УДК 658.14.17

Ушкаленко І.М., Откидач Ю.В.
Вінницький національний аграрний університет

ОПТИМІЗАЦІЯ ФІНАНСОВО-ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Ushkalenko I., Otkydach J.

OPTIMIZATION OF FINANCIAL AND PRODUCTION ACTIVITY OF THE ENTERPRISE

Серед задач, які виникають у процесі управління підприємством, важливе місце посідають питання вибору методів управління, та зокрема, технологій оптимізації діяльності підприємства. Оскільки можливості проведення експериментів над реальними виробничо-господарськими системами є обмеженими та невиправдано ризикованими, для реалізації основних завдань управління та, зокрема, функції планування, застосовують метод моделювання економічних явищ та процесів, який передбачає використання широкого діапазону теорій, методів та прийомів.

До економічної суті задачі та вхідної інформації для її розв’язку, науковці застосовують різні математичні підходи до моделювання.

У загальному випадку класичний вигляд оптимізаційної задачі може бути подано як:

$$\begin{cases} y = f(x) \to \max \\ x \in X \end{cases}, \qquad (1)$$

де X - множина допустимих альтернатив, $f(x)$ - деяка функція визначена на множині X.

Розв’язком задачі є пара $\{X^*, y^*\}$, де X^* - множина оптимальних планів, y^* - оптимальне (у даному випадку – максимальне) значення цільової функції, причому

$$X^* = \{x^* \in X^* \mid f(x^*) \geq f(x) \ \forall x \in X\}, \ y^* = f(x^*) \ \forall x^* \in X^* \qquad (2)$$

На сьогоднішній день найбільш розвинутими методами вирішення оптимізаційних задач планування, як у теоретичному так і практичному напрямках, є методи лінійного програмування. Вони ґрунтуються на припущенні, що критерій оптимальності є лінійною функцією, причому обмеження задачі також є лінійними.

У загальній постановці модель планування виробництва продукції можна записати так:

$$\begin{cases} DX \to \max \ (\min) \\ AX \leq B \\ X \geq 0 \end{cases}, \qquad (3)$$

де $D = (D_1, D_2, ..., D_n)$ є вектором коефіцієнтів цільової функції, в якості компонент якого можуть бути дохід, прибуток, собівартість на одиницю продукції і т.д.

Вектор $X=(X_1, X_2, ..., X_n)$ є невідомим планом виробництва продукції, А матриця A складається із коефіцієнтів a_{ij} $(i=\overline{1, m}, j=\overline{1, n},)$, які означають скільки сировини, матеріалів, годин роботи устаткування потрібно для того, щоб виготовити одиницю продукції, вектор $B=(b_1, b_2, ..., b_m)$ є вектором обмежень стосовно запасів сировини, матеріалів, фонду часу роботи устаткування підприємства та ін.

Також застосовуються методи стохастичного моделювання, які враховують вплив випадкових чинників на економічні процеси.

Математично такий підхід можна записати так : нехай вектор x позначає потенційні альтернативи із допустимої множини X, проте, вибір альтернативи залежить не лише від обраного вектора $x \in X$, але і від випадкових параметрів, які позначають через ω. Значення цих випадкових параметрів є заздалегідь невідомими. Відомою є лише множина Ω, до якої належить вектор ω. Причому закон розподілу величини ω може бути відомий, або ж відомо лише, що $\omega \in \Omega$.

Зв’язок між рішенням x та наслідками від його реалізації записують у вигляді функціональної залежності $f(x, \omega)$. Якщо у результаті спостереження стан економічного середовища стає відомим, то вибір розв’язку $x(\omega)$ за заданого $\omega \in \Omega$ зводиться до задачі нелійного програмування:

$$\begin{cases} f(x, \omega) \to \max \\ q_i(x, \omega) \le 0, i=\overline{1, m} \\ x \in X \end{cases}. \qquad (4)$$

У більшості випадків можна розв’язати задачі шляхом максимізації математичного сподівання $f(x, \omega)$, тобто, необхідно знайти вектор x, за якого досягається екстремум функції $Mf(x, \omega)$:

$$\begin{cases} F^0(x) = Mf(x, \omega) = \int\limits_{\Omega} f(x, \omega) d\varphi(\omega) \to \max \\ F^i(x) = Mq_i(x, \omega) \le 0, i=\overline{1, m} \\ x \in X \end{cases}, \qquad (5)$$

де функція $F^0(x)$ називається функцією ризику, а $F^i(x)$ - функціями регресії; $\varphi(\omega)$ - щільність розподілу.

Слід звернути увагу на застосування динамічних економіко-математичних моделей планування виробництва, в яких цільові функції можуть бути як лінійними, так і нелінійними. Суть таких задач полягає в заміні однієї задачі багатьма змінними низкою послідовно розв’язуваних задач із суттєво меншим числом змінних. У цьому випадку поетапне планування повинно проводитися так, щоб під час кожного наступного кроку враховувались вигоди не лише даного кроку, а й процесу в цілому.

Слід зазначити, що узагальнена математична модель виробництва має вигляд:

$$\sum_{j=1}^{n} P_j(x_i) + \sum_{k=1}^{K} C_k(y_k) y_k \to \max, \qquad (6)$$

$$P_j(x_j) = (\sum_{i=1}^{m} \mu_i a_{ij} - v_i(z_i)) x_i, \ j = \overline{1, n}, \qquad (7)$$

$$\sum_{j=1}^{n} b_{kj} = R_k + y_k, \ k = \overline{1, K}, \qquad (8)$$

$$x_j \geq 0, \ j = \overline{1, n}. \qquad (9)$$

У цій моделі μ_i – ціна одиниці продукції i-го виду; $v_i(z_i)$ – собівартість випуску одиниці продукції i-го виду j-им технологічним способом, $(z_i = a_{ij} * x_j)$. Елементи a_{ij} і b_{kj} характеризують, відповідно, випуск продукції i-го виду та затрат k-го ресурсу з розрахунку на одиничну інтенсивність j-го технологічного способу.

Виробничі ресурси, які є в розпорядженні системи, представлені вектором $R = (R_1, R_2, ..., R_k)$. Запас кожного ресурсу можна збільшити на величину y_k, за умов що можна буде докупити ресурс за ціною $C_k(y_k)$.

Економічну ефективність функціонування такої системи розраховують як величину ефекту $P = \sum_{j=1}^{n} P_j(x_j)$, де $P_j(x_j)$ – функція, яка показує економічний ефект, який може отримати система за рахунок використання j-го технологічного способу з інтенсивністю x_j. Задача оптимізації полягає у виборі вектора X, який забезпечуватиме підприємству максимальний прибуток P.

Проведений аналіз дозволяє зробити висновки, що існує багато теоретичних підходів до моделювання виробничої діяльності підприємства, але значна частина із них не враховує такої характеристики вхідної інформації, як її нечіткість.

Література:

1. Вовк В.М. Математичні методи дослідження операцій в економіко-математичних системах: монографія / В.М. Вовк. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 587 с.

2. Клебанова Т.С. Економіко-математичне моделювання : навчальний посібник / Т. С. Клебанова, О. В. Раєвнєва, С. В. Прокопович, С. О. Степуріна та ін. – Харків : ВД «ІНЖЕК», 2010 . – 350 с.

3. Ушкаленко І.М. Оптимізація фінансово-господарської програми підприємства / І.М. Ушкаленко, Л.П. Гусак // Міжнародна науково-практична інтернет- конференція «Майбутнє економіки в епоху інформаційного суспільства». – ВНАУ. – 2017.