

УДК 656.135.073

А.Ю. Тюрин

## МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ МАРШРУТОВ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ МЕЛКИМИ ПАРТИЯМИ НА БОЛЬШОЙ СЕТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Задача доставки продукции мелкими партиями на большой сети обслуживания является довольно трудной, особенно при наличии дополнительных ограничений, таких как различный ассортимент в одной партии поставки, «временные окна» доступности для каждого клиента, общее время нахождения на маршрутах и т.д.

Поэтому проектирование маршрутов доставки грузов должно производиться в несколько этапов.

Рассмотрим методику составления рациональных маршрутов перевозок грузов на примере распределения продукции ООО «Кока-кола Эйч Би Си Евразия» (филиал в г. Новокузнецке) потребителям юга Кузбасса. Филиальная сеть насчитывает более 2000 грузополучателей, дисперсно расположенных на территории от г. Белово до г. Таштагол. Клиентами филиала являются юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Номенклатура доставляемой продукции насчитывает более 100 наименований различных напитков, соков и других товаров. При этом готовая продукция упакована в картонные коробки и термоусадочную пленку с массой одного места от 3 до 12 кг. С целью снижения трудоемкости операций погрузки и разгрузки, учета и контроля данных операций груз на склад филиала поступает на европоддонах размером 1200x800 мм. Доставка продукции потребителям осуществляется также на поддонах с учетом предварительно заказанных упаковок.

Развоз готовой продукции по потребителям осуществляется автомобилями-фургонами различной вместимости и грузоподъемности. Данный факт позволяет гибко перераспределять подвижной состав по маршрутам доставки, причем конструктивные особенности каждого автомобиля влияют на варианты загрузки паллет и степень использования объема грузовика.

Алгоритм планирования маршрутов доставки грузов представлен на рис. 1.

На первом этапе необходимо разработать общие стандарты обслуживания потребителей, которые касаются сбора заявок на обслуживание, анализа ассортимента, входящего в заказ, оценки наиболее желательного времени доставки продукции потребителю и т.д.

Уже на этой стадии формируются предварительные принципы, методы и формы транспортного обслуживания потребителей, нацеленные на минимизацию расходов по цепи поставок продукции, повышение качества обслуживания, снижение риска потерь товаров при их доставке потребителям. Осуществляется предварительный выбор подвижного состава с учетом транспортных характеристик доставляемых товаров, формируются плановые графики обслуживания заказчиков.

На втором этапе планирования анализируются особенности доставки продукции в регионе обслуживания (пределный радиус доставки, вариативность заказа, периодичность поставки и т.д.).

Анализ дислокации клиентуры позволяет рассчитать предельный радиус доставки товаров с учетом ограничений по времени работы автомобилей на линии и их скорости доставки. Исследование динамики колебаний размеров заказов клиентуры и периодичности завоза позволяет выявить предпочтительные варианты доставки товаров потребителям, разработать альтернативные графики поставок с целью учета интересов получателей продукции.

На данном этапе также на правильность принимаемых решений будут оказывать влияние выбранные методы прогнозирования спроса, политика учета товарных запасов в системе доставки продукции, стратегии управления запасами, время реакции цепи поставок на изменяющийся спрос

### Процесс планирования маршрутов



Рис. 1. Алгоритм планирования маршрутов доставки грузов

(Bullwhip-эффект).

На третьем этапе оценивается соотношение спроса с предложением (проводной способностью парка транспортных средств), в связи с чем могут наниматься другие перевозчики для осуществления доставки продукции потребителям.

В составе данного этапа необходимо решить задачу «Make or Buy» применительно к транспорту, т.е. выбрать вариант обслуживания потребителей собственным подвижным составом, передать выполнение транспортных услуг на аутсорсинг (наемный транспорт), либо использовать комбинированный вариант обслуживания (собственный и привлеченный транспорт).

Регулирующими параметрами данного выбора будут являться точность поставок, среднее время выполнения заказа, рейтинг перевозчика и т.д.

Четвертый этап планирования начинается с распределения клиентуры по зонам обслуживания (кластеризация). Распределение по зонам может производиться по территориальному признаку (удаленные районы обслуживания), с группировкой клиентов вокруг крупного потребителя (более 30% спроса кластера), по принципу сотовой связи и т.д.

Зонирование территории позволяет гибко пе-

рераспределять заказы по маршрутам в случае их большой вариативности, либо выявлять устойчивые маршруты обслуживания с относительно постоянным спросом. Помимо этого при планировании маршрутов учитываются «временные окна» завоза продукции, в связи с чем формируются стратегические, тактические и оперативные маршруты доставки.

На пятом этапе подбираются заказы с определенной периодичностью обслуживания (например, 1 р, 2 и т.д. раза в неделю). Это позволяет подобрать количественный состав автомобилей для организации транспортного обслуживания, а также связать транспортировку с управлением запасами и дать заказ на поставку продукции в филиал вверх по цепи поставок.

На данном этапе горизонт планирования расширяется от суток до недели или месяца, учитывается неравномерность заказов по дням недели, состыковываются транспортные и складские процессы в цепи поставок, политика пополнения запасов потребителей учитывает задержки во времени с связи с получением информации, ее обработкой, подготовкой и дальнейшей транспортировкой заказов потребителям.

На заключительном этапе планирования учи-

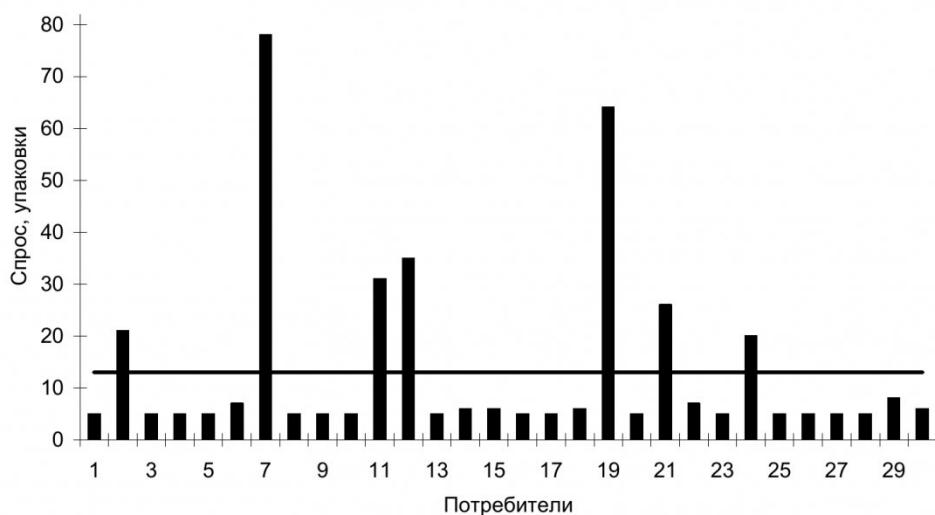


Рис. 2. Спрос на продукцию для потребителей 1 зоны обслуживания

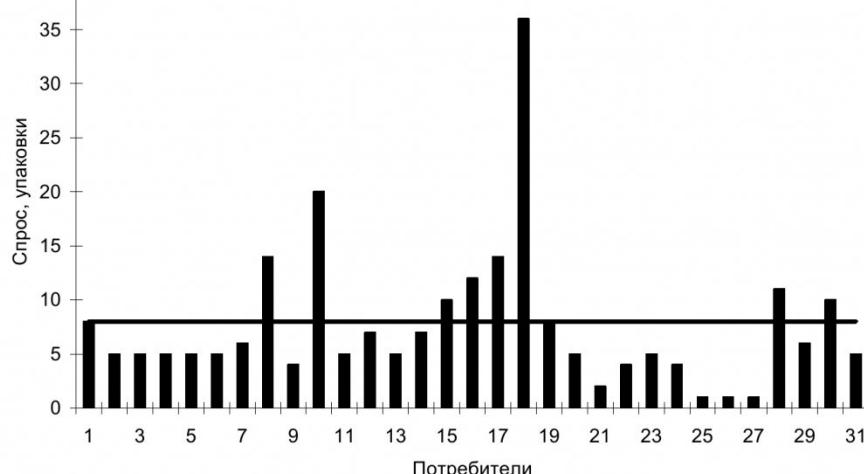


Рис. 3 . Спрос на продукцию для потребителей 2 зоны обслуживания

тываются все факторы внешней среды, рассмотренные выше, возможности проезда в городах с учетом организации дорожного движения, наличие пробок на магистральных улицах, и в результате закрепляются автомобили за зонами обслуживания и составляются графики работы водителей на маршрутах.

Рассмотрим применение методики планирования маршрутов на следующем примере. В качестве объектов обслуживания взяты потребители, расположенные на определенной территории и условно поделенные на две зоны обслуживания. В одной зоне расположены 30 получателей, в другой – 31 получатель. Для всех них используется одинаковая периодичность завоза продукции, и учитываются временные ограничения по поставкам товаров. Таким образом, требования первого и второго этапов планирования выполняются.

В качестве единицы измерения спроса взята 1 упаковка, которая представляет собой определенную товарную единицу. Для перевозок продукции используются автомобили-фургоны вместимостью 390, 520 и 650 упаковок. Так как для примера взята небольшая группа потребителей (около 3 % от всей клиентуры), то хватает парка транспортных средств для их обслуживания и условия третьего этапа планирования соблюдаются.

Спрос на продукцию для потребителей 1 зоны представлен на рис. 2, а для потребителей 2 зоны – на рис. 3. На обоих рисунках прямые линии соответствуют средним значениям спроса в 1 и 2 зонах соответственно.

Анализ данных рис.2 показывает, что в 1 зоне обслуживания сосредоточены 7 потребителей, спрос которых превышает среднее значение по данной группе. Они являются определяющими (базовыми) пунктами при формировании маршрута доставки. Общий спрос потребителей данной зоны обслуживания составляет 401 упаковку.

Среди заказчиков 2 зоны обслуживания (см. рис. 3) 9 таких объектов и только у 3 из них спрос существенно отличается от среднего значения и их можно считать базовыми пунктами при формировании маршрута доставки. Общий спрос потребителей 2 зоны обслуживания - 236 упаковок. Следовательно, необходимо доставить потребителям в двух зонах обслуживания 637 упаковок, для чего будут задействованы 2 автомобиля, каждый из них обслуживающий по одному маршруту.

Таким образом, предварительное зонирование территории завершает четвертый этап планирования. Так как разработка маршрутов ведется для одних суток, то условия пятого и шестого этапов планирования в данном примере не рассматрива-

ются. В результате применения эвристических алгоритмов получены 2 маршрута перевозок. На первом маршруте обслуживаются 29 потребителей и общий объем завоза продукции составляет 334 упаковки, а на втором маршруте – 32 потребителя с общим объемом завоза продукции 303 упаковки

. Таким образом, один потребитель перемещается из первой зоны обслуживания во вторую и выравнивается общий объем завоза продукции по зонам обслуживания.

Для обоих маршрутов выбирается автомобиль вместимостью 390 упаковок. При этом пробег автомобилей при старой конфигурации зон обслуживания (30 и 31 потребитель соответственно) составлял 150 км, а при новой планировке зон обслуживания – 126,7 км, т.е. сокращается пробег на 23,3 км или на 15,5 % соответственно по отношению к первоначальному пробегу. При этом улучшается и степень использования вместимости автомобилей при соблюдении всех ограничений на поставку продукции потребителям.

Если спрос потребителей этих двух зон обслуживания в течение недели или месяца будет сильно варьироваться, то необходимо разрабатывать оперативные маршруты доставки продукции с учетом изменяющегося спроса, в противном случае разработанные маршруты могут считаться основными и корректироваться по необходимости. Большой эффект в сокращении пробега автомобилей на маршрутах может дать применение метода раздельной (дробной) доставки продукции потребителям, если такой вариант обслуживания возможен. Дополнительно данный метод оказывает благоприятное влияние на уровень запасов продукции как поставщика, так и потребителей, потому что интенсивность завоза продукции потребителям и вывоза ее от поставщика повышается, в связи с чем снижается средний уровень запасов в системе доставки.

Рассмотренный пример транспортного обслуживания потребителей показывает важность учета характеристик спроса продукции, конфигурации зон обслуживания и дислокации клиентуры в этих зонах, необходимости изучения динамики потребления и заказов, доступности подвижного состава для своевременной доставки товаров, использования различных методов и приемов для проектирования маршрутов поставок.

Учет дополнительных факторов, планирование на период позволят более гибко перераспределять подвижной состав по маршрутам перевозок, сокращать транспортные издержки и средние уровни запасов в цепи поставок.

□ Автор статьи:

Тюрин

Алексей Юрьевич

– канд. экон. наук, доц. каф. автомобильных перевозок КузГТУ.

E-mail: alexturin07@rambler.ru