

13. Muthukrishnan R. The Auditor's Prerogative to Review Internal Controls / R. Muthukrishnan // Information Systems Control Journal. – Volume 2. – 2004.
14. Needles B., Anderson H. R., Caldwell J. P. Principles of Accounting / B. Needles, H. R. Anderson, J. P. Caldwell. – 4th edition. – Wilmington, MA, Houghton Mifflin, 1990. – 1220 p.
15. Schoderbeck P. P., Schoderbeck C. G., Kefalas A.G. Management Systems / P. P. Schoderbeck, C. G. Schoderbeck, A.G. Kefalas. – Business Publications, Homewood, IL, 1990.
16. Strawser J. R. Auditing theory and practice / Jerry R. Strawser, Robert H. Strawser. – Houston : Dame Publications, 1997. – 8th ed. – 2046 p.
17. Vasarhelyi Miklos A., Lin Thomas W. Advanced Auditing: Fundamentals of EDP and Statistical Auditing Technology / Miklos A. Vasarhelyi, Thomas W. Lin. – Addison-Wesley, 1988. – 600 p.
18. Wilkinson J. W., Cerullo M. J. Accounting information systems : essential concepts and applications / J. W. Wilkinson, M. J. Cerullo. – 3rd ed. – New York : Wiley&Sons, 1997. – 984 p.

*Івахненко С. В.*

## ТЕРМІНОЛОГІЯ, ПОВ'ЯЗАНА З ПРОБЛЕМАМИ КОНТРОЛЮ В БІЗНЕСІ: ВИЗНАЧЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

*У статті розглянуто проблеми сучасної світової термінології в галузі контролю бізнесу на рівні суб'єктів господарювання – підприємств, проаналізовано поняття контролю та контрольних процедур, запропоновано модель контрольної системи.*

**Ключові слова:** контроль бізнесу, контрольні процедури, внутрішній контроль, модель контрольної системи.

**УДК 519.8: 330.332**

*Лук'яненко І. Г.*

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ІНФЛЯЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

*У статті розглянуто методологічні підходи до моделювання інфляційних процесів у періоди економічних підйомів і спадів. Проаналізовано недоліки та переваги застосування різних типів економетричних моделей. Розроблено практичні рекомендації щодо їх практичного застосування в Україні в умовах фінансової кризи.*

**Ключові слова:** моделювання інфляційних процесів, економічне зростання та рецесія, економетричні моделі, фінансова криза.

### Вступ

В умовах фінансової кризи зростає актуальність передбачення розвитку негативних явищ в економіці для того, щоб попереджати та згладжувати їх. У перше чергу це стосується поведінки інфляційних процесів, яка впливає на всі сфери економічного і соціального життя країни. Економісти сперечаються про «ціну» інфляції для суспільства, але можна сказати, що найбільшої шкоди вона завдає тоді, коли є несподіваною, несистематичною, нестабільною. Звичайно, і сам рівень інфляції має негативні наслідки,

але вони менші порівняно з її нестабільністю [1; 11; 14; 16]. Високі темпи інфляції, і зокрема гіперінфляція, мають негативний ефект тому, що вони настільки обмежують функції грошей, що останні фактично втрачають своє значення. Без такого посередника економіка, безсумнівно, зірветься у прірву кризи. На жаль, нульова інфляція є також негативним явищем, оскільки пов'язана в короткотерміновій перспективі з високим рівнем безробіття. Такий висновок впливає з розгляду кривої Філіпса [12, 15]. Виходячи з цих міркувань, багато економістів поділяють думку, що помірні інфляція краще за нульову чи гіпер-

інфляцію [2; 3; 6; 13; 14; 16]. В умовах фінансової кризи дослідження поведінки інфляційних процесів, а також визначення основних факторів її гальмування на основі адекватного математичного інструментарію набувають особливої актуальності [2; 6; 16]. Слід зауважити, що аналізом і прогнозуванням інфляції займається значна кількість західних та українських учених [2; 3; 6; 11; 12; 15; 16]. Вони накопичили достатній досвід моделювання інфляційних процесів, який потребує подальшої структуризації та критичної оцінки [2]. Крім того, важливим завданням є пошук нових підходів до застосування адекватного математичного інструментарію, зокрема економетричних методів і моделей для оцінки й прогнозування інфляції в умовах фінансової кризи, що і зумовило напрям даного дослідження та його основні завдання.

### Постановка проблеми

Мета даного дослідження – проаналізувати методологічні підходи до моделювання інфляційних процесів у періоди економічних підйомів і спадів; окреслити недоліки та переваги застосування різних типів економетричних моделей для прогнозування інфляції в Україні; визначити основні чинники та їх вплив на розвиток і гальмування інфляційних процесів в умовах фінансової кризи, а також розробити практичні рекомендації щодо адекватного застосування математичного інструментарію для аналізу й моделювання інфляції в Україні в нових економічних умовах. Досягнення даної мети зумовлює розкриття теоретичних засад інфляції та основних факторів впливу на зміну її поведінки, аналіз наявних та розробку авторських підходів щодо моделювання інфляційних очікувань, їх порівняльний аналіз та практичні рекомендації.

### Основні результати

У теорії існують різні підходи до визначення видів інфляції та причин її виникнення. Так, кейнсіанці розрізняють два види: інфляцію попиту та інфляцію пропозиції. Монетаристи вказують на грошову природу інфляції. Їх кількісна теорія грошей ґрунтується на припущенні про сталість швидкості оборотності грошей і незмінність реального ВВП у короткостроковій перспективі. Кембриджська школа монетаристів велику увагу приділяє схильності людей тримати гроші на руках для оплати поточних трансакцій [12]. Таку схильність, як правило, позначають через коефіцієнт  $k$ , який виводять із базової тотожності:

$$M = k \cdot P \cdot Y,$$

де  $M$  – грошова маса,  $P$  – рівень цін,  $Y$  – валовий внутрішній продукт,  $V$  – швидкість оборотності

грошей,  $k = \frac{1}{V}$ . Часто цей коефіцієнт пов'язу-

ють із видатками утримання ліквідності (cost of liquidity) [12; 14; 15]. Те, що розглядають представники зазначених теоретичних напрямів, тісно переплетене в реальному житті, що ускладнює застосування єдиного методологічного підходу під час моделювання інфляційних процесів. Відповідно, існує дуже багато методів економетричного моделювання, відмінних не тільки за принципом побудови, а й за змістом, які відповідають різним теоретичним припущенням. Оскільки теорія не вказує однозначно на абсолютну перевагу якогось одного чи групи методів, тому виникає необхідність детального аналізу різних методологічних підходів до моделювання інфляційних процесів для того, щоб їх систематизувати, проаналізувати їх переваги і недоліки та визначити найбільш коректні з них для застосування в умовах фінансової кризи та нестабільності економічного розвитку.

Детально проаналізуємо найбільш поширені моделі інфляції, які розроблені на основі розгляду окремих концепцій чи аспектів інфляції. Одним з основних підходів у даному контексті є *моделювання інфляційної інерції й інфляційних очікувань*. Моделі даного класу в основному базуються на біхевіоральному аспекті інфляції. Під час їх побудови 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 рівні. Таким чином, економічні агенти очікуватимуть у поточний період часу такий рівень інфляції, який був притаманний попереднім періодам із певними корегувальними коефіцієнтами (вагами), які визначають важливість впливу значень темпів попереднього періоду на значення темпів поточного. Ці ваги можуть бути розподілені по-різному: постійно спадати з часом; спочатку зростати, а потім, досягнувши максимуму, спадати тощо. Отже, формалізовано інфляцію в поточному періоді можна представити як функцію від рівнів інфляції у попередні періоди часу:

$$\pi_t = f(\pi_{t-1}, \pi_{t-2}, \dots, \pi_{t-s}), \quad (1)$$

де  $\pi_t$  – рівень інфляції в період  $t$ ,  $\pi_{t-s}$  – рівень інфляції в період  $(t-s)$ , тобто з лагом  $s$ . Крім моделей типу (1) можна розглянути їх модифіковану версію, виражену в логарифмах темпів інфляції:

$$\ln(1+\pi_t) = f(\ln(1+\pi_{t-1}), \ln(1+\pi_{t-2}), \dots, \ln(1+\pi_{t-s})) \quad (2)$$

Моделі (1) та (2) є аналогами AR(s)-моделі, тобто авторегресійної моделі  $s$ -го порядку. Під

час її застосування на практиці важливо визначити коректне значення лага  $s$ . Зауважимо, що сучасні пакети прикладних програм дозволяють зробити такий вибір автоматично, але й існують і певні теоретичні підходи, які дають змогу визначити коректну кількість лагів для включення в модель. Розглянемо один із них, у якому використовуються коефіцієнти кореляції між  $\pi_t$  і  $\pi_{t-i}$  для моделей типу (1) та коефіцієнти кореляції між  $\ln(\pi_t + 1)$  та  $\ln(\pi_{t-i} + 1)$  для моделей типу (2) при  $\forall i = \overline{1, k}$ , де  $k$  – максимальна кількість лагів, яку розглядають. Зауважимо, що величина  $k$  обумовлена тривалістю, часовим періодом тощо. Емпіричні дослідження західних та українських учених показали, що на практиці варто обмежитись значенням  $k = 13$ . Крім того, ми рекомендуємо для розрахунку темпів інфляції обчислювати логарифми не від самих змін рівнів інфляції  $\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$ , а від відношення рівнів інфляції

ці  $\frac{P_t}{P_{t-1}}$ , що дозволяє уникнути невизначеності у

разі від'ємних  $\pi_t$ . Відповідно до моделі варто включати такий максимальний лаг  $s$ , при якому було отримано найбільший коефіцієнт кореляції. Однак це не означає, що потрібно вводити всі періоди включно до  $s$ . Число  $s$  вказує на діапазон лагів, які мають бути перевірені на доцільність включення до моделі, наприклад, шляхом прямого відбору з відповідним інтервалом довіри.

При високих рівнях нестабільної інфляції в моделях типу (1–2) найбільший вплив матимуть найменші лаги, оскільки тільки вони нестимуть важливу інформацію і, отже, будуть найвагомішими для визначення поточного рівня інфляції. За таких умов вплив попереднього темпу інфляції спадатиме зі зростанням лага, тобто вплив періоду  $(t-1)$  на поточний рівень інфляції буде більший за вплив періоду  $(t-2)$  регресійного моделювання і т. д.

Слід зауважити, що обмеження в застосуванні моделей типу (1–2) пов'язані з проблемою оцінювання параметрів змінних і визначення їх достовірності, оскільки в модель включено лагові змінні  $\pi_t$ . Це означає, що в даному випадку залишки не можна вважати некорельованими із залежною змінною:  $E(\varepsilon_t \pi_t) \neq 0$  і  $E(\varepsilon_t \pi_{t+s}) \neq 0$ , що приводить до зміщеності оцінок у разі малих вибірок під час використання методу найменших квадратів (МНК). Отже, даний клас моделей ми рекомендуємо використовувати лише у випадку достатньо великої кількості спостережень (понад тридцять). Зауважимо також, що моделі типу (2) краще описують вплив очікувань на формування інфляції, а коефіцієнти при незалежних змінних визначають її еластичність у по-

точному періоді за рівнем інфляції в попередніх періодах. Розрахунки на основі реальної інформації за даними моделями показали: статистично значимі лаги коливаються в невеликому діапазоні, що, мабуть, пов'язано з нестабільними темпами інфляції. Аналіз розрахунків відкидає припущення про існування «природного» рівня інфляції для оціненого періоду часу з 1 квітня 2001 р. по 1 січня 2009 р.

**Інший поширений підхід при моделюванні інфляційних процесів ґрунтується на використанні кривих зростання.** Вирівнювання динамічних рядів даних за допомогою кривих зростання у більшості випадків є зручним засобом для їх опису та отримання прогнозних значень. Основною проблемою в разі застосування даного підходу є вибір адекватної форми кривої. Зрозуміло, що найбільш логічно визначати форму кривої, виходячи з аналізу суті та специфіки досліджуваного явища або процесу з додатковим використанням низки діагностичних критеріїв та критеріїв якості [4; 8; 9]. Розрахунки на основі реальної інформації за даними моделями показали, що в період нестабільності найкращі результати може бути отримано за оберненою та експоненційною кривими відповідно:

$$\hat{\pi}_t^p = \frac{1}{\beta_1 + \beta_2 t}, \quad \hat{\pi}_t^p = e^{\beta_1 + \beta_2 t}. \quad (3)$$

Зауважимо, що недоліком даного типу моделей є те, що в них обмежено область можливих значень  $\pi_t^p$  інтервалом  $(0, +\infty)$ , тобто  $\pi_t^p$  не може набувати від'ємних значень. Фактично йдеться про неможливість застосування даного типу моделей у періоди дефляції та нульової зміни рівня цін. Таким чином, уже на теоретичному етапі закладено нездатність моделі пояснити недовідатні значення  $\pi_t$ , але це обмеження не суттєве в період нестабільності та фінансових криз, коли фактично апіорі дефляція є неможливим явищем. Моделі (3) можна зробити більш універсальними, використавши в розрахунках темпу інфляції замість класичного виразу  $\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$  значення  $\frac{P_t}{P_{t-1}}$ , що дає можливість прогнозувати і дефляцію. У моделі (3) можна також ввести сезонні компоненти.

**Західні вчені під час прогнозування інфляції досить часто спираються на монетаристську модель Мілтона Фрідмана**, який вважав, що інфляція завжди є грошовим явищем [13; 15]. Модель, що ґрунтується на теорії М. Фрідмана, має такий вигляд:

$$\pi_t = f(y_t, y_{t-1}, \dots, y_{t-p}, m_t, m_{t-1}, \dots, m_{t-r}, v_t, v_{t-1}, \dots, v_{t-s}) + \varepsilon_t, \quad (4)$$

де  $y_t, m_t, v_t$  – відповідно відсоткові зміни в реальному ВВП, M2 та швидкості обертання грошей. Кількісна теорія грошей сама по собі не передбачає введення до моделі лагів відповідних змінних, тому необхідно зупинитися детальніше на причинах і правомірності їх включення. Лаг ВВП може означати, що економіка адаптується до змін у кон'юнктури ринку не відразу, а з певним запізненням, яке спричинене перебудовою або введенням нових виробничих потужностей. Оскільки ВВП також є доходом, використання лагів можна інтерпретувати як відображення постійного доходу, тобто заощадження попередніх періодів можуть бути витрачені у поточному [13; 14]. Зміна у пропозиції грошей не позначається одразу на споживацькому ринку через особливий механізм створення грошей центральним банком. Це відбувається з певним лагом, величина якого залежить від структури і стабільності фінансової системи. Швидкість оборотності частково залежить від фінансових інститутів країни, а також від очікувань суб'єктів ринку щодо майбутніх змін у вартості доходів, одержаних від тримання активів в інших формах, які дають прибуток. Таким чином, попит на гроші буде відображено функцією від очікуваного темпу інфляції та ставки доходу від активів, що приносять прибуток. Отже, швидкість оборотності грошей містить у собі елемент очікування інфляції. Таке теоретичне обґрунтування допускає включення у модель лагів швидкості оборотності грошей [6; 12]. Як і раніше, ймовірні значення лагів  $p, r, s$  можна визначити за допомогою коефіцієнтів парної кореляції.

Модель (4) можна використовувати і в іншому загальному мультиплікативному вигляді:

$$(\pi_t + 1) = \frac{P_t}{P_{t-1}} = K \left( \prod_{i=0}^s m_{t-i}^A \right) \left( \prod_{i=0}^r v_{t-i}^B \right) \left( \prod_{i=0}^p y_{t-p}^C \right) \cdot e^{\varepsilon_t}, \quad (5)$$

$$\text{де } m_{t-i}^A = M_{t-i} / M_{t-(i+1)}, \quad v_{t-i}^B = V_{t-i} / V_{t-(i+1)} \quad \text{і} \\ y_{t-i}^C = Y_{t-i} / Y_{t-(i+1)}.$$

Розрахунки за моделлю (5) можна зробити, прологорифмувавши обидві її частини та звівши її таким чином до логарифмічного вигляду. У даній моделі коефіцієнти при змінних інтерпретовано як еластичність за відповідними параметрами. Розрахунки, проведені на реальній інформації за моделями (4, 5), підтвердили важливість монетарного каналу зростання темпів інфляції. На жаль, обидва варіанти монетаристської моделі не можуть дати повне, вичерпне пояснення інфляційних процесів за період, який досліджуємо, особливо в часи фінансової кризи. Характерним також є те, що в обох варіантах діагностичний аналіз виявив можливе існування невиключених змінних, які суттєво впливають на

залежну змінну. Таким чином, дані типи моделей не придатні для використання в період економічної нестабільності.

**На протизвагу монетаристським моделям, кейнсіанська модель інфляції** базується на концепції ділової активності, яка постулює, що зростання рівня цін спричинене надмірним попитом на споживчому ринку. Цей надмірний попит відображається у підвищенні попиту на виробничі ресурси, такі, як праця тощо. Надмірний попит на працю призводить до збільшення вартості цього фактора. Таким чином, із кейнсіанської концепції інфляції теоретично виводиться крива Філіпса, яка зв'яже безробіття і рівень інфляції в країні. Доведено, що економетричні моделі у переважній більшості випадків через об'єктивні причини не можуть адекватно описувати криву(і) Філіпса у довгостроковій перспективі [9, 15]. Щодо короткострокової перспективи, то в цілому їх якість задовільна [15]. Оскільки конвенційний (conventional) рівень безробіття не має великого значення у більшості країн із перехідною економікою, ми пропонуємо в умовах України надмірний попит на працю заміщувати величиною надмірного сукупного попиту (GAP), який визначають як відсоткове відхилення поточного ВВП від потенціального та розраховують як певний тренд ВВП. Потенційний ВВП можна також розраховувати на основі функції Кобба-Дугласа, в яку включено кількість робочих годин, обсяг капіталу, використання енергії. Але оскільки такий метод розрахунків потенціального ВВП громіздкий, то краще для його опису застосувати тренд [2, 12]. Кейнсіанська модель інфляції для України має такий вигляд:

$$\pi_t = f(GAP, P^e), \quad (6)$$

де  $P^e$  – очікуваний рівень інфляції, який можна апроксимувати введенням до моделі її лагових значень. Розрахунки показали, що найкращий тренд для українського реального ВВП описують три моделі: логарифмічна, обернена та показникова. Суттєвої переваги не має жодна з них: вони майже еквівалентні, тому неважливо, яку з них вибрати для розрахунку розриву (GAP). У модель (6) можна ввести також лагові значення даного показника, їх можна визначити шляхом міркувань, що аналогічний тому, яким ішли під час розгляду монетаристської моделі. Розрахунки на основі реальної інформації показали, що в досліджуваному періоді варто включати лише одиничний лаг. Для визначення очікуваної інфляції коректними є лаги 1 та 3. Кейнсіанська модель, яку ми використовували для української економіки, мала такий вигляд:

$$\hat{\pi}_t = \beta_1 + \beta_2 y_t^{GAP} + \beta_3 y_{t-1}^{GAP} + \beta_4 \pi_{t-1} + \beta_5 \pi_{t-3}. \quad (7)$$

Розрахунки на основі реальної інформації свідчать про суттєвий зв'язок між темпами інфляції та темпами відхилення від потенційного ВВП, а також про те, що зростання попередніх темпів інфляції, безсумнівно, формують очікування більшого темпу інфляції у поточному періоді. Кейнсіанську модель інфляції (7) можна розглядати й у мультиплікативному вигляді, застосовуючи логарифмічну трансформацію, що аналогічна випадку, який розглянуто під час аналізу монетариської моделі інфляції:

$$\ln(\hat{\pi}_t + 1) = \beta_1 + \beta_2 \ln(y_t^{GAP}) + \dots + \beta_{s+2} \ln(y_{t-s}^{GAP}) + \gamma_1 \ln(1 + \pi_{t-1}) + \dots + \gamma_k \ln(1 + \pi_{t-k}). \quad (8)$$

Модель (8) під час розрахунків на основі реальної інформації виявила кращі результати за діагностичними тестами порівняно з моделлю (7), але не змогла пояснити нетипову точку, пов'язану з початком фінансової кризи.

Таким чином, логічним висновком, який випливає з аналізу всіх попередніх моделей, є те, що інфляція – явище багатогранне, багатofакторне, і тому не може бути вичерпно пояснене однією до певної міри вузькою моделлю, особливо в періоди зламів тенденцій. Отже, для повного відображення інфляційних процесів бажаним є синтез усіх можливих моделей чи концепцій.

**Ми пропонуємо в періоди нестабільності використовувати змішану модель інфляції**, яка збирає позитивні елементи розглянутих моделей та ґрунтується на синтезі різних методологічних підходів. Зауважимо, що, окрім типових факторів, згідно з сновними теоретичними концепціями (пропозиція грошей, очікування, відхилення від потенційного ВВП або ВНП), на рівень цін впливає багато інших факторів, таких як: середня заробітна плата, обмінний курс національної валюти відносно інших валют, відсоткові ставки, адміністративні підвищення цін, економічна нестабільність тощо. Оскільки ці фактори безпосередньо не передбачено в розглянутих теоріях, тому вони не можуть бути враховані у згаданих моделях. Існують спеціальні теорії, що пояснюють впливовість цих параметрів на формування рівня цін і доцільність їх включення до різного роду моделей. Так, вплив заробітної плати на формування рівня цін пояснює теорія доданої вартості (markup pricing) [9; 14; 16]. Вона полягає в тому, що ціни описувано такою залежністю:  $P_t = (1 + \delta) \cdot W_t$ , де  $P_t$  – рівень цін,  $W_t$  – середня номінальна заробітна плата,  $\delta$  – частка від вартості, яку отримує підприємець (markup)<sup>1</sup>. Величина  $\delta$  змінюється залежно

<sup>1</sup> Це лише частина загальної залежності ціни на кінцеві продукти від ціни на фактори виробництва. Загалом вона матиме такий вигляд:  $P_t = \sum_i (1 + \delta_i) F_i$ , де  $F_i$  – ціна фактора виробництва.

від макроекономічної ситуації, політики перерозподілу національного продукту та інституціонального розвитку. Цією формулою, по суті, описано розкручування спіралі «зарплата-ціни» [12], зокрема постульовано, що збільшення середньої номінальної зарплати призведе до зростання рівня цін. При цьому значення середньої номінальної заробітної плати можна вводити в модель із певними лагами, що обґрунтовано особливостями економіки і системи платежів, а також концепцією неперервності доходу [15]. Це означає, що економічний агент робить певні заощадження, які становлять, у принципі, сталу частку від доходу. Вони можуть бути витрачені пізніше. Якщо включати тільки поточні значення, обумовити таке зростання споживання, то знайти його витоки дуже важко. Зважаючи на те, що в період фінансових криз заощаджень практично не роблять, доцільно використовувати лише найближчі лаги.

Українська економіка відкрита. Вплив інших країн світу вона відчуває безпосередньо через обмінні курси іноземних валют, що особливо помітно в період фінансових криз. Якщо курс плаваючий (float) – він чітко реагуватиме на зміни рівня цін усередині країни. За таких умов він також міститиме в собі елемент очікування, причому іноді настільки вагомий, що фактично визначає ходу інфляції. Теоретичне обґрунтування таких залежностей проводять за допомогою IS-LM моделі, моделі сукупного попиту-пропозиції та концепції реального обмінного курсу, який ще називають умовами торгівлі. Зокрема вже класичним є взаємозв'язок між номінальним обмінним курсом ( $\varepsilon^{nom}$ ) та реальним обмінним курсом ( $\varepsilon^{real}$ ):

$$\varepsilon^{real} = \varepsilon^{nom} \cdot \frac{P_{outside}}{P_{domestic}},$$

де  $P_{domestic}$  – рівень цін усередині країни, і, відповідно,  $P_{outside}$  – рівень цін за її межами [10, 12]. Можливий і зворотний зв'язок між номінальним обмінним курсом і рівнем цін усередині країни. Власне, дослідження показує, що включати лаги обмінного курсу в модель інфляції недоцільно.

Грошовий і капітальний ринок тісно пов'язаний із рівнем цін, і особливо з його темпами змін, тобто інфляцією. На найпростішому рівні такий зв'язок можна пояснити як намагання учасників цього ринку максимізувати не номінальний, а реальний дохід. Зв'язок реального відсоткового доходу з номінальним та інфляцією можна показати через спрощене рівняння Фішера<sup>2</sup>:

$$r = i - \pi^e,$$

<sup>2</sup> Для високих темпів інфляції необхідно застосовувати повний варіант цієї формули:  $r = \frac{i - \pi^e}{i + \pi^e}$ .

де  $r$  – реальний відсотковий дохід,  $i$  – номінальний процентний дохід та  $\pi^e$  – очікуваний рівень інфляції [3; 7; 12; 15]. Використовуючи IS-LM і AD-AS моделі, можна легко показати, що зростання відсоткових ставок (як номінальних, так і реальних) призводить до падіння темпів інфляції, а за певних умов і до дефляції. Високі процентні ставки пригнічують ділову активність, скорочують попит, а отже, знижують рівень цін або принаймні зменшують темпи зростання цін. Якщо  $i > \pi^e$ , тобто  $r > 0$ , інфляція обов'язково згасне, що підтверджено емпірично [1; 3; 9]. Отже, для найбільш повного відображення інфляційних процесів необхідно враховувати зміни відсоткової ставки, наприклад, ставки рефінансування НБУ або середньозваженої процентної ставки за кредитами комерційних банків. Використання цих ставок можна вважати достатнім, оскільки фондовий ринок в Україні малорозвинений.

Адміністративне підвищення цін не зумовлено безпосередньо ринковою кон'юктурою. Таким підняттям може бути збільшення цін на суспільні блага, такі як: комунальні послуги; енергоносії; медичне та інше обслуговування; лібералізацію ринку окремих товарів чи послуг; введення податків, які закладають у ціни товарів як певну частку або абсолютну величину тощо. Залежно від масштабу впливу на економіку країни, адміністративні дії можна оцінити за певною шкалою, наприклад від 0 до 6. Найбільш неупереджено (unbiased) було б оцінювати за шкалою 0–1 (1 – є подія, 0 – нема події), але вона не може відобразити різної впливовості подій на зростання рівня цін. Відповідно, ми пропонуємо вводити в модель події, які можна класифікувати як адміністративне підвищення цін та надавати їм оцінку у балах. Наприклад, збільшення вартості енергоносіїв можна оцінити 3 балами, а підняття плати за житло, а також цін на електроенергію та воду – у 5 балів тощо. У решті випадків фіктивна (dummy) змінна має набувати нульових значень. Зрозуміло, що коефіцієнт при даній змінній має бути додатним. Важливо було б також враховувати дії високих посадових осіб, які здатні суттєво впливати на очікування економічних суб'єктів, особливо в період фінансових криз. Наприклад, висловлювання голови НБУ про утримання обмінного курсу на певному рівні може знизити очікування інфляції. На жаль, статистику таких подій важко оцінювати, і ще важче її знайти, оскільки їх, як правило, не фіксують документально (як статистичні).

Майже всі економіки світу щороку відчувають коливання ділової активності, пов'язані з фактором сезонності. Передусім це зумовлено специфікою виробництва окремих галузей економіки. Найтипівішим прикладом є сільське господарство, тому велика частка АПК в ук-

раїнському ВВП, безсумнівно, впливатиме на коливання сукупного попиту, а отже, і рівня цін. З урахуванням наведеної аргументації ми пропонуємо для моделювання інфляційних процесів змішану економетричну модель, яка має такий вигляд:

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_t = & \beta_1 + \beta_2 y_t^{GAP} + \beta_3 y_{t-1}^{GAP} + \beta_4 w_t + \\ & + \beta_5 w_{t-1} + \beta_6 ER_t + \beta_7 m_t + \beta_8 m_{t-1} + \\ & + \beta_9 m_{t-2} + \beta_{10} m_{t-3} + \beta_{11} m_{t-4} + \beta_{12} m_{t-5} + \\ & + \beta_{13} GF_t + \beta_{14} NBURR_t + \beta_{15} v_t + \beta_{16} SAF_t, \end{aligned} \quad (9)$$

де  $y_t^{GAP}, y_{t-1}^{GAP}$  – відсоткове відхилення від потенційного реального ВВП у поточний і попередній періоди;  $w_t, w_{t-1}$  – процентна зміна середньої номінальної зарплати у поточний та попередній періоди;  $ER_t$  – поточний середньозважений обмінний курс гривні до долара США (безпосереднє котирування: кількість гривень за один долар США);  $m_t, m_{t-1}, m_{t-2}, m_{t-3}, m_{t-4}, m_{t-5}$  – пропозиція грошей M2 у поточний та інші (лаги 2, 3, 4, 5) періоди;  $GF_t$  – фіктивна змінна адміністративних підвищень цін за поточний період, яку визначено за бальною шкалою;  $NBURR_t$  – відсоткова ставка рефінансування НБУ за поточний період;  $SAF_t$  – значення адитивної сезонної компоненти у поточний період, яку отримано в результаті сезонної декомпозиції часового ряду інфляції;  $v_t$  – процентна зміна швидкості оборотності грошової маси M2 у поточний період.

Зауважимо, що розрахунки за моделлю (9) було проведено у двох варіантах: у базовому та зміненому, коли всі змінні мали той же зміст, що й у моделі (9), але були використані в іншому форматі. Замість відсоткових змін було використано відношення поточного значення змінної до значення змінної у попередній період, що дає змогу уникнути від'ємних значень під час логарифмування.

Моделювання (9) також пройшла низку діагностичних тестів, за якими сезонну компоненту було виключено з моделі, оскільки сезонність, як виявилось, не явно присутня в інших змінних; інформація, яку ця компонента додає до моделі і яка не міститься в інших змінних, надзвичайно мала. Інформацію ж про зростання грошової маси M2, яку дають 6 змінних, частково перекривають інші змінні. Отже, перевіряючи на помилку специфікації, можна обмежитись використанням лише найбільш впливових змінних, які відображають лаги 2, 3, 4. Зауважимо, що коректність усіх виключених із моделі факторів перевірено за допомогою F-тесту [4, 5]. Остаточна версія змішаної моделі (9) для досліджуваного періоду мала такий вигляд:

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_t = & \beta_1 + \beta_2 y_t^{GAP} + \beta_3 w_t + \beta_4 ER_t + \beta_5 m_{t-2} + \\ & + \beta_6 m_{t-3} + \beta_7 m_{t-4} + \beta_8 v_t + \beta_9 NBURR_t + \beta_{10} GF_t. \end{aligned} \quad (10)$$

Модель (1) пройшла всі діагностичні тести. Крім того, її було перевірено на коректність відображення поворотних точок, що особливо важливо під час зміни тенденцій, характерних для періоду фінансових криз. Таким чином, її можна рекомендувати для застосування при аналізі факторів, що впливають на інфляційні процеси в Україні, кількісного оцінювання такого впливу, а також прогнозу в короткостроковій перспективі. З методологічної точки зору, під час моделювання інфляційних процесів краще починати з оцінки базової розширеної версії моделі (9) і шляхом діагностичної перевірки модифікувати її.

### Висновок

Проведений аналіз методологічних підходів до моделювання інфляційних процесів, а також переваг і недоліків економетричних моделей, що ґрунтуються на різних концепціях, показав, що жодна з них не може повною мірою описати таке багатогранне явище як інфляція, тому для повного відображення інфляційних процесів бажано побудувати модель, що синтезує основ-

ні переваги загальновідомих моделей чи концепцій.

При цьому, з прогностичної точки зору, клас моделей, що базується на інфляційних очікуваннях, дає найкращі результати, але їх застосування можливе лише за наявності великої вибірки. Монетаристські моделі інфляції підтверджують важливість монетарного каналу зростання темпів інфляції. На жаль, моделі даного класу не можуть дати повне, вичерпне пояснення інфляційних процесів і економічної нестабільності. Кейнсіанські моделі інфляції також не можуть повною мірою пояснювати нетипові точки, пов'язані з початком фінансової кризи. Натомість запропонована версія змішаної моделі інфляції, що ґрунтується на синтезному підході під час оцінювання за досліджуваний період (включаючи період економічної нестабільності в Україні), показала найкращі результати з точки зору всіх діагностичних тестів. Вона дає змогу не тільки отримати прогностичні значення інфляції, а й визначити основні чинники та оцінити їх вплив на розвиток і гальмування інфляційних процесів в умовах фінансової кризи.

1. Економіка України : Стратегія і політика довгострокового розвитку / За ред. акад. НАН України В. М. Гейця. – К. : Фенікс, 2003. – 2006 с.
2. Кейнс Дж. М. Избранные произведения / Дж. М. Кейнс: [Пер. с англ.]. – М. : Экономика, 1993. – 543 с.
3. Крючкова І. В. Прогноз основних макроекономічних показників України до 2000 року / І. В. Крючкова. – К. : Інститут економічного прогнозування НАН України, 1999. – 66 с.
4. Лук'яненко І. Г. Попит на гроші. Ілюстрація класичного підходу / І. Г. Лук'яненко // Наукові записки НаУКМА. Серія «Економіка». – К. : Видавничий дім «Педагогіка», 2000. – Т. 18. – С. 38–42.
5. Лук'яненко І. Г. Проблеми діагностики класичних економетричних моделей / І. Г. Лук'яненко // Економічна кібернетика : Міжнародний науковий журнал. – Донецьк, 2004. – 3-4 (27-28). – С. 100–107.
6. Лук'яненко І. Г. Застосування формальних тестів для обґрунтування остаточної специфікації економетричної моделі / І. Г. Лук'яненко // Вісник ЖДТУ. Серія «Економічні науки». – Житомир, 2004. – № 4 (30). – С. 346–351.
7. Лук'яненко І. Г. Аналіз та моделювання ризиків інфляційних процесів в Україні / І. Г. Лук'яненко // Моделі управління в риночній економіці. Спеціальний випуск. – Донецьк : ДонНУ, 2003. – С. 62–70.
8. Лук'яненко І. Г. Регуляторні механізми та специфіка українського фінансового ринку / І. Г. Лук'яненко // Вісник Сумського аграрного університету : Науково-методичний журнал. Серія «Фінанси і кредит». – № 1 (20). – Суми, 2006. – С. 9–17
9. Лук'яненко І. Г., Городніченко Ю. О. Сучасні економетричні методи в фінансах / І. Г. Лук'яненко, Ю. О. Городніченко. – К. : Літера, 2003. – 348 с.
10. Макроекономічне моделювання та короткострокове прогнозування. – Харків : Форт, 2000. – 336 с.
11. Михайличенко С. Ю., Лук'яненко І. Г., Михайличенко М. С. Реальний ефективний обмінний курс гривні : економічний зміст, динаміка, моделі, застосування / С. Ю. Михайличенко, І. Г. Лук'яненко, М. С. Михайличенко. – К. : Видавничий дім «КМ Академія», 2003. – 197 с.
12. Райская Н. Временные лаги в динамике инфляции / Н. Райская // Вопросы экономики. – № 8. – 1996. – С. 34-41.
13. Mankiw N. G. Macroeconomics / N. G. Mankiw. – Second edition – New York : Worth Publishers, Inc, 1992. – 514p.
14. Okun Arthur M. Economics for policymaking / Arthur M. Okun. – Massachusetts : The MIT press, 1983. – 665 p.
15. Roland G. Transition and Economics: Politics, Markets and Firms / G. Roland. – Cambridge : Mass. MIT Press, 2000. – 561 p.
16. Sachs J. D., Felipe B. L. Macroeconomics in the global economy / J. D. Sachs, B. L. Felipe. – New Jersey : Prentice-Hall, 1993. – 778p.
17. Taylor L. Income Distribution, Inflation and Growth : Lectures on Structuralist Macroeconomic Theory / L. Taylor. – Massachusetts, Cambridge : MIT, 1991. – 543 с.

*I. Lukianenko*

## METHODOLOGICAL APPROACH TO THE INFLATION PROCESS MODELING

*In the article the author examine the methodological approaches to the inflation process modeling in the periods of economic growth and recesses. Advantages and disadvantages of different kind of econometric models has been analyzed. Practical recommendation of their using for Ukrainian economy under financial crises has been elaborated.*

**Keywords:** modelling of inflation, economic growth and recession, econometric models, financial crisis.