

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУЗОПОТОКОВ В МНОГОПОЛЮСНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ

В.А. Корзников

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент *В.В. Павлов*
Белорусский национальный технический университет

Функционирование любой транспортной системы и, в частности, процесс перемещения грузов (пассажиров) в транспортной сети требует привлечения значительных ресурсов. Поэтому снижение затрат, связанных с обеспечением этих процессов, имеет большое народнохозяйственное значение. Классические оптимизационные модели и методы решения отдельных задач [1,2] не всегда позволяют учитывать особенности функционирования системы, ее многополюсность.

В работе приводится модель и алгоритм решения задачи максимального удовлетворения спроса потребителей с минимальными суммарными затратами, связанными с перемещением грузов (пассажиров) на многополюсной транспортной сети.

Рассмотрим транспортную сеть $G(V, U)$, состоящую из совокупности вершин (пунктов) V и связывающих их дуг (участков транспортных коммуникаций или дорог) U . В вершинах транспортной сети помещаются все пункты сосредоточения и спроса грузов. Перемещение грузов и движение транспортных средств осуществляется по дугам в соответствии с их направлением. Обозначим через S множество вершин, в которых сосредоточен груз (мы будем называть их источниками), а через T – множество вершин (называемые в дальнейшем стоками), в которых сосредоточены пункты спроса. Каждой дуге $(i, j) \in U$ в сети поставлены в соответствие два числа d_{ij} и c_{ij} . Числа d_{ij} , отвлекаясь от их реальной природы (мощность автомобильного парка, пропускная способность транспортной коммуникации) будем называть пропускной способностью дуги $(i, j) \in U$, а числа c_{ij} – стоимостью переноса единицы груза по дуге $(i, j) \in U$.

Для сети $G(V, U)$ строится приведенная сеть $G(\bar{V}, \bar{U})$ [3], где

$$\bar{V} = V \cup \{s, t\}, \bar{U} = U \cup \{(s, j) \mid j \in S\} \cup \{(i, t) \mid i \in T\}.$$

Полагаем $c_{sj} = 0$, $d_{sj} = a_j$, $j \in S$, $c_{it} = 0$, $d_{it} = b_i$, $i \in T$. Здесь a_j – объем груза у j -ого поставщика, а b_i – потребность i -ого потребителя, $j \in S$, $i \in T$.

Показано, что задача максимального удовлетворения спроса потребителей с минимальными транспортными затратами сводится к задаче отыскания максимального суммарного многополюсного потока минимальной стоимости из выделенного множества источников в стоки на сети $G(V, U)$. Последняя, в свою очередь, эквивалентна задаче построения максимального потока минимальной стоимости из источника s в сток t в приведенной сети $G(\bar{V}, \bar{U})$.

Приводится алгоритм построения такого потока, использующий модифицированные стоимости в качестве длин дуг и аппарат тернарных операций над вершинами сети для отыскания в ней циклов отрицательной длины.

Литература

1. Резер С.М., Ловецкий С.Б., Меламед И.Н. Математические методы оптимального планирования в транспортных системах.// ИНТ ВИНТИ. Сер. Организация управления транспортом.-1990.9.-172 с.

2. Меламед И.И. Методы оптимизации в транспортном процессе.// ИНТ ВИНТИ. Сер. Организация управления транспортом.-1991.-10-165 с.

3. Корзников А.Д., Корзников В.А. Моделирование и оптимизация процесса перемещения грузов в логистической транспортной системе.// Весник БНТУ, № 6, 2003.