

УДК 517.9

Сеник Л. – ст. гр. ЕС-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ В ЕКОНОМІЦІ

Науковий керівник: к.ф.-м.н. Габрусев Г. В.

Як відомо, попит та пропозиція – економічні категорії товарного виробництва, що виникають і функціонують на ринку, у сфері товарного обміну. При цьому попит – це представлена на ринку потреба в товарах, а пропозиція – це продукт, який є на ринку або може бути доставлений на нього. Одним з економічних законів товарного виробництва є закон попиту та пропозиції, який полягає в єдності попиту та пропозиції і їх об'єктивному прагненні до рівності.

Розглянемо таку задачу. Нехай протягом деякого, достатньо тривалого часу підприємство продає на ринку власну продукцію. Причому виводить її на ринок лише один раз в тиждень. Тоді при наявних запасах продукції об'єм чергової партії буде залежати як від поточної ціни товару, так і від передбачуваної зміни ціни в подальшому. Якщо передбачається, що ціна в подальшому виросте, то пропозиція буде стримуватися за умови перекрыття очікуваним подорожчанням витрат зберігання виготовленого уже товару. При цьому пропозиція товару в найближчий тиждень буде тим меншою, чим більшим передбачається подорожчання. І навпаки, якщо в подальшому очікується здешевлення продукції, то чергова пропозиція товару зросте тим більше, чим більшим передбачається зниження ціни в подальшому.

Якщо позначити через  $p$  актуальну ціну продукції, а через  $p'$  – так звану тенденцію формування ціни (похідну ціни часу), то як попит, так і пропозиція будуть функціями даних величин. При цьому, як показує практика, в залежності від різних факторів попит та пропозиція можуть бути різними функціями ціни  $p$  та тенденції формування ціни  $p'$ . Дуже часто цю залежність можна вважати лінійною. Нехай попит  $q$  та пропозиція  $s$  визначаються рівностями:

$$\begin{cases} q = q_0 p' + q_1 p + q_2, \\ s = s_0 p' + s_1 p + s_2. \end{cases} \quad (1)$$

Сталі  $q_i$  та  $s_i$ ,  $i = \overline{0,2}$ , можна визначити корелюючи статистичні дані за кілька попередніх партій. Тоді, для того щоб попит відповідав пропозиції, необхідно щоб виконувалась рівність:

$$q_0 p' + q_1 p + q_2 = s_0 p' + s_1 p + s_2, \quad (2)$$

що приводить нас до диференціального рівняння із відокремленими змінними:

$$\frac{(s_0 - q_0) dp}{(s_1 - q_1) p + (s_2 - q_2)} = -dt. \quad (3)$$

Інтегруючи останнє співвідношення, отримуємо:

$$p = \frac{p_0}{s_1 - q_1} e^{-\frac{s_1 - q_1}{s_0 - q_0} t} - \frac{s_2 - q_2}{s_1 - q_1}, \quad (4)$$

де  $p_0$  – стала інтегрування, що дорівнює ціні товару у момент часу  $t = 0$ .

Таким чином, якщо вимагати, щоб між попитом та пропозицією зберігалася рівновага, необхідно, щоб ціна змінювалася відповідно до співвідношення (4).