

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ В ЭНТРОПИЙНОЙ МНОГОРЕГИОНАЛЬНОЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ МОДЕЛИ

А.С. Величко

Рассматривается многорегиональная межотраслевая модель перетоков продуктов [2,3] с использованием энтропийного моделирования [1]. Пусть x_{ij}^r – количество продукта отрасли r , поставляемого из региона i в регион j (здесь и далее верхние индексы соответствуют типам ресурса, нижние – регионам), c_{ij}^r – затраты, связанные с поставкой единицы продукта отрасли r из региона i в регион j , a_j^{rp} – технологические коэффициенты, характеризующие затраты продукта отрасли r , необходимые для производства единицы продукта в отрасли p в регионе j , y_j^r – конечное потребление продукта отрасли r в регионе j с учетом ввоза и вывоза регионов.

Балансовые соотношения, характеризующие межрегиональные потоки продукции и их распределение на конечное и внутрипроизводственное потребление, записываются в виде $\sum_i x_{ij}^r = \sum_p a_j^{rp} \sum_k x_{jk}^p + y_j^r$, где i, j, k – номера регионов, r, p – отрасли.

Дополнительными ограничениями являются условия на суммарные затраты, связанные с распределением продуктов отраслей между регионами $\sum_{ij} c_{ij}^r x_{ij}^r \leq C^r$. Энтропия системы может быть представлена [1] как $H = - \sum_i \sum_j \sum_r x_{ij}^r \ln x_{ij}^r$.

Набор потоков x_{ij}^r , соответствующий максимуму энтропии, отвечает наиболее вероятному распределению потоков в системе. Для n регионов и m продуктов общее количество ограничений равно $n(m+1)$, число переменных – n^2m . В задаче с 9 регионами и 24 продуктами количество ограничений равно 225, переменных – 1944.

Для тестовых вычислений использовался пакет MINOS-4.0, применяемый для нелинейных задач оптимизации. Для ускорения решения задачи предлагается произвести декомпозицию задачи, выделив связывающие ограничения и переменные. Балансовые ограничения образуют n блоков (по числу регионов). В i -ый блок для $i = 1, \dots, n$ войдут потоки x_{ii}^r по всем отраслям $r = 1, \dots, m$. Остальные переменные, описывающие потоки продуктов, относятся к связывающим. Условия на суммарные затраты $\sum_{ij} c_{ij}^r x_{ij}^r \leq C^r, r = 1, \dots, m$ будут связывающими ограничениями оптимизационной задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вильсон Дж. Энтропийные методы моделирования сложных систем. – М.: Наука, 1978.
2. Леонтьев В. Экономические эссе. – М.: Политиздат, 1990.
3. Leontief W., Strout A. Multiregional input-output analysis // Input-Output Economics. Oxford University Press, 1986.

Величко Андрей Сергеевич,
Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН,
ул. Радио 5, Владивосток, 690041, Россия, тел. (4232) 31-04-04, факс (4232) 31-04-52.
E-mail: vandre@dvo.ru