

ГРЕБЕНЕЦЬ Д.Г., ШРАМЧЕНКО Б.Л.

## ЗАСТОСУВАННЯ ПАРАМЕТРИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ПРИ ВИРОБНИЧОМУ ПЛАНУВАННІ ПІДПРИЄМСТВА

GREBENETS D.G., SHRAMCHENKO B.L.

### PARAMETRIC PROGRAMMING APPLICATION FOR ENTERPRISE PRODUCT PLANNING

*In the conditions of intensive development of market economy the actual is become by the question of acceleration of planning of production activity of enterprise. Resolving this question is possible by the use of the computing engineering and computer programs of optimization. Both a planning promptness and possibility of account of many factors which influence on end-point is thus arrived at.*

*Taking into account the rapid change of terms of activity of enterprise at a market economy, it is expedient to apply such methods of optimization, which enable to take into account dependence of plan on external circumstances. Such property is inherent the methods of parametric optimization, which appears expedient to apply for determination of plan of production activity of enterprise, exactly.*

*The offered model is as a task of the parametric programming for the production planning of enterprise. Application of model is foreseen by the use of methods of prognostication, slice-linear approximations of dependence of model parameters from general a parameter (to time) and methods of self-reactance optimization on every interval of linear dependence.*

*Keywords: parametric programming, slice-linear approximation, prediction, task parameters, target function.*

### Вступ

В умовах інтенсивного розвитку ринкової економіки актуальним стає питання прискорення планування виробничої діяльності підприємства [1]. Розв'язати це питання можна шляхом використання обчислювальної техніки та комп'ютерних програм оптимізації. При цьому досягається як оперативність планування, так і можливість врахування багатьох факторів, що впливають на кінцевий результат.

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.

### Постановка завдання

Провести аналіз можливості застосування методів параметричної оптимізації для визначення плану виробничої діяльності підприємства. Побудувати математичну модель задачі складання плану та проаналізувати доцільність застосування методів параметричної. Виконати експериментальне дослідження ефективності методів параметричної оптимізації для складання плану шляхом розробки програмної реалізації методів та розв'язання тестових прикладів.

**Основна частина**

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;

$A = ||a_{ij}||_{ij=1}^{m,n}$  – 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.

$$\begin{aligned} F &= \sum_{j=1}^n c_j(\lambda) x_j \rightarrow \max; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i, \quad i = 1, \dots, m; \\ x_j &\geq 0, \quad j = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (2)$$

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

$$\begin{aligned} F &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i(\lambda), \quad i = 1, \dots, m; \\ x_j &\geq 0, \quad j = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (3)$$

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

Оскільки план завжди складається на майбутнє, для визначення залежності  $c(\lambda)$  та  $b(\lambda)$  пропонується 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  $\lambda$ , пропонується скористатися кусково-лінійною апроксимацією залежностей  $c(\lambda)$  та  $b(\lambda)$ . В результаті весь діапазон можливих значень  $\lambda$   $[\lambda_0, \lambda_k]$  розбивається на інтервали  $[\lambda_0, \lambda_1], [\lambda_1, \lambda_2], \dots, [\lambda_{k-1}, \lambda_k]$ . У кожному інтервалі визначаються залежності цільової функції від параметру для кожної множини оптимальності  $[\lambda_*, \lambda^*]$ . У випадку залежності від параметру коефіцієнтів цільової функції маємо

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

При залежності правих частин обмежень від параметру  $\lambda$  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.

### Література

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

ГРИНЮК В.Д., ШРАМЧЕНКО Б.Л.

## ЗАСТОСУВАННЯ ДИСКРЕТНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ПРИ ВИРОБНИЧОМУ ПЛАНУВАННІ ПІДПРИЄМСТВА

GRYNIUK V.D., SHRAMCHENKO B.L.

### DISKRETE PROGRAMMING APPLICATION FOR ENTERPRISE PRODUCT PLANNING

*In the conditions of intensive development of market economy the actual is become by the question of acceleration of planning of production activity of enterprise. Resolving this question is possible by the use of the computing engineering and computer programs of optimization. Both a planning promptness and possibility of account of many factors which influence on end-point is thus arrived at.*

*Given that often amounts different kind of enterprise can take only the values that are discrete sets interest research applicability and effectiveness of the methods of discrete programming in determining the production plan of the company.*

*The analysis of the possibility of discrete optimization methods for determining the production plan of the company. A mathematical model of task scheduling and analyzed the feasibility of methods of discrete optimization. Experimental study of the effectiveness of methods for discrete optimization scheduling software by developing and implementing methods of solving test cases.*

*Keywords: discrete programming, integer programming, partially integer programming, target function.*

### Вступ

В умовах інтенсивного розвитку ринкової економіки актуальним стає питання прискорення планування виробничої діяльності підприємства [1]. Розв'язати це питання можна шляхом використання обчислювальної техніки та комп'ютерних програм оптимізації. При цьому досягається як