

УДК 735.29 (32)

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДОСТАВКИ МЕЛКОПАРТИОННЫХ ГРУЗОВ

Борисенко Н.С.

Научный руководитель – Фадеев А.И.
Сибирский Федеральный Университет

Проблема поиска методов оптимизации мелкопартионных перевозок грузов в транспортной сети городов актуально по целому ряду причин.

Во-первых, с развитием мелкого и среднего предпринимательства, в торговой сфере возникает все большая потребность в мелкопартионных перевозках грузов широкой номенклатуры большому числу потребителей.

Во-вторых, наличие большого количества автоперевозчиков значительно обострило конкуренцию на рынке автотранспортных услуг, что вынуждает владельцев автотранспорта искать новые конкурентные преимущества. При этом меры предпринимаемые перевозчиками ради улучшения своего конкурентного положения часто оказываются малоэффективными или же негативными, заводящими автотранспортное предприятие в тупик. Например, применение низкорентабельных тарифов, когда транспортные услуги продаются по тарифам, не превышающим себестоимости перевозок. Становится очевидной необходимость поиска новых конкурентных преимуществ. По мнению ряда исследователей, конкурентные преимущества в сфере автомобильных перевозок сегодня - это повышение качества и снижение финансовых потерь от неэффективно организованных перевозок, предоставление большого спектра услуг, улучшение обслуживания клиентуры, своевременное реагирование на изменение транспортных услуг.

В-третьих, повышению эффективности доставки грузов в настоящее время уделяется недостаточное внимание несмотря на то, что доля транспортных затрат, учитываемых при формировании цен на конечную продукцию, доходит до 50%.

В-четвертых, мелкопартионные перевозки большей частью приходится на транспортные системы крупных и средних городов, которые накладывают ряд серьезных технических ограничений, усложняющих процесс организации перевозок мелкопартионных грузов: ограничения по скорости и направлению движения, ограничения по времени и др. Организация мелкопартионных перевозок в транспортных системах городов связана с анализом больших массивов данных (число поставщиков, число перевозчиков, число грузополучателей, количество и грузоподъемность автомобилей, объем спроса по каждому грузополучателю). Кроме того, в транспортных системах городов велика роль случайных факторов внешней среды, которые очень сложно учитывать заранее при планировании (моделировании) грузоперевозок, например, - аварии, автомобильные пробки и т.п.

В-пятых, перевозки товаров широкой номенклатуры, предназначенные для удовлетворения потребностей большого числа потребителей, отличающихся разным уровнем спроса и его постоянными колебаниями, организовать значительно сложнее, чем перевозки массовых грузов в условиях сформировавшихся стабильных и мощных грузопотоков между отправителями и получателями. При доставке такой многономенклатурной продукции появляется необходимость в применении более широкого использования развозочных и сборочных маршрутов средствами автомобильного транспорта. При этом планирование развозочных маршрутов сопряжено с необходимостью учета большого количества технологических ограничений и обработки исходной информации значительного объема. В результате, доставка мелкопартионных грузов становится значительно более дорогостоящей, чем доставка массовых грузов.

Решение задачи оптимизации мелкопартионных грузов в транспортной сети городов осложняется рядом объективных факторов:

- большие объемы информации, возникающие в процессе выполнения перевозок, требующие срочной обработки;
- высокая временная частота поставок;
- большое количество временных и технологических ограничений;
- частые колебания спроса;
- большое число грузополучателей и грузоотправителей;
- сильное влияние неучтенных факторов внешней среды;

Одной из основных проблем при решении данных задач является их большая размерность, вызванная тем, что маршруты необходимо прокладывать между десятками и даже сотнями грузополучателей ежедневно. Второй не менее важной проблемой является необходимость выполнения жестких требований клиентов по времени доставки груза, например, при перевозке молочных продуктов все грузополучатели могут требовать доставки товара до 10 часов утра, что может затруднить объединение в один маршрут нескольких клиентов. Следствием чего является необходимость привлечения к перевозкам дополнительного подвижного состава при его не полной загрузке и, соответственно, увеличение транспортных затрат. Третьей проблемой является существенная неравномерность поставок по дням недели и месяцам года, вызванная колебаниями спроса.

Анализ отечественной и переводной зарубежной литературы по этому вопросу показывает, что среди множества разнообразных подходов к решению проблемы оптимизации мелкопартионных перевозок грузов в транспортной сети городов, пока еще не существует такого, который бы отражал все аспекты оптимизации. Кроме того, мало уделяется внимания определению сравнительной эффективности предлагаемых методов.

Наиболее перспективным направлением в решении задачи об оптимизации мелкопартионных перевозок грузов является развитие технологий, которые объединяли бы преимущества геоинформационных систем, математического программирования и эвристики.

В основе работы вышеназванных технологий может лежать следующий алгоритм:

1. формирование базы исходных данных, которая должна отражать всю информацию, связанную с организацией перевозок мелкопартионных грузов;
2. идентификация потребности в транспортном обслуживании - базируется на принципе сегментации услуг, то есть группировке потребителей в соответствии с теми или иными критериями обслуживания;
3. группировка всего массива потребителей на зоны или сегменты;
4. раскладка клиентских заказов по транспортным средствам в пределах каждого сегмента;
5. определение порядка объезда транспортными средствами клиентских пунктов, набранных в маршрут;
6. проверка соответствия полученных результатов установленным ограничениям и критериям оптимальности;
7. вывод результата в форме, удобной для дальнейшего их использования.

В настоящее время для формирования маршрутов движения транспортных средств широко используется специализированное программное обеспечение ГИС-класса. Сегодня на российском рынке представлено достаточно много фирм, предлагающих свои программные продукты для решения задач транспортной логистики. Наибольшим успехом на российском рынке пользуются Деловая карта (разработчик ООО

«Фирма «ИНГИТ», Санкт-Петербург, Россия) и Top-Logistic (разработчик «Компания «TopPlan», Санкт-Петербург, Россия). Функциональные возможности этих и подобных им программных продуктов очень близки. Продажная цена одной лицензии для установки программы на локальном компьютере колеблется от 500 до 2000 долларов США. Окупаются эти программные продукты, по мнению разработчиков, за два-три месяца. Основными недостатками этих программных продуктов является невозможность сформировать маршруты в автоматическом режиме, если имеется несколько грузоотправителей для данного количества грузополучателей и если число формируемых маршрутов велико, например, для Top-Logistic свыше 100. Как правило, в дистрибутивных сетях крупных компаний решаются задачи именно такого масштаба и сложности. Поскольку «в лоб» решить данную задачу не представляется возможным, предлагается проводить декомпозицию общей задачи маршрутизации мелкопартионных грузов.

Целесообразно общую (глобальную) задачу оптимизации доставки мелкопартионных грузов в условиях крупного города разбить на ряд локальных задач, т.е. задач, в которых рассматривается не все множество складов, клиентов и возможных маршрутов, а только их часть, которую называется - локальная система доставки. Локальная система доставки - это система, в которой клиенты расположены недалеко друг от друга и их обеспечение осуществляется с одного места (базы, склада).

Очевидным решением задачи локализации, т.е. сведения общей задачи оптимизации доставки мелкопартионных грузов к локальной, будет решения задачи закрепления клиентов за складами и разбиение всей зоны обслуживания на сектора развозки или клиентские группы. Алгоритм планирования доставки мелкопартионных грузов включает пять этапов планирования.

Сначала формируется база данных, включающая сведения о количестве транспортных средств, их типе и грузоподъемности; количестве грузоотправителей и грузополучателей; ограничениях, накладываемых грузоотправителем и грузополучателем на партию груза, которая может быть отправлена и получена соответствующим субъектом; временных ограничениях по доставке грузов в пункты назначения и их вывозу из пунктов отправления; затратах на перемещение единицы груза от каждого отправителя каждому получателю и другие.

На основе полученной информации определяется транспортно-технологическая система доставки грузов. Предлагается выделять две ТТС доставки грузов: глобальную и локальную. Локальная система доставки определена выше.

В противном случае, т.е. если доставка осуществляется из нескольких пунктов и/или клиенты расположены далеко друг от друга, то данная система является глобальной системой доставки в масштабе данного города. Следовательно, необходимо провести декомпозицию общей задачи на ряд подзадач, каждая из которых является локальной. Для этого предлагается, во-первых, решить задачу об оптимальном закреплении поставщиков и потребителей однородной продукции. Данная задача формулируется и решается как классическая транспортная задача. Очевидно, что решение данной задачи имеет смысл в том случае, если каждый заказ конкретного клиента может быть отгружен из любого склада, т.е. склады являются многономенклатурными, отсутствует их специализация.

Во-вторых, предлагается для проведения разбиения всех клиентов на группы по признаку территориального расположения использовать процедуру кластерного анализа. Сущность их заключается в том, что процесс классификации начинается с задания некоторых начальных условий (количество образуемых кластеров, порог завершения процесса классификации и т.д.).

Затем, с использованием упомянутых выше или аналогичные программные продукты ГИС-класса решается задача маршрутизации движения ТС для каждой группы

клиентов.

Таким образом, декомпозиция общей (глобальной) задачи планирования доставки мелкопартионных грузов на ряд локальных подзадач, в соответствии с изложенным выше алгоритмом, позволит находить эффективное решение в тех случаях, когда доставка заказов осуществляется с нескольких складов сотням или даже тысячам клиентов ежедневно.