# Разработка маршрутов и составление графиков доставки товаров автомобильным транспортом

## Введение

В логистике транспорт играет значительную роль, связывая между собой отдельные экономические районы, компании, предприятия и фирмы. Перемещая материальные ресурсы и готовую продукцию из сферы производства в сферу производственного или личного потребления, транспорт тем самым участвует в процессе воспроизводства материальных благ.

Главные решения в логистике связаны со спросом на транспортные услуги. Они включают планирование и маршрутизацию транспорта, вид и размер транспорта, тарифы на услуги.

Модели логистики, по мнению американских специалистов, кроме размещения фирм, выбора транспортных средств для перевозки, управления запасами и маршрутизации, должны включать и такие задачи, как создание статистических моделей, множественные цели фирмы, множественную продукцию, многоэшелонные запросы. Американские экономисты считают, что не существует универсальной модели, способной учитывать все переменные, все ситуации и все возможные сценарии. Такая универсальная модель никогда не будет разработана и стремиться к этому бесполезно.

При решении краткосрочных задач одним из наиболее важных приемов логистики является маршрутизация транспортных средств. Несмотря на большой объем исследований, далеко не все в этой области хорошо исследовано. Интересным является изучение компромиссов между наличием запасов продукции у поставщиков и потребителей, ее размещением и транспортированием.

Перспективной областью исследования является разработка эффективных методов оптимизации взаимодействия (человек – машина). Такие методы могут одновременно использовать интуицию человека, его понимание проблем и способность ЭВМ быстро обрабатывать информацию [1].

Цель данной работы – формирование навыков в организации транспортирования продукции.

Для осуществления поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

изучить транспортную продукцию и ее особенности;

изучить организационную структуру и управление распределением;

анализировать маршруты движения автотранспорта и рассчитать его показатели работ на примере «Деловой игры».

1 СУЩНОСТЬ ТРАНСПОРТА, ПРОДУКЦИИ И КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Транспорт является отраслью материального производства, так как имеет свою продукцию. Эта продукция – перемещение. В отличии от других отраслей материального производства, при транспортировке продолжается процесс производства в пределах процесса обращения и для процесса обращения. Следует отметить, что процессы производства и потребления на транспорте не разделены во времени. Продукция на транспорте потребляется в процессе производства, как его полезный эффект, а не вещь.

По характеру продукции транспорт отличается от других отраслей материального производства. Во-первых, продукция не имеет вещественной формы, но в то же время она материальна по своему характеру, так как в процессе перемещения затрачиваются материальные средства: происходит износ подвижного состава и средств обслуживания, используется труд работников транспорта и т. д.

Поскольку транспортная продукция не имеет формы вещи, то вторая особенность заключается в том, что ее нельзя накопить на складе. Эта особенность имеет большое практическое значение. Если на предприятиях и фирмах создание определенных запасов продукции способствует удовлетворению производства по мере необходимости, т о транспорт должен иметь резервы пропускной и проводной способности в перевозках при любых условиях.

Третья особенностью заключается в том, что транспортная продукция – это дополнительные транспортные издержки, которые связаны с перемещением промышленной продукции. Их относят к издержкам обращения, что подчеркивает двойственный характер этих издержек. С одной стороны, они необходимы, поскольку перевозки являются продолженным процессом производства, а с другой – следует учитывать, что транспорт нового продукта не создает. Поэтому необходимо использовать его так, чтобы транспортные расходы были наименьшими при прочих равных условиях, чтобы для перевозки использовался тот вид транспорта, который наиболее эффективен для данного вида продукции и расстояния.

Продукция транспорта продается и покупается, т.е. выступает в виде товара, а следовательно, имеет потребительную стоимость и стоимость. Потребительной стоимостью транспортной продукции является ее способность удовлетворять потребности в перевозках различных видов грузов. Потребительная стоимость транспортной продукции может быть выражена доставкой ее потребителю точно в срок (в определенный день и час) и в определенном количестве. Во многих зарубежных фирмах утверждают, что возможность организации доставки точно в срок ценится ими больше, чем товарный знак компании-поставщика.

Стоимость продукции, или стоимость перевозки, определяется суммой необходимых затрат транспортных предприятий или фирм или перевозок груза. Покупая транспортную продукцию, потребители оплачивают эти затраты в форме тарифов и фрахтовых ставок, которые являются одновременно денежным выражением стоимости транспортной продукции [3].

Важно не только рассчитывать отдельные показатели логистической системы, но и обеспечивать максимально высокий уровень качества обслуживания клиентуры.

Качество транспортной продукции – это своевременная доставка продукции потребителю в определенном количестве и в определенное время.

Инструментом качества транспортной продукции должен быть согласованный график, который увязывал бы всех участников организации логистической системы при продвижении продукции.

2 АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, ЕГО ВИДЫ И МАРШРУТЫ

Материально-техническая база автомобильного транспорта состоит из подвижного состава (автомобили, тягачи, прицепы и полуприцепы), автотранспортного предприятия и автомобильных дорог.

Целесообразность использования подвижного состава того или иного типа определяется его эксплуатационно-техническими качествами и конкретными условиями эксплуатации. К эксплуатационно-техническим качествам автомобиля относит его габариты и массу, проходимость, устойчивости и маневренность, подвижность, динамические качества и экономичность.

Показателями эффективности подвижного состава могут быть себестоимость, производительность, энергоемкость, материалоемкость и др.

2.1 Виды автотранспорта

Автомобильные перевозки различают по следующим признакам:

отраслевому – перевозки грузов промышленности, строительства, сельского хозяйства, торговли, коммунального хозяйства, почтовые;

размеру партии груза – массовые и мелкопартионные перевозки. Массовыми называют перевозки большого объема однородного груза;

территориальному – городские, пригородные, внутрирайонные, межрайонные, междугородние и международные перевозки;

способу выполнения: местные – осуществляются одним автотранспортным предприятием; прямого сообщения – при перевозке участвуют несколько автотранспортных организаций; смешанного сообщения – перевозки двумя или несколькими видами транспорта. Одной из форм перевозок смешанного сообщения являются комбинированные. При комбинированных перевозках груз передается с одного вида транспорта на другой без перегрузки. Это достигается, например, путем применения специальных полуприцепов-контрейлеров, перевозимых с железнодорожных платформах, на речных и морских судах;

времени освоения – постоянные, сезонные и временные перевозки. Постоянные перевозки осуществляются на протяжении всего года, сезонные – только в определенное время года, временные носят эпизодический характер;

организационному признаку – централизованные и децентрализованные. При централизованных перевозках автотранспортные предприятия выступают организаторами доставки грузов получателя и сами осуществляют этот процесс. При децентрализованных перевозках каждый грузополучатель самостоятельно обеспечивает доставку грузов.

2.2 Маршруты автотранспорта

Движение автотранспорта происходит по маршрутам. Маршрут движения - путь следования автомобиля при выполнении перевозок.

Маршрутизация перевозок – наиболее совершенный способ организации материала потока грузов со склада потребителя. Эта система оказывает существенное влияние на эффективное использование автомобильного транспорта.

Создание маршрута позволяет точно определить оптимальный объем перевозок грузов со склада, количества автомобилей, осуществляющих эти перевозки, что способствуют сокращению простое автомобилей под погрузкой и разгрузкой, эффективному использованию подвижного состава и высвобождению из сфер обращения значительных материальных потребителей. Вместе с тем маршрутизация перевозок позволяет повысить производительность автомобиля при одновременном сокращении количества транспортных средств, поступающих на склад. В условиях, когда созданы маршруты, определены сроки поставки и они соблюдаются, производственные запасы потребителей могут сокращаться в 1, 5 – 2 раза [4].

Основные элементы маршрута: длина маршрута – путь, проходимый автомобилям от начального до конечного пункта маршрута; оборот автомобиля - законченный цикл движения, т.е. движения от начального до конечного пункта.

Маршруты движения могут быть маятниковые и кольцевые. При маятниковом маршруте путь следования автомобиля между двумя грузопунктами неоднократно повторяется. Кольцевой маршрут – маршрут движения автомобиля по замкнутому контуру, соединяющему несколько потребителей (поставщиков).Разновидностями кольцевых маршрутах являются развозачные, сборные и сборно-развозочные маршруты. Развозочным называется такой маршрут, при котором продукция загружается у одного поставщика и развозится нескольким потребителям. Сборный маршрут – это маршрут движения, когда продукция получается у нескольких поставщиков и доставляется одному потребителю. Сборно - развозочный маршрут – это сочетания развозочного и сборного маршрутов.

Одной из задач в логистической системе является разработка стратегии и логистической концепции построение модели транспортного обслуживания потребителей и фирм. Это стратегия основывается на расчете рациональных маршрутов перевозки и составления оптимальных графиков (расписаний) доставки продукции потребителю, т.е. отвечает на вопросы, когда, сколько и в какое время должны быть доставлены грузы. Вариантами организации движения автомобиля могут быть: маятниковый маршрут с обратным порожним пробегом или развозочный маршрут при перевозки мелкопартионных грузов потребителям.

На практике при планировании работы автомобилей по маятниковым маршрутам с обратным холостым пробегом руководствуются единственным правилам: последний пункт разгрузки автомобилей должен быть как можно ближе к автохозяйству. Считается, что при соблюдении этой основанной на здравом смысле рекомендации обеспечивается минимум пробега без груза.

Логистическая система может заниматься и прикреплением поставщиков к потребителю. Это может быть при наличии у поставщика региональных складов, находящихся в различных экономических районах, и определенного количества потребителей

3 РАЗРАБОТКА МАРШРУТОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ «ДЕЛОВОЙ ИГРЫ»

Таблица 3.1

Ведомость заказов магазинов

|  |  |
| --- | --- |
| № магазина | Понедельник |
| П | М | Н |
| 1 | - | 10 | 8 |
| 2 | 20 | 26 | 18 |
| 3 | 44 | 24 | 26 |
| 4 | 10 | 10 | 18 |
| 5 | 26 | 34 | 20 |
| 6 | 32 | 20 | - |
| 7 | 20 | 8 | - |
| 8 | 20 | 14 | 24 |
| 9 | 28 | 10 | 6 |
| 10 | 40 | 20 | 12 |
| 11 | 44 | 20 | 20 |
| 12 | 24 | 8 | 6 |
| 13 | 30 | 20 | 36 |
| 14 | 20 | 10 | - |
| 15 | 16 | 6 | 10 |
| 16 | 10 | 4 | 6 |
| 17 | 46 | - | 32 |
| 18 | 14 | 6 | 20 |
| 19 | 12 | 8 | - |
| 20 | 24 | 8 | - |
| 21 | - | - | 40 |
| 22 | 20 | 8 | 12 |
| 23 | 10 | - | - |
| 24 | 10 | - | - |
| 25 | 14 | 4 | 16 |
| 26 | 34 | 24 | 20 |
| 27 | 30 | - | 14 |
| 28 | 20 | 16 | 20 |
| 29 | 16 | 32 | 12 |
| 30 | 24 | 16 | 20 |
| Итого | 658 | 366 | 416 |

В таблице 3.1 приведены данные количества коробок запланированных для осуществления поставок в понедельник. Общее количество заказанных коробок равно 1440.

Условные обозначения: П – продукты;

М – моющие средства;

Н – напитки.

Таблица 3.2

Расчет параметров маршрутов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № маршрута | № магазина | Размер заказа, коробок | Результаты расчета по маршруту |
| П | М | Н |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 28 | - | 16 | 20 | М=28-27-25-26 |
| 27 | - | - | 14 | Р=114 коробок |  |
| 25 | - | 4 | 16 | L= 39 км |  |
| 26 | - | 24 | 20 | T=39\*3+57+60=3ч 54м |  |
| 2 | 28 | 20 | - | - | М=28-27-25-24-26-23 |
| 27 | 30 | - | - | Р=118 коробок |  |
| 25 | 14 | - | - | L=43 км |  |
| 24 | 10 | - | - | T=43\*3+30+59+90=5ч 08м |  |
| 26 | 34 | - | - |  |  |
| 23 | 10 | - | - |  |  |
| 3 | 29 | 16 | - | - | М=29-30-3-4-2 |
| 30 | 24 | - | - | Р=114 коробок |  |
| 3 | 44 | - | - | L=36 км |  |
| 4 | 10 | - | - | Т=36\*3+57+75=4ч 00 м |  |
| 2 | 20 | - | - |  |  |
| 4 | 1 | - | 10 | - | М=1-29-30-3-4-2 |
| 29 | - | 32 | - | Р=118 коробок |  |
| 30 | - | 16 | - | L=39 км |  |
| 3 | - | 24 | - | T=39\*3+59+30+90=4ч 56м |  |
| 4 | - | 20 | - |  |  |
| 2 | - | 26 | - |  |  |
| 5 | 1 | - | - | 8 | М=1-29-30-3-4-2 |
| 29 | - | - | 12 | Р=102 коробок |  |
| 30 | - | - | 20 | L= 39 км |  |
| 3 | - | - | 26 | T=39\*3+51+90=4ч 18м |  |
| 4 | - | - | 18 |  |  |
| 2 | - | - | 18 |  |  |
| 6 | 7 | 20 |  |  | М=7-5-6-8 |
| 5 | 26 |  |  | Р= 98 коробок |  |
| 6 | 32 |  |  | L= 26 км |  |
| 8 | 20 |  |  | Т=30+48\*3+60=3ч 54м |  |
| 7 | 7 | - | 8 | - | М=7-5-6-8 |
| 5 | - | 34 | 20 | Р= 120 коробок |  |
| 6 | - | 20 | - | L= 29 км |  |
| 8 | - | 14 | 24 | Т=54+30\*3+60=3ч 30м |  |
| 8 | 14 | 20 | - | - | М=14-12-11-9 |
| 12 | 24 | - | - | Р= 116 коробок |  |
| 11 | 44 | - | - | L= 39 км |  |
| 9 | 28 | - | - | Т=30+39\*3+58+60=4ч 35 м |  |

Продолжение табл. 3.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № маршрута | № магазина | Размер заказа, коробок | Результаты расчета по маршруту |
| П | М | Н |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 9 | 10 | 40 | - | - | М= 10-13-15-16 |
| 13 | 30 | - | - | Р=коробок |  |
| 15 | 16 | - | - | L= 37 км |  |
| 16 | 10 | - | - | Т= 48+60+37\*3= 3ч 39м |  |
| 10 | 13 | - | 20 | 36 | М= 13-15-17-16 |
| 15 | - | 6 | 10 | Р= 116 коробок |  |
| 17 | - | - | 32 | L= 44 км |  |
| 16 | - | 4 | 6 | Т= 30+57+60+44\*3= 4ч 39м |  |
| 11 | 17 | 46 | - | - | М= 19-17-18-20-22 |
| 18 | 14 | - | - | Р= 116 коробок |  |
| 20 | 24 | - | - | L= 42 км |  |
| 22 | 20 | - | - | Т= 58+75+42\*3= 4ч 19м |  |
| 19 | 12 | - | - |  |  |
| 12 | 18 | - | 6 | 20 | М= 19-18-20-22-21 |
| 20 | - | 8 | - | Р= 102 коробок |  |
| 22 | - | 8 | 12 | L= 34 км |  |
| 21 | - | - | 40 | Т= 30+51+75+34\*3= 4ч 18м |  |
| 19 | - | 8 | - |  |  |
| 13 | 14 | - | 10 | - | М= 14-10-12-11-9 |
| 10 | - | 20 | 12 | Р= 112 коробок |  |
| 12 | - | 8 | 6 | L= 42 км |  |
| 11 | - | 20 | 20 | Т= 42\*3+75+56= 4ч 17 м |  |
| 9 | - | 10 | 6 |  |  |

В таблице 3.2 видно, что было выполнено 13 маршрутов. При этом был выполнен план на 1440 коробок.

Условные обозначения: М – путь объезда магазинов по маршруту;

Р – количество перевезенного груза, коробок;

L – длина маршрута, км;

Т – время работы машины на маршруте, мин.

Таблица 3.3

График работы транспорта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № машины | Первая поездка | Вторая поездка | Общее  время  работы,  час. | Принад-  лежность  автомоби-  ля (свой  или  наемный) |
| № маршрута | Время отправления со склада | Прибытие на склад | № маршрута | Время отправления со склада | Прибытие на склад |
| 1 | 1 | 8-00 | 11-54 | 2 | 12-25 | 5-03 | 9-03 | свой |
| 2 | 3 | 8-00 | 12-00 | 4 | 12-30 | 4-56 | 8-56 | свой |
| 3 | 5 | 8-00 | 12-18 | 6 | 12-48 | 4-12 | 8-12 | свой |
| 4 | 7 | 8-00 | 11-30 | 8 | 12-00 | 4-06 | 8-06 | свой |
| 5 | 9 | 8-00 | 11-39 | 10 | 12-09 | 4-18 | 8-18 | свой |
| 6 | 11 | 8-00 | 12-19 | 12 | 12-49 | 4-37 | 8-37 | свой |
| 7 | 13 | 8-00 | 12-17 |  |  |  | 4-17 | наемный |

Таблица 3.4

Расчет общих затрат по доставке товаров

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № машины | Принадлежность автомобиля (свой или наемный) | Номера выполненных за день маршрутов | Количество перевезенного груза | Пробег за день, км | Плата за пользование автомобилем |
| Плата за пробег (условно-переменные расходы) | Условно-постоянные расходы на содержание и использование автомобиля | Доплата за сверхурочные  (5 руб. за минуту) | Штраф за неполное использование вместимости автомобиля (менее 90 коробок) | Штраф за неполное использование автомобиля по времени (менее 6 ч) | Расходы на охрану при перевозки напитков наемным транспортом | Всего плата за использование автомобилем |
| 1 | свой | 1, 2 | 232 | 82 | 1230 | 300 | 315 |  |  |  | 1845 |
| 2 | свой | 3, 4 | 232 | 75 | 1125 | 300 | 280 |  |  |  | 1705 |
| 3 | свой | 5, 6 | 200 | 65 | 975 | 300 | 60 |  |  |  | 1335 |
| 4 | свой | 7, 8 | 236 | 68 | 1020 | 300 | 30 |  |  |  | 1350 |
| 5 | свой | 9, 10 | 210 | 81 | 1215 | 300 | 90 |  |  |  | 1605 |
| 6 | свой | 11, 12 | 218 | 76 | 1140 | 300 | 185 |  |  |  | 1625 |
| 7 | наем-ный | 13 | 112 | 42 | 1260 | 1500 |  |  | 500 |  | 3260 |
| ИТОГО | Р общ  =  1440 | L общ =  489 |  |  |  |  |  |  | Собщ =  12725 |  |  |

В таблицах 3.3 и 3.4 приведены данные количество собственных автомобилей и наемных. При этом задействован был весь собственный транспорт и один наемный автомобиль. Также было уплачено за сверхурочное время водителям собственного транспорта – 960 рублей и штраф за неполное использование наемного автомобиля – 500 рублей.

Таблица 3.5

План выполнения заказов

|  |
| --- |
| Понедельник |
| № маршрута | № магазина | Размер заказа, коробок |
| П | М | Н |
| 1 | 28 | - | 16 | 20 |
|  | 27 | - | - | 14 |
|  | 25 | - | 4 | 16 |
|  | 26 | - | 24 | 20 |
| 2 | 28 | 20 | - | - |
|  | 27 | 30 | - | - |
|  | 25 | 14 | - | - |
|  | 24 | 10 | - | - |
|  | 26 | 34 | - | - |
|  | 23 | 10 | - | - |
| 3 | 29 | 16 | - | - |
|  | 30 | 24 | - | - |
|  | 3 | 44 | - | - |
|  | 4 | 10 | - | - |
|  | 2 | 20 | - | - |
| 4 | 1 | - | 10 | - |
|  | 29 | - | 32 | - |
|  | 30 | - | 16 | - |
|  | 3 | - | 24 | - |
|  | 4 | - | 10 | - |
|  | 2 | - | 26 | - |
| 5 | 1 | - | - | 8 |
|  | 29 |  | - | 12 |
|  | 30 | - | - | 20 |
|  | 3 | - | - | 26 |
|  | 4 | - | - | 18 |
|  | 2 | - | - | 18 |
| 6 | 7 | 20 | - | - |
|  | 5 | 26 | - | - |
|  | 6 | 32 | - | - |
|  | 8 | 20 | - | - |

Продолжение табл. 3.5

|  |
| --- |
| Понедельник |
| № маршрута | № магазина | Размер заказа, коробок |
| П | М | Н |
| 7 | 7 | - | 8 | - |
|  | 5 | - | 34 | 20 |
|  | 6 | - | 20 | - |
|  | 8 | - | 14 | 24 |
| 8 | 14 | 20 | - | - |
|  | 12 | 24 | - | - |
|  | 11 | 44 | - | - |
|  | 9 | 28 | - | - |
| 9 | 10 | 40 | - | - |
|  | 13 | 30 | - | - |
|  | 15 | 16 | - | - |
|  | 16 | 10 | - | - |
| 10 | 13 | - | 20 | 36 |
|  | 15 | - | 6 | 10 |
|  | 17 | - | - | 32 |
|  | 16 | - | 4 | 6 |
| 11 | 17 | 46 | - | - |
|  | 18 | 14 | - | - |
|  | 20 | 24 | - | - |
|  | 22 | 20 | - | - |
|  | 19 | 12 | - | - |
| 12 | 18 | - | 6 | 20 |
|  | 20 | - | 8 | - |
|  | 22 | - | 8 | 12 |
|  | 21 | - | - | 40 |
|  | 19 | - | 8 | - |
| 13 | 14 | - | 10 | - |
|  | 10 | - | 20 | 12 |
|  | 12 | - | 8 | 6 |
|  | 11 | - | 20 | 20 |
|  | 9 | - | 10 | 6 |

Таблица 3.6

Анализ результатов планирования доставки товаров

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Формула расчета | Понедельник |
| Общие затраты по доставке заказов, руб. |  | 12725 |
| Количество перевезенного груза, коробки |  | 1440 |
| Пробег транспорта, км |  | 489 |
| Количество маршрутов, ед. | N | 13 |
| Коэффициент использования грузовместимости транспорта | = | 0, 73 |
| Затраты по доставке, приходящиеся на 1 км пробега, руб. | = | 26, 02 |
| Затраты на перевозку единицы груза (1-й коробки), руб. | = | 8, 84 |

Q – грузоподъемность автомобиля (120 коробок).

В таблице 3.6 приведены итоговые данные «Деловой игры». То есть, для перевозки 1440 коробок общие затраты составили 12725 рублей, причем на перевозку одной коробки приходится – 8, 84 рублей.

## Заключение

Применение математических методов и моделей в логистике необходимо в тех случаях, когда проблема сложна и решить ее простейшими методами на основе опыта работы невозможно. В этом случае непродуманное и научно необоснованное решение может привести к серьезным последствиям. Примеров этому в нашей жизни имеется не мало, в частности в логистике и экономике. Использование математических методов и моделей позволяет логисту осуществить выбор оптимальных или близких к ним вариантов решений по определенным критериям. Естественно, эти решения научно обоснованны, и логист, принимающий решения, может руководствоваться ими при выборе окончательного решения.

Поскольку себестоимость перевозок зависит от объема выполненной работы и затраченных на нее средств, основным условием ее снижения является рост производительности труда водителей и других работников автотранспортных предприятий, экономия материальных ресурсов(снижения затрат топлива, материалов, запасных частей и т.п.), а также сокращение административно – управленческих расходов путем рационализации управления автотранспортным предприятиями.

Огромную роль в снижении себестоимости перевозок играет эффективная организация перевозок и комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ. Рациональное решение этих вопросов позволяет максимально использовать грузоподъемность автомобилей и обеспечить их минимальный простой при погрузке и разгрузке.

Проведенные исследования на примере «Деловой игры» показывают, что на транспортном предприятие изменение дальности перевозок, оказывает существенное влияние на себестоимость. В нашем случае себестоимость равна 8, 84 рублей. Для снижения себестоимости данное предприятие может применять прицепы, которые резко увеличивают производительность автомобиля и способствуют повышению коэффициента использования грузовместимости автотранспорта, а также необходимо увеличить количество собственного транспорта.

## Список литературы

Неруш Ю.М. Логистика: учеб. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Проспект, 2007. – 520 с.

Ильенкова С.Д. Производственный менеджмент. Учебник. – М.: ЮНИТИ, 2000.

Миротин Л.Б. Логистика. – М.: Юристь, 2002.

Курганов В.М. Логистические транспортные потоки. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2003.