з найменшими витратами, краще використовувати саме такі моделі. Відмінністю моделі є те, що при застосуванні часових рядів вважається, що інші фактори, які впливали на формування (у нашому випадку) показника інфляції в Україні у попередніх періодах, будуть діяти і в найближчому майбутньому. Таким чином, модель не вимагає великої кількості даних для розрахунку прогнозу, а використовує тільки часові ряди саме досліджуваного показника.

У дослідженні, для проведення моделювання було обрано такий економічний показник, як індекс споживчих цін (ІСЦ) на товари і послуги (або індекс інфляції, або індекс Ласпейреса). Вибір ґрунтується на тому, що цей індекс найбільш узагальнено описує цінові зміни в основних сферах суспільного господарства і є реальною характеристикою інфляції.

Враховуючи специфіку моделі ARIMA, яка базується на ідентифікації параметрів певних моделей часових рядів, а також те, що тривалість кожного з рядів у нашому випадку складає рік, для отримання більш точного прогнозу інфляції в Україні на 2018 рік показник індексу споживчих цін обрано за останні 12 років (з 2006 по 2017 рр.). Дані визначено за інформацією Міністерства фінансів України [9] і наведені у таблиці 1.

Зазначені дані було зведено в окрему таблицю, підготовлену для програмного пакету "Statistica". Інші фактори, які впливають на прогноз, у даній моделі не враховуються.

Таким чином, прогнозне значення інфляції на 2018 рік за моделлю ARIMA становить 113.9 %, тобто відносно 2017 року інфляція матиме тенденцію до зростання. Це також

видно у графіку (рис. 1), складеному за допомогою програмного пакету "Statistica" (рис. 1).

Скористаємось другим методом, а саме здійснимо прогнозний розрахунок інфляції за допомогою *багатофакторного моделювання*.

Розглянемо спрощену модель прогнозу інфляції України на 2018 рік на підставі економічних показників України. Для цього обрано детермінанти, які на нашу думку, перебувають у значному опосередкованому зв'язку з рівнем інфляції, а саме: реальний ВВП, грошові агрегати  $M_0$  та  $M_2$ , показники девальвації гривні, чистий внутрішній кредит НБУ, номінальні доходи населення, обсяг нарахованої та несплаченої заробітної плати і дефлятор ВВП. Дані визначено на підставі інформації Міністерства фінансів України, Державної Служби Статистики України, Світового Атласу даних, Національного банку України за 2006-2016 роки та січень-листопад 2017 року [10-15] та узагальнено у таблиці 2.

Початковий аналіз показників, приведених у таблиці 2 показав, що вони перебувають у значному опосередкованому зв'язку з показником інфляції та виявляються одними з визначальних факторів інфляції. При цьому слід зазначити, що в рамках дослідження також було обрано такі макропоказники, як номінальний ВВП, реальні доходи населення, ціни на енергоносії, експорт та імпорт товарів, однак при проведенні перевірки даних на значимість за параметрами значень t-статистики Ст'юдента, останні виявилися не дуже важливими. Тому саме показники, які узагальнені в таблиці 2, було обрано для проведення моделювання та складання прогнозу.

Для моделювання прогнозу інфляції екзогенні змінні (табл. 1) були приведені до однієї

вимірної одиниці (відсотку) за допомогою темпу приросту.

З метою отримання коефіцієнтів регресії складено лінійну модель виду:

$$I = a_0 + b_1 \cdot Y + b_2 \cdot M_0 + b_3 \cdot M_2 + b_4 \cdot Dev + b_5 \cdot CVC + b_6 \cdot In + b_7 \cdot \Delta Z + b_8 \cdot Def \quad (1)$$

де  $I$  – індекс інфляції,  $Y$  – реальний ВВП,  $M_0$  та  $M_2$  – грошові агрегати,  $Dev$  – девальвація гривні,  $CVC$  – чистий внутрішній кредит НБУ,  $In$  – номінальний дохід населення,  $\Delta Z$  – обсяг нарахованої та несплаченої заробітної плати,  $Def$  – дефлятор ВВП;  $a_0$ ,  $b_x$  – коефіцієнти регресії.

Отже, за допомогою програмного забезпечення MSExcel за методом найменших квадратів з використанням регресійного аналізу, отримали коефіцієнти регресії, які підставимо в лінійну модель:

$$I = -17.21 - 0.32 \cdot Y + 0.67 \cdot M_0 - 0.13 \cdot M_2 + 0.06 \cdot Dev - 0.31 \cdot CVC - 0.17 \cdot In - 0.04 \cdot \Delta Z + 1.33 \cdot Def \quad (2)$$

За критерієм t-статистики Ст'юдента коефіцієнти лінійної моделі були перевірені на значимість за наведеними нижче формулами та було виявлено, що всі обрані коефіцієнти значимі, тому їх можна використовувати в даній моделі.

$$t_a = \frac{|a|}{S_a}; t_{b_n} = \frac{|b_n|}{S_{b_n}} \quad (3)$$

де  $t_a$ ,  $t_{b_n}$  – значимість коефіцієнтів регресії,  $S_a$  та  $S_{b_n}$  – помилки коефіцієнтів регресії,  $n=1,2,\dots,m$ .

За наступним етапом дослідження виявлено довірчий інтервал. Для цього знайдемо стандартну помилку вибірки:

$$s_c = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{12}{\sqrt{11}} = 3.618 \quad (4)$$

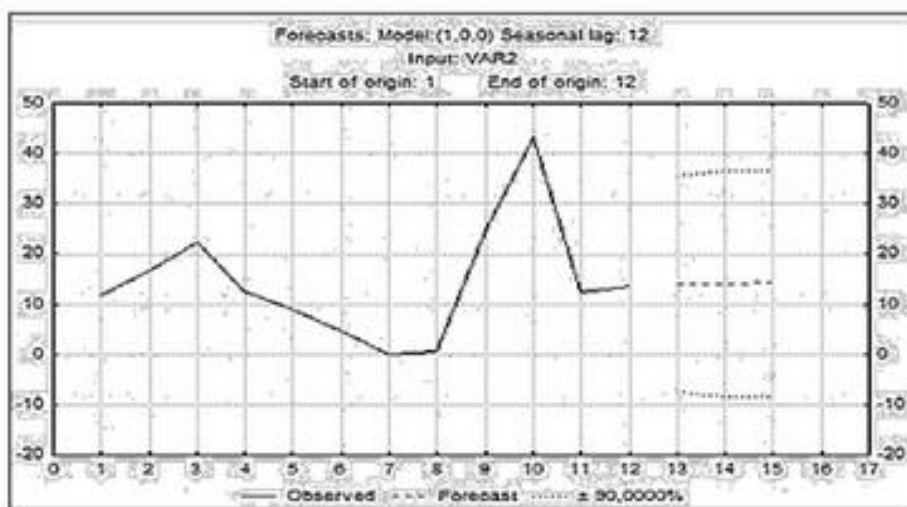


Рис. 1. Графік прогнозування інфляції в пакеті прикладних програм Statistica

Таблиця 1

Динаміка індексу споживчих цін в Україні за 2006-2017 роки

Рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ІСЦ, %	111,6	116,6	122,3	112,3	100,9	104,6	99,8	100,5	124,9	143,3	112,4	113,6

Таблиця 2

## Основні макроекономічні показники України за за 2006-2017 рр.

Рік	Реальний ВВП, млн. грн	Грошовий агрегат $M_0$ , млн. грн	Грошовий агрегат $M_2$ , млн. грн	Девальвація, грн	Чистий внутрішній кредит НБУ, млн. грн	Номінальний доходи населення, млн. грн	Обсяг нарах. та невилп зарплати, млн. грн	Дефлятор ВВП, %
2006	1101428.4	74983.6	259413.2	5.05	248631.3	472061	960.3	14.9
2007	1188441.3	111119	391272.8	5.05	440027.1	623289	806.4	22.8
2008	1215775.5	154759	512526.9	5.26	778432.2	845641	668.7	28.6
2009	1035840.7	157029	484771.9	7.79	809173.5	894286	1188.7	13.1
2010	1079346	182990	596840.8	7.93	860545.5	1101175	1473.3	13.4
2011	1138338	192665	681800.9	7.97	966570.4	1266753	1218.1	14.2
2012	1141055	203245	771126.3	7.99	1035592.5	1457864	977.4	7.8
2013	1140750	237777	906236.5	7.99	1205842.5	1548733	893.7	4.3
2014*	1066001	282947	955349.6	15.64	1512703.2	1516768	808.2	15.9
2015*	961821	282670	993811.5	23.4	1506407.5	1735858	1 320.10	38.9
2016*	984016	314392	1102390.8	26.22	1676187.6	1989771	1880.8	17.1
2017**	1001728.3*	338338.1*	1232142.1*	27.48	1761673.1*	2345200*	1791	16.6*

\* Дані без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя, а також без частини зони проведення антитерористичної операції.

\*\* за 2017 рік приведено очікувані дані, розраховані на підставі наявної (на момент виконання дослідження) статистичної інформації за січень-листопад 2017 року.

Таблиця складена розробниками особисто за даними [10-15]

тоді довірчий інтервал для генерального середнього становитиме:

$$(\bar{x} - t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}) \quad (5)$$

оскільки  $n \leq 30$ , то знаходимо значення  $t_{\alpha/2}$  за таблицею розподілення Ст'юдента. За даною таблицею Ст'юдента:

$$T_{\text{табл.}}(n-1; \alpha/2) = (11; 0.025) = 2.228$$

$$\Leftrightarrow t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} = 2.228 \frac{12}{\sqrt{11}} = 8.06 \quad (6)$$

Тобто, довірчий інтервал для прогнозного значення індексу інфляції становить  $\pm 8.061\%$ .

Це означає, що з ймовірністю у 95% можна стверджувати, що середнє значення прогнозу інфляції при виборці більшого об'єму показників не вийде за границі знайденого довірчого інтервалу.

Далі, за допомогою критерію Фішера модель була перевірена на адекватність використання. В даному випадку  $F=33429.81$ , а значимість  $F=0.00423$ , а це, за даними довідника свідчить про статистичну значимість рівняння регресії з рівнем надійності більше 95%. Оскільки  $F_{\text{табл.}} = 3.1354648$ , то  $F > F_{\text{табл.}}$ , то розроблена модель значима та адекватна для подальшого використання.

Коефіцієнт детермінації становить 0.9999. А це означає, що на 99.99% отримана модель описує інфляцію за допомогою обраних факторів.

Ми перевірили модель і виявили, що всі коефіцієнти значимі. Крім того, за критерієм Фішера перевірили модель на адекватність. Отже, на основі даної моделі ми тепер можемо зробити розрахунок прогнозу інфляції в Україні на 2018 рік.

З метою досягнення основної мети дослідницької роботи розглянемо дію розробленої

моделі на підставі дослідження інфляції у 2018 році за 3 сценаріями (варіантами), обумовленими поставленим завданням пп.6 та 7.

**а) За 1 сценарієм** ми проведемо дослідження з врахуванням основних прогнозних даних на 2018 рік, передбачених Мінекономрозвитку та Міністерством фінансів України. Так, при моделювання інфляції за даним сценарієм припустимо, що в порівнянні з 2017 роком реальний ВВП зросте на 3% (передбачено МФУ [16]), грошові агрегати  $M_0$  – на 19.7% та  $M_2$  – на 23.7%, девальвація гривні – на 7.7% (передбачено Мінекономрозвитку [17]), чистий внутрішній кредит НБУ – 5.1% (залишено на рівні фактичної динаміки 2017 року до 2016 року), доходи населення – на 4.3% (передбачено Мінекономрозвитку [17]), обсяг нарахованої та невилпленої заробітної платні – 36.7%, а дефлятор ВВП знизиться до 110.6% (передбачено Мінекономрозвитку [17]). Узагальнені дані приведено у таблиці 3.

На підставі цих даних складемо лінійну модель та розрахуємо прогнозний індекс інфляції на 2018 рік в Україні за сценарієм 1:

$$I_t = -17.21 - 0.32 \cdot 103 + 0.67 \cdot 119.7 - 0.13 \cdot 123.7 + 0.06 \cdot 107.7 - 0.31 \cdot 105.1 - 0.17 \cdot 104.3 - 0.04 \cdot 136.7 + 1.33 \cdot 110.6 = 111.2 \quad (7)$$

Тобто, за допомогою моделі обраховано, що за умови збереження у 2018 році передбаченого прогнозом Мінекономрозвитку та Міністерством фінансів України росту макропоказників, визначених у сценарії 1, інфляція в Україні становитиме 111,2%.

*Примітка:* За прогнозом Мінекономрозвитку індекс споживчих цін, або індекс інфляції на 2018 рік становить 108.0%, МФУ – 110.9%.

**б) За 2 сценарієм** припустимо, що сталося погіршення основних важелів в порівнянні з

Таблиця 3

Зведені прогнозні показники індексу інфляції на 2018 рік за трьома сценаріями (%)

Прогноз		Реальний ВВП	Грошовий агрегат $M_0$	Грошовий агрегат $M_2$	Девальвація гривні	Чистий внутрішній кредит НБУ	Номінальні доходи населення	Обсяг нарахованої та невиплаченої зарплати	Дефлятор ВВП	Змодельований індекс інфляції
2018	1й сценарій	103	119.7	123.7	107.7	105.1	104.3	136.7	110.6	111.2
	2й сценарій	100.5	102	101.3	116.45	95	104.3	144.1	118.9	117.3
	3й сценарій	104	113	116	98	106	110	95	108.5	104.6

2017 роком, а саме: реальний ВВП у 2018 році зросте лише на 0.5% (мінімальне зростання, яке передбачено Мінекономіки [17]), грошові агрегати  $M_0$  та  $M_2$  збільшаться лише на 2.0% та на 1.3% відповідно, девальвація гривні становитиме 16.45% (це максимальне падіння гривні відносно долара США у 2018 році, яке Мінекономіки визначено у розмірі 34.0 грн/дол. США, [17]), чистий внутрішній кредит НБУ знизиться на 5%, доходи населення зростуть лише на 4.3% (передбачено Мінекономрозвитку [17]), обсяг нарахованої та невиплаченої зарплатної платні зросте на 44.1% (враховано розмір зазначеного показника у січні 2018 року), а дефлятор ВВП становитиме 118.9% (максимальне прогнозне значення дефлятора на 2018 рік [17]). Узагальнені дані приведено у таблиці 3.

На підставі цих даних складемо лінійну модель та розрахуємо прогнозний індекс інфляції на 2018 рік за сценарієм 2:

$$I_2 = -17.21 - 0.32 \cdot 100.5 + 0.67 \cdot 102 - 0.13 \cdot 101.3 + 0.06 \cdot 116.45 - 0.31 \cdot 95 - 0.17 \cdot 104.3 - 0.04 \cdot 144.1 + 1.33 \cdot 118.9 = 117.3 \quad (8)$$

У цьому випадку за допомогою моделі обчислено, що за умови погіршення порівняно з 2017 роком обраних для дослідження макропоказників у обсягах, визначених сценарієм 2, інфляція в Україні становитиме 117.3%.

в) **За 3 сценарієм.** На сьогодні, в сучасних умовах, переважає практика прийняття термінових рішень, коли зміни неможливо передбачити. Однією з цікавих та корисних можливостей, які надають сучасні автоматизовані інформаційні системи, є можливість моделювання економічних процесів з метою найбільш ефективного на них впливу. Тому у даній роботі за сценарієм 3, на відміну від попередніх варіантів, ми спробували за допомогою моделі знайти оптимальні значення саме макроекономічних показників, за яких інфляція в Україні вважалась би очікуваною та керованою. Якщо за сценаріями 1 та 2 ми моделювали інфляцію на підставі вже визначеного МФУ темпу росту обраних показників, то у сценарії № 3 поставимо за ціль знайти саме той темп росту показників економіки нашої країни, досягнення якого дозволило б мати інфляцію не більше 105.0%, так як згідно з економічною теорією

саме таке інфляційне очікування (і нижче) є природним видом інфляції, притаманним країнам з розвинутою економікою, що не тільки не спричиняє серйозних негативних наслідків, а й виступає стимулом економічного розвитку, пожвавлення ділової активності суб'єктів господарювання, а також дозволяє приймати виважені управлінські рішення [18].

Для вирішення даної оптимізаційної задачі з метою досягнення інфляції, яка б не перевищувала рівня 105.0%, проведемо дослідження за 3 сценарієм, склавши наступну математичну модель:

$$\begin{cases} I = a_0 + a_1 \cdot Y + a_2 \cdot M_0 + a_3 \cdot M_2 + a_4 \cdot Dev + a_5 \cdot CVC + a_6 \cdot In + a_7 \cdot \Delta Z + a_8 \cdot Def \rightarrow 105\% \\ Y, M_0, M_2, CVC, In, Def > 100 \\ 95 \leq Dev, \Delta Z \leq 99 \\ M_2 > M_0 \end{cases} \quad (9)$$

В моделі припущено, що загальний показник інфляції не повинен перевищувати 105% (за умовами поставленої задачі). Також у моделі визначено межі показників реального ВВП, грошових агрегатів  $M_0$  та  $M_2$ , чистого внутрішнього кредитування НБУ, доходів населення та дефлятора ВВП на рівні існуючого, або більше 100%. Дане математичне завдання, з економічної точки зору, пояснюється необхідністю закономірного росту зазначених макропоказників.

Стосовно показників девальвації гривні та обсягу нарахованої, але не виплаченої зарплатної плати в моделі передбачено та встановлено умову щодо їх зменшення в межах 5%. Таке зменшення є реальним для сучасної української економіки та пояснюється необхідністю зміцнення національної валюти (гривні) та виплати існуючої заборгованості по зарплатній платі населенню. Встановлення умови « $M_2 > M_0$ » передбачено економічною сутністю грошових агрегатів, як складової грошової маси України. Оскільки агрегат  $M_0$  відображає масу готівки, що перебуває поза банками у вигляді банкнот, розмінної монети, а грошовий агрегат  $M_2$  включає в себе агрегат  $M_0$  та переказні депозити в національній та в іноземній валютах й інші депозити.

Таким чином, за допомогою розробленої моделі багатофакторного моделювання, після встановлення меж математичного розрахунку, було виявлено, що на сьогодні, для стабілізації економічної ситуації в країні, враховуючи

наявний стан фінансово-грошової системи України необхідно прийняти такі управлінські рішення, які б дозволили змінитися зазначеним у роботі економічним показникам (порівняно з 2017 роком) наступним чином: реальний ВВП у 2018 році повинен зрости на 4%, грошові агрегати  $M_0$  та  $M_2$  збільшитися на 13% та на 16% відповідно, девальвація гривні повинна знизитися на 2%, чисте внутрішнє кредитування НБУ підвищитися на 6%, доходи населення зрости на 10%, заборгованість по заробітній платі знизитися на 5%, дефлятор ВВП становити 108.5%. Так, за складеною оптимізаційною моделю розрахунковий прогностичний індекс інфляції за 3 сценарієм буде становити 104.6%.

Отримані дані приведено у таблиці 3.

**Висновки.** Як ми вже довели, у перехідній економіці, тобто в умовах реформування економічних відносин для обґрунтування перспектив розвитку економіки держави, оцінки її ресурсів, для вирішення нагальних соціально-економічних проблем та інших завдань на макроекономічному рівні, прогнозування інфляційних процесів є важливим і актуальним вектором.

У роботі складено прогноз інфляції в Україні на 2018 рік за допомогою моделювання інфляційної інерції й інфляційних очікувань та багатофакторного моделювання.

За даними ARIMA моделі при моделюванні інфляційної інерції й інфляційних очікувань прогнозоване значення інфляції на 2018 рік становить 113,9%.

Спрощена модель багатофакторного моделювання дозволила провести дослідження інфляції в Україні у 2018 році за трьома сценаріями, обумовленими поставленим завданням. Так, за сценаріями № 1 та № 2, при досягненні обраними макропоказниками (за підсумками 2018 року) відповідних темпів росту (табл. 3) інфляція в Україні становитиме 111,2% та 117,3% відповідно. При цьому слід зазначити, що зростання інфляції за другим сценарієм відбудеться за умов погіршення загального стану економіки країни (що передбачено у моделі через погіршення динаміки обраних показників) і є негативним фактором для країни.

Цікавим, на наш погляд, є сценарій № 3, в якому розв'язана оптимізаційна задача, а саме: за допомогою розробленої моделі багатофакторного моделювання було виявлено, як на сьогодні, для стабілізації економічної ситуації в країні (як один з множини варіантів, які можна прорахувати за допомогою моделювання та обрання інших чинників), необхідно змінити обрані макропоказники, щоб досягти рівня інфляції, який би не перевищував 105%. За підсумками проведеного дослідження виявлено, що необхідно прийняти такі виважені управлінські рішення, які б дозволили обраним для дослідження макропоказникам змінитися (відносно 2017 року) наступним чином: реальний ВВП у 2018 році повинен зрости на 4%, грошові агрегати  $M_0$  та  $M_2$  збільшитися на

13% та на 16% відповідно, девальвація гривні повинна знизитися на 2% (тобто, гривня повинна закріпитися на рівні 26.90 грн), чисте внутрішнє кредитування НБУ підвищитися на 6%, доходи населення зрости на 10%, заборгованість по заробітній платі знизитися на 5%, дефлятор ВВП становити 108.5%.

Таким чином, *визначено оптимальне рішення щодо покращення показника інфляції* – це обрання вектору економіки країни за сценарієм № 3, бо саме за цим варіантом індекс інфляції найменший (104,6%), що вказує на стабілізацію фінансово-кредитної системи країни вцілому, знайдення оптимального балансу між всіма ланками економічної сфери, подолання нестабільності, притаманної перехідній економіці та загального покращення життя в Україні.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Словник фінансово-правових термінів / за заг. ред. д. ю. н., проф. Л. К. Воронової. – 2-е вид., переробл. і доповн. К.: Алерта, 2011. 558 с.
2. Сірко А.В. Економічна теорія. Політекономія: навч. посібник / А.В. Сірко. К.: Центр учбової літератури, 2014. 416 с.
3. Портал "Ukrbukba.net". [Електронний ресурс] «Інфляція в перехідній економіці: специфіка походження та способи подолання». Режим доступу: <http://ukrbukba.net/page,2,61782-Inflyaciya-v-perehodnoyi-ekonomike-specifika-proishozhdeniya-i-sposoby-preodoleniya.html>
4. Файловий архів студентів "StudFile". [Електронний ресурс]. «Основні моделі національних економічних систем». Режим доступу: <https://studfiles.net/preview/5483621/page/2/>
5. Лук'яненко І. Г. Економічні науки. Наукові записки. «Методологічні підходи до моделювання інфляційних процесів». Том 94. С. 58. 2009 [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/4009/Lukianenko\\_Metodolohichni.pdf](http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/4009/Lukianenko_Metodolohichni.pdf)
6. Вікіпедія "ARIMA". [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ARIMA>
7. Заходзякин Г.В./ курс «Комп'ютерна підтримка прогнозування» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.slideshare.net/abode/5-arima>
8. Бокс Дж. Анализ временных рядов. Прогноз и управление: Вып. 1 (Пер. с англ. А. А. Левшина) / Дж. Бокс, Г. Дженкинс. М.: Мир, 1974. 406 с.
9. Портал «Мінфін». [Електронний ресурс] «Індекс інфляції». Режим доступу: <https://index.minfin.com.ua/economy/index/inflation/>
10. Портал "FinStat". [Електронний ресурс] «Динаміка грошових агрегатів України» (за 2006-2014, 2016-2017 рр.). Режим доступу: <https://finstat.info/dinamika-denezhnyih-agregatov-ukrainyi>
11. Портал "NetHolding". [Електронний ресурс] «Девальвація гривні». Режим доступу: <https://net.dn.ua/money/stat.php>
12. Світовий атлас даних. [Електронний ресурс] «Чистий внутрішній кредит». Режим доступу: <https://knoema.ru/atlas>
13. Портал "Ukrstat.org". Публікація документів Державної Служби Статистики України. [Електронний ресурс] «Доходи та витрати населення України». Режим доступу: [https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2005/gdn/dvn\\_ric/dvn%20\\_u/dvn\\_u.htm](https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2005/gdn/dvn_ric/dvn%20_u/dvn_u.htm)
14. Портал «Національний банк України». Макроекономічні показники. [Електронний ресурс] «Заборгованість із випла-

- ти заробітної плати». Режим доступу: [https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=23487024&cat\\_id=57896](https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=23487024&cat_id=57896)
15. Портал «Держстат України». [Електронний ресурс] «Індекси споживчих цін за регіонами у 2017 році». Режим доступу: [http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/ct/iscR/iscR\\_u/iscR2017gr\\_u.htm](http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/ct/iscR/iscR_u/iscR2017gr_u.htm)
16. Оглядний лист Міністерства фінансів України від 01.08.2017 № 05110-14-21/20701 «Про особливості складання проектів місцевих бюджетів».
17. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. № 45, вересень 2017 року. «Консенсус-прогноз макроекономічних показників на 2017-2020 роки», таблиця 7, с. 22, 23. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&tag=Konsensus-prognoz>
18. Портал «Навчальні матеріали онлайн». Політична економія. [Електронний ресурс] «Види інфляції». Режим доступу: [http://pidruchniki.com/16330826/politekonomiya/vidi\\_inflyatsiyi](http://pidruchniki.com/16330826/politekonomiya/vidi_inflyatsiyi)