

УДК 658.7

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРИ ДОСТАВКЕ ГРУЗОВ МЕЛКИМИ ПАРТИЯМИ

А.Ю. Тюрин, д-р экон. наук, доцент, профессор
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

Грузовые перевозки подвержены различным влияниям, которые изменяют бизнес-операции и планирование. К ним относятся, например, увеличение объема грузоперевозок в связи с глобализацией, открытие границ в Европе, усиление стремления к защите окружающей среды, увеличение расходов на топливо, а также увеличение платы за проезд, а также требования клиентов к улучшению обслуживания в сетях поставок. Это приводит к следующему: во-первых, поставщики логистических услуг (LSP) или перевозчики должны предлагать высоконадежные и высококачественные услуги, чтобы удовлетворить своих клиентов. В частности, клиенты придают большое значение общему сроку поставки и надежности обслуживания.

Во-вторых, конкурентная среда в отрасли грузовых перевозок вынуждает перевозчиков предлагать услуги по более низкой цене, в то время как издержки растут. Они должны эффективно распределять свои ресурсы. В дополнение к этим двум требованиям организации нуждаются в регулярных процессах для обеспечения бесперебойной работы. Для решения этой задачи перевозчики должны консолидировать и стандартизировать свои услуги в отношении транспортных средств и оборудования. За исключением заказов на полную загрузку грузовиков, они консолидируют свои грузы в сети хабов (узловых центров) и терминалов с регулярным обслуживанием для увеличения загрузки транспортных средств.

Решения по планированию для таких сетей принимаются на тактическом уровне и оказывают непосредственное влияние на обслуживание клиентов и затраты. Обслуживание клиентов зависит от того, как заказы распределяются по маршрутам обслуживания и, по сути, маршрут транспортных средств оказывает наибольшее влияние на затраты.

Весь процесс планирования очень сложен по двум причинам: Во-первых, из-за высокой степени зависимости между принимаемыми решениями и, во-вторых, из-за масштаба проблем. Планирование осуществляется через очень сложную сеть огромных размеров.

Общая проблема грузовых перевозок может быть описана следующим образом: LSP или перевозчик имеет заказы на перевозку грузов, которые характеризуются различным происхождением и / или различными пунктами

назначения и типами обслуживания клиентов, такими как на следующий день или второй день обслуживания.

Существенный фактор для определения структуры транспортной системы – это размер заказов. Так что на практике используется следующая классификация грузовых перевозок [1]:

- * помашинная отправка,
- * мелкопартионная отправка (LTL) ,
- * пакет, экспресс или почтовая доставка.

Для мелкопартионных и экспресс перевозок используется консолидация грузов. Поэтому перевозчик создает сеть, которая использует различные режимы транспортировки. Сеть состоит из хабов и терминалов с регулярными службами, где используются терминалы как перевалочный пункт между региональными перевозками и междугородними доставками. Услуга определяется как перевозка груза между двумя терминалами, терминалом и хабом, двумя хабами. Схема выполнения операций LTL – сервиса представлена на рисунке 1.

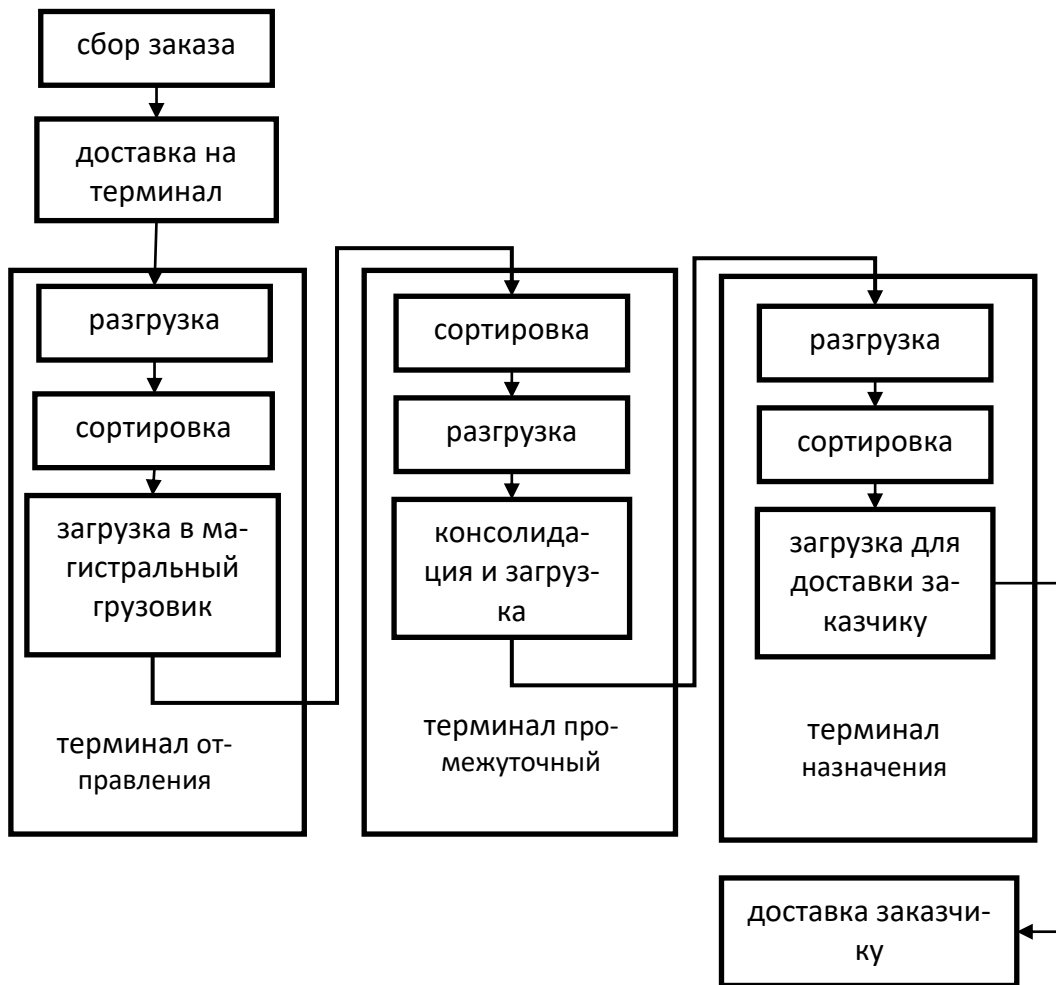


Рисунок 1 – Схема выполнения операций LTL – сервиса

Консолидация позволяет перевозчику, с одной стороны, полностью использовать вместимость транспортного средства, и, следовательно, постоянные затраты, такие как расходы на владение транспортным средством могут снижаться. Но с другой стороны, перевозчик должен согласиться с дополнительными заездами и перевалками груза. Это приводит к увеличению переменных издержек. Следовательно, консолидация оказывает более сильное влияние на заказы меньшего размера и, нет никакой гарантии, что перевозчик окажется безубыточным. Данный факт необходимо учитывать при планировании сети обслуживания потребителей, которое делится на три уровня: стратегическое, тактическое и оперативное планирование.

В стратегическом или долгосрочном планировании [2] руководство несет ответственность за принятие решений по физической структуре планируемых ресурсов, размещений и инфраструктуры. Руководство принимает решение, например, где должны быть построены терминалы, какое количество персонала должно использоваться и сколько транспортных средств какого типа должно быть куплено.

Целью тактического или среднесрочного планирования [3] является проектирование транспортной сети. Его фокус, в отличие от стратегического планирования, заключается в эффективном распределении имеющихся ресурсов для выполнения транспортных заказов. Следовательно, вся транспортная система делится на междугороднюю распределительную и региональную подсистему. При распределении на большие расстояния принимаются решения относительно проектирования сети обслуживания. Региональная подсистема обычно делится на регионы сбора и доставки. Эти области затем далее разделяются на различные регионы маршрутизации.

Оперативное или краткосрочное планирование децентрализовано в оперативных подразделениях. Планировщики (местное руководство, диспетчеры) сталкиваются с динамичной средой, где, с одной стороны, заказы могут быть размещены в очень короткие сроки или прибыть динамически. Кроме того, временные окна для самовывоза и доставки изменяются от клиента к клиенту. С другой стороны, планировщики должны адаптировать услуги от тактического планирования к текущим условиям, чтобы включить корректировка графиков работы служб, экипажей и технического обслуживания. Также маршрут движения транспортных средств, а также контроль за отправкой является частью оперативного планирования.

Рассмотрим варианты планирования мелкопартионных перевозок на тактическом уровне в странах Северной Америки и в Европе.

Индустрия междугородних грузоперевозок в Северной Америке, в отличие от Европы, может использовать 60-тонные прицепы, которые загружают до 23 тонн в зависимости от плотности груза [4]. Тип товара может отличаться по размеру, весу и другим характеристикам, но предполагается его однородность. Как правило, перевозчик LTL сервиса перевозит грузы в диапазоне 45-4500 кг [5]. Таким образом, перевозчикам приходится консолидировать свои грузы с помощью терминалов и хабов.

Из-за ограничений скорости передвижения по магистралям большинство товаров не могут быть доставлены до терминала назначения за один день. Грузы с малым объемом могут проходить через несколько узлов, прежде чем они достигнут терминала назначения. Кроме того, услуги между терминалами и их ближайшим хабом должны быть предложены, по крайней мере, раз в день. Эти услуги иногда называют первичными услугами [6]. Первичные службы работают независимо от наличия прицепа, полный или нет. Все остальные услуги предлагаются только в том случае, если минимальное количество трейлеров заполняется каждую неделю. Все товары с одним и тем же терминалом отправления и назначения и одним и тем же днем доставки объединяются в один заказ. Если заказ прибывает слишком поздно или слишком рано на терминал назначения, возникают штрафные расходы.

Целью данной модели является определение того, какая из услуг из всех возможных должна быть выбрана и какой способ доставки должен быть использован для удовлетворения потребителей. В североамериканской транспортной отрасли результат таков: называется план загрузки. Цель состоит в том, чтобы найти план минимальной нагрузки, в котором затраты на услуги и затраты на задержку включены.

Грузовые перевозки в Европе в целом характеризуются планированием на национальном уровне. Это означает, что тактическое планирование осуществляется страной или регионом. Внутри страны международные грузы транспортируются в «международный хаб», где товары сортируются и упаковываются в соответствии с их страной назначения. Оттуда они отправляются в соответствующий «международный хаб» в стране назначения. Международные узлы служат точками входа или выхода в национальную сеть.

В [7] рассмотрена мультимодальная транспортная система с точки зрения Deutsche Post World Net в Германии, где товары могут перевозиться с использованием поезда и грузовиков. Как правило, в национальных транспортных системах, подобных этой, грузы должны быть доставлены в течение 24 часов потребителю. Заказы даются в контейнерных количествах с режимом предпочтения. Контейнеры могут перевозиться как автомобильным транспортом, так и поездом. Когда доставка по железной дороге, Deutsche Post World Net использует поезда и сеть поставщика услуг «Deutsche Bahn AG». Следовательно, расписание поездов по всем станциям и времени предусмотрено, что не является частью планирования. Для каждого заказа есть самый ранний самовывоз и самое позднее время доставки.

Каждый грузовик отправляется от своего терминала и должен вернуться, самое позднее, через 5 дней (балансировка транспортных средств). Возврат автомобиля возможен в любой домашний терминал. Так, если перевозчик оперирует базами в нескольких городах с несколькими заданными терминалами, грузовик может вернуться к любому из этих терминалов.

В связи с тем, что заказы даются в контейнерных количествах, с использованием хабов консолидация автомобильного транспорта не сводит к минимуму затраты. Поэтому только прямые маршруты должны быть продуманы.

маны. Для заказов, которые отгружаются по железной дороге, авто-фидеры туда и обратно также должны быть проведены к железнодорожным станциям (см. рисунок 2). Вследствие этого, генерируются дополнительные дорожные заказы. Прямые маршруты могут содержать фидерный транспорт, заказной транспорт и пустой транспорт. Пустой транспорт иногда необходим из-за балансировки транспортных средств. Это моделируется таким образом, что несколько маршрутов должны построить тур и тур может длиться несколько дней.

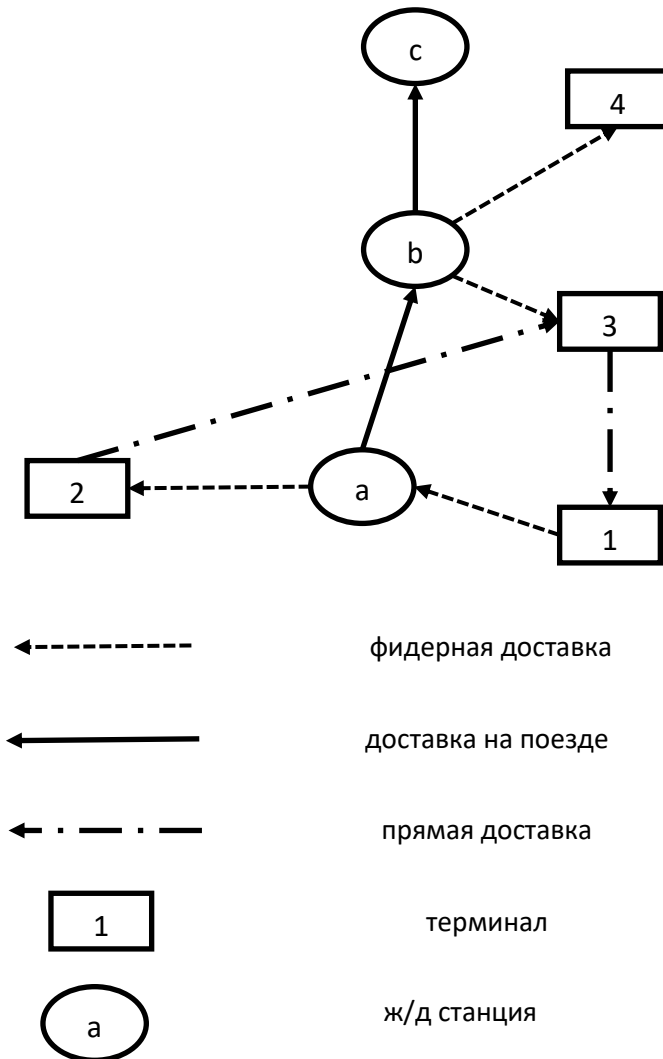


Рисунок 2 – Пример операций LTL сервиса в мультимодальной задаче

На рисунке 2 представлен пример такой сети с различными терминалами и вокзалами. Один из вариантов маршрута – это, например, от терминала 1 до железнодорожного вокзала «а» и оттуда через терминал 2 в терминал 3. Количество остановок в маршруте не ограничивается. Тем не менее, каждый маршрут должен занимать допустимое количество времени (временные окна и время в пути) и расстояние. Чтобы уменьшить возможное время поездки, если есть возможность, то необходимо отправлять двух водителей на марш-

рут. Дополнительные ограничения включают сортировочные мощности на уровне терминалов и перемещение пустых контейнеров. Пустые контейнеры должны быть перемещены из-за несбалансированных транспортных количеств внутри Германии. Эту проблему можно встретить во многих странах. Цель всей модели планирования состоит в том, чтобы обеспечить минимальные затраты на доставку грузов, работу фидерного транспорта и перемещение пустых транспортных средств.

Подводя итог, можно отметить, что хорошие подходы к проектированию сети сервисного обслуживания уже разработаны, но тем не менее остается еще много открытых вопросов. Для LTL операций в Европе разработано несколько решений, которые являются непригодными для тактического планирования регулярных LSP сервисов. Таким образом, необходимо разработать новый подход к решению тактических задач. Этот подход должен уже иметь основу для интеграции международных аспектов. LSP в Европе придется расширять свой бизнес, чтобы оставаться конкурентоспособными. Таким образом, эффективные международные сети станут одним из выигрышных пунктов тактического планирования. Кроме того, автодороги будут иметь все больше и больше заторов, поэтому интеграция различных видов транспорта будет необходима в будущем. Следовательно, в задачах тактического планирования в Европе требования, такие как мультимодальность и решения относительно частоты доставки, должны быть учтены.

Список литературы:

1. Roy J, Crainic T.G. Improving intercity freight routing with a tactical planning model. // *Interfaces*. – 1992. – 22. – P. 31–44.
2. Crainic T.G. Service network design in freight transportation. // *Eur J Oper Res*. – 2000. – 122. – P. 272–288.
3. Тюрин А.Ю. Тактико-оперативное планирование работы автотранспорта в логистических системах // *Вестник Кузбасского государственного технического университета*. – 2015. – №3. – С.156-162.
4. Crainic T.G, Laporte G. Planning models for freight transportation. // *Eur J Oper Res*. – 1997. – 97. – P. 409–438.
5. Powell W.B., Sheffi Y. Design and implementation of an interactive optimization system for network design in the motor carrier industry. // *Oper Res*. – 1989. – 37. – P. 12–29.
6. Cheung R.K., Muralidharan B. Dynamic routing for priority shipment sin LTL service networks. // *Transp Sci*. – 2000. – 34. – P. 86–98.
7. Jansen B, Swinkels P.C.J., Teeuwen G.J.A., van Antwerpen de Fluiter B., Fleuren H.A. Operational planning of a large-scale multi-modal transportation system. // *Eur J Oper Res*. – 2004. – 156. – P. 41–53.