

## ФЕНОМЕН ІНФЛЯЦІЇ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОТИРІЧ (КОГНІТИВНІ КАНОНІЧНІ МОДЕЛІ)



О.Л. Вугальтер

Тема інфляції (у тому числі і в позначеному ракурсі) в економічній теорії не нова. У багатьох наукових працях ця тема розроблялася на рівні загальних міркувань, логічних побудов або у вигляді математичних формул. При цьому зазвичай панує модальний підхід, тобто інфляцію розглядають як щось можливе, а система понять має відкритий характер.

**Постановка проблеми.** Розглянемо два види економічних протиріч і два зрізи інфляційного процесу, пов'язані між собою як ергодичні задачі:

- *внутрішній* – нерівномірність розвитку галузей економіки, що виробляють кінцеву продукцію, як джерело споживчої інфляції;
- *зовнішній* – зворотний вплив відмінності в економічному рівні порівнюваних країн на дефлятор ВВП.

Мова не йде про те, що це єдині або головні чинники інфляції, але це, як буде зрозуміло з подальшого викладу, *особливі фактори обмеженого феномена*.

Таким чином, результати дослідження – це тип деяких економічних відносин, що повністю проявляють себе тільки в межах нашої моделі і частково – у реальній ситуації, саме в тій мірі, в якій ця модель її відображає.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Підходи, що надають можливість показати необхідність інфляції в закритій системі, і

при тому на рівні теореми, нам не відомі. Однак щоб визначити місце, яке займає ця проблема у сфері грошового обігу взагалі і інфляції зокрема, нам доведеться, нехай дуже схематично, зупинитися на цьому предметі.

*Питання ціни* – це питання ставлення суб'єкта ринку до себе як до товаровиробника і споживача одночасно. Хоча суб'єктивне (тобто довільне, випадкове) встановлення ціни можливо і зустрічається повсюдно, проте така ціна короткотермінова, нестійка. У загальному випадку ціна – не причина, а вторинний прояв безлічі причин. У цьому сенсі ціноутворення в цілому – об'єктивний процес. Ціна *не є вихідною*, незалежною змінною товарних відносин, однак за допомогою складного (нелінійного) механізму зворотного зв'язку здатна впливати на економічний процес. Зміна ціни – це один із проявів зміни господарської структури як єдиного цілого, а саме:

- вартісної структури товарного обігу, що складається з грошових потоків;
- купівельної спроможності доходу;
- купівельної спроможності грошових заощаджень;
- грошової маси в обігу;
- обсягів товарного виробництва;
- продуктивності невідтворюваних джерел сировинних ресурсів тощо.

У теорії під *інфляцією* розуміють просте збільшення вартісного потоку (статистичний аналог – «кінцеві споживчі витрати»), яке провокує зміни в структурі виробництва-споживання, впливаючи тим самим на перерозподіл багатства між суб'єктами економічних відносин. Однак найчастіше інфляцію розглядають як процес знецінення грошей, який проявляє себе через зростання цін. При цьому відбу-

вається переповнювання каналів грошового обігу масою надлишкових грошей, зниження валютного курсу, падіння реальної заробітної плати й інші зміни, супутні цьому явищу.

Інфляція як особливе явище у сфері грошового обігу трактується по-різному через відомі економічні теорії [7]:

- кількісна теорія грошей: провідна причина інфляції – зростання реальної грошової маси в обігу (відповідає статистичному поняттю «монетарна база»);

- трудова теорія вартості: провідна причина – зниження трудовитрат у зв'язку з видобутком золота;

- номіналістична теорія грошей: заперечення ролі золота як грошового товару;

- маржиналістська теорія: провідна причина – перевищення товарного попиту над пропозицією;

- монетарна теорія, перегукується з кількісною теорією грошей: провідна причина – перевищення попиту на гроші над їхньою пропозицією;

- теорія реального циклу ділової активності: відсутність причинного зв'язку між розміром грошової маси в обігу й обсягом ВВП.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Ставлячи перед собою досить вузьку, у порівнянні із загальними теоріями, задачу, ми не будемо описувати ці теорії і давати їм оцінку. Скажемо лише, що, на противагу справжньому дослідженню, використовувати в них моделі інфляції подані як:

- відкрита система (яка невизначеним чином залежить від зовнішніх впливів), що зводить потуги дослідника на рівень думки, здогадки або гіпотези;

- безпосереднє (на відміну від канонічного) відображення реальності, коли «інформаційний шум» заглушає чисті тони природи речей;

- телеологічний принцип управління інфляцією (у протилежність пошуку підвалин).

**Формулювання цілей.** Завдання цього дослідження полягає в тому, щоб від загальних міркувань перейти до доказів на рівні мате-

матичних теорем і викладок.

Пропоноване дослідження спрямоване на з'ясування природи економічних відносин і розкриття особливостей їхнього опису, але не передбачає рекомендацій бізнесу, уряду або законодавчому органу. У цьому сенсі дослідження належить до категорії фундаментальних. [1]

Як евристичний метод використаємо мислення (когнітивне) моделювання досліджуваних процесів [2]. Метод полягає в побудові канонічної моделі того чи іншого економічного явища як закритої (самодостатньої) системи, за поведінкою якої спробуємо (при наперед заданих умовах) виявити ті (такі) відносини, які зазвичай затінені складністю реального світу. Іншими словами, модель системи має бути образом усього необхідного і тільки необхідного для цілей дослідження. Якщо ж уявити закриту систему у вигляді деякого графа, то всі його «входи» одночасно є і «виходами» з нього [8]. У цій роботі:

- запропоновано нову методологію дослідження (раніше невикористовувані способи доказу) і позначено межі її застосування;

- виявлено раніше невідому залежність між інфляцією і низкою соціально-економічних факторів;

- виявлено зворотну залежність між рівнем ВВП й інфляцією при міжнародному зіставленні.

- показано, що ці види залежності виражають певні базові (позачасові) властивості.

### **Інфляція як результат нерівномірного розвитку галузей економіки**

Зростання економіки, зумовлене впровадженням нововведень, не може відбуватися рівномірно в усіх галузях. Інакше випереджачим видам діяльності довелось б чекати, поки не з'являться відповідні відкриття в інших видах [3].

1. Когнітивна канонічна модель: нехай господарство країни складається з двох узагальнених самодостатніх підприємств з повним циклом (починаючи з видобутку сировини),

що виробляють кінцеву споживчу продукцію. Перше з них – «В» – виробляє хліб, друге – «Р» — олівці.

Обсяг виробництва хліба –  $Q_B$  кг/місяць, олівців –  $R_P$  од/місяць.

На підприємстві «В» працює  $h_B$  осіб, на підприємстві «Р» –  $h_P$  осіб, усього:

$$h = h_B + h_P \text{ (осіб)}$$

Кожне підприємство емітує валюту (талони) одного і того ж номіналу, якою оплачує працю своїх працівників. Підприємство «В» емітує  $M_B$  грош.од/місяць; підприємство «Р» –  $M_P$  грош. од/місяць, усього:

$$M = M_B + M_P \text{ (грош.од/місяць)}.$$

При цьому обсяг емісії дорівнює обсягу виручки від продажу кінцевого товару кожним із підприємств. Виручену валюту підприємство знищує, і цикл грошової емісії повторюється в колишніх масштабах.

Зазначимо, що підприємства емітують власну валюту в рідкісних випадках глибокої фінансової кризи. Нам потрібна ця абстракція, щоб відволіктися від складнощів реального грошового обігу, що не мають відношення до обговорюваної теми. Ідея зобразити грошові знаки не циркулюючими, а поновлюваними полегшить нам надалі перехід від абстрактної конструкції до реалій централізованої банківської емісії.

Згідно з визначенням поняття ціни ціна хліба

$$C_B = M_B/Q_B \text{ (грош.од/кг)};$$

ціна олівця:

$$C_P = M_P/R_P \text{ (грош.од/од)}, \quad (1)$$

де  $Q_B$  – обсяг виробленого (випеченого) хліба, кг/місяць;

$R_P$  – обсяг вироблених олівців, од/місяць.

Згідно з визначенням поняття найманої плати як заробітної плати найманого працівника наймана плата будь-якого працівника підприємства «В» дорівнює

$$w_B = M_B/h_B \text{ (грош.од./щсб.місяць)},$$

підприємства «Р»

$$w_P = M_P/h_P \text{ (грош.од./щсб.місяць)}. \quad (2)$$

Введемо основну обмежувальну умову розподілу вироблених товарів (ОУР): будь-який працівник купує (споживає) один і той самий набір товарів в однаковій кількості, як от:

- кількість хліба в натуральному вираженні

$$q_B = Q_B/h \text{ (кг/осб.місяць)};$$

- кількість олівців у натуральному вираженні

$$r_P = R_P/h \text{ (од./осб.місяць)};$$

- кількість хліба у вартісному вираженні

$$v_B = C_B * Q_B/h \text{ (грош.од./щсб.місяць)};$$

- кількість олівців у вартісному вираженні

$$v_P = C_P * R_P/h \text{ (грош.од./щсб.місяць)}.$$

2. Постановка завдання: в якому співвідношенні мають перебувати обсяги грошової емісії, щоб забезпечувалося ОУР?

Для цього, очевидно, має виконуватися:

- умова № 1: наймана плата працівників обох підприємств однакова

$$w_B = w_P = w;$$

$$w = M_B/h_B = M_P/h_P = M/h;$$

- умова № 2: наймана плата кожного працівника дорівнює сумі вартостей куплених товарів, вироблених на обох підприємствах:

$$w = v_B + v_P = C_B * Q_B / h + C_P * R_P / h.$$

Виконавши перетворення, отримаємо еквівалентність обох умов:

$$w = M_B / h + M_P / h.$$

3. Тепер розглянемо роботу канонічної моделі: збільшимо обсяг виробництва олівців за рахунок створення і впровадження нововведень, зберігши незмінною ціну олівця. (Згідно з поняттям узагальненого підприємства відтворення основних засобів, включаючи створення нововведень, здійснюється на цьому самому підприємстві).

Отже, задамо:

$$C_P = \text{const}; h_B = \text{const}; h_P = \text{const}; Q_B = \text{const}; \\ R_{P1} = k * R_P, \quad k > 1,$$

де  $R_{P1}$  – новий обсяг виробництва олівців у черговому періоді (1);

$k$  – коефіцієнт пропорційності (мультиплікатор).

Підставивши у формулу (1) і (2) нові значення, отримаємо:

$$M_{P1} = C_P * R_{P1} > M_P; \\ w_{P1} = M_{P1} / h_P.$$

Оскільки, за умовою,  $w_{B1} = w_B$ , отримаємо небаланс найманих плат, що порушує вимогу ОУР:

$$w_{B1} < w_{P1}$$

Для того, щоб відновити баланс, при якому б забезпечувався ОУР:

$$w_{B1} = w_{P1}$$

необхідно підвищити ціну на хліб, величину якої ( $C_{B1}$ ) визначимо за допомогою таких перетворень:

$$M_{B1} / h_B = M_{P1} / h_P; \\ M_{B1} = C_{B1} * Q_B,$$

звідки:

$$C_{B1} = M_{P1} * h_B / (h_P * Q_B) = k * C_P * R_P * h_B / (h_P * Q_B); \\ C_{B1} = k * C_B; \\ C_{B1} > C_B.$$

Остаточнo отримаємо:

• індекс вартості ( $s$ ) виявився рівним мультиплікатору:

$$s = M_1 / M = (C_{B1} * Q_B + C_P * R_{P1}) / (C_B * Q_B + C_P * R_P) = k,$$

• а індекс інфляції ( $i$ ) визначений такою дробово-лінійною функцією:

$$i = M_1 / (M_B + M_{P1}) = (C_B * Q_B + C_P * R_P) / (C_B * Q_B / k + C_P * R_P).$$

Іншими словами, вимога зберегти рівноцінний розподіл кінцевого продукту, у разі збільшення обсягу виробництва товару в натуральному вираженні (при незмінній ціні) в одній галузі, спричинює підвищення ціни на товар в іншій галузі. Звідси випливає, що звичайне перманентне почергове зростання товаровиробництва в різних галузях слугує джерелом інфляції.

На відміну від запропонованої моделі, грошову емісію зазвичай здійснює центральний банк (ЦБ). Тому як наближення канонічної моделі до реальності додатково розглянемо **модель емісійної позики**.

Для роботи моделі сукупного виробника олівців слід попередньо розділити на два підприємства: сировинне і кінцеве. Коли в результаті заміни застарілих знарядь праці новими – більш продуктивними (що стало наслідком роботи вчених, інженерів тощо, що входять до складу і сировинного, і кінцевого підприємств), кінцеве підприємство вирішило збільшити випуск олівців, йому знадобилося

більше сировини, отже, виникла необхідність у першому транші емісійної позики. Зауважимо, що кредитування за рахунок неемісійних – депозитних безперервних надходжень не може збільшити кількість грошей в обігу і придатне лише для відносного згладжування випуску продукції за допомогою механізму овердрафту. У результаті наймана плата працівників сировинного підприємства має зрости, але цих коштів не вистачить, щоб викупити весь приріст продукції. Додаткова виручка кінцевого підприємства, отримана в результаті обороту позикових коштів, має піти на підвищення найманої плати вже його власних працівників (для подолання конкуренції на ринку праці). Отже, для покупки чергової порції сировини знову доведеться взяти емісійний кредит, який не може в черговий раз збільшити найману плату виробників сировини, а тільки повинен «підтвердити» її вже зрослий обсяг.

Здавалося б, на цьому позика коштів повинна припинитися, але тут підприємство-виробник хліба змушене встановити більш високі ціни на свою продукцію. Виникає новий додатковий потік грошей, який повинен покриватися позикою підприємства з виробництва олівців. Але це вже не вимагає додаткових кредитів.

Повернення кредитів на макрорівні здійснюють за рахунок коштів, одержуваних у результаті механізму рефінансування підприємства з боку ЦБ, що безперервно пришвидшується [5].

Слід зазначити, що згідно з моделлю емісійного кредитування, підприємство, що впровадило нововведення, опинилося в боргах, а виграло підприємство з рутинним виробництвом. З цього безпосередньо випливає, що економіка держави, яка зростає більш високими темпами, вимагає більшого рівня інфляції. З іншого боку, саме економіка відстаючої держави зазвичай зростає більш високими темпами, ніж передової через:

- відносно мале значення ВВП, яке є знаменником у формулі визначення темпів

зростання;

- прискорене зростання продуктивності праці за рахунок упровадження нововведень, які давно були впроваджені в передових країнах, тоді як останні можуть розвиватися тільки за рахунок нових відкриттів – процесу поступового і куди більш тривалого [4].

### **Зворотний вплив відмінності в економічному рівні порівнюваних країн на дефлятор ВВП**

У цьому розділі ми маємо намір довести, що за рівних швидкостей зростання ВВП (як у реальному, так і в номінальному виразі) в країні з більш низьким рівнем економіки рівень інфляції має бути вище, ніж у країнах з більш високим [6].

Далі пояснимо поняття швидкості зростання як похідної ВВП за часом або (в дискретному уявленні) як відношення абсолютного приросту ВВП до величини відповідного часового проміжку. На відміну від безрозмірного темпу зростання, швидкість зростання ВВП вимірюють у *грош.од./осб.\*од.часу<sup>2</sup>*.

1. Канонічна модель. Порівнюватимемо дві країни: з низьким (індекс 1) і високим (індекс 2) рівнем питомого валового внутрішнього продукту (УВВП). Будемо вважати, що УВВП зведені до єдиної бази порівняння за паритетом купівельної спроможності валют (ПКС).

Розглянемо динаміку номінального і реального питомих валових продуктів (УВВП<sub>н</sub> і УВВП<sub>р</sub> відповідно) і їхні відношення – дефлятор ВВП. Вважатимемо, що питомі продукти змінюються в часі найпростішим способом – за лінійним законом, причому, швидкості зростання номінальних величин УВВП<sub>н1</sub> і УВВП<sub>н2</sub> рівні між собою, а також однакові швидкості зростання реальних величин УВВП<sub>р1</sub> і УВВП<sub>р2</sub>

Тоді для країни з низьким УВВП

$$W_{p1} = at + W_{01}, \quad W_{01} = \text{const.}; \\ W_{H1} = bt + W_{01};$$

для країни з високим УВВП

$$W_{P2} = at + W_{02}, \quad W_{02} = \text{const.}; \\ W_{H2} = bt + W_{02},$$

де  $W_{P1}$  і  $W_{P2}$  – УВВП<sub>P1</sub> і УВВП<sub>P2</sub> відповідно, грош.од./осб.\*од.часу.;

$W_{H1}$  і  $W_{H2}$  – УВВП<sub>H1</sub> і УВВП<sub>H2</sub> відповідно, грош.од./осб.\*од.часу.;

$a$  і  $b$  – швидкість зростання УВВП<sub>P</sub> і УВВП<sub>H</sub> відповідно, грош.од./осб.\*од.часу<sup>2</sup>.;

$t$  – поточний час, од.часу.;

$W_{01}$  і  $W_{02}$  – початкові значення УВВП<sub>1</sub> і УВВП<sub>2</sub> відповідно, грош.од./од.часу.

Введемо далі коефіцієнти пропорційності ( $r$ ;  $k$ ) таким чином:

$$b = r*a; \quad W_{02} = k*W_{01}; \quad r, k > 1.$$

Тепер формулу дефлятора ВВП можна зобразити у вигляді дробно-лінійної функції:

• для країни з низьким УВВП:

$$I_1 = W_{H1}/W_{P1} = (r*a*t + W_{01})/(at + W_{01});$$

• для країни з високим УВВП:

$$I_2 = W_{H2}/W_{P2} = (r*a*t + k*W_{01}) / (at + k*W_{01}).$$

2. Постановка завдання полягає в порівнянні за величиною дефляторів двох країн:

$$I_1 >? < I_2.$$

3. Робота моделі. Порівнюючи між собою відповідні дробно-лінійні функції, відзначаємо, що при

$$k \gg r \quad \text{і} \quad W_{01} \gg a,$$

це, як правило, відповідає економічному змісту, дефлятор країни з низьким УВВП свідомо більше дефлятора країни з високим УВВП:

$$I_1 > I_2.$$

Оскільки, як ми бачимо, результати роботи моделі на рівні алгебраїчних формул дають деяку невизначеність, звернемося до чисельного прикладу, взявши за базисний 2006 р. Прийmemo як відстаючу віртуальну країну, подібну Україні, (початкове УВВП<sub>P1</sub> відповідає  $W_{01} = 4000$  за ПКС), а як передову – країну, подібну Данії (початкове УВВП<sub>P2</sub> відповідає  $W_{02} = 24000$  за ПКС, швидкість його зростання  $a = 465$ ; швидкість зростання УВВП<sub>H2</sub> виражена формулою  $b = 2.4a$ ).

Швидкість зростання УВВП України в 2006 р. – році сталого розвитку – була значно менша, ніж у Данії (при більш високих темпах зростання, ніж у Данії). Однак для віртуальної України прийmemo, відповідно до умов моделі, ту саму швидкість, що і для Данії.

Отже, початкові дані:

$$a = 465 \text{ дол./осб.*рік}^2 \\ W_{01} = 4000 \text{ дол./осб.*рік}; \\ k = 24000/4000 = 6; \\ r = 2.4.$$

Тоді темп зростання цін (дефлятор ВВП) у 2006–2007 рр. для віртуальної України і Данії становитиме відповідно (що близько до реальності)

$$I_1 = 1.145; \quad I_2 = 1.0266; \\ I_1 > I_2.$$

Таким чином, у цій моделі міждержавні відмінності в індексах інфляції мають як сутнісно-економічну, так і чисто математичну природу. У більшості реальних випадків швидкості зростання УВВП відсталіх країн істотно нижчі, ніж передових, а наздоганяючих – повинні бути вище, що вносить деяку невизначеність у кількісне порівняння відповідних дефляторів. Однак метод дає змогу виконувати також і реальні розрахунки і робити конкретні висновки за умови, що:

$$b_1/a_1 = b_2/a_2.$$

## Висновки

Отримані результати підтверджуються (точніше – не суперечать) відомим фактам: найменший рівень інфляції має місце в таких країнах, як Японія, США, Канада і країни Західної Європи.

Робота спрямована на дослідження природи деяких аспектів грошових відносин і, таким чином, не припускає безпосереднє практичне застосування. Проте це не означає, що вона позбавлена практичного потенціалу. Навпаки, фундаментальні знання, як морально нейтральні, надають можливість прикладним науковцям скористатися ними для різних цілей, у тому числі і взаємовиключних.

Крім розглянутих, існує безліч інших економічних і неекономічних явищ, які допустимо трактувати як причини інфляції. Наведені тут методи дають змогу зацікавленим

дослідникам провести каузальний аналіз цих причин.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Вугальтер А.Л. Ваше открытие общества. или философский вояж. – К.: March-A, 1995.
2. Вугальтер А.Л. Логика общественно-экономического процесса. – К.: Ника-Центр, 1999.
3. Вугальтер А.Л. Фундаментальная экономия. Динамика. – М.: Экономика, 2007.
4. Вугальтер А.Л. Понятие и расчет коэффициента инноваций. // Экономика Украины: стратегічне планування. – К.: НДЕІ Мінекономіки України, 2008. – С. 401–404.
5. Вугальтер О.Л. Про природу грошово-кредитної циклічності. (Грошово-кредитні відносини). // Экономика Украины: глобальні виклики та національні перспективи. – К.: НДЕІ Мінекономіки України, 2009. – С. 47–69.
6. Вугальтер О.Л. Порівняльне макроекономічне прогнозування // Науково-технічна інформація. – 2011. – №4. – С. 14–18.
7. Мишкин Ф.С. Экономическая теория денег, банковского дела и финансовых рынков / Мишкин Ф.С.; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2006.
8. Оре О. Графы и их применение / ОреО.; пер. с англ. – М.: Мир, 1965.

УДК 620.9.004.18

## ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СВІТЛОДІОДНІ СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ



**В.Б. Корбут,**  
**М.Г. Ієвлєв, канд. техн. наук,**  
**В.Г. Бутко**

**Актуальність проблеми.** Одним із суттєвих напрямів енергозберігаючої політики України є економія електроенергії на освітлення. Із всієї електроенергії на освітлення в Україні витрачається близько 30%.

За останні роки досягнення в галузі фізики і оптоелектроніки сприяли створенню світлодіодних джерел світла з енергоефективністю, що ввосьмеро-вдванадцяттеро перевищує енергоефективність ламп розжарювання і енергоефективність газорозрядних ламп.

Згідно з прогнозами закордонних експертів

у найближчі роки світлодіоди здебільшого замінять звичайні лампи, використання яких буде заборонено законодавством. У провідних країнах світу масово випускаються світлодіодні освітлювальні прилади, які здатні повністю замінити менш ефективні лампи розжарювання і газорозрядні лампи.

Упровадження в Україні світлодіодних джерел світла сприятиме значному зменшенню витрат на освітлення (до 10–15% від загальних витрат електроенергії). Задача розроблення і організації виробництва світлоді-