

МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ ТОВАРОВ КРУПНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ

Коваленко Е. С. – студентка кафедры экономической кибернетики и информационных технологий

Научный руководитель: **Зайцев С. И.** – кандидат технических наук, профессор кафедры экономической кибернетики и информационных технологий

Донбасский государственный технический университет

Актуальность проблемы. Крупные предприятия оптовой торговли (КПОТ) – это наиболее мощные по объемам деятельности на товарном рынке субъекты оптовой торговли (ОТ), осуществляющие операции купли-продажи во многих регионах государства. ОТ способствует сокращению излишних запасов продукции на всех уровнях и устранению товарного дефицита, участвует в формировании региональных и отраслевых товарных рынков. В отличие от остальных типов предприятий оптовые посредники в одном случае являются потребителями товаров, а в другом – поставщиками, связывая между собой производителей и потребителей. В связи с этим, проблемы управления деятельностью КПОТ являются актуальными.

Проблемы, связанные с вопросами управления поставками, запасами и издержками обращения крупных торговых и промышленных предприятий разрабатывались многими отечественными и зарубежными учеными и практиками. Так, например, в последние десятилетия вопросы теории управления издержками обращения и запасами продукции рассматривали Аникин Б.А., Гаджинский А.М., Лукинский В. С., Рыжиков Ю.И., Джонс Д.Т., Линдерс М. Р., Дональд Дж. Бауэрсокс, Дейвид Дж. Клосс и др. Указанными авторами разработан ряд методов и моделей управления поставками и запасами, предназначенных для предприятий и ресурсов различного характера [1 – 4]. Однако, для КПОТ с территориально распределенной структурой, использующих значительную товарную номенклатуру, необходима более универсальная модель управления, позволяющая одинаково эффективно управлять потоками товаров различного типа.

Одной из важнейших задач для многих КПОТ является сокращение транспортных затрат при поставке партий товаров потребителям. В настоящее время для многих предприятий ОТ

характерна прямая поставка со складов (формирование партии товара и последующая доставка конкретному потребителю). Подобная организация поставок товаров приводит к потерям на транспортировку, достигающим в сумме 5 – 10% от стоимости поставки. Чтобы сократить эти потери предлагается использовать кольцевую поставку товаров (формирование партий товаров одновременно для нескольких потребителей). Предлагаемая организация поставки позволяет сократить транспортные издержки за счет организации оптимальных маршрутов перевозок товаров последовательно нескольким потребителям.

Цель данной работы состоит в разработке алгоритма управления потоками товаров на уровне региональных филиалов КПОТ с территориально распределенной структурой.

На рис. 1 приведена примерная схема потоков товаров от поставщиков к потребителям посредством региональных филиалов КПОТ.

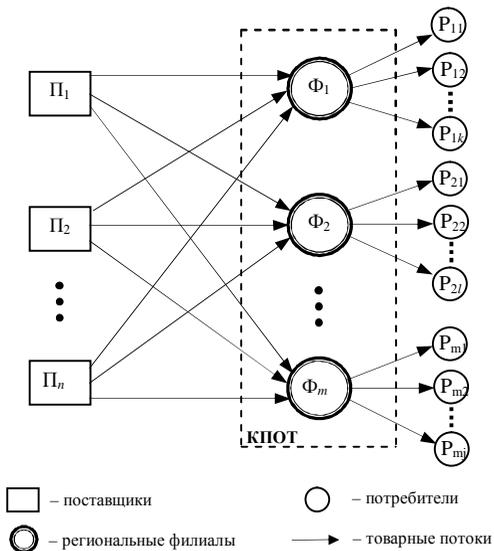


Рис. 1. Примерная схема потоков товаров КПОТ

Решение поставленной задачи не имеет точного алгоритма оптимизации. Поэтому целесообразно использовать эвристический метод, позволяющий улучшить исходное решение без полной уверенности в том, что будет получено оптимальное решение [5].

Для каждого регионального филиала сформируем следующую математическую постановку задачи.

Пусть филиал P_0 снабжает n потребителей P_1, P_2, \dots, P_n , используя парк из m автомобилей, каждый из которых имеет грузоподъемность $C_k (k=1, 2, 3, \dots, m)$. Известна стоимость d_{ij} перевозки из P_i в P_j (d_{ij} может не быть равной d_{ji}). Каждая отправляющаяся с филиала машина должна вернуться обратно. Каждому потребителю P_i необходимо доставить груз равный G_i . Необходимо определить при какой минимальной общей стоимости перевозок можно доставить груз всем потребителям при условии, что маршруты перевозок представляют собой контуры, попарно пересекающиеся лишь в P_0 .

Граф на рис. 2 представляет один из допустимых планов. Направления всех стрелок можно изменить на обратные (такие перевозки возможны, так как количество перемещаемых грузов на контурах не превосходит C_q).

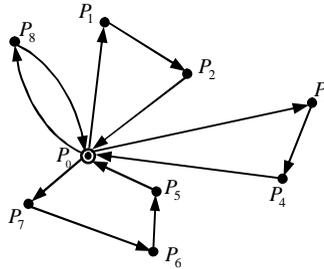


Рис. 2. Граф допустимого плана

Рассмотрим алгоритм решения задачи:

а) для каждой пары вершин P_i и P_j ($i, j = 1, 2, \dots, n$) вычислим величины

$$I_{ij} = d_{i0} + d_{0j} - d_{ij}; \quad (1)$$

б) для решения S вычисляем g_i :

$$g_i = \begin{cases} 0, & \text{если ребро } \overline{(P_i, P_0)} \text{ не входит в } S, \\ 1, & \text{если ребро } \overline{(P_i, P_0)} \text{ входит в } S. \end{cases} \quad (2)$$

Все вершины $P_{k_1}, P_{k_2}, \dots, P_{k_r}$ (исключая P_0) контура, входящего в S , объединим в класс $\{P_{k_1}, P_{k_2}, \dots, P_{k_r}\}$ и через $\{P_{k_1}, P_{k_2}, \dots, P_{k_r}\}$

обозначим стоимость перевозки по этому маршруту.

Если вершины P_i и P_j принадлежат различным классам $\{P_i, P_{k_2}, \mathbf{K}, P_{k_1}\}$ и $\{P_j, P_{l_2}, \mathbf{K}, P_{l_1}\}$, то можем объединить их в класс $\{P_i, P_j, P_{k_2}, \mathbf{K}, P_{k_1}, P_{l_2}, \mathbf{K}, P_{l_1}\}$ при условии, что

$$1) \quad g_i = 1 \quad \text{и} \quad g_j = 1 \quad (3)$$

$$2) \quad Q\{P_i, P_{k_2}, \mathbf{K}, P_{k_1}\} + Q\{P_j, P_{l_2}, \mathbf{K}, P_{l_1}\} \leq C \quad (4)$$

в) начинаем с тривиального решения $\{P_0, P_1, P_0\}$, $\{P_0, P_2, P_0\}, \mathbf{K}, \{P_0, P_n, P_0\}$;

г) среди $I_{ij} > 0$ выбираем наибольшее, не выбиравшееся ранее (если таковых несколько, то берем любое из них). Если условия (3) и (4) выполняются, то объединяем классы, содержащие P_i и P_j в один и запоминаем I_{ij} . Если же одно из этих условий не выполняется, то ищем новое I_{ij} , как указано в начале этого пункта;

д) выписываем соответствующие g_i ;

е) возвращаемся к г).

Поиск решения продолжается до тех пор, пока имеется возможность выбрать $I_{ij} > 0$. Таким образом, мы придем к наилучшему решению (согласно данного метода).

Выводы. Как показали расчеты на данных ПАО «Украинская горно-металлургическая компания» – КПОТ, занимающим одну из лидирующих позиций по поставкам металлопродукции на украинский рынок, алгоритм позволяет улучшить опорное решение на 10–20%. Таким образом, не гарантируя получения оптимального решения, предложенный алгоритм позволяет найти достаточно эффективное и устойчивое решение в реальных условиях функционирования КПОТ.

Дальнейшее развитие работы предполагается провести по следующим направлениям:

– математическая проработка вопроса построения моделей прогнозирования спроса;

– исследование возможности применения генетического алгоритма для решения данной задачи;

– разработка СППР управления потоками товаров КПОТ с территориально распределенной структурой на основе приведенных моделей.

Литература

1. Дональд Дж. Бауэрсокс и Дейвид Дж. Клосс. Логистика: интегрированная цепь поставок. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001. – 640 с.
2. Модели и методы теории логистики. Серия «Учебные пособия» / Под редакцией проф. В. С. Лукинського. – СПб.: ЗАО Издательский дом «Питер», 2003. – 486 с.
3. Харольд Е. Фирон, Майкл Р. Линдерс. Управление снабжением и запасами, логистика. – СПб.: ООО "Изд-во Полигон", 1999. – 768 с.
4. Иванов А.А., Захарова Т.И., Стюрина Д.Е. Организация, технология и проектирование предприятий. Учебное пособие. – М.: МГУЭСИ, 2008 – 346 с.
5. Т. Ху. Целочисленное программирование и потоки в сетях. – М.: Мир, 1974. – 520 с.