



УДК 519.95

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОГО І ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСКРЕТНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Студ. А.Г. Москалець, гр. МгІТ1-18
Науковий керівник доц. Б.Л. Шрамченко
Науковий керівник доц. Є.О. Демківський
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є створення програмного забезпечення для автоматизованого розв'язання задач дискретної оптимізації в процесі організації виробничої діяльності підприємства легкої промисловості та розробка методики застосування створених програмних засобів у виробництві.

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

Проаналізувати можливість застосування методів цілочисельного програмування у плануванні виробничої діяльності підприємства легкої промисловості.

Проаналізувати можливість застосування методів частково цілочисельного програмування у плануванні виробничої діяльності підприємства легкої промисловості з урахуванням асортиментних обмежень.

Розробити програмне забезпечення для автоматизованого розв'язання задачі цілочисельного програмування.

Розробити програмне забезпечення для автоматизованого розв'язання задачі частково цілочисельного програмування.

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 оптимізації технологічних процесів виготовлення виробів легкої промисловості, предметом дослідження — методи автоматизації розв'язання задач організації виробничої діяльності підприємства легкої промисловості.

Методи та засоби дослідження. Методами дослідження є алгоритми розв'язання задач дискретної оптимізації. Засобами дослідження є алгоритми умовної оптимізації та система програмування Delphi 7.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. В результаті проведеного дослідження встановлена доцільність застосування Першого та Другого алгоритмів Гоморрі для розв'язання задачі управління виробничою діяльністю підприємства легкої промисловості. Показана ефективність застосування цих методів коли параметри продукції, що випускається носять дискретний характер. Практичне значення проведених досліджень полягає у зниженні собівартості виготовлення виробів та прискоренні всього циклу випуску продукції.

Результати дослідження. Застосування методів автоматизації організації виробничої діяльності підприємства легкої промисловості виправдується постійним зростанням попиту на швидке створення нових моделей. Серед математичних методів, що застосовуються при автоматизованому проектуванні, набули широкого розповсюдження методи дискретної оптимізації, коли допустимі розв'язки характеризуються цілими значеннями певних змінних.

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;

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

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

$B = (b_1, b_2, \dots, b_m)$ – 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 обмеження на дискретність вектору X , представляється доцільним скористатися моделлю у вигляді задачі дискретного програмування. При цьому з практичної точки зору найбільший інтерес представляє випадок, коли дискретною множиною є множина цілих невід'ємних чисел. Саме така ситуація має місце у переважній більшості випадків на практиці. Тому виправданим можна вважати обмеження розгляду задач дискретного програмування розглядом задач цілочисельного програмування, що формулюються наступним чином.

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

x_j – ціле, $j = 1, \dots, n, 0 \leq n_1 \leq n$.

У випадку $n_1 = n$ отримуємо повністю цілочисельну задачу, при $0 < n_1 < n$ задача належить до класу частково цілочисельних. Обидва випадки представляють практичний інтерес. У якості прикладу практичної повністю цілочисельної задачі можна навести задачу асортиментного планування.

Подана задач являє собою модифікацію задачі про розподіл ресурсів із зміненою цільовою функцією та доповнену додатковими обмеженнями, що висловлюють вимогу випуску продукції комплектами, які містять фіксовані кількості одиниць продукції кожного виду. Цільова функція у цій задачі представляється кількістю комплектів, яку треба максимізувати.

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

У моделі (3) d_j – кількість одиниць j -го виду продукції у комплекті.

Ключові слова: цілочисельне програмування, частково цілочисельне програмування, технологічний процес, метод відтинань.

Висновки

Запропоновані моделі у вигляді задачі цілочисельного та частково цілочисельного програмування для виробничого планування підприємства. Застосування моделей передбачає використання Першого алгоритму Гоморрі для повністю цілочисельної задачі та Другого алгоритму Гоморрі для частково цілочисельної задачі. Програмна реалізація розроблених алгоритмів підтвердила ефективність запропонованого підходу до автоматизації організації виробничої діяльності підприємства легкої промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тарасюк Г.М. Планування діяльності підприємства. Навч. Посіб. / Г.М. Тарасюк, Л.І. Шваб. - К.: Каравела, 2003. - 432 с.
2. Таха Х.А. Введение в исследование операций. – 8 изд. / Х.А. Таха. – М.: «Вильямс», 2007. – 912 с.
3. Сигал И.Х. Введение в прикладное дискретное программирование. / И.Х. Сигал, А.П. Иванова – М.: Физматлит, 2003. – 238 с.