

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

Павлова Є.С.

студентка обліково-економічного факультету;

Харенко С.Б.

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

Національний університет державної податкової служби України

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИБУТКУ

Для забезпечення власних потреб людина постійно використовує певні блага: продукти харчування, одяг, взуття, житло, транспортні засоби тощо. Переважна частина таких речей не існує в природі в готовому вигляді, тому людина має постійно створювати необхідні їй блага за допомогою процесу виробництва.

Виробництво – це процес перетворення певних ресурсів у економічні блага із метою задоволення потреб суспільства [1].

Будь-який процес виробництва, що відбувається під час діяльності підприємства, можна описати математично або графічно. Використання математичних методів в економіці має широке застосування, зокрема у плануванні обсягу виробництва, витрат та очікуваного прибутку.

Прибуток – це та частина виручки, що залишається після відшкодування всіх витрат на виробничу й комерційну діяльність підприємства. Прибуток є основним джерелом фінансування розвитку підприємства, удосконалення його матеріально-технічної бази, забезпечення всіх форм інвестування. Уся діяльність підприємства спрямовується на те, щоб забезпечити зростання прибутку або принаймні стабілізацію його на певному рівні.

Одним із головних стратегічних пунктів планування виробництва є пошук такого обсягу виробництва, який забезпечуватиме найбільше значення різниці між виручкою (TR) і витратами (TC), тобто прибутку (R).

У процесі господарсько-виробничої діяльності можливі три випадки:

1.) $R < 0$. У цьому випадку витрати на випуск і збут продукції перевищують дохід від її реалізації і виробництво є збитковим. Зазвичай за таких умов фірма або шукає інші способи виробництва, або припиняє діяльність. Збиток підприємства тим більший, чим більшим є абсолютне значення R.

2.) $R > 0$. Це означає, що дохід перевищує витрати і виробництво приносить прибуток, який є тим більшим, чим більшим є R.

3.) $R = 0$. Нульвий прибуток означає відсутність винагороди підприємця за його діяльність, що спонукатиме до зміни обсягів або технології виробництва і пошуку кращих способів використання наявних ресурсів. Ситуація, коли

$R=0$, означає, що підприємство досягло стану беззбитковості, і кожна наступна вироблена одиниця продукції збільшуватиме прибуток.

В даній роботі розглянуто граничний аналіз (диференціальне числення) як математичний максимізації прибутку і обсягу виробництва, що його забезпечує.

Одним із найбільш застосовуваних і цікавих з точки зору використання математичних прийомів є граничний аналіз, тобто порівняння граничних величин, які характеризують діяльність підприємства-витрат та доходу. Граничні витрати (Marginal cost, MC) – це витрати, пов'язані з виробництвом додаткової одиниці продукції; відповідно, граничний дохід (гранична виручка, Marginal revenue, MR) – це додатковий дохід, що отримує виробник від випуску додаткової одиниці своєї продукції. Виразимо витрати виробництва у вигляді функції виробничих витрат: нехай Q – обсяг продукції, що виробляється; AVC, або Average variable cost – середні змінні витрати (витрати, що пов'язані з обсягом виробництва-матеріали, сировина, заробітна плата, паливо, вартість реклами тощо, в розрахунку на одиницю продукції); FC, або Fixed cost- постійні (фіксовані) витрати (оренда приміщення, оплата електроенергії, заробітна плата управлінського персоналу тощо).

Функція витрат TC в найпростішому вигляді має рівняння:

$$TC=AVC \cdot Q+FC$$

Звичайно, у реальній діяльності вона залежить від великої кількості інших факторів і може бути квадратичною, кубічною, показниковою тощо. У загальному вигляді витрати можна описати рівнянням

$$TC=f(Q)$$

Граничні витрати MC описуються першою похідною від функції витрат:

$$MC=(TC)'=(f(Q))'$$

Дохід у математичному вираженні-це добуток ціни продукції на обсяг реалізації:

$$TR=P \cdot Q$$

Гранична виручка як похідна від функції доходу TR дорівнює ціні товару:

$$MR=(TR)'=(P \cdot Q)'=P$$

Граничний аналіз передбачає зіставлення граничних величин і пошук такого значення обсягу виробництва, що забезпечує рівність граничних витрат та граничного доходу:

$$MC=MR$$

Саме такий обсяг виробництва забезпечую максимальний прибуток фірми. При цьому, якщо MC перевищують MR, то підприємство зменшує обсяг виробництва для мінімізації витрат, якщо ж навпаки-то збільшує до досягнення рівності граничних показників діяльності. Доведемо справедливості цих міркувань: знаючи аналітичний вигляд функцій витрат та доходу, знайдемо рівняння прибутку як різниці між виручкою та витратами:

$$R=TR-TC=P \cdot Q-f(Q)$$

Як бачимо, прибуток залежить від обсягу випуску, тобто маємо функцію однієї змінної, що залежить від параметра Q . Дослідимо її на екстремум:

1. Знайдемо похідну першого порядку: $R'=(TR-TC)'=(P \cdot Q-f(Q))'=P-(f(Q))'=MR-MC$.

2. Прирівняє отриману рівність до нуля: $MR-MC=0$ $MR=MC$.

3. Знайдемо інтервали зростання та спадання функції: R' набуває від'ємних значень при $MR < MC$ і додатних при $MR > MC$; отже, функція R спадає, якщо $MR < MC$, і зростає, коли $MR > MC$.

Таким чином, при перевищенні граничного доходу над граничними витратами досягнення їх рівності означає, що функція прибутку набуває максимуму; у протилежному випадку прибуток сягає мінімуму і перед фірмою постає завдання мінімізації збитків шляхом зміни обсягу виробництва або його припинення.

Граничний аналіз є ефективним способом визначення оптимального обсягу виробництва у тому випадку, коли витрати та прибуток фірми можна пов'язати безпосередньо із кількістю виробленої продукції.

Таким чином, математичний апарат є потужним інструментом оптимізації прибутку фірми, використання математичних методів дає можливість найбільш точно прогнозувати очікуваний обсяг прибутку та управляти ним.

Список використаних джерел:

1. Абрютіна М. С. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия / М. С. Абрютіна, А. С. Грачев. – М.: Дис, 2001. – 457 с.
2. Економіка підприємства. Підручник / За ред. С. Ф. Покропивного. – 2-ге вид., пер. та доп. – К., 2002.
3. Высшая математика для экономистов [Текст] / Под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 439 с.
4. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.