

## ЗАДАЧА ОПТИМАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ ВИДАНЬ ГРУПИ ВИДАВНИЦТВ НА ПОЛІГРАФІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

У промисловості все ширше застосовуються автоматизовані системи управління (АСУ). Ведуться розробки впровадження таких систем і на окремих поліграфічних підприємствах. В період швидкого здійснення технічного прогресу постають питання впровадження автоматизованих систем управління галуззю, зокрема раціональний розподіл замовлень між книжковими поліграфічними підприємствами, розміщеними в різних центрах.

**Постановка задачі.** Видавництвами пропонуються до друку ряд книжкових видань, які необхідно розмістити на поліграфічних підприємствах. Затрати на виготовлення кожного типу видання можуть бути різними на різних підприємствах. Задача ставиться так: видання друкується на певному підприємстві або не друкується (повністю).

Всі видання розподіляємо на групи з однаковими характеристиками. Розміщення видань на поліграфічних підприємствах слід проводити так, щоб одержати оптимальне значення для поставленої функції мети (мінімум затрат на виготовлення замовлень або максимум прибутку від виготовлених замовлень) з урахуванням транспортних затрат на доставку матеріалів на підприємства і готової продукції на склади споживачів. В окремих випадках за функцію мети можна поставити максимальне використання виробничих потужностей чи мінімізацію строків виготовлення замовлень.

**Прийняті позначення.** Видавництва пропонують  $m$  груп замовлень. Кожна група замовлень містить  $A_i$  назв з конкретними визначальними характеристиками  $a_i$  ( $i=1, 2, \dots, m$ ). Замовлення друкуються на  $n$  поліграфічних підприємствах з виробничими потужностями  $b_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ).

Поліграфічні підприємства постачаються  $p$  пунктами постачання з можливостями  $d_{ks}$  ( $k=1, 2, \dots, p$ ;  $s=1, 2, \dots, q$ ) по кожному з  $q$  видів потрібних матеріалів. Готова продукція направляєється у  $l$  пунктів використання відповідно до потреб  $g_{ri}$  ( $r=1, 2, \dots, l$ ) з питомими транспортними затратами  $h_{jr}$ . Потреби визначаються у частинах тиражу.

Кожне підприємство повинно виконати план випуску продукції у натуральному  $M_j$  і грошовому  $N_j$  показниках. Ціна  $i$ -го видання визначається величиною  $c_i$ , а затрати на його виготовлення на  $j$ -му підприємстві визначаються величиною  $c_{ij}$ . Транспортні затрати на забезпечення підприємств матеріалами визначаються величинами  $f_{kjs}$  ( $k=1, 2, \dots, p$ ). Затрати матеріалів  $s$ -го виду на  $i$ -те видання визначаються величинами  $b_{is}$ .

Невідомі змінні:  $x_{ij}$  — показник включення  $i$ -го видання до виготовлення на  $j$ -му підприємстві ( $x_{ij}$  — набирає значення 0, якщо видання не виготовляється, або 1, 2, ...,  $m_i$  при друкуванні);  $y_{kjs}$  — обсяг матеріалів  $s$ -го виду, що постачаються  $k$ -тим пунктом постачання на  $j$ -те підприємство;  $z_{irj}$  — частина тиражу  $i$ -го замовлення, що постачається у  $r$ -тий пункт використання з  $j$ -го підприємства.

**Необхідні обмеження.** 1. На виробничі потужності поліграфічних підприємств

$$\sum_{i=1}^m a_i x_{ij} \leq b_j \quad (j=1, 2, \dots, n). \quad (1)$$

2. На можливості постачальників

$$\sum_{j=1}^n y_{kjs} \leq d_{ks} \quad (k=1, 2, \dots, p; s=1, 2, \dots, q). \quad (2)$$

3. На забезпечення підприємств матеріалами

$$\sum_{i=1}^m b_{is} x_{ij} = \sum_{k=1}^p y_{kjs} \quad (j=1, 2, \dots, n; s=1, 2, \dots, q). \quad (3)$$

4. На задоволення потреб споживачів

$$\sum_{j=1}^n z_{ijr} = g_{ri} \quad (i=1, 2, \dots, m; r=1, 2, \dots, l), \quad (4)$$

причому

$$\sum_{r=1}^l z_{ijr} = x_{ij} \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n). \quad (5)$$

5. На виконання плану у натуральному

$$M_j \leq \sum_{j=1}^m a_j x_{ij} \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

і грошовому

$$N_j \leq \sum_{i=1}^m c_i x_{ij} \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

виразах.

6. На значення змінних

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq A_i \quad (i=1, 2, \dots, m),$$

$$0 \leq x_{ij} \leq A_i; \quad y_{kjs} \geq 0; \quad z_{ijr} \geq 0 \quad (8)$$

$(i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n; k=1, 2, \dots, p; s=1, 2, \dots, q; r=1, 2, \dots, l)$ .

За функцію мети можна прийняти мінімум сумарних затрат на виготовлення замовлень, транспортування матеріалів і готової продукції

$$L = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} x_{ij} + \sum_{s=1}^q \sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^n f_{kjs} y_{kjs} + \sum_{r=1}^l \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n h_{jr} z_{ijr}, \quad (9)$$

або максимум прибутку від виготовлених замовлень

$$L = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (c_i - c_{ij}) x_{ij} - \sum_{s=1}^q \sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^n f_{kjs} y_{kjs} - \sum_{r=1}^l \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m h_{jr} z_{ijr}. \quad (10)$$

Кожна з цих задач є задачею цілочисельного лінійного програмування і може бути розв'язана відомими методами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аганбегян А. Г. [и др.] «Моделирование процессов производства и управления». Новосибирск, «Наука», 1966.
2. Канторович Л. В. «Экономический расчет наилучшего использования ресурсов». М., Изд-во АН СССР, 1959.
3. Немчинов В. С. «Экономико-математические методы и модели». М., «Мысль», 1965.

*Yu. A. BARNICH, I. M. GERMANYUK*

### **THE PROBLEM OF OPTIMUM DISTRIBUTION OF PUBLISHING HOUSES GROUPS PUBLICATIONS AMONG PRINTING OFFICES**

#### Summary

The article informs on the optimum variants of publishing house calculations considering the transport expenditures of printing materials from suppliers to the printing offices and the ready pressproduct from the printing offices to the trade centers.

---