

ЛИНЕАРИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Бойко В.Ф.

(Хабаровск)

Задача перспективного планирования развития и размещения производственно-сырьевой базы дорожного хозяйства сводится к следующей оптимизационной модели

$$F = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^p c_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^k c_i(y_i) y_i \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^k x_{ij} = b_j, \quad j = 1, \dots, p, \quad \sum_{j=1}^p x_{ij} = y_i, \quad 0 \leq y_i \leq a_i^m, \quad i = 1, \dots, k; \quad x_{ij} \geq 0, \quad (2)$$

где c_{ij} — стоимость транспортных затрат на перевозку единицы продукции от поставщика i к потребителю j ; x_{ij} — искомая величина перевозки от поставщика i к потребителю j ; $c_i(y_i)$ — себестоимость производства единицы продукции [1]; b_j — потребность потребителя j ; y_i — определяемая мощность поставщика i ; a_i^m — максимальная стандартная мощность поставщика i .

Следствием условий (2) являются соотношения

$$\sum_{i=1}^k y_i = \sum_{j=1}^p b_j, \quad \sum_{i=1}^k a_i^m > \sum_{j=1}^p b_j. \quad (3)$$

Себестоимость производства единицы продукции — нелинейная разрывная функция. Точки разрыва соответствуют значениям стандартных мощностей a_i^n , $n = 1, \dots, m$, камнеперерабатывающих и асфальтобетонных заводов. Ее нелинейный характер обусловлен эффектом удорожания, вызываемого недоиспользованием стандартной мощности поставщика.

На интервале (a_i^{n-1}, a_i^n) справедливо выражение

$$c_i(y_i) = c_i(a_i^n) + c_i^{уд}, \quad (4)$$

где $c_i(a_i^n)$ — показатель себестоимости производства единицы продукции, отвечающий возможному варианту развития стандартной мощности поставщика; $c_i^{уд}$ — показатель удорожания, который может быть найден по известной формуле [2]

$$c_i^{уд} = p_i(a_i^n) (a_i^n / y_i - 1), \quad (5)$$

где $p_i(a_i^n)$ — постоянная показателя удорожания, для которой справедливо выражение

$$p_i(a_i^n) = 0,25 c_i(a_i^n) + 0,12 k_i(a_i^n), \quad (6)$$

где $k_i(a_i^n)$ — удельная стоимость основных производственных фондов предприятия i .

Показатели производства единицы продукции и значения постоянной показателя удорожания для различных производств (в руб/м³) получены в результате обработки экономической информации ряда предприятий дорожного хозяйства Сахалинской области и приведены в [3].

Из выражений (1), (2), (4–6) получим для $y_i = \sum_{j=1}^p x_{ij} \in (a_i^{n-1}, a_i^n)$

$$F = \sum_{i=1}^k p_i(a_i^n) + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^p [c_{ij} + c_i(a_i^n) - p_i(a_i^n)] x_{ij}. \quad (7)$$

Как видно, целевая функция является кусочно-линейной с разрывами в точках, соответствующих дискретным значениям мощностей предприятий, отвечающих стандарту оборудования.

Совмещение транспортных, производственных показателей и постоянной показателя удорожания делает возможным применение метода линейного программирования — метода потенциалов [4] для приближенного решения задачи перспективного планирования развития и размещения производственно-сырьевой базы дорожного хозяйства. Последнее требует расширения матрицы производственных показателей в m раз, т.е. по числу вводимых в рассмотрение дискретных значений мощностей предприятий. Матрица совмещенных показателей получается трехмерной, ступенчатой — частично заполненной. Итерационный процесс происходит в плоскости, на которую в зависимости от изменения поставок с различными для данных поставщиков ярусов проектируются совмещенные показатели, соответствующие ближайшей большей стандартной мощности, причем эти показатели

тем меньше, чем ниже занимаемый ими ярус. Переход на нижний ярус совмещенных показателей одних предприятий создает предпосылки уменьшения стандартной мощности других, что при новом определении потенциалов обеспечивает рост характеристик и тем самым исключает поставщика из итерационного процесса. Монотонное возрастание показателей обеспечивает сходимость процесса к некоторому (возможно, неоптимальному) решению задачи.

Указанный метод получил программное оформление на ЭВМ ЕС 1066. Программа находится в библиотеке ВЦ ДВО АН СССР.

* * *

Приведенный метод оптимизации на базе транспортного алгоритма позволяет определять на более высоком качественном уровне грузовой план и наиболее рациональную мощность предприятий, развивающихся в условиях длительной перспективы.

Найден путь, исключающий недостатки инженерных допущений, принятых в ранней работе [3].

Специфика задачи перспективного планирования развития и размещения производственно-сырьевой базы имеет аналоги в других отраслях народного хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Науменко К.Д.* Анализ производственно-хозяйственной деятельности горных предприятий. М.: Недра, 1982.
2. Методика оптимального перспективного отраслевого планирования. М.: ЦНИИТЭСтром и НИИЭС, 1966.
3. *Бойко В.Ф., Яцык И.А.* Перспективное планирование развития и размещения производственно-сырьевой базы дорожного хозяйства. Институт горного дела ДВО АН СССР. Хабаровск, 1985. 20 с. Деп. в ВИНТИ 23.07.85, № 5330-85.
4. *Бирман И.Я.* Оптимальное программирование. М.: Экономика, 1968.

Поступила в редакцию
28 III 1990