

СЕКЦІЯ 11

SECTION 11

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ
MATHEMATICAL METHODS, MODELS, AND
INFORMATIONAL TECHNOLOGIES IN ECONOMICS

УДК 336.115:330.32

Бондар О. С.

к. е. н., доцент,

доцент кафедри інформаційних систем і технологій,
Білоцерківський національний аграрний університет

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕКОНОМІЧНОГО РИНКУ УКРАЇНИ З
УРАХУВАННЯМ ЗОВНІШНЬОГО ПОСТАЧАННЯ ПРОДУКЦІЇ

Стан економіки України характеризується низькими темпами економічного зростання, чисельними інституційними і структурними проблемами, високим рівнем безробіття, збільшенням трудової міграції, низькою часткою заробітної плати у ВВП, низьким рівнем капіталізації ВВП, зниженням частки кредитів серед джерел інвестицій та негативним сальдо зовнішньоекономічної діяльності.

У 2018р. експорт товарів становив 34551,1 млн. дол. США, або 110,3 % порівняно з 2017 р., імпорт – 41019,8 млн. дол., або 116,1 %. Негативне сальдо склало 6468,7 млн. дол. (у 2017 р. також негативне – 4009,1 млн. дол.).

Тому доцільно розглянути математичну модель економічного ринку, доповнивши її параметрами, які описують ситуацію, коли на ринок здійснюється зовнішнє постачання продукту. Покажемо, що зовнішня пропозиція, яка відбувається з постійною швидкістю, або постійним прискоренням викликає обмежену стагнацію і необмежений економічний спад.

Економічні закони, що діють на ринку, обумовлені попитом та пропозицією, доповнені впливом економіки та зовнішнього постачання. Ринкові сили будуть виражені через систему звичайних диференціальних рівнянь.

Коли немає додаткових економічних впливів, ринок перебуває в рівноважному стані, тобто пропозиція і попит на товар рівний, вони розвиваються з постійною швидкістю і ціна товару фіксується.

Припустимо, що в момент часу $t=t_0$ ринок знаходиться у стані рівноваги, тобто обсяг постачання товару $V_S(t)$ дорівнює попиту $V_D(t)$, і вони обидва розвивалися з постійною швидкістю r_D^0 . Ціна продукції в цей час була фіксованою $P(t)$.

$$V_D(t) = r_D^0(t-t_0) + V_D^0 \quad (1)$$

$$V_S(t) = V_D(t) \quad (2)$$

$$P(t) = P^0 \quad (3)$$

$$\text{де } V_D(t) = V_D^0 \quad (4)$$

Коли баланс між попитом і пропозицією продукції порушується, ринок включає економічні сили, які діють для виведення ринку в новий стан рівноваги і описуються звичайними диференціальними рівняннями щодо пропозиції товару.

$$\begin{aligned}\frac{dP(t)}{d(t)} &= -\lambda_P(V_S(t) - V_D(t) - S_I(t)) \\ \frac{d^2V_S(t)}{dt^2} &= \lambda_S \frac{dP(t)}{dt} \\ \frac{d^2V_D(t)}{dt^2} &= -\lambda_D \frac{d^2P(t)}{dt^2}\end{aligned}\tag{5}$$

де $S_I(t)$ – інвестиції в економіку, $\lambda_P, \lambda_S, \lambda_D \geq 0$ – константи.

Номінальний економічний спад генерується через подвійний вплив змін цін на продукцію та зміни рівноваги попиту та пропозиції на ринку продукції і обумовлений надлишковою пропозицією продукту, що порушує досягнуту раніше рівновагу попиту і пропозиції на ринку.

За умови, коли зовнішній виробник постачає свою продукцію на ринок не відбувається капіталізація ВВП. Зовнішнє постачання продукту призводить до надлишку продукту на ринку, що порушує рівновагу на ринку попиту і пропозиції і призводить до зниження ціни продукту. Тобто нижча ціна продукту на ринку обумовлена порушенням рівноваги попиту та пропозиції через додаткову пропозицію товару від зовнішнього виробника.

З іншого боку, зниження ціни продукту збільшує попит на продукцію. Залежно від особливостей зовнішнього постачання ефект зниження цін і збільшення попиту може викликати або номінальне економічне зростання, або номінальний економічний спад.

Крім того, зовнішнє постачання продукту на ринок збільшує наявний обсяг продукції. Збільшення кількості продукції на ринку компенсується зменшенням пропозиції продукції від внутрішнього виробника. Таким чином, одночасне забезпечення додаткового постачання продукту на ринок від зовнішнього виробника та зменшення постачання продукції від внутрішнього виробника має протилежні впливи на ринок з урахуванням рівноваги попиту та пропозиції. Як наслідок, робота з двома протилежними ефектами може проявитися як надлишок продукції, або як дефіцит продукції на ринку в певні моменти часу, але ринок намагатиметься вийти на новий стан рівноваги попиту та пропозиції в довгостроковій перспективі.

Визначимо два різних варіанта номінального економічного розвитку під впливом зовнішньої пропозиції продукту. Якщо зовнішнє постачання товару на ринок здійснюється з постійною швидкістю то ефект являє собою обмежений довгостроковий номінальний економічний спад. Якщо зовнішнє постачання продукту на ринок здійснюється з постійним прискоренням, то ефектом є необмежений довгостроковий номінальний економічний спад.

Тому ринки повинні бути захищені від постачання продукції від зовнішніх постачальників, які відбуваються в темпі, що постійно прискорюється. Це може викликати необмежений довгостроковий номінальний економічний спад.

Список літератури

1. Krouglov, Alexei «Mathematical Dynamics of Economic Growth as Effect of Internal Savings» Finance India, 2009, Vol. 23, № 1, pp. 99 – 136.
2. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Сайт Єврокомісії Cyclical Adjustment of Budget Balances. URL: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/ccab_autumn_en_7.pdf.