

Использование элементов теории управления при организации экспресс-доставки грузов потребителям

А.С. Горбач, А.В. Жиздюк, А.А. Раюшкина, С.А. Куликов,

Э.С. Раюшкин, В.О. Колесникова

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: в статье рассмотрена возможность применения алгоритма теории управления при организации экспресс-доставки грузов, с целью снижения транспортных издержек предприятий, осуществляющих перевозку мелкопартионных грузов.

Ключевые слова: экспресс-доставка, транспортно-экспедиционное обслуживание, транспортная компания, теория управления, математический метод, транспортная сеть, метод сумм, блок-схема.

Экспресс-доставка позволяет в кратчайшие сроки доставить груз конечному потребителю, находящемуся в любом месте. Особенность данного вида доставки состоит в том, что она измеряется в часах, а не в сутках. Чем больше значение в часах, тем менее ценной является услуга [1].

Службы экспресс-доставки востребованы, интенсивно развиваются и составляют серьезную конкуренцию традиционной почте. С их использованием пересылаются бандероли, посылки, документы, корреспонденция, подарки и цветы, образцы оборудования, сырья и технологий. Современная служба экспресс-доставки способна полностью исключить заказчика из процесса доставки, приняв ответственность за организацию и выполнение этого процесса на себя. Грузоотправитель не участвует в процессе выбора схемы и способа доставки, выполнение всех операций и ответственность за сохранность груза с момента принятия его к перевозке берет на себя экспресс-перевозчик [2].

По данным одного транспортно-экспедиционного предприятия г. Волгограда экспресс-доставка грузов является одним из основных и наиболее перспективным направлением деятельности предприятия, и приносит до 25% от общего дохода. По мнению авторов, использование методов теории управления позволит увеличить этот показатель.

В транспортной компании, как и в других организациях, многие факторы оказывают влияние на принятие управленческих решений, например, степень стабильности внешней среды, внутренняя структура самой организации [3, 4].

Когда задачи поддаются анализу и могут быть найдены переменные, для принятия управленческих решений на предприятии применяется теория управления. Переменных может быть множество, и каждая влияет на конечный результат в математической модели. Теория управления позволяет корректно решить разные задачи, в частности, состоящие из множества переменных, которые долго и сложно обрабатывать человеку в голове [5,6].

Чтобы определить вероятность принятия верного решения и произвести количественную оценку важных переменных, применяются математические методы [7]. В частности, для обеспечения рационального использования транспортных средств и уменьшения транспортных затрат используется метод потенциалов и метод сумм. Алгоритм действий в этом случае показан на рис. 1.

Транспортная сеть представляет собой совокупность путей, которые соединяют между собой транспортные узлы и населенные пункты [8].

Транспортная сеть состоит из элементов – вершин и звеньев. Вершинами являются грузообразующие и грузопоглощающие пункты, каждому из которых присваивается порядковый номер. Связь между вершинами осуществляется через линии, называемые звеньями сети. Пример транспортной сети показан на рис. 2.

Алгоритм реализации метода следующий [9]:

1. Составление матрицы кратчайших расстояний, используя метод потенциалов.

Выбирается любая точка в качестве начальной, которой присваивается нулевой потенциал. Далее находят потенциалы соседних точек с выбранной,

наименьший из получившихся потенциалов присваивается соответствующей точке, что является кратчайшим расстоянием от начальной вершины до данной. Стрелкой отображают связь между вершинами.



Рис. 1. – Алгоритм действий для нахождения оптимального маршрута

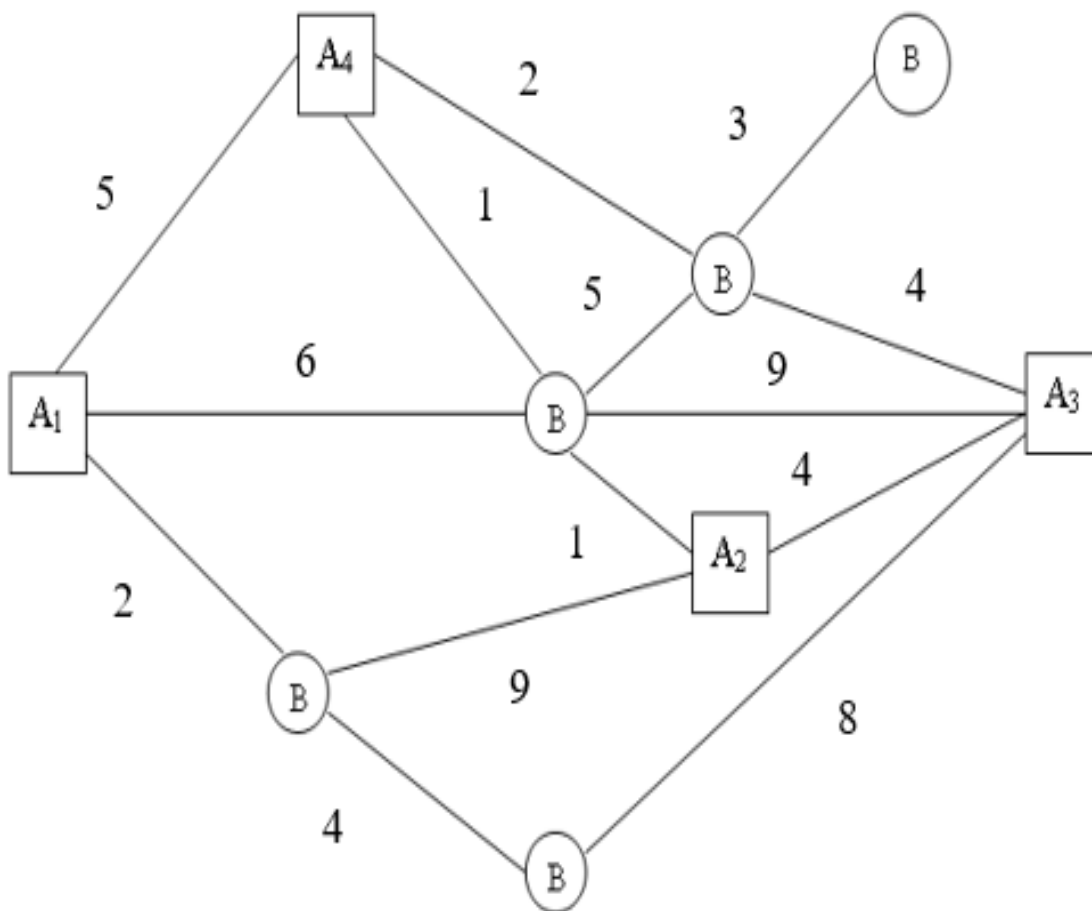


Рис. 2. – Схема транспортной сети

Используя потенциалы, находим кратчайшие расстояния для всех вершин транспортной сети. По результатам вычислений составляют таблицу кратчайших расстояний в виде так называемой «симметричной матрицей» (табл. 1).

Таблица № 1

Матрица кратчайших расстояний

	A1	A2	...	An
A1	0	l_{1-2}	...	l_{1-n}
A2	l_{1-2}	0	...	l_{2-n}
...
An	l_{1-n}	l_{2-n}	...	0

2. Нахождение оптимального маршрута методом сумм.

Строим симметричную матрицу, в которой маршруты включены по диагонали. Итоговая строка представляет собой строку сумм по каждому столбцу. По трем пунктам с максимальной суммой строим начальный маршрут, следующим в который включаем пункт с максимальной суммой из оставшихся.

Для определения положения выбранного пункта в маршруте вставляем его между каждой парой пунктов, находя при этом величину увеличения пробега на маршруте. Наименьший прирост является показателем оптимального расположения пункта.

Выше описанные действия повторяются до тех пор, пока все пункты не будут включены в маршрут. В результате будет получен наиболее оптимальный вариант объезда пунктов транспортной сети [10].

При исходном варианте объезда клиентов пробег на маршруте составляет 113,2 км, коэффициент использования пробега при этом равен 0,68, а время в наряде составляет 6,13 ч.

Используя приведенные методы оптимизации был получен маршрут, на котором общий пробег равен 106,6 км, коэффициент использования пробега составляет 0,99, а время в наряде равно 5,97 ч.

Кроме того, использование предлагаемых математических методов, позволит реализовать рациональный выпуск транспортных средств на линию, уменьшив общее их количество на маршруте, что также важно для автотранспортных предприятий с целью снижения транспортных затрат.

Сокращение непроизводительных пробегов и уменьшение времени в наряде на одном из маршрутов экспресс-доставки грузов, обслуживаемых транспортно-экспедиционным предприятием г. Волгограда, позволило снизить транспортные издержки на 7300 руб. Рассматриваемое предприятие осуществляет экспресс-доставки по нескольким районам города, обслуживая

более 20 клиентов, следовательно, дальнейшая оптимизация остальных маршрутов приведёт к более значительным экономическим результатам для предприятия.

Литература

1. Лашкевич А. А. Структуризация методов и моделей теории логистики в цепях поставок экспресс-грузов // Вестник ИНЖЭКОНа. Сер. Экономика. - 2012. - № 1 (52). - С. 355 - 358.
2. Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. Э., Касенов А. Г. Логистика: обслуживание потребителей. М.: ИНФРА-М, 2002. 190 с.
3. Воронин А. В. К развитию теории формирования моделей, методов и алгоритмов планирования и управления материальными потоками в многоуровневых территориально распределенных транспортно-производственных системах // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 (часть 1). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1180.
4. Демержиба А.А Оптимизация цепей поставок потребительского рынка региона на основе совершенствования системы управления запасами // Инженерный вестник Дона, 2013, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1635.
5. Coyle J.J., Bardi E.J. Logistics Management. L.: Longman, 2002. 320 p.
6. Daft R. L. Organizational Theory: Cases and Applications. Stamford: Thomson Learning, 1994. 516 p.
7. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. - М.: КД Либроком, 2014. - 320 с.
8. Лашкевич А. А. Алгоритм оптимизации доставки экспресс-грузов в цепях поставок // Вестник ИНЖЭКОНа. Сер. Экономика. - 2012. - № 2 (53). - С. 256 - 260.



9. Кожин А.П., Мезенцев В.Н. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками. - М.: Транспорт, 1994. - 304 с.

10. Семенов С.С., Воронов Е.М., Полтавский А.В. Методы принятия решений в задачах оценки качества и технического уровня сложных технических систем. - М.: Ленанд, 2017. - 520 с.

References

Lashkevich A. A. Vestnik INZhJeKONa. Ser. Jekonomika. 2012. № 1 (52). pp. 355 - 358.

2. Mirotin L. B., Tashbaev Y. Je., Kasenov A. G. Logistika: obsluzhivanie potrebitelej [Logistics: customer service]. M.: INFRA-M, 2002. 190 p.

3. Voronin A. V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 (part 1). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1180.

1. Demerzhiba A.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1635.

5. Coyle J.J., Bardi E.J. Logistics Management. L.: Longman, 2002. 320 p.

6. Daft R. L. Organizational Theory: Cases and Applications. Stamford: Thomson Learning, 1994. 516 p.

7. Judin D.B. Vychislitel'nye metody teorii prinjatija reshenij. [Computational methods of decision theory]. M.: KD Librokom, 2014. 320 p.

8. Lashkevich A. A. Vestnik INZhJeKONa. Ser. Jekonomika. 2012. № 2 (53). pp. 256 - 260.

9. Kozhin A.P., Mezencev V.N. Matematicheskie metody v planirovanii i upravlenii gruzovymi avtomobil'nymi perevozkami. [Mathematical methods in the planning and management of road freight transport]. M.: Transport, 1994. 304 p.

10. Semenov S.S., Voronov E.M., Poltavskij A.V. Metody prinjatija reshenij v zadachah ocenki kachestva i tehničeskogo urovnja slozhnyh tehničeskikh system. [Decision-making methods in the tasks of assessing the quality and



technical level of complex technical systems]. М.: Lenand, 2017.
520 p.