

УДК 65.86

А.Й. Щехорський, к.е.н., доц.
Житомирський державний технологічний університет

МОДЕЛІ КРИТИЧНИХ ТОЧОК З НЕРИТМІЧНИМ ОБСЯГОМ ВИПУСКУ ПРОДУКЦІЇ

Пропонується метод побудови моделі критичної точки з неритмічним випуском продукції.

Постановка проблеми: сучасна проблема полягає в неоднозначному підході до формування моделей критичного обсягу виробництва.

Аналіз досліджень: дослідження даної проблеми здійснюється на багатопродуктових моделях критичних точок на противагу однопродуктовим, запропонованим С.А. Ждановим [1].

Мета дослідження: побудувати багатопродуктову модель критичного обсягу випуску продукції з неритмічним випуском.

Управління підприємством передбачає розвиток і удосконалення основних його видів: виробничого, організаційного та економічного. В статті розглядається питання економічного управління підприємством, зокрема забезпечення формування методів управління на основі моделі критичного обсягу виробництва.

Моделі критичного обсягу виробництва стосуються в основному підприємств з неритмічним випуском продукції, відсутності автоматизованих потокових ліній.

Як відомо, максимальна потужність підприємства визначається максимальним рівнем завантаження обладнання. Так само можна говорити і про мінімальну потужність підприємства. Взагалі потужність підприємства характеризується певною інтервальною оцінкою. Якщо максимальну потужність підприємства за j -тим видом продукції позначити через X_j^{\max} , мінімальну – через X_j^{\min} , то відрізок $[X_j^{\max}, X_j^{\min}]$ – інтервальна оцінка. Поточний випуск продукції за аналізований період позначимо через X_j^p , $X_j^{\min} \leq X_j^p \leq X_j^{\max}$. Щоденний виробіток за період T (днів) буде становити відповідно: $\frac{X_j^{\min}}{T}$, $\frac{X_j^p}{T}$, $\frac{X_j^{\max}}{T}$, $j = 1 \dots n$.

Якщо підприємство працює на замовлення, то величину замовлення за j -тим видом продукції позначимо через X_j^* .

Якщо за період T підприємство виробило X_j одиниць продукту, то щоденний виробіток $\frac{X_j}{T}$ говорить про ритмічність його роботи протягом періоду T . Коли ж підприємство працює неритмічно, то обсяги випуску X_j є (взагалі нелінійною) функцією часу $X_j = X_j(t)$. За ритмічної роботи, $X_j = \frac{X_j^p}{T} \cdot t$ ($j = 1 \dots n$) – представляє собою параметричне рівняння прямої в n -мірному просторі (X_1, \dots, X_n) . Неритмічна робота підприємства може бути зумовлена багатьма факторами як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру.

Для аналізу беззбитковості підприємства зіставимо виручку, яка може бути одержана підприємством за період T , сукупним витратам за допомогою наступної балансової тотожності,

$$C_1 X_1^p + C_2 X_2^p + \dots + C_n X_n^p = U_1 X_1^p + U_2 X_2^p + \dots + U_n X_n^p + Z,$$

або

$$\sum_{j=1}^n C_j X_j^p = Z + \sum_{j=1}^n U_j X_j^p, \quad (1)$$

де C_j – ціна реалізації j -того продукту; U_j – одиничні змішні витрати; Z – постійні витрати.

Розв'язок рівняння (1) (це певний набір обсягів випуску за всією номенклатурою продукції) представляє свою точку в n -мірному просторі. Множина розв'язків рівняння (1) нескінченна. Ця множина може бути звужена за рахунок природної умови $X_j \geq 0$ і є перетином гіперплощини з першим октантом, тобто є n -мірним випуклим многогранником. Подальше звуження множини

розв'язків диктується технологічними умовами; для підприємств з ритмічним випуском продукції – це перетин многогранника з n -мірним конусом, що задається нерівностями:

$$\frac{X_j^{\min}}{T}t \leq X_j \leq \frac{X_j^{\max}}{T}t \quad j = 1, \dots, n,$$

$t \in [0, +\infty]$. Для $n = 2$ (двопродуктової моделі) – це перетин прямої, рівняння якої можна записати у відрізках:

$$\frac{X_1}{\frac{Z}{C_1 - U_1}} + \frac{X_2}{\frac{Z}{C_2 - U_2}} = 1, \quad \text{з кутом.}$$

Результат цього перетину є відрізок AB (рис. 1).

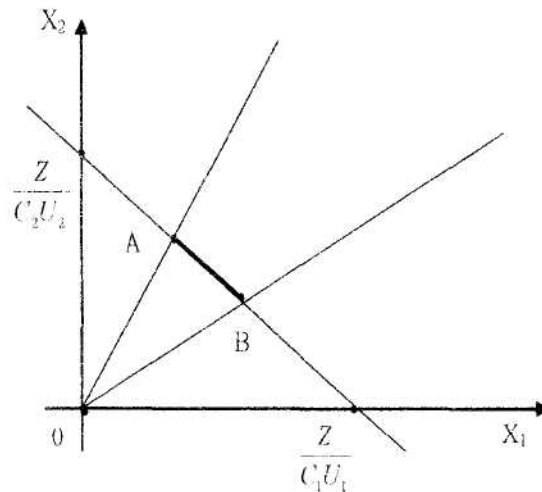


Рис. 1

Не всі точки відрізка AB претендують на роль критичних, а лише ті, що мають неподільні одиниці виміру. Таких точок – скінченне число. Для підприємств з неритмічним випуском продукції – це перетин многогранника з n -мірним паралелепіпедом, що задається нерівностями $X_j^{\min} \leq X_j \leq X_j^{\max}$. Для $n = 2$ – це перетин прямокутника з прямою (рис. 2).

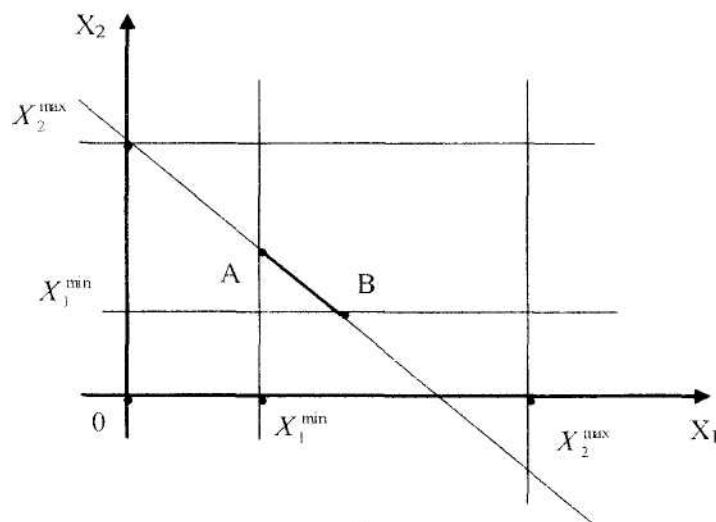


Рис. 2

Якщо підприємство працює ритмічно, маючи плановий випуск продукції $(X_1P, X_2P, \dots, X_nP)$, то точка безбитковості в натуральному виразі може бути знайдена як розв'язок системи рівнянь:

$$\begin{cases} \sum (C_j - U_j) X_j = Z, \\ X_j = \frac{X_j^p}{T} t. \end{cases}$$

Звідки $t = \frac{TZ}{\sum (C_j - U_j) X_j^p}$. Отримане значення для параметра t дозволяє трактувати як час, за який підприємство досягне безбитковості. Підставляючи знайдене значення t в рівність $X_j = \frac{X_j^p}{T} t$, знайдемо точку безбитковості (X_1, X_2, \dots, X_n) , кожна координата якої знаходиться за формулою:

$$X_j^B = \frac{X_j^p Z}{\sum (C_j - U_j) X_j^p}. \quad (2)$$

Для підприємства з неритмічним випуском продукції доводиться розв'язувати нелінійну систему рівнянь:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^{n_1} (C_j - U_j) X_j = Z, \\ X_j = X_j(t), \end{cases}$$

яка зводиться спочатку до розв'язку рівняння:

$$\sum_{j=1}^{n_1} (C_j - U_j) X_j(t) = Z, \quad (3)$$

відносно t . Оскільки $X_j(0) = 0$ і функції $X_j(t)$ монотонно зростають $X(t) \rightarrow +\infty$ при $t \rightarrow +\infty$, то рівняння (3) має єдиний розв'язок, який позначимо через t_0 . Тому точка безбитковості матиме вигляд $(X_1(t_0), X_2(t_0), \dots, X_n(t_0))$.

Щодо планового випуску продукції, то завжди точка безбитковості буде розраховуватись за формулою (3), отже, ніхто не планує неритмічного випуску продукції. Для діагностики підприємства за аналізований період доводиться розв'язувати рівняння (3). Але, на превеликий жаль, параметричне рівняння обсягу випуску за аналізований період ніколи невідоме, відомо лише статистику випуску. Тому за статистикою випуску для кожного виду продукції доводиться будувати трендову модель залежності випуску від часу t , $X_j(t) = f(t) + E_j$. Одержане параметричне рівняння $X_j(t) = f_j(t)$ буде шуканим. Звичайно, перш ніж приступати до побудови трендової моделі, потрібно впевнитись, що точка $(X_1^P, X_2^P, \dots, X_n^P)$ потрапила в зону безбитковості. Для неї досить перевірити нерівність:

$$\sum_{j=1}^n (C_j - U_j) X_j^P > Z.$$

ЛІТЕРАТУРА:

1. Жданов С.А. Методы и рыночная технология экономического управления. – М.: Дело и сервис. 1999. – С. 200.

ПЕХОРСЬКИЙ Анатолій Йосифович – кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту та маркетингу Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- економіко-математичне моделювання;
- теорія ризику.

Подано 17.01.2005