О МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ И КОНСТРУКТИВНЫХ МЕТОДАХ ПОСТРОЕНИЯ РЕШЕНИЙ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ ДРОБНО-ЛИНЕЙНОГО ПОТОКОВОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Л.А. Пилипчук

Работа посвящена исследованию математических моделей и методов корректировки параметров целевой функции задачи дробно-линейного потокового программирования

$$h(x)=\frac{p(x)}{q(x)}=\Big(\sum_{(i,j)\in E}p_{ij}x_{ij}+\beta\Big)\Big(\sum_{(i,j)\in E}q_{ij}x_{ij}+\gamma\Big)^{-1}\to\min,$$

$$\sum_{j\in I_i^+(E)}x_{ij}-\sum_{j\in I_i^-(E)}x_{ji}=b_i,\quad i\in V,$$

$$\sum_{(i,j)\in E}\lambda_{ij}^p x_{ij}=\alpha_p,\quad p=\overline{1,l},\quad x_{ij}\geqslant 0,\quad (i,j)\in E, \tag{1}$$

с параметрами p_{ij}, q_{ij}, b_i, λ_{ij}^p, α_p, β, γ, где V – множество узлов, E – множество дуг связного орграфа $S=(V,E)$. Множество дуг E определено на прямом произведении $V\times V$, $|V|<\infty$, $I_i^+(E)=\{j\in V:(i,j)\in E\}$, $I_i^-(E)=\{j\in V:(i,j)\in E\}$, $x=(x_{ij},(i,j)\in E)$ – допустимое решение задачи (1). Знаменатель $q(x)$ дробно-линейной целевой функции $h(x)$ задачи (1) не меняет знак на множестве X допустимых решений. Параметры p_{ij}, $(i,j)\in E$, дробно-линейной целевой функции $h(x)$ являются неточными данными. Известно некоторое допустимое решение $x^0=(x^0_{ij},(i,j)\in E)$ задачи (1), $x^0\in X$, которое нужно превратить в оптимальное решение, если это возможно, путем минимального изменения коэффициентов $p_{ij},(i,j)\in E$. На основе теории декомпозиции [1] разработан конструктивный метод решения двойственной задачи к обратной задаче следующего вида

$$u(\zeta,\eta)=\sum_{(ij)\in E}(\zeta_{ij}+\eta_{ij})\to\min,$$

$$y_i-y_j+\sum_{p=1}^{l}\lambda_{ij}^p r_p+q_{ij}z\leqslant p_{ij}+\zeta_{ij}-\eta_{ij},\quad \zeta_{ij}\geqslant 0,\quad \eta_{ij}\geqslant 0,\quad (i,j)\in B_1,$$

$$y_i-y_j+\sum_{p=1}^{l}\lambda_{ij}^p r_p+q_{ij}z=p_{ij}+\zeta_{ij}-\eta_{ij},$$

$$\zeta_{ij}\geqslant 0,\quad \eta_{ij}\geqslant 0,\quad (i,j)\in B_2,\quad -\sum_{i\in V}b_iy_i-\sum_{p=1}^{l}\alpha_p r_p+\gamma z=\beta, \tag{2}$$

где $B_1=\{(i,j)\in E:x^0_{ij}=0\}$, $B_2=\{(i,j)\in E:x^0_{ij}>0\}$, $\lambda=(y,r,z)$ – допустимое решение двойственной задачи к задаче (1), $y=(y_i,i\in V)$, $r=(r_p,p=\overline{1,l})$, $z\in\mathbb{R}^1$, ζ_{ij} (увеличение) и η_{ij} (уменьшение) параметра p_{ij} дробно-линейной целевой функции $h(x)$, $\zeta_{ij}\eta_{ij}=0$, $(i,j)\in E$.

Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ (проект Ф18СРБГ-006).

Литература

1. Пилипчук Л. А. *К методам построения оптимальных параметров целевой функции в задачах дробно-линейного потокового программирования* // Изв. Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. 2017. № 3 (102). С. 148–152.