



УДК 519.95

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОГО І ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Студ. Б.Ю. Шаповалюк, гр. МгЗІТ-18(л)
Науковий керівник доц. Б.Л. Шрамченко
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є створення програмного забезпечення для автоматизованого керування виробничою діяльністю підприємства легкої промисловості на основі застосування методів параметричної оптимізації для розв'язання задач складання стратегічного плану в умовах швидких змін зовнішніх обставин.

Завдання. Для досягнення сформульованої мети необхідно розв'язати наступні задачі.

Проаналізувати можливість застосування методів розв'язання задачі параметричного програмування при залежності цільової функції від параметру для автоматизованого планування виробничої діяльності підприємства легкої промисловості.

Проаналізувати можливість застосування методів розв'язання задачі параметричного програмування при залежності правих частин обмежень від параметру для автоматизованого планування виробничої діяльності підприємства легкої промисловості.

Розробити програмне забезпечення для автоматизованого визначення виробничого плану підприємства при залежності цільової функції від параметру.

Розробити програмне забезпечення для автоматизованого визначення виробничого плану підприємства при правих частин обмежень від параметру.

Розробити засоби виводу результатів роботи програмного забезпечення на екран монітору та на твердий носій інформації.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є методи параметричної оптимізації виробничого плану підприємства легкої промисловості, предметом дослідження — методи автоматизації розв'язання задач параметричної оптимізації.

Методи та засоби дослідження. Методами дослідження є алгоритми розв'язання задач параметричної оптимізації. Засобами дослідження є методи параметричної оптимізація та система програмування Delphi 7.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. В результаті проведеного дослідження встановлена доцільність застосування методу параметричної оптимізації при залежності цільової функції від параметру та методу оптимізації при залежності правих частин обмежень від параметру для автоматизації визначення виробничого плану підприємства легкої промисловості.. Показана ефективність застосування методів параметричної оптимізації при автоматизованому плануванні.. Практичне значення проведених досліджень полягає у зниженні собівартості виготовлення виробів.

Результати дослідження. Враховуючи швидку зміну умов діяльності підприємства при ринковій економіці, доцільно застосувати такі методи оптимізації, які дають змогу врахувати залежність плану від зовнішніх обставин. Саме така властивість притаманна методам параметричної оптимізації [2], які, на наш погляд, доцільно застосувати для визначення плану виробничої діяльності підприємства.

Традиційно [2] для визначення плану виробничої діяльності підприємства розв'язується задача про розподіл ресурсів. Математична модель цієї задачі має наступний вигляд.

$$\begin{aligned} F &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i, \quad i = 1, \dots, m; \\ x_j &\geq 0, \quad j = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (1)$$

У моделі (1)

F – сумарна вартість продукції підприємства;

(x_1, x_2, \dots, x_n) – вектор шуканих об'ємів кожного виду продукції;

(c_1, c_2, \dots, c_n) – вектор цін кожного виду продукції;



(b_1, b_2, \dots, b_m) – вектор запасів кожного виду ресурсів;

$A = \|a_{ij}\|_{i,j=1}^{m,n}$ – технологічна матриця витрат кожного виду ресурсу на виробництво одиниці кожного виду продукції.

Оскільки у моделі (1) не враховується можливість зміни параметрів, представляється доцільним скористатися моделлю у вигляді задачі параметричного програмування.

$$F = \sum_{j=1}^n c_j(\lambda)x_j \rightarrow \max;$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = 1, \dots, m; \quad (2)$$

$$x_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n.$$

У моделі (2) $c_j(c_j = c_j^1 + \lambda c_j^2, j = 1, \dots, n)$, тобто вектор коефіцієнтів цільової функції лінійно залежить від дійсного параметру λ .

$$F = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max;$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i(\lambda), \quad i = 1, \dots, m; \quad (3)$$

$$x_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n.$$

У моделі (3) $b_i(b_i = b_i^1 + \lambda b_i^2, j = 1, \dots, m)$, тобто вектор запасів ресурсів лінійно залежить від дійсного параметру λ .

Оскільки план завжди складається на майбутнє, для визначення залежності $c(\lambda)$ та $b(\lambda)$ пропонувано скористатися методами прогнозування [3], коли на основі даних у попередній період часу визначаються очікувані дані у майбутньому.

Враховуючи, що методи параметричної оптимізації передбачають лінійну залежність коефіцієнтів цільової функції або правих частин обмежень математичної моделі задачі виробничого планування підприємства від параметру λ пропонується скористатися кусково-лінійною апроксимацією залежності $c(\lambda)$ та $b(\lambda)$. В результаті весь діапазон можливих значень λ розбивається на множину інтервалів. У кожному інтервалі визначаються залежності цільової функції від параметру для кожної множини оптимальності. У випадку залежності від параметру коефіцієнтів цільової функції маємо

$$\lambda_* = \begin{cases} \max \{-c_j^1 / c_j^2, \forall j | c_j^2 > 0\}; \\ -\infty, c_j^2 \leq 0, \forall j. \end{cases} \quad \lambda^* = \begin{cases} \max \{-c_j^1 / c_j^2, \forall j | c_j^2 < 0\}; \\ \infty, c_j^2 \geq 0, \forall j. \end{cases}$$

При залежності правих частин обмежень від параметру отримуємо

$$\lambda_* = \begin{cases} \max \{-b_i^1 / b_i^2, \forall i | b_i^2 > 0\}; \\ -\infty, b_i^2 \leq 0, \forall i. \end{cases} \quad \lambda^* = \begin{cases} \max \{-b_i^1 / b_i^2, \forall i | b_i^2 < 0\}; \\ \infty, b_i^2 \leq 0, \forall i. \end{cases}$$

Висновки

Запропонована модель у вигляді задачі параметричного програмування для виробничого планування підприємства. Застосування моделі передбачає використання методів прогнозування, кусково-лінійної апроксимації залежності параметрів моделі від загального параметру (часу) та методів параметричної оптимізації на кожному інтервалі лінійної залежності. Програмна реалізація розроблених алгоритмів підтвердила ефективність застосування методів параметричної оптимізації при автоматизованому плануванні виробничої діяльності підприємства легкої промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тарасюк Г.М. Планування діяльності підприємства: Навч. посіб. / Г.М. Тарасюк, Шваб Л.І.-К.: Каравела, 2003.- 432 с.
2. Таха Х.А. Введение в исследование операций. – 8 изд. / Х.А. Таха – М.: «Вильямс», 2007. – 912 с.
3. Минько Э.В. Методы прогнозирования и исследования операций. / Э.В. Минько, А.Э. Минько – М.: Финансы и статистика, 2012. – 480 с.