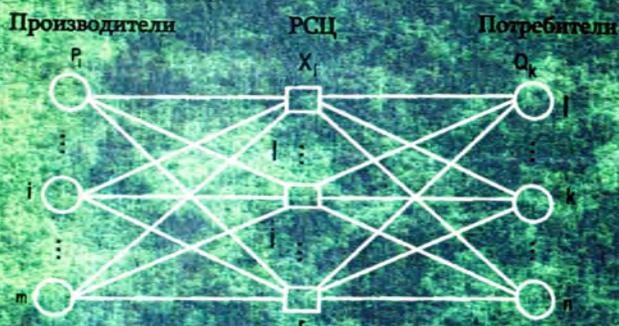


Р.Б. Ивуть  
С.А. Нарушевич

# ЛОГИСТИКА



Минск 2004

Р.Б. Ивуть, С.А. Нарушевич

# **ЛОГИСТИКА**

Минск 2004

УДК 658.7  
ББК 65.050  
И 25

Рецензенты:

зав. кафедрой организации и управления БГЭУ, д-р экон. наук, профессор  
Н.П.Беляцкий; канд. экон. наук, доцент Д.М. Антюшена

**Ивуть Р.Б.**

И 25      Логистика / Р.Б. Ивуть, С.А. Нарушевич. – Мн.: БНТУ, 2004. – 328 с.; вкл.

ISBN 985-479-183-1.

В монографии раскрываются теоретические аспекты логистических концепций, изложены современные взгляды на логистику, её эволюция и понятийный аппарат. В основу характеристики микрологистических систем положены концептуальные модели и оценки эффективности их функционирования. Исследованы основные задачи логистики и перспективы развития логистических систем в период реформирования отечественной экономики.

Монография может быть полезна студентам и аспирантам экономических специальностей, научным сотрудникам и специалистам кафедр распределения, закупок, транспорта, организации производственных процессов.

Библиогр. 27 назв. Ил. 47. Табл. 31.

УДК 658.7  
ББК 65.050

Научное издание

ИВУТЬ Роман Болеславович  
НАРУШЕВИЧ Станислав Алайзович

**ЛОГИСТИКА**

Ответственный за выпуск Т.Н.Микулик

Подписано в печать 26.08.2004.

Формат 60x84 1/16. Бумага типографская № 2.

Печать офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 19,2. Уч.-изд. л. 15,1. Тираж 200. Заказ 728.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

Лицензия № 02330/0056957 от 01.04.2004.

220013, Минск, проспект Ф.Скорины, 65.

ISBN 985-479-183-1

© Ивуть Р.Б., Нарушевич С.А., 2004

## Содержание

Введение.....	5
Глава 1. СУЩНОСТЬ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ.....	8
1.1. Понятие и сущность логистики.....	8
1.2. Логистика в системе современной экономики.....	20
1.3. Этапы развития логистики.....	30
Глава 2. ОБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ЛОГИСТИКИ.....	36
2.1. Объект логистики.....	36
2.2. Структура логистического потока.....	55
2.3. Принципы логистики.....	59
2.4. Основные логистические показатели.....	62
2.5. Основные функции и закономерности логистики.....	65
Глава 3. ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	68
3.1. Понятие логистических систем.....	68
3.2. Существующие логистические системы.....	79
Глава 4. ЗАГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА.....	97
4.1. Задачи, функции и системы заготовительной логистики.....	97
4.2. Уровень обслуживания.....	106
4.3. Управление закупками.....	115
Глава 5. ЛОГИСТИКА ТРАНСПОРТА.....	122
5.1. Роль и значение транспорта в логистической системе.....	122
5.2. Организация перевозок по терминальной технологии.....	153
5.3. Транспортно-логистические системы.....	169
5.4. Международная транспортная логистика.....	183
5.5. Расчет рисков от создания трансграничных транспортно-логистических систем.....	195
Глава 6. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ.....	208
6.1. Формирование логистического подхода к управлению автотранспортным предприятием....	208

6.2.	Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автомобилей. . . . .	217
6.3.	Анализ структуры затрат и разработка оптимальных маршрутов доставки грузов автотранспортного предприятия. . . . .	242
Глава 7.	ЛОГИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. . . . .	258
7.1.	Логистика распределения и маркетинг. . . . .	258
7.2.	Формирование каналов распределения товаров. . . . .	263
7.3.	Определение количества и места расположения торговых посредников. . . . .	268
Глава 8.	ЛОГИСТИКА ЗАПАСОВ. . . . .	294
8.1.	Существующие системы управления запасами. . . . .	294
8.2.	Методические основы управления запасами. . . . .	308
Л и т е р а т у р а . . . . .		324
ПРИЛОЖЕНИЯ. . . . .		326

## Введение

Эффективное управление предприятием, как открытой социально-экономической системой, возможно только в том случае, когда собственник может своевременно и объективно распознавать складывающуюся управленческую ситуацию, всесторонне оценивать организационные и социально-экономические последствия принимаемых решений, предупреждать негативные последствия таких решений за счет своевременной корректировки процесса управления. Наиболее взвешенные и обоснованные решения могут быть приняты на основе проведения комплексного анализа, обеспечивающего возможность оценки стартовых условий развития предприятия и его внутренних подсистем. Эффективное управление реализацией и закупками, интегрируемое с маркетинговой концепцией управления и системным управлением качеством, на сегодняшний день являются основными факторами создания и поддержания конкурентоспособности хозяйствующего субъекта на рынке и поэтому приобретают доминирующее значение в современном менеджменте.

В условиях перехода предприятий к рыночной экономике важное место отводится повышению эффективности движения материальных потоков. В последние годы большое распространение получила логистическая философия, которая предопределяет положение предприятия на рынке. Когда эта философия разработана, определяют логистическую стратегию развития предприятия и соответствующую ей концепцию развития. Предприятие должно разрабатывать свою логистическую стратегию, исходя из общей логистической философии. Только затем оно определяет свои основные задачи, исходя из которых и строятся закупочная, распределительная, транспортная и производственная логистики.

Однако в странах Центральной и Восточной Европы логистика не получила широкое распространение. Это объясняется тем, что эти страны только 15 лет как отошли от жестко централизованной системы планирования, и использование логистических методов было практически в то время невозможным. Чаще всего под логистикой понимается научно-практическое направление хозяйственной деятельности, заключающееся в эффективном управлении потоками материалов и информации в сферах производства и обращения. При этом одной из

основных функций логистики является формирование хозяйственных связей и перемещение материалов от поставщиков к потребителям.

Логистика стремится к регулированию всего процесса изготовления продукции и оказания услуг от поставщика ресурсов до потребителя конечной продукции. Следует заметить, что рыночная экономика в целом, и сфера распределения и обращения в особенности, чрезвычайно чувствительны к инородным структурам, искусственно привнесенным в экономическую систему. Однако логистика непротиворечиво вписалась в современную рыночную экономику, то есть она оказалась востребована нынешним этапом развития экономики.

Сколь велика доля материально-технического обеспечения и транспортировки в затратах времени на доставку товаров от первичного поставщика до конечного потребителя, доказывают данные, согласно которым лишь 2% суммарного времени всего цикла приходится собственно на производство, 5% – на транспортировку, 8% составляет подготовительно-заключительное время и 85% – время пролеживания материалов и изделий. В западных странах и Японии доля расходов на материально-техническое обеспечение и транспортировку составляет до 20% валового национального продукта или 30–40% стоимости конечного продукта. Почти половина из них приходится на хранение и содержание запасов материальных ресурсов.

Основной экономический эффект от логистики достигается за счет сокращения объемов запасов материальных ресурсов и времени доставки товаров. В отличие от прежних методов изолированного управления грузовыми перевозками и складским хозяйством главным преимуществом их комплексного управления является оптимизация суммарных затрат по продвижению и хранению ресурсов. По экспертным оценкам, применение методов логистики позволяет снизить уровень запасов на 30-50% и сократить время движения продукции на 25-45%.

Из вышеизложенного следует, что оптимизация издержек заготовки и распределения - важнейшая проблема повышения эффективности любой экономической системы. Рассматривая однопорядковую проблему на уровне основного звена экономики, можно утверждать, что на сегодняшний день главные резервы производства находятся не только и не столько в основном, сколько во вспомога-

тельном производстве, фонды которого в значительной мере составляют материальную базу логистической системы фирмы.

В данной монографии, изложены основы логистики в системе современных рыночных отношений, а также активно развивающиеся в последнее время за рубежом формы и методы логистического управления материальными и информационными потоками. Кроме того, в монографии исследованы новейшие достижения в области интеграции материально-технического обеспечения, производства и транспорта.

Авторы выражают искреннюю благодарность специалисту БАМАП Т.Р. Кисель за написание гл. 5 «Логистика транспорта», а также сотрудникам кафедры «Экономика и управление на транспорте» Белорусского национального технического университета В.Т. Ярошене, Л.А. Юркевич, Т.А. Мишиной, Е.А. Михалкович, С.Н. Каврига за помощь, оказанную при подготовке к изданию данной монографии.

# Глава 1. СУЩНОСТЬ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ

## 1.1. Понятие и сущность логистики

Понятие логистики имеет свою историю. Термин «логистика» с этимологических (языковедческих) позиций имеет такие греческие корни, как *logos* (разум), *logismos* (расчет, раздумье, план), *logo* (думать, рассуждать), *logistica* (искусство проведения расчетов).

Большинство исследований сводятся к тому, что термин «логистика» в современном языке используется в основном в двух значениях: математическая логика; техника и технология транспортно-складских работ в военной и гражданской области. Согласно французской интерпретации этимологию слова "логистика" связывают с *loger* (делать постой), что закрепилось затем в английском языке как *Logistics* - материально-техническое снабжение, а с другой стороны это организация и осуществление работы тыла. В греческом же языке *Logistike* означает искусство выполнения расчетов. В древней Греции специальных государственных контролеров называли логистами и, согласно свидетельству Архимеда, во время наивысшего могущества Афин их насчитывалось 10 человек.

В античной математике логистика понималась как искусство вычислений и геометрических измерений в противовес чисто «теоретической» математике и являлась синонимом математической логики. Термин "логистика" в значении «математическая логика» использовался Г.Лейбницем, и позднее понимание логистики как математической логики было закреплено на философском конгрессе в Женеве в 1904 году. Такое положение сохранялось вплоть до конца 80-х годов, когда термин "логистика", ранее известный узкому кругу специалистов-математиков, обрел новое незафиксированное в словарях значение. С начала 90-х годов в странах Западной Европы и США этот термин стал использоваться не только в специальной литературе, но и в средствах массовой информации для обозначения нового направления в науке – теории и практики управления материальными и информационными потоками.

Логистика как наука о планировании, контроле и управлении операциями транспортировки, распределения, складирования материаль-

ными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до предприятия, их производственной переработки и далее доведения готовой продукции до конечного потребителя, имеет свои глубокие корни. Известно, что еще в период Римской империи существовали служители, носившие титул логистов (логистиков), которые занимались распределением продуктов питания.

Непосредственно практическое значение логистика приобрела благодаря военному делу. Византийский император Лев VI Мудрый (866-912 г. н.э.) считал, что в задачу логистики входит «платить жалование армии, должным образом вооружать и подразделять ее, снабжать оружием и военным имуществом, своевременно и в полной мере заботиться о ее потребностях и подготавливать каждый акт военного похода, т.е. рассчитывать пространство и время, делать анализ местности с точки зрения передвижения армии, сил сопротивления противника и в соответствии с этими функциями управлять и руководить, распоряжаться движением и распределением собственных вооруженных сил» [10, с.5].

Первым автором научных трудов по логистике считают французского генерала барона Antoine Henri Jomini (1779-1869), определившего логистику как «практическое искусство движения войсками» и впервые в 1812 г. применившего эту науку на практике при планировании боеприпасов, продуктов питания, квартирного обеспечения в армии Наполеона. Он утверждал, что логистика включает не только перевозки, но и более широкий круг вопросов: планирование, управление и снабжение, определение места дислокации войск, а также строительство мостов, дорог и т.д. А.Джомини, используя логистические принципы, разработал рациональную систему тылового обеспечения войск, преследуя цель оптимизации процессов распределения и транспортировки провизии, снаряжения, вооружения для достижения конечного результата – повышения боеспособности действующей армии. Отдельные работы известного военного теоретика (известного в России, где он проработал некоторое время, под именем Г.В. Жомини), вошедшие в его капитальный труд из 15 томов по истории революционных войн, были изданы и в царской России, и в первые годы Советской власти [10, с.6].

Логистика как наука и как инструмент бизнеса в гражданской области стала формироваться в начале 1950-х годов, прежде всего в

США. Эволюция логистики тесно связана с историей и эволюцией рыночных отношений в индустриально развитых странах, причем сам термин логистика в бизнесе укоренился и стал повсеместно применяться в мире лишь с конца 1970-х годов. Логистика является относительно молодой и развивающейся наукой. Многие вопросы, относящиеся к ее понятийному аппарату и терминологии, постоянно уточняются и изменяются, наполняясь новым содержанием. Логистика рассматривает управление материальными и сопутствующими информационными и финансовыми потоками, т. е. охватывает весь комплекс вопросов, связанных с процессами обращения сырья, материалов и готовой продукции, доведением их от поставщиков до предприятий-производителей и до конечных потребителей в соответствии с их требованиями.

Примечательным является все более широкое использование принципов логистики даже в сферах далеких от материального производства. К примеру, в составе Национального организационного комитета, осуществлявшего подготовку и проведение XXV летних Олимпийских Игр в Барселоне (Испания, 1992 г.), имелось отделение логистики.

Феномен логистики в настоящее время можно сравнить с темпами развития кибернетики в пятидесятые годы. Проникновение логистики в сферу экономики в существенной степени обязано компьютеризации управления и, как показывает зарубежная практика, сегодня мы имеем дело с быстро развивающейся инфраструктурой в сфере организации и управления производством, теоретические проблемы формирования которой составили новое научное направление.

Интенсивное развитие логистики в невоенной области связывают с энергетическим кризисом начала 70-х годов. Резкое ухудшение экономического состояния стран Западной Европы и США, растущие инфляция и безработица потребовали разработки срочных мер по стабилизации и улучшению ситуации в сфере экономики. Тогда специалисты обратились к логистике как одной из эффективных форм интеграции снабжения, производства, транспорта и рыночного распределения с широким привлечением современных технологий и технических средств.

В последние 25 лет развитию логистики способствовали следующие основные факторы:

- превращение рынка продавцов в рынок покупателей;

- технологические изменения в транспортных средствах и коммуникациях;
- появление и распространение современных ЭВМ;
- изменение структуры (усложнение состава) продуктов, увеличение числа ступеней их обработки до получения готовых изделий и соответственное усиление интеграции производства;
- расширение международного разделения труда и кооперирования;
- развитие теории систем и применение количественных математических методов к решению экономических задач.

В США и многих других странах Запада логистический метод возник в хозяйственной сфере на уровне микроэкономики и стремительно развивался на практике в связи с переходом к интегрированным структурам, научно-производственным системам, концернам, объединяющим функции снабжения, производства и распределения на основе мощной производственной инфраструктуры. В США 25% фирм используют в своей производственной и коммерческой деятельности принципы логистики. По прогнозам ученых в ближайшее время число их возрастет до 75% [10, с.8].

В отличие от старых методов и форм управления специализированными хозяйственными системами или отдельными функциями и участками внутри хозяйственных систем логистика позволяет осуществлять скоординированное управление материальными и информационными потоками, обеспечивая их синхронность и высокие конечные результаты деятельности всех участников товародвижения. С логистической «революцией» связывают повышение эффективности производства и качества жизни в этих странах в 70-90-х годах.

Факт влияния интеграции материально-технического обеспечения, распределения и транспорта на успешную деятельность фирм был подтвержден соответствующим анализом, проведенным в 80-х гг. в некоторых странах, в частности в США и Канаде. Он выявил, что рост прибылей фирм основывается на целом ряде принципов совершенствования деятельности в области товародвижения и улучшения технологии перевозок. По результатам анализа были признаны все возрастающая роль логистики в разработке стратегии фирм и необходимость относить деятельность в рассматриваемой области не к традиционным функциям обслуживания, а к одному из

главных источников, способствующему увеличению доли участия фирм на рынке и росту прибылей.

О важности полученных результатов свидетельствует тот факт, что в США в 1985 г. Национальный совет по распределению товаров преобразован в Комитет по логистическому управлению. В Швейцарии в течение 10 лет функционирует Европейский центр по логистике. В ряде городов Западной Европы организованы научные и учебные центры по подготовке специалистов для этой сферы с ярко выраженным менеджерским уклоном. Ежегодно проводятся международные симпозиумы, конференции и конгрессы, на которых обсуждаются научные и практические проблемы логистики [10, с.8].

К концу XX века логистическая наука выступает как дисциплина, включающая в себя закупочную (снабженческую), производственную, сбытовую (распределительную), транспортную и информационную логистику. Каждая из перечисленных областей деятельности человека достаточно изучена и описана в соответствующей литературе, новизна же самого логистического подхода заключается в интеграции перечисленных, а также и других областей деятельности с целью достижения желаемого результата с минимальными затратами времени и ресурсов путем оптимального сквозного управления потоками. Таким образом, логистика, прежде всего, работает на потребителя, стремясь максимально удовлетворить его запросы.

В предпринимательской деятельности, экономической и научной литературе зарубежные специалисты выделяют два принципиальных направления в определении логистики. Одно из них связано с функциональным подходом к товародвижению, т. е. управлением всеми физическими операциями, которые необходимо выполнять при доставке товаров от поставщика к потребителю. Другое направление характеризуется более широким подходом: помимо управления операциями товародвижения оно включает анализ рынка поставщиков и потребителей, координацию спроса и предложения на рынке товаров и услуг, а также гармонизацию интересов участников процесса товародвижения.

В рамках отмеченного подхода к логистике имеется множество различных трактовок. Наибольшее распространение получили управленческие, экономические и оперативно-финансовые аспекты.

Так, профессор Г. Павеллек и сотрудники Национального Совета США по управлению материальным распределением, определяя сущность логистики, акцентируют внимание на управленческом аспекте. По их мнению, логистика – это планирование, управление и контроль поступающего на предприятие, обрабатываемого там и покидающего это предприятие потока материальной продукции и соответствующего ему информационного потока.

Многие специалисты в исследуемой области отдают предпочтение экономической стороне логистики и трактуют ее как «...совокупность различных видов деятельности с целью получения с наименьшими затратами необходимого количества продукции в установленное время и в установленном месте, в котором существует конкретная потребность в данной продукции». В справочнике, выпущенном компанией «Данзас» (одна из крупнейших германских транспортно-экспедиторских фирм), логистика определяется как некая система, выработанная для каждого предприятия с целью оптимального, с точки зрения получения прибыли, ускорения движения материальных ресурсов и товаров внутри и вне предприятия, начиная от закупок сырья и материалов, прохождения их через производство и заканчивая поставками готовых изделий потребителям, включая связывающую эти задачи информационную систему [10].

Обобщая определения логистики, ее можно охарактеризовать как науку управления материальными потоками от первичного источника до конечного потребителя с минимальными издержками, связанными с товародвижением и относящимся к нему потоком информации.

В отмеченных ранее трактовках логистики характеризуются только некоторые ее стороны, однако, упускается из виду важнейший аспект логистики – возможность влиять на стратегию корпорации и на создание новых конкурентных преимуществ фирмы на рынке, т.е. на ее конечные цели. Первыми практически потенциал логистики предугадали американские специалисты Пол Конверс и Питер Дракер. Впоследствии их точку зрения разделили такие американские исследователи, как М. Портер, Д. Сток и многие другие, полагая, что логистика вышла за границы ее традиционного узкого определения и имеет большое значение в стратегическом управлении и планировании фирмы.

Приверженцами расширительного толкования логистики являются и французские специалисты Э. Мате и Д. Тиксье, которые подразумевают под ней «способы и методы координации отношений фирмы с партнерами, средство координации предъявляемого рынком спроса и выдвигаемого компанией предложения... способ организации деятельности предприятия, позволяющий объединить усилия различных единиц, производящих товары и услуги, с целью оптимизации финансовых, материальных и трудовых ресурсов, используемых фирмой для реализации своих экономических целей». Они считают, что «...логистика находится в самом центре осуществляемого компанией в различных областях выбора, в центре принимаемых действий и представляет собой важный фактор разработки общей политики фирмы». К сторонникам расширенной трактовки логистики относятся также английские ученые Д. Бенсон и Дж. Уайтхэд. По их мнению, логистика охватывает исследование и прогнозирование рынка, планирование производства, закупку сырья, материалов и оборудования, включает контроль за запасами и ряд последовательных товародвиженческих операций, изучение и обслуживание покупателей [22].

Из приведенных определений логистики зарубежными специалистами следует, что она представляет собой более широкую категорию, чем маркетинг, многие из основных функций которого перешли к логистике. Одним из подтверждений этого может служить создание на ряде фирм логистических структур, поглотивших ранее функционировавшие подразделения маркетинга. Более того, английские исследователи М. Кристофер и Г. Уилс считают, что логистика эффективна не только на уровне фирм, но и на отраслевом уровне. Ей, полагают они, должны принадлежать решения по общеэкономическому процессу развития отрасли, включая вопросы размещения предприятий и складов.

Разнообразие в определении логистики обусловлено рядом причин. Одна из них заключается в специфике и различии масштабов задач, которые пытаются решать отдельные фирмы в сфере сбыта товара, его перевозки, складирования и т. д.

Другой причиной являются существующие различия в национальных системах организации и управления товародвижением, а также в уровне исследований проблем логистики в разных странах.

Третья причина заключается во множественности функциональных направлений деятельности во внешней среде логистической системы.

Несмотря на определенные различия, перечисленные понятия логистики содержат один общий элемент – рациональность и общий расчет.

Можно утверждать, что логистика – это наука о планировании, контроле и управлении транспортировкой, складированием, материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до предприятия, внутризаводской переработки сырья, материалов и полуфабрикатов, доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации.

Принципиальное отличие логистического подхода к управлению материальными потоками от традиционного взгляда на экономику заключается в интеграции отдельных звеньев материалопроводящей цепи в единую систему, способную адекватно реагировать на возмущение внешней среды [1, с. 6-9].

Сфера обращения представляет собой сложную динамическую систему, характеризующуюся большим числом показателей, определяющих процесс функционирования, его целенаправленным характером, организацией взаимодействия отдельных элементов системы с учетом заданной иерархии для достижения поставленных целей, а также принятием управленческих решений в условиях риска и неопределенности.

Логистика рассматривает систему обращения, учитывая ее сложность и многообразие на основе системного подхода. Особенность последнего состоит в том, что каждое состояние исследуемого объекта и их совокупность рассматривается во взаимосвязи, преемственности и развитии, в переходе к качественно новому состоянию. Сложные объекты при этом исследуются как иерархически построенное единство открытых систем, причем любые обоснованные решения должны учитывать их влияние на смежные элементы и связи.

Применение логистического подхода к проектированию развития экономических систем предполагает решение следующих задач:

- постановка целей развития и нахождение их оптимального сочетания;

- определение путей и средств достижения этих целей через выявление связей и исследование взаимодействия учитываемых факторов и рассматриваемых объектов в количественной форме;
- взаимоувязка целей и средств их достижения с потребностью в ресурсах, учитывая ограниченность последних.

В качестве главных инструментов логистический подход предполагает анализ и синтез исследуемой системы. Анализ позволяет выявить наиболее существенные факторы, характеризуя их и давая количественную оценку взаимодействия друг с другом, а также определяет влияние на параметры исследуемой системы. Синтез обеспечивается в процессе разработки и функционирования формализованной модели исследуемых параметров системы, которая объединяет факторы и показывает их динамику развития.

Логистический подход обеспечивает системность и целостность, оптимизацию суммарных издержек, единство проектирования и реализации проектов, т.е., логистика позволяет комплексно с системных позиций охватить все этапы сферы обращения: «снабжение - производство - хранение - распределение - транспорт - спрос - потребление». Это способствует тому, что материально-техническое обеспечение и транспортировка становятся неотъемлемыми элементами производственного процесса, что существенно меняет критерии оценки эффективности в вышеуказанной системе.

Ранее целевая функция этого комплекса  $L(C)$  ориентировалась на минимум издержек в каждом из звеньев:

$$L(C) = \min C_c + \min C_n + \min C_x + \min C_p + C_m, \quad (1.1)$$

где  $C_c$ ,  $C_n$ ,  $C_x$ ,  $C_p$ ,  $C_m$  - затраты соответственно на снабжение, производство, хранение (складирование), распределение, транспортировку.

Логистический же подход ориентируется не на изолированном рассмотрении издержек, а на критерии минимума суммы указанных затрат, базирующегося на оптимальном значении каждого из слагаемых:

$$L(C) = \min (opt C_c + opt C_n + opt C_x + opt C_p + opt C_m). \quad (1.2)$$

Здесь применим критерий оптимальности В.Парето, который позволяет проверить, улучшает ли предложенное решение по конкретному объекту общее состояние системы.

Данная оптимизация базируется на определенной совокупности следующих положений:

- исходная логистическая структура рассматривается как сложная система, имеющая ряд подсистем;
- каждая подсистема обладает собственным критерием оптимальности, отражающим ее внутренние (имманентные) интересы;
- функционирование структуры представляет собой процесс взаимодействия этих подсистем;
- взаимодействие подсистем осуществляется посредством особой логистической системы, то есть является экономическим взаимодействием, цель которого – наилучшее сочетание интересов отдельных подсистем и системы в целом.

В рамках логистического подхода целевая функция может быть признана в качестве целевой функции логистической системы, если вся совокупность ее подсистем в процессе принятия локальных и интегрированных решений действительно стремится к минимуму этой функции. Целевая функция  $L(C)$  может рассматриваться как некоторое объединение целевых функций для подсистем и целевой функции центрального органа управления, выражающей интересы логистической системы в целом. Один из возможных способов такого объединения – суммирование этих целевых функций с определенными весовыми коэффициентами:

$$L(C) = \min \sum_{i=1}^k L^k \cdot C_k, \quad (1.3)$$

где  $i$  – составляющие логистической системы;

$C_k$  – затраты на соответствующие операции в подсистемах;

$L^k$  – весовой коэффициент, выражающий долю каждой подсистемы в снижении издержек.

Рассмотрим логистическую оптимизацию по критерию оптимальности. Пусть в логистической системе выделяется множество подсистем ( $m$ ).

Введем следующие обозначения:

$k = \overline{1, m}$  – совокупность подсистем логистической системы;

$x_k$  – вариант экономического поведения  $k$ -й подсистемы;

$l_k = f(x_k)$  – целевая функция  $k$ -й подсистемы;

$x = (x_1, \dots, x_m)$  – вариант экономического поведения логистической системы как композиция типов подсистем;

$c = (c_1, \dots, c_m)$  – вектор значений целевых функций подсистем;

$x_k$  – множество допустимых значений вариантов экономического поведения  $k$ -й подсистемы;

$x$  – множество допустимых вариантов экономического поведения логистической системы в целом, состоящих из композиции допустимых вариантов подсистем и удовлетворяющих дополнительным общим ограничениям логистической системы.

Из совокупности моделей подсистем можно составить задачу векторной оптимизации на множестве допустимых вариантов поведения подсистем и логистической системы в целом с целевой функцией  $L(x) = [l_1(x_1), \dots, l_m(x_m)]$ , причем  $L(x) \rightarrow \min$ , а  $x = (x_1, \dots, x_m) \in x$ .

Решение этой задачи позволяет находить эффективные варианты экономического поведения логистической системы, оптимизированные по критерию Парето. Допустимое решение  $x^* = (x_1^*, \dots, x_m^*)$ , которому соответствует вектор  $c^* = (c_1^*, \dots, c_m^*)$ , является эффективным, если не существует другого допустимого решения  $x = (x_1, \dots, x_m)$ , которому отвечает такой вектор  $c = (c_1, \dots, c_m)$ , при котором  $C_k \leq C_k^*$  для

всех  $k = \overline{1, m}$ , т.е.  $\sum_{k=1}^m C_k < \sum_{k=1}^m C_k^*$ .

Эффективное решение  $x^*$  совокупности подсистем - это такое допустимое экономическое поведение логистической системы (минимум суммарных затрат), при котором ни одна из подсистем не может улучшить свое положение (минимизировать свои локальные издержки), не ухудшая положение хотя бы одной из остальных подсистем.

Пример оптимизации по Парето для системы, состоящей из двух подсистем, изображен на рис. 1.1.

Здесь линия АВ отображает множество значений целевых функций, а величины  $C_1$  и  $C_2$  - значения целевых функций подсистем при их изолированном функционировании. Подсистемы логистической системы заинтересованы в таком совместном функционировании, чтобы в итоге получить значения итоговых целевых функций не хуже, чем  $C_1$  и  $C_2$ . Отсюда следует, что решение необходимо искать на участке DE. Для подсистемы I неприемлемы все решения, лежащие левее  $C_1D$ , для подсистемы II - ниже  $C_2E$ .

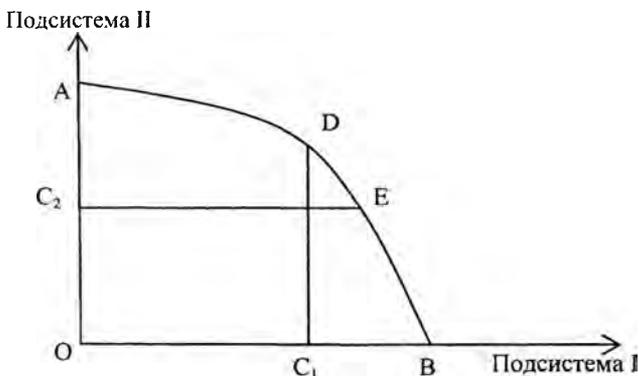


Рис. 1.1. Границы оптимальных решений по Парето

Практически это означает, что логистика ведет к отказу от проведения мероприятий отдельно по рационализации материально-технического обеспечения и перевозок и нацелена на рационализацию всей сферы обращения и производства в совокупности. Иначе говоря, концепция логистики состоит в интеграции производства, материально-технического обеспечения, транспортировки, информатики и коммуникаций.

Значительным оказалось влияние логистики на ряд экономических проблем предприятий. Так, концепция логистики внесла такие значительные изменения в экономику фирмы, как:

- задача полной загрузки мощностей заменяется задачей минимизации сроков прохождения оборотных средств через предприятие;
- изначально предусматриваются свободные мощности для быстрого реагирования при изменении рыночного спроса;
- односторонняя ориентация на снижение себестоимости как метод рыночной борьбы заменяется стремлением к наиболее быстрому удовлетворению спроса;
- приоритет выпуска больших партий изделий уступает требованию высшего качества выпускаемой продукции.

Очевидно, что использование всех преимуществ логистического подхода возможно лишь в условиях развитого рыночного хозяйства. Это объясняется в первую очередь тем, что дефицит (превышение спроса над предложением) позволяет поставщику диктовать

условия поставок. Продавец заинтересован в условиях, которые позволяют лично ему минимизировать издержки и обеспечить широкий круг потенциальных потребителей. Превышение же предложения над спросом дает потребителю возможность выбора поставщика. Продавать продукцию в этом случае могут только те поставщики, которые в состоянии выполнить все требования потребителей. При этом логистика позволяет экономически сильным фирмам перераспределить запасы таким образом, чтобы снять с себя издержки, связанные с хранением материальных ресурсов, и не подвергаться риску, оказавшись без резервных запасов.

Непосредственно к организации производственного процесса современная логистика предъявляет следующие требования:

- предоставление всех товаров в соответствующем количестве, качестве и ассортименте к моменту и месту потребления;
- замена запасов материалов информацией о возможностях их быстрого приобретения (в этих условиях агент по снабжению становится «брокером по информации»);
- замена политики продажи произведенных товаров политикой производства продаваемых товаров;
- снижение до единицы оптимального размера партии поставок и обработки;
- выполнение всех заказов высшего качества и в минимальные сроки.

## **1.2. Логистика в системе современной экономики**

В настоящее время сложилась достаточно сложная система взаимодействия человека, фирмы, общества и природы (рис. 1.2).

В данном случае человек рассматривается как работник предпринимательской фирмы, являясь главным компонентом ее внутренней среды (ведущий агент производственного процесса), а фирма выступает как основное звено рыночной экономики. Природа определяется как нерукоотворный окружающий мир.

Под обществом понимается вся окружающая среда фирмы: покупатели продукции, поставщики сырья, материалов, энергии, комплектующих изделий, общественные организации, конкуренты, банки, биржи и т.д.

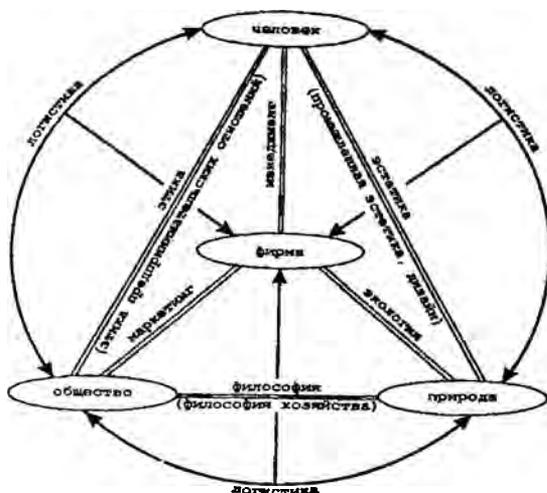


Рис 1.2. Система взаимодействия человека, фирмы, общества и природы

Каждая из связей этой схемы является предметом изучения самостоятельной общественно-экономической дисциплины.

Так, связь «природа-фирма» – предмет изучения экологии; «общество-фирма» – отражает взаимодействие фирмы с обществом, т. е. управление фирмой исходит из требований внешних факторов, что составляет прерогативу маркетинга.

Связь "человек-фирма" характеризует отношение человека как основного системообразующего фактора фирмы с этой фирмой как системой, т. е. отражает управление внутренними факторами, что является сферой деятельности менеджмента. Маркетинг, как генератор идей стратегического развития фирмы и менеджмент, как средство обеспечения их реализации, представляют собой две неразрывные стороны единого процесса стратегического и оперативного управления.

Экология, маркетинг и менеджмент изучают прямые связи фирмы (основной структуры рыночной экономики) с человеком, обществом и природой. Одновременно на характер этих прямых связей существенное влияние оказывают опосредованные по отношению к фирме связи человека с обществом и природой, а также общества с природой. Разумеется, практический интерес имеет не все многооб-

разие этих связей, а их некоторые прагматические аспекты, которые становятся немаловажными факторами повышения конкурентоспособности фирмы.

Так, взаимоотношения человека с обществом изучает этика - наука о морали, нравственности как форме общественного сознания, одной из важнейших сторон жизнедеятельности человека, специфическом явлении общественной жизни. Отсюда возникла весьма существенная для имиджа фирмы этика предпринимательских отношений.

Связь «человек-природа» – предмет изучения эстетики – науки о проявлении ценностного отношения человека к миру, о сфере художественной деятельности людей. Из этого многообразия появились промышленная эстетика и дизайн.

Связь «общество-природа» - один из многочисленных предметов изучения философии - учения об общих принципах бытия и познания, науки о всеобщих законах развития природы, общества и мышления. Будучи детерминированной социальной действительностью, она оказывает активное воздействие на общественное бытие, способствует формированию новых идеалов и культурных ценностей. Так складывается и оформляется как самостоятельная наука философия хозяйства, философия предпринимательства.

Кроме того, на схеме обозначена особая сфера, являющаяся предметом изучения самостоятельной науки - логистики: совокупность материальных, транспортных, финансовых, денежных, трудовых, информационных и прочих потоков, посредством которых осуществляется взаимодействие между структурными объектами данной схемы.

Необходимость поиска новых источников повышения конкурентоспособности деловых фирм и относительная исчерпанность их в рамках самой фирмы привели к расширению зоны изыскания резервов, поиску не только в подразделениях фирмы (как производственных, так и непроизводственных), но и за ее пределами. Кроме того, возникла идея оптимизировать не отдельные компоненты производственно-коммерческого процесса, а их совокупность, то есть решить задачу оптимального использования всего ресурсного потенциала фирмы.

Логистика позволяет экономическим субъектам формировать стратегию эффективной политики по обеспечению своего конку-

рентного преимущества, исходя не из абстрактной ориентации на рынке, а на основе ориентации на конкретного потребителя. При этом логистическое мышление включает гораздо более широкий круг вопросов, чем просто управление физическим распределением продукции. Для принятия квалифицированного решения, повышающего конкурентоспособность фирмы в условиях рыночного противостояния, необходимо на уровне исследования операций, представляющих расчетный базис принимаемого решения, формализовать, большой массив информации, адекватно описывающий как саму фирму, так и окружающую внешнюю среду. Эти цели и ставятся перед логистикой, в большей степени знаменующей переход от описательно-эмпирического к абстрактно-теоретическому уровню исследования.

Логистика тесно связана с экономической кибернетикой, эконометрией. Как отмечалось, она впервые нашла применение в военном деле и сейчас широко используется в промышленности, материально-техническом обеспечении, торговле, транспорте, банковском деле, сфере услуг, в коммунальном хозяйстве и других областях рыночной экономики.

Главная идея логистики состоит в том, чтобы все стадии производства (добыча сырья, получение материалов, изделий, изготовление конечной продукции, транспортировка и сбыт) рассматривались как единый и непрерывный процесс трансформации и движения продуктов труда, а также связанной с ним информации. По оценке зарубежных специалистов комплексное внедрение логистики на предприятиях может обеспечить снижение уровня запасов на 30-50% и сократить время движения продукции на 25-45%.

С точки зрения логистики особое значение имеют такие направления совершенствования производственного процесса, как разделение общественного труда, углубление специализации и кооперирования производства, его робототизация, внедрение гибких производственных систем, появление ресурсосберегающих технологий, развитие современных средств передачи информации.

Интегрирующая функция логистики в процессе управления товародвижением реализуется через следующую систему форм и методов практической деятельности:

- интеграция функций формирования хозяйственных связей (главного этапа «проектных» работ в коммерции) с функциями определения потребности в перевозках продукции;
- координация оперативного управления поставками и процесса транспортировки продукции;
- кооперация в управлении товародвижением через комплексное использование складов, находящихся в собственности различных субъектов (снабженческо-сбытовые, транспортные, производственные фирмы различных отраслей);
- оптимизация совокупных затрат на перемещение продукции путем экономической заинтересованности транспортных, коммерческих организаций и обслуживаемых ими фирм в повышении эффективности процессов распределения и передвижения продукции;
- развитие специфических функций управления товародвижением в увязке с универсальными функциями управленческого процесса, рациональное распределение их между субъектами управления и концентрация в соответствующих структурных подразделениях.

По мнению специалистов, развитие комплексного управления товародвижением может сократить повторные складские операции не менее чем в 1,5 - 2 раза, а сокращение расходов на перевозки автотранспортом почти на 20%.

Для определения места логистики в системе экономических наук и уточнения характера их взаимодействия рассмотрим формы и методы логистической деятельности.

Особенностью развития рынка средств производства, является то, что он неразрывно связан с решением вопроса, который в теории рыночной экономики носит название МОВ («Make or Buy» - сделать или купить), то есть какие виды комплектующей продукции целесообразно производить самостоятельно или совместно на основе кооперации, а какие приобретать на основе развития хозяйственных связей. В данном случае выбор не может строиться только на затратном принципе. Аналитическое решение задачи МОВ исходит из необходимости наличия двух положений:

- выбор того вида продукции или ресурса, который составляет обязательную основу функционирования предприятия при условии

обязательной кооперации с поставщиками извне, что в целом обеспечит существование предприятия в жесткой конкурентной борьбе;

- сравнительный анализ деятельности предприятия в условиях собственного изготовления или приобретения необходимых комплектующих изделий на базе комплекса экономических критериев.

Одной из причин высокой конкурентоспособности фирм является то, что, специализируясь на различных товарах и услугах, фирмы оказываются в состоянии сэкономить на издержках, связанных с предложением товара потребителям. Специализируясь на производстве определенного товара, фирма может производить его и выгодно продавать по цене, которую покупатели признают достаточной по сравнению с альтернативной ценой самостоятельного производства.

Руководители фирмы всякий раз должны определять, какое количество товаров и услуг, используемых как ресурсы, они должны произвести, или, напротив, купить у других продавцов. Заметим, что вертикально интегрированные фирмы, чьи хозяйственные взаимоотношения определяются связью «поставщик-покупатель», как правило, не покупают продукцию сторонних фирм.

Ключевым фактором в определении степени вертикальной интеграции фирмы являются издержки связей с независимыми поставщиками. Для максимизации прибыли управляющие пытаются поддерживать издержки, как по собственному производству, так и по поставкам со стороны на наиболее низком уровне при любом выпуске конечной продукции.

Определенный уровень вертикальной интеграции существует во всех фирмах. Между тем, желая иметь минимально возможный уровень издержек, управляющие постоянно должны оценивать издержки производства товаров и услуг, используемых как ресурсы внутри фирмы, по сравнению с издержками приобретения аналогичных товаров и услуг у независимых поставщиков. Здесь важным критерием являются транзакционные издержки.

Под *транзакционными издержками* (transaktion costs) понимают затраты, связанные с совершением сделки (поиск информации, ведение переговоров и заключение контракта, контроль за соблюдением условий договора), т.е. это затраты, не связанные непосредственно с производством и идущие на ведение дел. Они включают затраты на выбор партнеров, обсуждение условий договора, выра-

ботку соглашений, проверку фактического исполнения и ответную реакцию на какие-либо изменения.

Одним из важнейших проявлений транзакционных издержек является адекватная взаимосвязь внешних воздействий на фирму и ее внутреннего состояния, а в более широком смысле - взаимодействие и взаимосоответствие рыночных и административных методов управления экономикой.

Одним из основных понятий рыночной экономики является *альтернативная стоимость* товара или услуг, которая определяется тем количеством других товаров или услуг, которыми надо пожертвовать, чтобы получить данный товар или услугу. Эта категория прямо связана с измерением затрат предприятия и определяется наибольшей возможной прибылью, которая может быть получена с определенного капитала, если бы он был вложен в какое-нибудь другое дело. Составляющие альтернативной стоимости могут быть определены на основе бухгалтерского учета, как в рыночной, так и в административно-командной, централизованной экономике.

Значительно реже используется категория "*альтернативные издержки использования ресурсов*" – стоимость используемых ресурсов в лучшем из множества худших альтернативных вариантов их применения.

Альтернативные издержки использования ресурсов могут весьма перспективно использоваться в логистике. Они в отличие от бухгалтерских издержек носят экономический характер. Альтернативные издержки в дополнение к бухгалтерским включают в себя альтернативную стоимость факторов производства, являющихся собственностью владельцев фирмы. Последние в значительной степени реализуются в сфере оптимизации хозяйственных связей и поэтому могут быть формализованы лишь при помощи логистики. В централизованной (командно-административной) экономике вышеуказанные отличия отсутствуют, т.к. основой её является общественная собственность на средства производства и директивное управление. В рыночной же экономике эта разница существенна. Итак, бухгалтерские издержки отличаются от экономических тем, что они не включают стоимость услуг факторов производства, которые являются собственностью фирмы.

Приведем еще один термин: «*неявные (имплицитные) издержки* – альтернативные издержки использования ресурсов, принадлежащие владельцам фирмы (или находящиеся в собственности фирмы как юридического лица), которые недополучены в обмен на явные (денежные) платежи» [14, с. 493]. Бухгалтерские издержки включают только явные затраты, представленные в виде платежей за приобретаемые ресурсы. Примером неявных издержек является не только альтернативная стоимость использования таких непокупных ресурсов как земля и капитал, но и альтернативная стоимость услуг труда собственника, в том числе «ноу-хау», неформальные связи и др. Для определения экономических издержек фирмы необходимо определить стоимость непокупных ресурсов в денежном выражении, чтобы величину неявных издержек добавить к бухгалтерским издержкам для точного определения экономических затрат. Это может быть сделано лишь с применением логистических методов.

Влияние транзакционных издержек на экономическую систему заключается в том, что их наличие подталкивает предпринимателей к ведению различных форм деловой активности. При этом может изменяться тип контракта, выбор предлагаемых продуктов и услуг и т.п.

Логистические издержки включают в себя все транзакционные издержки. Из наличия этих издержек исходит не только логистика, они являются основой маркетинговой и страховой деятельности, а также предпосылкой возникновения любой посреднической структуры. Во многих научных источниках отмечается, что при отсутствии транзакционных издержек нет экономической основы для существования фирмы. Здесь не имеет значения правовая система общества. Можно утверждать, что транзакционные издержки включают в себя множество составляющих, значительная часть которых имеет в практическом плане логистический характер, например:

- затраты, используемые для нахождения торговых партнеров, на проведение переговоров об условиях поставок и составление контрактов, а также затраты времени на достижение соглашения;
- стоимость посреднических услуг, рекламы, поиска торговых партнеров;
- расходы на обеспечение экономической безопасности фирмы;
- затраты на транспортировку товаров от пункта приобретения к месту их использования и т.д.

Для дальнейшего исследования целесообразно использовать понятие «транзакция» (от лат. *transactio* - сделка), понимая под ней как рыночную сделку между самостоятельными фирмами, так и любое внутрифирменное взаимодействие подразделений, имеющих экономический или административный характер. Логистический аспект принятия решения заключается, по существу, в ответе на вопрос: где выгоднее осуществлять транзакцию - внутри фирмы (не прибегая к рыночному инструментарию) или с помощью рынка. Пока административное управление способствует экономии рыночных транзакционных издержек, административная иерархия прева­лирует над рыночными отношениями. В пределах фирмы сокращаются издержки поиска партнеров, отсутствует необходимость постоянного перезаключения контрактов, при этом экономические отношения характеризуются устойчивостью и стабильностью. Таким образом, транзакционные издержки выступают в качестве критерия целесообразных границ фирмы, иными словами, они определяют оптимальный размер фирмы.

Американский ученый Р. Коуз отмечает: «При прочих равных условиях фирма будет тем больше, чем: а) меньше издержки организации и чем медленнее растут эти издержки с умножением организуемых транзакций; б) меньше ошибок делает предприниматель и чем медленнее растет число ошибок с умножением организуемых транзакций; в) больше понижается (или меньше растет) цена предложения факторов производства с ростом размера фирмы» [23, с.44]. Причины, ограничивающие бесконечный рост размера фирмы сводятся к тому, что чем больше транзакций организует предприниматель, тем вероятнее, что они будут осуществляться в разных местах, либо будут очень разнообразными. Это является еще одной причиной падения эффективности фирмы с ростом её размера.

С точки зрения теории транзакционных издержек каких-то абсолютных преимуществ ни у административной системы, ни у рынка нет, и определение их равновесного состояния должно быть итогом не идеологического, а экономического решения. Оптимальный размер фирмы определяется состоянием, в котором издержки использования рыночных транзакций становятся равными издержкам административных (внутренних) транзакций. До этой границы предпочтительней административная внутрифирменная организация,

после нее – использование рыночных отношений с прочими самостоятельными субъектами экономики. Графически это изображено на рис. 1.3.

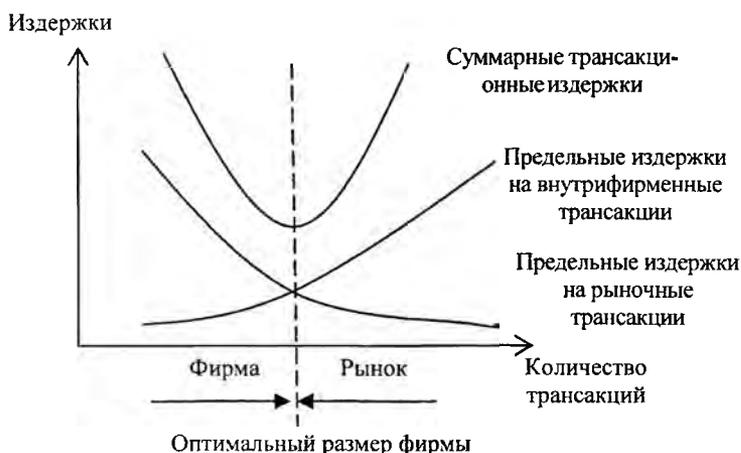


Рис 1.3. Транзакционные издержки и оптимальный размер фирмы

При движении по оси абсцисс слева направо количество транзакций внутри фирмы увеличивается, а число рыночных транзакций уменьшается.

Подобный подход позволяет не только определить оптимальный размер фирмы в условиях рыночной экономики, но и разрешить ситуацию предпочтительности существования одной крупной или нескольких мелких фирм. Нами так подробно изложена сущность транзакционных издержек и их глубокая взаимосвязь с логистикой с тем, чтобы доказать исключительно рыночную природу последней.

Для практической реализации проблемы комплексного управления товародвижением необходимы не только конкретные проработки технологических и организационных проблем деятельности инфраструктуры, но и наличие рыночных отношений между всеми участниками логистических цепей. Таким образом, в рыночной экономике логистика выступает методом управления экономическими процессами, направленными на максимальное ускорение

оборачиваемости оборотных фондов и на максимальное использование потенциала эффективности в сфере обращения.

### 1.3. Этапы развития логистики

Понятие логистики как науки и инструмента бизнеса во многих западных странах и прежде всего в США стало формироваться в 50-х годах прошлого столетия. Этому способствовал ряд факторов:

- переход к распределению товаров на рынке на основе концепции маркетинга;
- снижение прибыльности предприятий;
- признание системного подхода как метода управления;
- появление ЭВМ, позволяющих обрабатывать большие объемы информации;
- развитие оптимизационных математических методов;
- опыт успешного применения логистических принципов в материально-техническом снабжении войск и организации тыловых работ.

До этого времени управление функциями логистики (транспортировка, хранение, управление запасами) обычно осуществлялось обособленными организациями. Это препятствовало объединению усилий, когда общий результат деятельности превосходит сумму отдельных эффектов. Первые попытки по преодолению такой разобщенности были сделаны еще в конце 40-х годов XX века рядом крупных промышленных фирм. В результате путем рационализации распределения произведенной продукции они смогли снизить ее себестоимость без особых дополнительных капитальных вложений.

В части эволюции логистики существует два научных подхода. Первый выделяет четыре периода развития логистики:

1. Период «фрагментаризации» (1920–1950) характеризуется формированием предпосылок становления логистической концепции, а также инструментов управления материальными потоками и снижения общих затрат. Однако принципы логистики не были востребованы в полной мере, применялись отдельные логистические функции, позволяющие снизить только некоторые составляющие затрат, например, в производстве, транспортировке или складировании.

В данный период были сформулированы предпосылки будущего внедрения логистической концепции. К ним можно отнести такие

факторы, как: возрастание запасов транспортных издержек в системах дистрибуции товаров; рост транспортных тарифов; появление и быстрое распространение концепции маркетинга; развитие теории и практики военной логистики.

2. Период становления концепции физического распределения как составной части маркетинга (1950–1970) характеризуется формированием теории и практики логистики, поиском новых путей снижения затрат в производстве и распределении, развитием компьютерных информационных технологий.

Одним из ключевых факторов развития логистики явилось возникновение концепции общих затрат в физическом распределении. Смысл этой концепции заключался в том, что можно так перегруппировать затраты в дистрибуции, что их общий уровень при продвижении товаров от производителя к потребителю уменьшится.

Концепция общих затрат явилась базисом для развития методологии принятия логистических решений. Вместе с этим существовал еще ряд объективных экономических и технологических факторов, объясняющих ускоренное развитие логистики в этот период. К основным из них можно отнести: изменения в моделях и отношениях потребительского спроса (развитие олигополистических рынков); давление фактора затрат на производство; прогресс в компьютерных технологиях; изменения в стратегиях формирования запасов; влияние военного опыта.

Одним из важных факторов, способствовавших развитию логистического направления, было применение в бизнесе вычислительной техники и информационных технологий. Научно-технический прогресс в экономике индустриально развитых стран привел к необходимости решения многоальтернативных и оптимизационных задач, таких, например, как выбор вида транспорта, оптимизация размещения производства и складов, оптимальная маршрутизация, управление многоассортиментными запасами продукции, прогнозирование спроса и потребностей в ресурсах и т. п. Эти задачи не могли остаться без внимания развивающихся компьютерных технологий, которые начали активно внедряться в бизнес с середины 1950-х годов.

В конце 1960-х годов на Западе была сформулирована так называемая концепция бизнес-логистики как интегрального инструмента менеджмента. Основное содержание концепции сводилось к сле-

дующему: «Логистика – это менеджмент всех видов деятельности, которые способствуют движению и координации спроса и предложения на товары в определенном месте и в заданное время». Вместе с тем в рассматриваемый период не прекращались попытки дать обобщенное определение логистики [1, с. 13].

3. Период развития (1970–1980) характеризуется поиском новых путей снижения затрат в производстве и дистрибуции (распределении) на основе концепции бизнес-логистики, а также распространением логистических систем и применении принципов промышленной логистики и философии всеобщего управления качеством.

Однако для большинства фирм, заинтересованных в повышении прибыли, логистический подход к контролю и уменьшению затрат еще не стал очевидным. Попытки внедрить логистическую координацию встретили во многих западных фирмах противодействие среднего и высшего звена менеджмента. Менеджеры, которые в течение длительного времени привыкли выполнять традиционные функции (например, закупки, транспортировку, грузопереработку), часто препятствовали внедрению организационных изменений, необходимых для реализации сквозного управления материальными потоками на основе концепции снижения общих затрат. Дополнительные трудности создавали существовавшие в то время системы бухгалтерского учета, не приспособленные для выделения и контроля составляющих логистических издержек и оценки финансовых результатов логистических операций фирм.

Отличительной чертой этого времени стало усиление конкуренции на фоне нехватки высококачественных сырьевых ресурсов. Предшествующий рост инвестиций в средства производства в большинстве стран сменился относительной стабилизацией. В то же время значительно выросли общие логистические затраты. Основной задачей большинства фирм стало снижение себестоимости продукции и рациональное использование сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. В этот период руководители фирм вплотную занялись поиском путей снижения затрат в производстве и дистрибуции на основе концепции бизнес-логистики. Ресурсный фактор (снижение энергоемкости и материалоемкости продукции) стал одним из основных в конкурентной борьбе. Акцент в логистике несколько сместился на производство, чему в немалой степени способствовало

появление компьютерных систем контроля и управления производством, внедрение и развитие АСУ технологическими процессами и производственными подразделениями.

К концу 1970-х годов на Западе практически завершилась так называемая «тарно-упаковочная» революция, которая коренным образом изменила складской процесс, его операционный состав, организацию, техническое и технологическое обеспечение. Большое развитие получило производство транспортно-складского оборудования, новых видов тары и упаковки, стали формироваться современные автоматизированные складские комплексы, активно начала внедряться контейнерная перевозка грузов. Значительный экономический эффект дало применение в распределительных логистических системах стандартизации тары и упаковки [1, с.14-15].

4. Период интеграции (1980–1990) характеризуется объединением логистических функций фирмы и ее логистических партнеров в так называемую полную логистическую цепь (т.е.: закупка – производство – дистрибуция и продажа), а так же управлением материальными и сопутствующими потоками, создание международных логистических систем.

В рассматриваемый период произошли существенные изменения в мировой экономике, которые объясняют феномен логистического «взлета». Основными из них являются следующие: революция в информационных технологиях и внедрение персональных компьютеров (ПК); изменения в государственном регулировании инфраструктуры экономики; повсеместное распространение философии всеобщего управления качеством; рост партнерства и стратегических союзов; структурные изменения в организациях бизнеса.

Этот период можно назвать эпохой персональных компьютеров, т.к. их использование и создание на базе ПК локальных вычислительных и телекоммуникационных сетей, а также автоматизированных рабочих мест (АРМ), открыло новые горизонты для логистики. Современное программное обеспечение позволило использовать ПК в интерактивных процедурах интегрированного логистического менеджмента от закупок материалов до распределения и продаж готовой продукции.

Определяющую роль в становлении и утверждении интегральной концепции логистики сыграла возможность постоянного контроля за

материальными потоками в реальном масштабе времени в режимах удаленного доступа через информационные системы связи (например, через спутниковые телекоммуникационные системы). Таким образом, революция в информационных технологиях усилила понимание того, что наряду с материальными, необходимо управлять сопутствующими информационными и финансовыми потоками.

Одной из наиболее важных движущих сил логистических изменений стала широко распространившаяся зарубежная концепция всеобщего управления качеством (total quality management, TQM). Эта концепция, взятая на вооружение подавляющим большинством ведущих компаний мира, произвела переворот в теории и практике менеджмента.

Согласно одному из определений, концепция всеобщего управления качеством – это управленческий подход, ставящий в центр внимания задачу повышения качества и основанный на участии в решении этой задачи всех членов фирмы (организации) на всех стадиях производства и продвижения продукции (услуг), позволяющий достичь долговременного успеха за счет удовлетворения нужд потребителей и благодаря взаимной выгоде, как каждого члена фирмы, так и общества в целом [1, с. 16-17]. Концепция всеобщего управления качеством является своего рода философией управления, которая признает, что нужды потребителя и цели бизнеса неразделимы. Этот подход применим в равной мере ко всем элементам логистических систем. По данным многочисленных исследований наилучших результатов в бизнесе достигают те компании, которые применяют концепцию всеобщего управления качеством. Важность ее для логистики определяется тем, что с точки зрения стратегического планирования на конкурентных рынках западных стран задачи интегрированной логистики фирмы совпадают с идеологией всеобщего управления качеством.

Восьмидесятые годы XX столетия отмечены бурным ростом союзов и альянсов в бизнесе, которые сменили предшествующую практику недоверия, подозрительности и ожесточенной конкуренции. Благодаря концепции интегрированной логистики партнеры по бизнесу начали искать пути продуктивной координации в планировании и управлении запасами готовой продукции, транспортировке, грузопереработке, организации продаж. Большинство основных форм кооперации развивалось в направлении совершенствования организационного и межфункционального планирования, управле-

ния на стыке различных логистических функций с целью максимального сокращения логистических издержек и улучшения качества обслуживания потребителей. Многие логистические союзы были созданы традиционными конкурентами в области оказания специализированных услуг на транспорте, в системе оптовой торговли и дистрибьюции.

Эволюция логистики за рубежом показывает, что она становится одним из важнейших стратегических инструментов в конкурентной борьбе для многих организаций и фирм, и те, кто использовал концепцию интегрированной логистики, как правило, упрочили свои позиции на рынке [1, с.17-18].

## Глава 2. ОБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ЛОГИСТИКИ

### 2.1. Объект логистики

В прошлом столетии логистика существовала как «образ мышления», как несколько абстрактная стратегия из-за отсутствия материальной базы, четкого детерминирования материальных и информационных потоков соответствующих организационных форм и адекватного хозяйственного механизма. На практике основное внимание было обращено на решение частных проблем, таких как развитие складских комплексов и оперативных транспортных средств, информационных сетей и банков данных, методов управления материальными потоками на отдельных участках кругооборота средств обращения. Уже в это время обозначился предмет исследования логистики как процесса управления целенаправленным движением совокупности ресурсов в сфере производства и обмена с целью минимизации издержек обращения.

Объектом исследования логистики как науки и объектом управления логистики как сферы предпринимательства стала система материальных, информационных, финансовых и других потоков. Принципиальное отличие логистического подхода от предшествующего ему управления движением материальных ресурсов заключалось в том, что, если ранее объектом управления было определенное, пусть даже чрезвычайно большое скопление отдельных материальных объектов, то при логистическом подходе основным объектом стал поток – множество объектов, воспринимаемое как единое целое.

Только в восьмидесятых годах прошлого века обратились к задаче материальными потоками по всему воспроизводственному циклу. Сегодня, когда логистика как образ мышления уже не подвергается сомнению, стало возможным в целях дальнейшего совершенствования дифференцировать логистику на производственную, коммерческую, торговую, транспортную, складскую, закупочную, сбытовую и т.д.

Следует сделать существенный акцент на том, что главными категориями логистики являются поток и запас, которые друг без друга существовать просто не могут.

*Поток* представляет собой совокупность (единое целое) объектов, существующую как процесс на некотором времен-

ном интервале и измеряемую в абсолютных единицах за определенный период времени. Параметры потока – это параметры, характеризующие происходящий процесс.

*Запас* – категория, характеризующая число объектов, имеющих в наличии в некоторый конкретный момент времени и измеряемая в абсолютных единицах.

Между статическими величинами запасов и динамическими потоками существует тесная взаимосвязь. Так поток ( $\Pi$ ) характеризует процесс изменения запаса (3):

$$\Pi = \frac{dZ}{dt}, \quad (2.1)$$

Запас отражает результат измерения и накопления потока:

$$Z = \int_{t_1}^{t_2} \Pi \cdot dt. \quad (2.2)$$

Категории потока и запаса широко используются в макроэкономических моделях, правда, без столь глубокой и детализированной проработки, которая необходима в логистике.

Поток и запас не являются локальными логистическими категориями, они имеют общеэкономический характер. Потоки и запасы в логистике – частный случай подобных обобщенных экономических категорий, впрочем, также как логистические закономерности (частное проявление общеэкономических законов). В ряде экономических исследований не дается различие между потоком и запасом. В табл.2.1. приведены примеры величин потоков и запасов.

Специфика и различие в размерности запаса и потока заключается в следующем. Пусть коммерческая фирма для осуществления своей деятельности (поставки продукции потребителям) располагает определенным запасом материальных ресурсов, объем которых – переменная запаса.

## Примеры величин потоков и запасов

Запас	Поток
Имущество фирмы (сумма оцененных благ предприятия в определенный момент времени)	Доходы фирмы (приток ликвидных средств + уменьшение долгов + увеличение платежных требований за определенный период). Расходы фирмы (отток ликвидных средств + увеличение долгов + уменьшение платежных требований за данный период)
Накопленный капитал (сумма оцененных обязательств по отношению к владельцам и кредиторам предприятия в определенный момент)	Выручка (суммарный объем произведенных благ за определенный период) Затраты (суммарный расход благ за определенный период) Поступления (приток ликвидных средств, наличных и на счетах за определенный период) Платежи (отток ликвидных средств, наличных и на счетах за определенный период)
Капитал в экономике (накопленный на определенный момент времени запас жилищного фонда, машин, оборудования, производственных зданий, представляющий собой элемент производительных сил страны)	Инвестиционные расходы (поток продукции в течение определенного промежутка времени, направляемый на поддержание или увеличение основного капитала)
Государственный долг (совокупное количество выпущенных в обращение правительственных ценных бумаг)	Дефицит бюджета (превышение расходов государства над доходами)
Финансовое богатство	Сбережения
Число безработных	Количество теряющих работу (за определенный отрезок времени)
Материальные запасы (находящаяся на различных стадиях производства продукция производственно-технического назначения; предметы народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс личного или производственного потребления)	Материальные потоки (продукция, рассматриваемая в процессе приложения к ней различных логистических операций, таких как транспортировка, складирование и др., отнесенная к определенному временному интервалу)

В момент времени  $t$  фирма располагает ресурсами  $M_t$ , объем которых в момент  $t+1$  может изменяться и стать равным  $M_{t+1}$ . Не имеет смысла утверждение о том, что фирма располагает  $M_t$  годовыми или месячными ресурсами (здесь величина временного отрезка не имеет значения), можно лишь констатировать наличие у фирмы  $M_t$  ресурсов в какой-то момент времени. С другой стороны, поставки ресурсов потребителям представляют собой переменную потока, который можно измерить только за определенный временной период (час, день, месяц, год). Объем поставок измеряется как объем материальных ресурсов, отпущенных потребителю за год.

Однако может возникнуть некоторая неясность, ибо временные периоды вполне закономерно вклиниваются в анализ запасов, а определенные моменты времени могут использоваться при рассмотрении потоков. Так, когда мы анализируем запас, то в случае отсутствия поставок и расходов можем сказать, что фирма располагает запасом  $M_t$  в течение года. Это не означает, что рассматриваемый период влияет на оценку запаса данной фирмы. Речь идет лишь о том, что материальный запас  $M_t$  принадлежит фирме в каждый момент времени в течение года.

Другое дело, когда мы рассматриваем потоки. Если поставки фирмы составляют величину  $\Pi$  в год, то, в случае их равномерного характера за полгода объем поставок составит  $0,5 \cdot \Pi$ , в квартал -  $0,25 \cdot \Pi$  и т.д. Таким образом, главное различие между запасом и потоком состоит в том, что поток не может быть измерен без учета соответствующего временного периода, в то время как запас – наоборот.

*Материальные запасы* представляют собой, находящиеся на различных стадиях производства и обращения, продукцию производственно-технического назначения, предметы потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс производственного или личного потребления.

В экономике нашла широкое применение теория запасов (theory of inventory) – раздел исследования операций, изучающий закономерности образования и расходования запасов и вырабатывающий рекомендации по их оптимальному управлению. В любом предпринимательском и коммерческом процессе создаются запасы, выполняющие функцию своеобразного демпфера, сглаживающего неравномерности спроса, производства и снаб-

жения. Теория запасов основывается на методах теории вероятностей и теории случайных процессов.

Ряд ученых США пришли к заключению, что если бы удалось поставить под контроль 75% колебаний уровня инвестиций в товарно-материальные запасы, экономика страны не испытала бы ни одной из послевоенных рецессий, во время которых цены, объем производства и прибыли падали, а безработица росла. Следствием такого вывода стали требования к правительству по принятию мер, для уменьшения слишком резких колебаний уровня товарно-материальных запасов и сокращения ущерба, наносимого ими.

Сравнительные характеристики запасов приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

*Сравнительные характеристики запасов*

№ п/п	Запасы	
	Логистическая рыночная система материально-технического обеспечения	Централизованная система материально-технического снабжения
1	2	3
1	Запасы в каналах сферы обращения (inventory in logistical channels) - запасы на пути следования от поставщика к потребителю, складах готовой продукции предприятий-изготовителей, предприятиях оптовой, мелкооптовой и розничной торговли и в заготовительных организациях.	Сбытовые запасы - готовая на конец года продукция предприятий-поставщиков; хранящаяся на складе готовой продукции или погруженная на транспортные средства, но которая не оформлена документально; продукция, находящаяся в неснижаемом остатке.
2	Запасы в пути (транспортные), (intransit inventory, transportation stock) - запасы продукции производственно-технического назначения, находящиеся в процессе транспортировки, территориального перемещения от поставщиков к потребителям, или на предприятиях оптовой торговли.	Транспортные запасы - продукция, находящаяся в процессе перемещения между предприятиями-поставщиками и снабженческо-сбытовыми организациями и потребителями.

1	2	3
3	<p>Неликвидные запасы средств производства (excess inventory, surplus stock, overstocked producer goods) - длительно неиспользуемые (нереализуемые) производственные или товарные запасы.</p>	<p>Неиспользуемые запасы - сырье, материалы, изделия, оборудование, транспортные средства и другие материальные ценности, пригодные для использования, но ненужные данному предприятию.</p>
4	<p>Переходящие запасы (residual inventory, final stock) - остатки материальных ресурсов на конец отчетного периода.</p>	<p>Переходящие запасы - запасы средств производства на конец планового периода (пятилетки, года, квартала).</p>
5	<p>Подготовительные запасы средств производства (preparatory inventory) - часть запасов товарных средств производства, наличие которых вызвано необходимостью подготовки материальных ресурсов к отпуску потребителям (оформление приемки или отпуска, подсортировки, погрузки и разгрузки, комплектации и т.п.)</p>	<p>Подготовительный запас - составная часть запасов, выделяемая при их нормировании (предусматривается на время, необходимое для подготовки и доставки материалов на предприятиях для производственного потребления, или отпуску потребителям со складов поставщиков и снабженческо-сбытовых организаций).</p>
6	<p>Производственные запасы (manufacturing inventory) - часть совокупных запасов средств производства, предназначенная для производственного потребления, и находящаяся на предприятиях-потребителях всех отраслей сферы материального производства.</p>	<p>Производственные запасы - важнейшая составная часть запасов средств производства. Они предназначены для потребления в процессе производства (предметы и средства труда, поступившие на предприятия-потребители и оформленные актом приемки, но еще не использованные и не подвергнутые переработке).</p>
7	<p>Сезонные запасы средств производства (season inventory) - запасы, образующиеся при сезонном характере производства продукции или при сезонном характере производственного потребления, а также при сезонном характере транспортировки.</p>	<p>Сезонные запасы - разновидность материальных запасов, на образование которых влияют сезонные факторы производства или потребления продукции.</p>

1	2	3
8	<p>Совокупные запасы средств производства (aggregate inventory, total stock) – общий объем запасов продукции производственно-технического назначения, включающий запасы средств и предметов труда, предназначенных для обеспечения непрерывности производства и бесперебойности материально-технического обеспечения потребителей.</p>	<p>Запасы совокупные – производственные и сбытовые запасы, образующиеся в процессе материально-технического снабжения, включая запасы готовой продукции, находящиеся в пути и на складах снабженческо-сбытовых организаций.</p>
9	<p>Страховые запасы средств производства – гарантийные запасы (safety stock) – запасы, предназначенные для непрерывного снабжения производства в случае непредвиденных обстоятельств.</p>	<p>Страховой запас, выделяемый при нормировании и анализе запасов. Создается на случай непредвиденных задержек поступления материальных ресурсов и отклонений от установленных расчетных норм.</p>
10	<p>Текущие запасы, средств производства (cycle stock, working stock) – основная часть производственных и товарных запасов средств производства, которые обеспечивают непрерывность производственного процесса между двумя очередными поставками.</p>	<p>Текущий запас – составная часть запаса, выделяемая при нормировании и анализе запасов средств производства. Он предназначен для обеспечения нормальной работы предприятий, организаций, в том числе и снабженческо-сбытовых в период между поставками продукции на склад (при условии их равномерности по величине и периодичности).</p>
11	<p>Товарные запасы (merchandise inventory, trade inventory) – запасы готовой продукции у поставщиков и в каналах сферы обращения.</p>	<p>Запасы на предприятиях по поставкам продукции (товарные запасы) – запасы средств производства в сфере обращения. К ним относятся, находящиеся в распоряжении складов ресурсы сверх установленных норм складских поставок потребителям по их фондам.</p>

1	2	3
12	Запасы у поставщиков средств производства (finished goods stocked by manufactures and wholesalers) - товарные запасы продукции производственно-технического назначения, находящиеся у предприятий-изготовителей, на предприятиях оптовой торговли, сбытовые запасы, предназначенные к реализации.	Запасы средств производства - находящиеся на различных стадиях процесса воспроизводства продукты и средства труда, предназначенные для обеспечения непрерывности производства. Они создаются на предприятиях, в объединениях и организациях промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта, связи, материально-технического снабжения, торговли.
13	Не имеет	Аномальные запасы - запасы материально-технических ресурсов, отклоняющиеся от нормы запасов (сверхнормативные, ниже норм и неиспользуемые запасы).
14	Не имеет	Сверхнормативные запасы - имеющиеся у предприятий, сырье, материалы, изделия, оборудование и другие материальные ценности в количестве, превышающем норму запаса.

Товарно-материальные запасы являются фактором, обеспечивающим безопасность системы материально-технического снабжения, ее гибкое функционирование. Существует три вида товарно-материальных запасов: сырьевые материалы (в том числе комплектующие изделия и топливо), товары, находящиеся на стадии изготовления и готовая продукция. В зависимости от их целевого назначения они подразделяются на следующие категории:

а) технологические (переходные) запасы, движущиеся из одной отрасли логистической системы в другую;

б) текущие (циклические) запасы, создаваемые в течение среднестатистического производственного периода, или запасы объемом в одну партию товаров;

в) резервные (страховые или «буферные»).

*Технологические (переходные) запасы* – это запасы, возникающие вследствие движения материала из одной части логистической

системы в другую. В тех же случаях материально-технического снабжения, когда перемещение запасов с одного уровня на другой занимает много времени, объемы переходных запасов будут велики. При длительных сроках реализации заказов (например, при больших промежутках времени между изготовлением товара и его прибытием в готовом виде на склад) общее количество технологических запасов окажется сравнительно большим. Точно так же при больших временных интервалах между моментом выхода товара со склада и моментом его получения заказчиком будет накапливаться большое количество переходных запасов.

Для вычисления (оценки) среднего количества технологических или переходных товарно-материальных запасов в данной системе материально-технического обеспечения в целом используется следующая формула:

$$Z_m = S \cdot T, \quad (2.3)$$

где  $Z_m$  – размер технологического товарно-материального запаса;

$S$  – средний уровень спроса этих запасов за соответствующий период времени;

$T$  – среднее время перехода с одного на другой уровень системы.

*Текущий запас* - величина переменная. Его размер колеблется от максимального, равного объему партии в момент поставки, до минимального, равного нулю в момент перед очередной поставкой. В условиях равномерного потребления движение текущего запаса графически изображается прямой линией.

Размер запаса в определенный момент времени можно рассчитать по формуле

$$Z_m = q - p \cdot t, \quad (2.4)$$

где  $Z_m$  – размер текущего запаса в  $t$ -й момент времени;

$q$  – размер партии (максимальный размер текущего запаса);

$p$  – среднесуточный расход;

$t$  – время, истекшее после поступления очередной партии материалов на склад (максимальным значением этой величины является интервал между поставками).

Движение текущего запаса в условиях равномерного потребления определяется двумя показателями - объемом поставки и среднесуточным расходом. В зависимости от их величины интервал между поставками ( $T$ ) может быть определен по формуле

$$T = q/p. \quad (2.5)$$

За норму текущего запаса принимается средний текущий запас ( $H_{\text{ср.т.з.}}$ ), который равен полусумме максимального и минимального запасов или половине партии поставки:

$$H_{\text{ср.т.з.}} = \frac{q}{2}. \quad (2.6)$$

Выражая норму запаса в днях обеспеченности, получим половину интервала между поставками:

$$H_{\text{н.з.}}^{\text{д.}} = \frac{Q}{2}. \quad (2.7)$$

Таким образом, норма текущего запаса может быть установлена в размере половины объема партии поставки или в днях обеспеченности - половины интервала между поставками.

*Резервные*, или «буферные», товарно-материальные запасы служат своего рода «аварийным» источником снабжения в тех случаях, когда спрос на данный товар превышает ожидание. На практике спрос на товары удается точно спрогнозировать чрезвычайно редко. Это же относится и к точности предсказания сроков реализации заказов. Отсюда и необходимость в создании резервных товарно-материальных запасов.

В определенной степени услуги, предлагаемые той или иной компанией, представляют собой функцию ее резервных запасов, и наоборот: резервные запасы компании являются функцией ее услуг. Ясно, что компания будет пытаться минимизировать уровень своих резервных запасов в соответствии с декларируемой ею стратегией обслуживания заказчиков. И здесь опять возникает необходимость

компромисса – на этот раз между издержками хранения резервных запасов, предназначенных для приспособления к неожиданным колебаниям спроса, и выгодами, получаемыми компанией при сохранении такого уровня обслуживания своих клиентов.

Следовательно, определение точного уровня необходимых резервных запасов зависит от трех факторов:

- 1) возможного колебания сроков восстановления уровня запасов;
- 2) колебания спроса на соответствующие товары на протяжении срока реализации заказа;
- 3) осуществляемой данной компанией стратегии обслуживания заказчиков.

Очень сложно определить точный уровень резервных запасов, необходимый в условиях нестабильности сроков реализации заказов, и изменчивого спроса на товары и материалы. Вероятностная природа вышеуказанных колебаний и нестабильность означает, что для нахождения удовлетворительных решений проблем, связанных с резервными товарно-материальными запасами, обычно необходимо соответствующее моделирование или имитация.

На практике размер страхового запаса определяется на основе статистических данных о поступлении продукции за предыдущий период. Расчет включает следующие этапы:

*Этап 1. Определяется средневзвешенный интервал между поставками:*

$$\bar{t} = \frac{\sum t \cdot q}{Q}, \quad (2.8)$$

где  $Q$  - годовая потребность в данной продукции.

*Этап 2. Выявляются опоздавшие партии, т.е. такие интервалы, которые превышают средневзвешенный.*

*Этап 3. Взвешиваются опоздания по объемам опоздавших партий.*

*Этап 4. Рассчитывается норма гарантийного запаса с учетом фактических опозданий отдельных поставок по формуле*

$$q_{стр} = q \cdot \frac{\sum (t_{он} - \bar{t}) \cdot V_{он}}{\sum V_{он}}, \quad (2.9)$$

где  $q_{стр}$  – гарантийный (страховой) запас;

$t_{он}$  – интервалы между поставками, превышающие средневзвешенный;

$\bar{t}$  – средневзвешенный интервал;

$V_{он}$  – объем партии, поставленный с интервалом выше средневзвешенного.

В литературе встречаются противоречивые взгляды на величину страхового резервного запаса. Иногда утверждается, что величина страхового запаса является величиной постоянной, а сами запасы при нормальных условиях неприкосновенны. В других случаях считается, что в динамических системах страховой запас будет постоянной величиной, если используется система с фиксированным интервалом времени, и изменяется, если используется система пополнения запасов с фиксированным размером заказа. Однако в большинстве случаев принято считать, что величина страхового запаса предопределена динамикой производства или потребления и является предметом серьезных статистических исследований.

В управлении запасами рассмотрение проблемы резервных запасов и проблемы оптимизации закупочной деятельности рассматривается отдельно. Это связано с утверждением о том, что величина страховых запасов не влияет на оптимальный размер партии, и, поэтому, не участвует в расчётах.

Наряду с порядком формирования страховых резервных запасов в практических ситуациях можно заметить явную ошибку в работе моделей.

Рассмотрим ситуацию, когда совершается первое приобретение сырья, или, когда сырьё приобретается в условиях заведомого опоздания поставки к моменту начала расхода резервных запасов. В качестве решения предлагается на первом шаге определить оптимальный размер поставки, на втором шаге определить разницу между нормативной и ожидаемой величиной страховых запасов. На третьем шаге определяется размер поставки как сумма оптимального размера скорректированного на восполнение страховых запасов. Такой алгоритм будет правильным в условиях постоянной величины страховых резервных запасов. Но он не будет корректно работать, если норма страховых запасов изменяется в динамике. Например, норма выставлена на 5 дней расхода сырья, но в одном месяце

среднедневное потребление будет в три раза меньше, чем во втором. При осуществлении заказа на стыке месяцев и относительно небольшой оптимальной поставке, допустим на 10 рабочих дней, очередная поставка будет смещена за счёт увеличения нормы резервных запасов. Часть поставки будет поглощена изменением страховых резервных запасов.

Страховые резервные запасы сырья формируются под риски системы логистики, под производственные и маркетинговые риски. Страховые запасы сырья требуют фондирования капитала, содержания на складе, охраны и иных вменённых издержек. Чем больше риски, тем выше должна быть величина страховых запасов и соответственно будут выше прямые и вменённые затраты на их содержание.

Страхование производственных рисков используется в тех случаях, когда простой производственных мощностей нецелесообразен, и, в случае поломки или невозможности производства из-за технических неисправностей оборудования, когда производство одного вида продукции заменяется другим. Такое решение может приниматься в рамках корректировки сроков планов с сохранением общего количества выпускаемой продукции и с сохранением установленного количества по ассортименту, либо с изменением объёмов производства по видам продукции. Поскольку в готовой продукции существуют и взаимозаменяемые, и уникальные компоненты, то обеспечить производство можно, создав дополнительные запасы по уникальным видам сырьевых компонентов. Величина резервов под производственные риски обычно слабо меняется с течением времени, практически не зависит от поставщика и может быть принята за постоянную для всех вариантов расчёта. В расчётах расходы на содержание данного вида запасов одинаковы для всех вариантов поставок и будут отражаться только лишь в добавленных расходах.

Страховые запасы под маркетинговые риски обусловлены необходимостью обеспечить сырьём дополнительное производство продукции в случае увеличения спроса от изначально планируемого. Величина страховых запасов определяется статистическим или экспертным методом на основе баланса выгод от получения дополнительной прибыли при реализации продукции и потерь на содержание этого вида запасов. Поскольку страховые запасы зависят от объёмов производства и нормативной величины точности прогноза,

то запасы изменяются во времени. При определении оптимального размера поставки возможны ситуации, когда сравниваются различные объёмы, причём расчётный срок потребления и очередной поставки будет совпадать с периодами, имеющими различную величину страховых запасов, и, соответственно, требующих различное регулирование величины поставки. Расходы на содержание страховых запасов под маркетинговые риски оказывают прямое влияние на результаты анализа удельных добавленных затрат.

Страховые запасы под риски системы логистики создаются для того, чтобы избежать простоев производства в результате сбоев в звене поставок (пересортица поставляемой продукции, несоответствие качества, недостача в поставке, задержка сроков поставки, а также задержки вследствие аналогичных проблем у самого поставщика). Данные проблемы являются специфическими для каждого поставщика, однако они поддаются статистическому учёту, поэтому должны определяться и использоваться в расчетах. Норма резервных запасов, создаваемая под каждого поставщика, и будет оказывать ключевое воздействие при корректировке оптимального размера заказа. На практике это проявляется тогда, когда принимаются решения о размещении заказа у надёжного поставщика, даже при условии существования на рынке более низких цен, чем у ненадежного, с риском несвоевременного и некачественного получения товара.

Теперь перейдем к подробному рассмотрению второй основной логистической категории – «*потока*». Его определяют как множество перемещаемых объектов, которые образуют систему. Такое условие является необходимым, но не достаточным. Элементы и объекты, составляющие поток, должны представлять совокупность, сосредоточение взаимосвязанных объектов, не только образующих систему, но и воспринимаемых прочими субъектами процесса как единое целое. На наш взгляд, поток – это совокупность перемещающихся объектов, воспринимаемая как единое целое.

Основным параметром, характеризующим поток, является начальный и конечный пункт, его геометрия (траектория), длина (мера траектории), скорость и время движения, промежуточные пункты и интенсивность.

Потоки целесообразно классифицировать следующим образом:

1) по отношению к рассматриваемой системе на внутренние, циркулирующие внутри системы ( $p < S$ , где  $p$  - поток;  $S$  - рассматриваемая система) и внешние потоки, поступающие в систему извне и/или покидающие ее пределы ( $p_1 < S$ ;  $p_2 > S$ );

2) по степени непрерывности на непрерывные потоки, т.е. в каждый момент времени по траектории потока перемещается определенное количество объектов:

$$p = \int_{t_1}^{t_2} f(t) \cdot dt \quad (2.10)$$

и дискретные потоки, образующиеся объектами, перемещаемыми со следующим интервалом:

$$p = \sum_{i=1}^n p_i; \quad (2.11)$$

3) по степени регулярности:

а) детерминированные потоки – характеризуются определенностью параметров на каждый момент времени:

$$p = f(t), \quad (2.12)$$

б) стохастические потоки - характеризуются случайным характером параметров, которые в каждый момент времени принимают определенную величину с известной степенью вероятности:

$$P_p = \sum_{i=1}^n P_{p_i} = 1, \quad (2.13)$$

где  $P$  - вероятность состояния потока;

4) по степени стабильности:

а) стабильные потоки - характеризуются постоянством значений параметров в течение определенного промежутка времени:

$$p = f(t) = const, \quad (2.14)$$
$$t_1 < t < t_2,$$

б) нестабильные потоки – характеризуются флуктуационным характером изменения параметров потока:

$$p = f(t) \neq const; \quad (2.15)$$

5) по степени изменчивости:

а) стационарные потоки – характерны для установившегося процесса, их интенсивность является величиной постоянной:

$$\lambda = \frac{n}{t} = const, \quad (2.16)$$

где  $\lambda$  – интенсивность потока,

$n$  – количество прошедших единиц,

$t$  – временной период;

б) нестационарные потоки – характерны для неустановившегося процесса, их интенсивность меняется в течение определенного периода времени:

$$\lambda = f(t) \neq const; \quad (2.17)$$

б) по характеру перемещения элементов потока они подразделяются на:

- равномерные потоки, характеризующиеся постоянной скоростью перемещения объектов ( $v$ ). В этом случае в одинаковые отрезки времени ( $t$ ) объекты проходят одинаковый путь ( $S$ ), а интервалы начала и завершения движения объектов равны между собой, т.е.

$$S = v \cdot t; \quad (2.18)$$

- неравномерные потоки, характеризующиеся изменением скорости перемещения, т.е. возможностью ускорения, замедления и остановок в пути, а также изменением интервалов отправления и прибытия. В этом случае:

$$S = v \cdot t \text{ при } v \neq const; \quad (2.19)$$

7) по степени периодичности:

- периодические потоки, характеризующиеся постоянством параметров или постоянством характера их изменения через определенный период времени  $T$ , т.е.

$$p = f(T), \quad (2.20)$$

- непериодические потоки – характеризуются отсутствием закономерности изменения параметров потока:

$$p = f(t), \text{ при } t_1 \neq T; \quad (2.21)$$

8) по степени соответствия изменения параметров потока заданному ритму они делятся на ритмичные и неритмичные;

9) по степени сложности потоки могут быть простыми (дифференцированными), состоящими из объектов одного вида

$$p \in (p_i) \quad (2.22)$$

и сложными (интегрированными), объединяющими разнородные объекты

$$P = \bigcup_{i=1}^n P_i; \quad (2.23)$$

10) по степени управляемости они делятся на:

- управляемые потоки, которые адекватно реагируют на управляющее воздействие  $r_1$  со стороны управляющей системы:

$$p = f((r_1)); \quad (2.24)$$

– неуправляемые потоки, не реагирующие на управляющее воздействие  $\Gamma$ :

$$p \neq f((r_i)). \quad (2.25)$$

Вышеизложенные десять принципов классификации потоков в той или иной мере нашли отражение в научных работах ученых, занимающихся вопросами логистики. Такая классификация, в основном, позволяет изучить потоки и применить адекватный им механизм регулирования в системе логистики.

По характеру образующих объектов выделяются: материальные, транспортные, энергетические, денежные, информационные, людские и другие потоки.

Еще на первых этапах развития логистики ученые и практики стремились комплексно управлять перемещением материальных объектов в рамках предприятий. Именно в то время был введен термин «рохрематика» для характеристики системы, включающей целиком весь материальный поток. Рохрематика – это наука об управлении материальным потоком, рассматривающая основные функции производства и распределения в качестве интегрированной системы и изучающая наиболее эффективные комбинации таких подфункций, как перемещение, обработка, хранение и распределение товаров.

Следует отметить, что логистика и рохрематика – не идентичные понятия. Во-первых, рохрематика оперирует только материальными потоками, в то время как логистика имеет в виду совокупность потоков фирмы как системы в целом. Во-вторых, рохрематика ограничивается системой «производство-сбыт» фирмы, в то время как логистика ориентирована на интервал от первичного производства ресурсов до реализации конечной продукции. Следовательно, рохрематика является составляющей частью логистики.

Современная логистика наиболее часто оперирует следующими категориями потоков:

- *материальный поток (material flow)* - продукция (в виде грузов, деталей, товарно-материальных ценностей), рассматриваемая в процессе приложения к ней различных логистических (транспортировка, складирование и др.) и/или технологических

(механообработка, сборка и др.) операций, отнесенная к определенному временному интервалу. Материальный поток не на временном интервале, а в данный момент времени переходит в материальный запас;

- *материальный поток внешний (external material flow)* - материальный поток, протекающий во внешней по отношению к логистической системе среде;

- *материальный поток внутренний (internal material flow)* - материальный поток внутри данной логистической системы;

- *материальный поток входной (inbound material flow)* - внешний материальный поток, поступающий в данную логистическую систему из внешней среды;

- *материальный поток выходной (outbound material flow)* - внешний материальный поток, поступающий из данной логистической системы во внешнюю для нее среду;

- *грузовой поток (freight traffic)* - количество грузов, перевезенных отдельными видами транспорта в определенном направлении от пункта отправления до пункта назначения за определенный период (обычно за год);

- *информационный поток (information flow)* - совокупность циркулирующих в логистической системе, или между логистической системой и внешней средой сообщений, необходимых для управления и контроля логистических операций. В логистике различают горизонтальный, вертикальный, внешний, внутренний, входной и выходной информационные потоки;

- *межгосударственный информационный поток (transborder data flow)* - информационный поток между двумя или несколькими странами. Он играет эффективную роль во внешней торговле, в международном разделении труда, а также позволяет оперативно перераспределять неликвидные запасы средств производства;

- *поток однородных событий (flow of homogenous random events)* - случайная последовательность событий, упорядоченных по неубыванию моментов времени. Данное понятие возникло в математике как отражение различных физических явлений, например, грузового потока, потока клиентов и т. д. Любая фиксированная последовательность моментов событий представляет собой реализацию потока;

- *выходящий поток (outbound flow)* - поток однородных событий, каждое из которых состоит в выходе из системы обслуженного требования массового обслуживания. При последовательном обслуживании выходящий поток одной системы оказывается входящим потоком другой.

## 2.2. Структура логистического потока

В логистике требует особого рассмотрения алгоритм взаимодействия запасов и потоков. Оптовая торговля средствами производства рассматривает логистику как свой действенный инструмент и отводит ей вполне определенное место. В этом аспекте логистика представляет собой планирование и обеспечение материально-технического обеспечения предприятия. Она охватывает ключевые функции управления запасами, определение их потребности при изменяющейся загрузке производственных мощностей и планировании приоритетов. Эта система является высокоэффективным инструментом управления запасами, достоинствами которой является следующее:

- инвестиции в товарно-материальные запасы могут быть сведены до минимума;
- система планирования материальных потребностей реактивна, т. е. чувствительна к изменениям;
- система позволяет предвидеть будущее по каждой номенклатурной позиции;
- в условиях планирования материальных потребностей контроль за товарно-материальными ценностями ориентирован на действия, а не на бухгалтерский учет;
- количество планируемых запасов, в основном, соответствует их потребностям.

Отметим, что вышеуказанные преимущества логистики не могут быть обеспечены инструментарием традиционной системы материально-технического снабжения. Более того, высококонкурентоспособная фирма с помощью логистического подхода вообще может по необходимости переложить издержки складских, погрузо-разгрузочных и транспортных операций на поставщиков и потребителей, или, напротив, использовать эти операции как дополнитель-

ные услуги своей фирмы. В логистической экономике эти услуги сами по себе являются немаловажным товаром, и даже принятие решения об их выполнении самостоятельно или с помощью специализированной фирмы носит характер альтернативной стоимости.

В соответствии с этим, представляется необходимым определить особую категорию логистики, которую, на наш взгляд, можно назвать логистическим потоком, отличие которого от материального сформулируем ниже. Сейчас рассмотрим идентичность «логистического» и «материально-снабженческого» материальных потоков. На особенности проявления и поведения материальных потоков в логистике обратили внимание О.А.Новиков и М. Н. Залманова [12, с. 4]. Авторы справедливо считают, что для решения этой проблемы необходимо проводить исследования с целью определения материальных ресурсов и материальных потоков, т.к. «материальные ресурсы» и «материальный поток» не идентичны и не являются синонимами. Материальные ресурсы не всегда превращаются в материальный поток, а становятся таковым лишь при особых условиях.

Принято считать, что материальным потоком называют массу материальных ресурсов, находящуюся в процессе перемещения (транспортировки), т.е. когда они не перемещаются, а хранятся на складе, то есть не являются материальным потоком. Не являются они таковыми, когда начинают комплектоваться в отпускную партию. Когда она сформирована и находится на складе, готовая к отправке, этот момент является пограничным (переходным). По учетным данным материальные ресурсы в это время еще являются складским запасом, но фактически представляют готовый к отправке материальный поток. Это переходное состояние можно назвать материальными ресурсами, подобранными в потенциальный материальный поток. В момент начала отгрузки отпускной партии, то есть с начала погрузочных операций по загрузке транспортного средства материальные ресурсы тоже еще не становятся материальным потоком. Этот переход совершается позднее, а при погрузочных работах ресурсы все еще числятся за складом, как их запас. Когда же отпускная партия погружена в транспортное средство, подготовленное к отправке, и оформлены документы, свидетельствующие об отгрузке ресурсов со склада, они списываются со складских запасов и превращаются в транспортный запас в пути. Переход к

такому состоянию и есть признак образования материального потока. Отметим этот момент, как начало существования материального потока, который действует в течение всего периода перемещения материальных ресурсов. Материальным потоком он остается и во время разгрузки и приемки на склад покупателя. Но когда процесс приемки прибывшего материального потока на складе завершен, и, находившиеся в нем материальные ресурсы учтены и стали считаться складскими запасами, материальный поток считается сформированным (распоточенным) и вещественная масса, входившая в него, вновь становится материальными ресурсами.

Рассмотренный процесс относится к внешней логистике. Однако он идентичен и для внутренней (внутризаводской, внутрискладской, внутрибазовой и др.) логистики, имея некоторые особенности. Таким образом, логистика имеет дело не только с материальными потоками, характеризующими лишь определенное состояние материальных ресурсов, но и с ресурсами, еще не ставшими потоком или уже переставшими быть им.

Под логистической операцией (logistical operation) нами понимается совокупность действий, направленных на преобразование материальных, информационных и других потоков.

К логистическим операциям можно отнести не только погрузочно-разгрузочные, транспортные и складские операции, исчисляемые бухгалтерским методом, но и коммерческие операции по формированию хозяйственных связей, подбору деловых партнеров и т.п. Сюда же относится и процесс принятия предпринимательских решений, которые рассчитываются на основе экономических методов с учетом возможной альтернативной стоимости составляющих.

Логистические операции подразделяются на внешние, направленные на реализацию логистических функций снабжения и сбыта, и внутренние, для реализации логистических функций фирмы.

Трансакционная природа логистики предопределяет подразделение логистических операций на одно- и двухсторонние, связанные с переходом права собственности на товар и страховых рисков с одного юридического лица на другое (с добавленной стоимостью или без нее). Наиболее часто встречающимися логистическими операциями являются складирование, хранение, транспортировка, комплектация, погрузка, разгрузка, перемещение ресурсов внутри фир-

мы (internal inventory transfer), а также сбор, хранение и обработка информации, адекватной данному материальному потоку.

На рис. 2.1 показан процесс превращения материальных ресурсов в материальный поток, а также составляющие логистического потока.

Как видно из рисунка, между материальным и логистическим потоками есть довольно существенные различия:

- материальный поток однороден, в то время как логистический поток, являясь сложным интегрированным потоком, представляет собой совокупность, по крайней мере, материального, финансового, правового и информационного потоков (чтобы не усложнять рисунок, нами опущена энергетическая и трудовая составляющие логистического потока);

- материальный поток соединяет между собой совокупность материальных ресурсов, а логистический - функционирует между складскими запасами предприятий поставщика и потребителя;



Рис. 2.1. Схема формирования логистического потока

- материальный поток охватывает погрузочно-разгрузочные операции лишь у потребителя («распоточивание»), а логистический - у поставщика и потребителя (назовем это «запоточивание»);

- материальный поток включает в себя чисто «технологические» логистические операции (комплектование поставки, погрузо-разгрузочные работы, транспортировку), а логистический – ряд дополнительно вышеназванных операций, имеющих транзакционный характер.

Введение категории «логистический поток», во-первых, с большей полнотой отражает как сущность логистических связей между фирмами, так и их отличие от хозяйственных, транспортных и других связей; во-вторых, позволяет избежать необходимости особого учета переходных моментов, характерных для использования материального потока, что способствует упорядочению топологии логистических цепей.

На основании вышеизложенного для формального построения логистических цепей следует сформулировать следующие условия:

1. Величина запаса не может изменяться без наличия входного или выходного потока.

2. Для взаимодействия двух запасов необходимо существование хотя бы одного потока между ними.

3. Для существования потока необходимо наличие хотя бы двух запасов.

4. Изменение параметров потока невозможно без его взаимодействия на своем пути хотя бы с одним запасом.

Изменение направления движения потока может быть объяснено как пересечение им запаса, величина которого равна нулю.

### **2.3. Принципы логистики**

Основные принципы логистики изложены во многих трудах зарубежных ученых. Наиболее комплексно они сформулированы Федоровым Л.А. [23, с. 81-87]:

- связь затрат на операции по поставкам и перевозкам товаров со стратегическим планом фирм;
- осуществление централизованного контроля за выполнением задач, стоящих перед логистическими структурами фирм;

- высокая скорость и качество поступления информации и технологии ее обработки;
- наличие квалифицированных кадров (самый важный ресурс логистических структур фирмы);
- стремление фирм к тесному сотрудничеству с внешними партнерами (брокерами, поставщиками, дистрибьюторами и т.д.) по товарной цепочке и установлению прочных связей между различными подразделениями фирм в рамках ее внутренней деятельности;
- руководство логистикой со стороны учетно-калькуляционных подразделений или структурных органов, результаты, которых измеряются полученной прибылью;
- определение оптимальных уровней обслуживания;
- тщательное выявление деталей тех или иных операций материально-технического обеспечения и транспортировки товаров;
- достижение взаимодействия логистики с маркетингом и производством.

Однако здесь не учитываются и другие, немаловажные принципы, которые систематизированы нами на основе целого ряда научных трудов отечественных и зарубежных ученых. В общем виде *основополагающие принципы логистики следующие:*

1. *Системность*, включающая формирование потока, а также выделение перемещающихся и изменяющихся объектов в качестве отдельной управляемой подсистемы и применение по отношению к ней системного подхода; связь затрат на отдельные операции по поставкам и перевозкам товаров со стратегическим планом фирмы; достижение взаимодействия логистики с маркетингом и производством; организация планирования, производства, сбыта, закупок, хранения и транспортировки как единого материального потока логистической цепи.

2. *Комплексность*, означающая формирование всех видов обеспечения (развитой инфраструктуры) для осуществления движения потоков в конкретных условиях; координация действий непосредственных и опосредованных участников движения ресурсов и продуктов; осуществление централизованного контроля по выполнению задач, стоящих перед логистическими структурами фирмы; стремление фирм к тесному сотрудничеству с внешними партнерами по товарной цепочке

и установлению прочных связей между различными подразделениями фирм в рамках внутренней деятельности.

3. *Научность*, определяется как усиление расчетного начала на всех стадиях управления потоком, т.е. от планирования до анализа, всех параметров траектории движения потока; признание за квалифицированными кадрами статуса важного ресурса логистических структур фирмы.

4. *Конкретность* - четкое определение конкретного результата как цели перемещения потока в соответствии с техническими, экономическими и другими требованиями; осуществление движения с наименьшими издержками всех видов ресурсов.

5. *Конструктивность*, включающая диспетчеризацию потока, т.е. непрерывное отслеживание перемещения и изменения каждого объекта потока и оперативная корректировка его движения; тщательное выявление деталей всех операций материально-технического обеспечения и транспортировки товаров.

6. *Надежность*, включающая обеспечение безотказности и безопасности движения, резервирование коммуникаций и технических средств для изменения в случае необходимости траектории движения потока; широкое использование современных технических средств перемещения и управления движением; высокую скорость и качество поступления информации, а также технологию ее обработки.

7. *Вариатность*, означающая возможность адекватного реагирования фирмы на колебания спроса; целенаправленное создание резервных мощностей, загрузка которых осуществляется в соответствии с предварительно разработанными резервными планами фирмы.

8. *Интегративность*, означающая, что искомые качества присущи лишь логистической системе в целом, но не свойственны ни одному из ее элементов в отдельности. Наличие интегративных качеств показывает, что свойства системы хотя и зависят от свойств ее элементов, но не определяются ими полностью. Система не сводится к простой совокупности элементов. Расчленив ее на отдельные составляющие, и изучая каждую из них в отдельности, не представляется возможным оценить свойства системы в целом. С другой стороны, логистическая система является эффективной, если способствует всем составляющим цепи «снабжение-производство-

сбыт-потребление», чтобы достичь общей цели по оптимизации суммарных логистических издержек.

9. *Эффективность*, способствующая логистической системе достичь максимально возможного минимума логистических издержек при данном уровне развития рыночных отношений и производственных технологий.

10. *Гибкость*, т.е. встроенность в логистическую систему механизмов, дающих возможность прогнозировать тенденции изменения состояния внешней экономической среды и вырабатывать адекватные им действия.

11. *Целостность* – доведение управляющих воздействий до всех структурных составляющих логистической системы, развитие между ними информационного сотрудничества, направленного на достижение целей логистики. Здесь предусматривается оценка логистической системы как единого целого, состоящего из взаимодействующих, зачастую разнокачественных и разнородных, но совместимых по ориентации на конечные результаты логистической системы, элементов.

12. *Превентивность* – известная концепция управления, нацеленная не на предупреждение отклонений и диспропорций, а на возможное устранение их отрицательных последствий. В логистике допустима лишь превентивная концепция управления, предупреждающая возникновение отклонений и диспропорций.

Эти основополагающие принципы не всегда возможно реализовать на практике, учитывая слабое развитие логистики на данном этапе. Вместе с тем все они должны найти применение в будущем, т.к. без этого граница между логистикой и традиционным управлением материальными потоками окажется чрезвычайно размытой и практически неразличимой.

## **2.4. Основные логистические показатели**

Логистика как наука и как сфера профессиональной деятельности в силу своей конкретной направленности не может не иметь четких критериальных измерений, которые находят отражение в определенных показателях. Безусловно, принимая во внимание многообразие технологий в логистике, можно привести чрезвычай-

но большое количество показателей, так или иначе имеющих отношение к логистике. Задача оптимизации количества и содержания логистических показателей традиционна, т.е. для полноты информации требуется возможная максимизация показателей, а для удобства работы с ними - их минимизация.

В качестве основных логистических показателей, используемых западными специалистами, можно назвать следующие:

- частота оборачиваемости всех запасов, определяемая как отношение величины товарооборота к объему складских запасов;
- общие затраты на материально-техническое обеспечение, приходящиеся на единицу товарооборота;
- степень готовности поставщика (в %), рассчитываемая как частное от деления объема удовлетворенных потребностей в указанный срок на общий объем потребностей (за определенный период времени);
- затраты на логистику (в % от общих расходов);
- скорость оборота материальных ресурсов для отдельных складов (сутки);
- расходы на отправленную единицу продукции;
- расходы на тонно-километр перевозимых грузов;
- загрузка склада и парка транспортных средств;
- степень риска, связанная с содержанием запасов;
- анализ номенклатуры товаров и производственных запасов по методу «АВС»;
- показатели поставок, ритмичности и работы склада.

На наш взгляд, последние показатели играют существенную роль в логистике, поэтому дадим определение каждому из них.

*Показатели поставок (producer goods delivery indices)* – характеризуют объем, структуру и ритмичность поставок. Выполнение обязательств по физическому объему поставок можно рассчитать путем сопоставления объема фактически поставленной в счет договорных обязательств продукции с ее объемом, предусмотренным в договорах поставки. Выполнение обязательств по структуре поставленной продукции определяется путем сопоставления фактического объема поставленной продукции в соответствии с предусмотренным в договорах ассортиментом.

*Показатели ритмичности (variability indices)* – показатели, характеризующие отношение суммы фактически произведенной продукции в пределах планового задания за каждый отрезок времени изучаемого периода, к общей величине задания на период в целом.

*Показатели работы склада (warehousing indices)* – технико-экономические показатели, используемые для комплексного анализа различных направлений работы складов. Система этих показателей может быть представлена тремя укрупненными группами:

1. Показатели интенсивности работы складов (грузооборот, удельный грузооборот, коэффициент неравномерности загрузки, суммарная работа склада и интенсивность прохождения грузов).

2. Показатели эффективности использования складских площадей (вместимость, полезная площадь, коэффициент использования, грузонапряженность склада).

3. Показатели уровня сохранности грузов и финансовые показатели (число случаев несохранности грузов, расходы складов, себестоимость хранения, доходы, производительность труда работников склада).

Эффективность применения логистики оценивается не столько ее конкретными показателями и тенденцией их изменения, сколько ее влиянием на изменение экономических и финансовых результатов деятельности предприятия (увеличение размера прибыли, повышение производительности труда и т.д.).

Если же необходимо оценить саму технологию логистики, её качество как системы физического распределения, то можно использовать следующие показатели:

- скорость доставки;
- надежность сроков поставки;
- способность системы к немедленному удовлетворению спроса.

Таким образом, перечисленные выше процессы протекают в особых целях, получивших название логистических систем, главными звеньями которых являются:

- поставщики материалов, сырья и полуфабрикатов;
- подразделения хранения продукции на стадии закупки;
- подсистема производства товаров;
- структура физического распределения (включая отправку товаров со склада готовой продукции) и потребители готовой продукции.

## 2.5. Основные функции и закономерности логистики

На организационное построение логистических систем предприятия оказывают влияние следующие факторы:

- отрасль экономики, в которой функционирует предприятие;
- производственный размер, масштабы деятельности и принятая концепция управления;
- граница сферы компетенции логистической концепции и логистических структур в организационной структуре;
- форма организации управления материально-техническим обеспечением;
- материалоемкость продукции.

Логистика включает в себя три системы:

- 1) организационную, осуществляющую функциональные связи и координацию работы подсистем логистики;
- 2) информатики, обеспечивающую планирование и функционирование информационного потока;
- 3) систему обеспечения физического распределения товарных потоков.

Для успешного выполнения задач логистики на предприятии необходимо иметь определенную управленческую структуру, возглавляемую управляющим или директором по логистике. На них должны быть возложены следующие функции контроля и ответственности: производственные планы и запасы; транспорт, перевозки и складское хозяйство; продажи и выполнение заказов; исследования в области логистики и совершенствование логистической системы; процесс снабжения, хозяйственные связи и информация и др.

В сфере обращения логистика должна выполнять следующие функции:

1. *Системообразующая.* Логистика представляет собой систему эффективных технологий обеспечения процесса управления ресурсами. В узком смысле слова логистика образует систему управления товародвижением (формирование хозяйственных связей, организация передвижения продукции через места складирования, формирование и регулирование запасов продукции, развитие и организация складского хозяйства).

2. *Компенсующая.* Логистическая деятельность направлена на доставку необходимой продукции, нужного количества и качества, в нужное время и место при минимальных издержках. Логистика стремится охватить все этапы взаимодействия «снабжение-производство-распределение-транспорт-потребление», иначе говоря, она представляет собой алгоритм преобразования ресурсов в поставку в соответствии с существующим спросом.

3. *Интегрирующая.* Логистика обеспечивает синхронизацию процессов сбыта, хранения и доставки продукции с ориентацией их на рынок средств производства и оказание посреднических услуг потребителям. Она обеспечивает согласование «выходного сопротивления» предшествующей предпринимательской структуры с «входным сопротивлением» последующей при минимальных издержках. Логистика позволяет осуществить переход от частных, локальных экстремумов к тотальной, всеобщей оптимизации по Парето.

4. *Регулирующая.* Логистическое управление товародвижением направлено на экономию всех видов ресурсов, сокращение затрат живого и овеществленного труда на стыках различных экономических отраслей. В широком смысле управляющее воздействие логистики на экономику заключается в поддержании соответствия поведения части интересам целого. Чем выше ресурсный потенциал какой-либо подсистемы, тем больше она в своей деятельности должна ориентироваться на стратегию системы в целом. В противном случае, при превышении подсистемой определенного, наперед заданного уровня автономности, может возникнуть опасность разрушения самой системы.

В практической деятельности на данном этапе развития экономики, логистический подход должен включать установление адекватности информационного и материального потоков, определение технологии оптимального перемещения ресурсов и товаров, выработку стандартных требований к качеству товаров и их упаковке, выявление центров возникновения потерь времени, нерационального использования материальных и трудовых ресурсов, оборудования и помещений.

На наш взгляд в ближайшее время будут развиваться следующие тенденции логистики:

- сокращение объема материальных запасов создаст благоприятные предпосылки для появления новой и более сложной продукции и производственных процессов, обеспечивающих экономию ресурсов;

- расширение возможностей участия автомобильного транспорта в освоении грузопотоков логистической сети приведет не только к развитию автоматизации обработки грузов и транспортных средств, но и к обострению проблем недоиспользования пропускных возможностей, а также ускорит применение маркетинга на транспорте;

- такие операции как экспедирование, хранение, упаковка и смешанные перевозки грузов будут переходить от промышленности и торговли к транспорту;

- политика государственного дерегулирования экономики открывает новые возможности для ускоренного развития логистики и более современных систем в цепи «производство-снабжение-перевозка».

Реализация логистической концепции должна вести к сокращению производственного цикла, сроков выполнения заказов, запасов материалов и готовой продукции, усилению инновационных процессов и повышению конкурентоспособности, неуклонному соблюдению договорных обязательств.

После разработки логистической концепции сформированные стратегические цели дешифруются до оперативных частных целей по отношению к затратам, поставщикам, гибкости технологий, качеству обслуживания потребителей и т. д. Для достижения частных целей развития функциональных структур предприятия разрабатываются отдельные проекты, связанные между собой и подчиненные общей стратегической цели. Их объединение представляет собой общий план реализации логистической концепции в рамках предприятия.

Решающим фактором осуществления всех логистических процессов является информация, как основной производственный фактор и интегрирование с материальным потоком. В целях полного и адекватного отражения информации на всех иерархических уровнях логистического процесса управления необходимо создать эффективно действующую коммуникационную систему, отражающую движение материальных потоков от заключения контракта с поставщиком до момента потребления конечного продукта.

## Глава 3. ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

### 3.1. Понятие логистических систем

Подход к объектам обеспечения товародвижения как к системам выражает одну из главных особенностей логистики, как науки, так и сферы практической деятельности. Системное исследование – закономерная необходимость научно-технического прогресса, позволяющая объединить и использовать самые прогрессивные и эффективные методы, которыми располагает наука. При изучении любых систем мы сталкиваемся с проблемой выявления принципов их построения, функционирования, а также взаимодействия систем с окружающей средой.

Система определяется как набор или комплекс связанных между собой или взаимозависимых объектов, которые образуют сложное единство; целое, состоящее из частей, расположенных упорядоченно в соответствии с какой-то схемой или планом. Ряд авторов в определении системы добавляют: «... упорядоченное и обширное собрание фактов, принципов, доктрин и т.п. в какой-либо области знания или мысли» [24, т. 1, с. 49].

*Логистическая система* представляет собой упорядоченную структуру, в которой осуществляется планирование и реализация движения и развития совокупного ресурсного потенциала, организованного в виде логистического потока, начиная с отчуждения ресурсов у окружающей среды вплоть до реализации конечной продукции.

Можно выделить следующие качества, свойственные логистической системе (ЛС). Логистическая система, находясь во взаимосвязи с окружающей средой, должна быть способной приспосабливаться к функционированию в изменяющихся условиях. Речь идет об адаптации ЛС, то есть ее способности обнаруживать целенаправленное приспособляющееся поведение в сложной среде, что проявляется в таких качествах как саморегулирование (ответ системы на изменение среды определенной реакцией своих подсистем по жестко заданной программе); самообучение (способность изменять программы регулирования и способы действия своих составляющих); самоорганизация (возможность изменения в случае необходимости своей внутренней структуры); самосовершенствование (способность перестраивать свою струк-

туру не только в пределах располагаемого набора элементов, но и путем расширения этого набора за счет внешней среды).

Логистическая система может допускать относительную изолированность от внешней среды в информационном аспекте («ноу-хау», коммерческая тайна и т. д.), а в материально-энергетическом – границы ЛС должны быть абсолютно проницаемы (возможность установления хозяйственных связей ограничиваются лишь существующим законодательством и интересами самой фирмы).

Логистическая система характеризуется следующими свойствами: способностью взаимодействия с окружающей средой; наличием органа управления и управляемостью; вариантностью поведения; наличием информационных коммуникаций, как в самой ЛС, так и между системами и средой; наличием контуров обратных связей в каналах информации; целенаправленным поведением системы. В качестве логистической системы можно рассматривать промышленное предприятие, территориально-производственный комплекс, коммерческое предприятие и т. д.

*Цель логистической системы* - доставка товаров и изделий в заданное место, в нужном количестве и ассортименте в максимально возможной степени подготовленных к производственному или личному потреблению при оптимальном уровне издержек. Наряду с функциональными подсистемами логистическая система содержит и обеспечивающие подсистемы (финансовую, информационную, правовую, кадровую и др.)

Логистическая система обладает внутрисистемными связями и связями с внешней средой. Внутрисистемные связи обычно имеют циклический характер, поскольку отражают стадии последовательной передачи материального потока между контактирующими подсистемами.

Уровень охвата логистическими системами может варьироваться от регионального до межрегионального, от отдельной фирмы до народного хозяйства страны. Организационная структура логистических систем обусловлена видом отрасли и принятой концепцией управления, размерами предприятий и масштабами их деятельности.

По масштабу сферы деятельности логистические системы подразделяются на макро - и микрологистические системы.

Так, на макроуровне в логистике решается ряд проблем междисциплинарного характера, среди которых:

- оптимизация технических и технологических структур автоматизированных комплексов на базе гибких и робототехнических систем;
- прогнозирование спроса и предложения продукции (услуг и др.) при стратегическом планировании деятельности логистических систем;
- анализ моделей логистических систем и исследование устойчивости их функционирования;
- комплексная оптимизация транспортировки и распределения продукции, предполагающая обоснование и создание сетей складских систем, и идентификацию торговых зон.

Для функций микрологистических систем следует выделить хранение готовой продукции, упаковку и отправку ее с предприятия, транспортировку продукции за пределы предприятия и материального распределения. Важнейшими задачами микрологистики следует назвать выбор схемы распределения материально-технических ресурсов и создание сети складских объектов. На микроуровне логистика рассматривается с позиций стратегических целей фирм и оптимизации основных оперативных процессов.

Как указывалось выше, основным объектом управления логистики является логистический поток, состоящий из совокупности объектов, воспринимаемых как единое целое. При движении и управлении ресурсами основные проблемы встречаются не в самом перемещении, а в моменты времени, когда меняется скорость и интенсивность перемещения, т.е. когда они переходят из одной среды в другую, превращаясь в запасы и наоборот. В соответствии с этим, главным критерием подразделения систем на макро - и микрологистические является их внутренняя структура.

Таким образом, *макрологистическая система* включает пространственно-распределительную, функционально-ориентированную и коммерческую структуры. Примером таких систем могут быть предприятия и организации промышленности, снабженческо-сбытовые структуры, транспортные организации различных министерств и ведомств. Кроме того, в качестве таковых можно рассматривать транснациональные корпорации, трансконтинентальные фирмы, региональные промышленные объединения, территориально-производственные комплексы.

Построение и управление макрологистическими системами способствует, решению таких задач как:

- выработка общей концепции распределения продукции;
- выбор вида транспорта, определение характера взаимодействия транспортных средств и организации технологии транспортно-го процесса;
- определение рациональных направлений движения материальных потоков;
- выбор пунктов поставки и партнеров-поставщиков сырья, материалов, полуфабрикатов, энергоносителей;
- определение границы зоны обслуживания, обеспечивающей выполнение поставок по принципу "точно в срок";
- проектирование и организация сети складских систем (центральных, региональных, перегрузочных) с учетом оптимизации материальных потоков.

*Микрологистическая* система представляет собой пространственно-концентрированную, объектно-ориентированную производственно-коммерческую структуру. Она строится с позиций стратегических целей фирм и оптимизации основных оперативных процессов, охватывая сферу деятельности отдельного предприятия и обеспечивая решение локальных вопросов в рамках отдельных функциональных элементов логистических систем. По функциональному назначению микрологистические системы подразделяются на системы первого и второго уровня.

Микрологистическая система первого уровня отражает логистику предприятия, охватывающую как внутрипроизводственную деятельность предприятия, так и его внешние контакты и связи.

Микрологистическая система второго уровня отражает внутрипроизводственную логистику, которая интегрирует процессы планирования, производства, сбыта и снабжения, транспортно-складских и погрузочно-разгрузочных работ предприятия.

Важным критерием классификации логистических систем является используемая в этой системе логистическая цепь. Это упорядоченное множество физических и юридических лиц (производителей, дистрибьюторов, дилеров и др.), осуществляющих логистические операции по доведению внешнего материального потока от одной логистической системы до другой (в случае производствен-

ного потребления) или до конечного потребителя (непроизводственное и личное потребление). В самом общем случае логистическая цепь объединяет производителя, посредников, перевозчиков и потребителя. В зависимости от вида логистических цепей логистические системы подразделяются на системы с прямыми связями, гибкие и эшелонированные.

По месту формирования логистические каналы делятся на внешние и внутренние.

Первые – складываются между разными предприятиями и формируются за воротами предприятия, а внутренние – между участками самого предприятия, являясь, как правило, циклическими и периодически возобновляемыми.

Внешние цепи могут быть также циклическими (при наличии долгосрочных контрактов между предприятиями), краткосрочными и длительными.

Покажем схематически классы сложности логистических цепей.

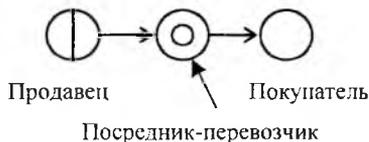
Простая логистическая цепь состоит из продавца и покупателя (рис. 3.1).



*Рис. 3.1. Простая логистическая цепь*

Она складывается либо внутри одного предприятия, или между двумя предприятиями, находящимися в одном городе, либо когда имеется договор на прямые поставки. Перевозку может осуществлять как продавец, так и покупатель.

В логистической цепи средней сложности между продавцом и покупателем появляется посредник-перевозчик (рис. 3.2).



*Рис. 3.2. Логистическая цепь средней сложности*

В сложных логистических цепях имеется несколько посредников, как у продавца, так и покупателя. Здесь интересы и тех и других могут решаться на бирже (рис. 3.3.).

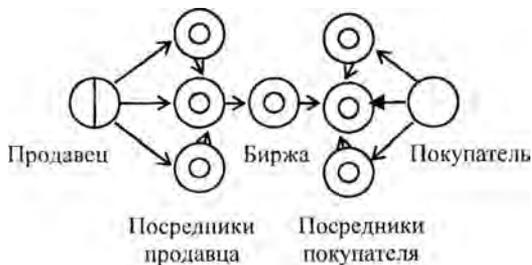


Рис. 3.3. Сложная логистическая цепь

Пример сложной цепи при железнодорожных перевозках представлена на рис. 3.4. В ней имеется целый ряд различных посредников между продавцом и покупателем.

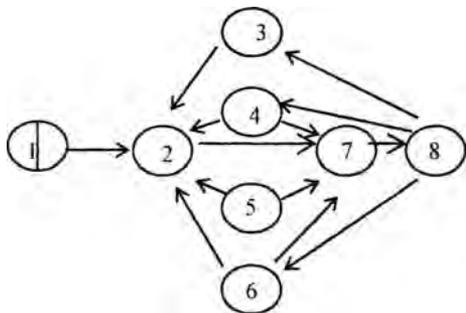


Рис. 3.4. Сложная логистическая цепь при железнодорожных перевозках

- 1 – продавец;
- 2 – посредник (отделения железной дороги - перевозчик купленных товаров);
- 3 – орган железной дороги, сдающий в аренду участок железнодорожного пути на грузовой станции;

4 – погрузочно-разгрузочная организация, которая предоставляет на прокат технику для отгрузки;

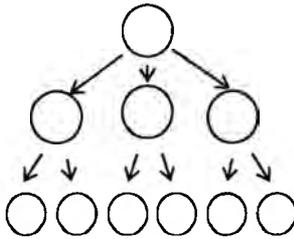
5 – организация или фирма, предоставляющая бригаду грузчиков для разгрузки;

6 – экспертные организации;

7 – автотранспортные предприятия, (перевозчики грузов со станции);

8 – покупатель.

Обычно сверхсложная логистическая цепь представляется в виде древовидного графа (рис. 3.5).



*Рис. 3.5. Сверхсложная логистическая цепь*

В связи с функционированием в канале распределения различных организаций между ними могут возникнуть конфликты относительно целей и содержания деятельности, а также получения вознаграждения за работу. Конфликты бывают горизонтальными и вертикальными. Первые возникают между организациями одного уровня канала, например, между дилерами, обслуживающими одного производителя. Вторые – между различными уровнями одного канала, например, между производителем и дилерами. Члены канала могут предъявить производителям претензии относительно качества товара и выполнения графика его отгрузки. Производители и розничные торговцы могут быть недовольны тем, что кто-то из оптовиков не координирует с ними свою деятельность и т.п. Хотя единых рецептов гашения таких конфликтов не существует, для установления в канале духа кооперации должны быть выполнены, по крайней мере, два условия. Первое предполагает установление четкой роли для всех участников канала, включая получение прибыли, выполнение своих обязанностей. Второе за-

ключается в разработке определенных мер по координации деятельности участников канала, что обычно предполагает наличие лидера в канале и согласие всех его участников.

У лидера помимо желания управлять эффективностью канала, должна быть возможность влияния на других участников канала. На рис. 3.6 приводятся семь источников власти лидера канала, два из которых носит экономический, а пять - неэкономический характер.



Рис. 3.6. Источники власти лидера канала распределения

Обычно в качестве лидера канала распределения выступает один из производителей, который предоставляет участникам канала финансовую помощь, дает деловые советы, помогает заключать контракты и проводить рекламную кампанию. Например, компания «БМВ» полностью контролирует деятельность своих дилеров.

Розничные торговцы также могут выступать в качестве лидеров канала, особенно, если они представляют транснациональную или национальную сеть магазинов, имея свою марку. В качестве примера можно привести торговую компанию «Рибок», продающую спортивную одежду, обувь и спортивный инвентарь.

Лидеры-оптовики могут, как отмечалось выше, образовывать добровольные ВМС с розничными торговцами.

Выбор каналов распределения осуществляется на основе экономических критериев, т.е. сравнивается объем реализации с затратами на создание и функционирование канала, с целью его контроля и адаптирования под сбыт новых продуктов или под работу в новых условиях.

Выбор каналов распределения и их эффективное использование, влияют на объем сбыта организации в целом. Существуют определенные оптимальные соотношения между объемом реализации и числом покупателей (клиентов). Очевидно, если появляется возможность, то необходимо оптимизировать число клиентов с точки зрения объемов товаров, закупаемых у предприятия в целом и по отдельным каналам, в частности. Такая ситуация существует, когда спрос на продукцию предприятия превышает возможности его товарного покрытия. Такая оптимизация осуществляется на основе закона Парето (рис. 3.7).

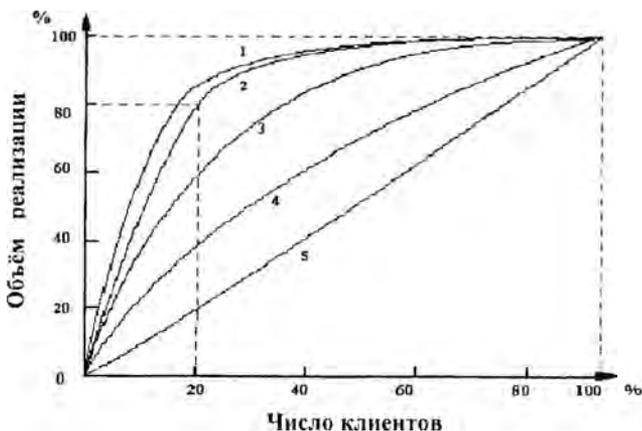


Рис. 3.7. Оптимизация числа клиентов по закону Парето

Суть оптимизации заключается в том, что предприятие по результатам сбыта, например за год, ранжирует своих клиентов по объемам закупок. Далее на поле графика наносится точка, связывающая первого клиента, сделавшего самые объемные закупки с процентной величиной этих закупок. Затем нарастающим итогом наносятся точки для всех других клиентов. В итоге получаем точку, характеризующую 100%

закупок, сделанных 100% клиентов. Выход в нее осуществляется по одной из кривой типа 1,2,3,4, изображенных на рисунке.

Если все клиенты закупили одинаковое количество продуктов, то точки 0 и 100 свяжет прямая линия (5). Самая крутая линия (1) получается в случае, когда небольшое число клиентов закупает львиную долю продуктов.

Варианты, тяготеющие к прямой линии, являются самыми надежными (роль каждого клиента в общем объеме закупок невелика), но в тоже время – не самыми дешевыми и более сложными в организационно-техническом плане. Действительно, надо иметь развернутые штаты сбытовиков, бухгалтеров для заключения договоров о поставках, отслеживания отгрузки товаров, оплаты счетов и т.п. Варианты, тяготеющие к линии 1, не обладают данными недостатками, но являются наименее надежными, так как сбыт зависит от небольшого числа клиентов. Оптимальным по Парето считается вариант, когда в среднестатистическом плане 20% клиентов закупают 80% товаров.

Европейские промышленные фирмы средних размеров тратят на доведение своей продукции до потребителя примерно 21% дохода от реализации. Поэтому в этой области лежит большой резерв экономии затрат.

*Логистическая система с прямыми связями* – система, в которой материальный поток доводится до потребителя без участия посредников, на основе прямых хозяйственных связей.

*Гибкая логистическая система* – система, в которой доведение материального потока до потребителя осуществляется как по прямым связям, так и с участием посредника. Примером подобной системы может являться снабжение запасными частями. В этом случае отгрузка деталей редкого спроса производится с центрального склада непосредственно в адрес получателя, а отгрузка деталей стандартного и повышенного спроса – со склада посредника.

*Эшелонированная (многокаскадная) логистическая система* – многоуровневая система, материальный поток в которой на пути от производителя к потребителю проходит, по меньшей мере, через одного посредника.

Таким образом, классифицируя логистические системы лишь по двум критериям (по масштабу сферы действия и по виду исполь-

зуемых логистических цепей), мы в принципе получаем девять разновидностей логистических систем (табл. 3.1).

Таблица 3.1

*Классификация логистических систем*

Признаки классификации				
Масштаб действия		По виду логистических цепей		
		Прямые	Гибкие	Эшелонированные
Макрологистические системы		I	II	III
Микрологистические системы	I уровень	IV	V	VI
	II уровень	VII	VIII	IX

Основные принципы построения логистических систем таковы:

- все технологические операции как по производству, так и по его материально-техническому обеспечению должны быть непосредственно связаны со стратегией развития фирмы;
- в каждой фирме целесообразно создавать специализированную логистическую структуру, ведающую снабжением, транспортом, управлением запасами, складированием, информацией о закупках, при этом отвечать за результаты работы данной структуры должно одно лицо;
- в фирме должно быть в наличии как необходимое и достаточное информационное обеспечение, так и опыт его квалифицированного использования;
- снабженческо-сбытовые службы фирмы должны быть укомплектованы специалистами, обладающими теоретической подготовкой в сфере логистики, а также навыками ее практического применения;
- каждая фирма должна иметь надежные связи со своими смежниками и партнерами, а также отлаженные связи между собой и окружающей средой, а также между внутрифирменными подразделениями;
- работу производственных подразделений фирмы целесообразно оценивать по конечному результату (увеличение прибыли, объема реализации и т. д.);
- главным ориентиром деятельности фирмы должно быть достижение оптимального уровня обслуживания потребителя;

- фирма должна иметь тесный контакт с большим числом малых предпринимательских структур, что повышает надежность и бесперебойность материально-технического обеспечения;
- необходим постоянный поиск возможностей увеличения объемов партий продукции, что способствует увеличению прибыли;
- поддержание значимости и престижа снабженческо-сбытовых структур и их работников.

Исходя из самой логистической концепции в любой фирме логистическая структура, независимо от ее размера, должна отвечать за планирование, управление, контроль потока товаров и материалов как внутри фирмы, так и за ее пределами. Организуя снабжение и сбыт как единый комплекс материального обеспечения производства, логистическая структура фирмы должна добиваться снижения затрат на изготовление продукции, повышать приспособляемость фирмы к запросам рынка и гарантировать определенный уровень сервиса в обслуживании клиента. Главная задача службы логистики - добиться того, чтобы нужная продукция в необходимом количестве, в определенном месте и в назначенный срок оказалась в распоряжении тех, кто ее заказывал.

### **3.2. Существующие логистические системы**

Как указывалось выше, не представляется возможным разработать типовые логистические системы. В каждой фирме они будут обусловлены как ее внутрисистемными особенностями, так и спецификой рыночной позиции. Поэтому нами изложены общие подходы к разработке логистических систем основного звена рыночной экономики. Вместе с тем изучение опыта функционирования уже существующих логистических систем может быть весьма полезным для предприятий, разрабатывающих подобные системы.

Перед рассмотрением наиболее эффективных систем, построенных исходя из логистических принципов, отметим, что существуют толкающие и тянущие системы продвижения материальных потоков.

*Толкающая система* представляет собой систему подачи материалов, деталей или узлов в производственный процесс или с предыдущей технологической операции на последующую независимо от того, нужны ли они в данное время и в данном количестве на последующей технологической операции. Толкающая система харак-

терна для традиционной организации производства. Она менее способна к гибкой перестройке и реагированию на колебания спроса. В ней каждый технический агрегат, каждый технологический передел имеет информационные и управляющие связи с центральным органом управления. Специфика управления материальными потоками в такой системе представлена на рис. 3.8 (материальные потоки изображены сплошной линией, информационные – пунктирной).



Рис. 3.8. Система управления материальными потоками в системе толкающего типа

Первой системой, оставшейся по своей сути толкающей, но уже использовавшей принципы логистики, была *система планирования потребности в материалах MRP (Material Requirements Planning)*, которая возникла в начале 60-х годов, в связи с ростом популярности вычислительных систем, и появилась возможность использовать их для планирования деятельности предприятия, в том числе для планирования производственных процессов. Необходимость планирования обусловлена тем, что основная масса задержек в процессе производства связана с запаздыванием поступления отдельных комплектующих, в результате чего, как правило, параллельно с уменьшением эффективности производства, на складах возникает избыток материалов, поступивших в срок или ранее намеченного срока. Кроме того, вследствие нарушения баланса поставок комплектующих, возникают дополнительные осложнения с учетом и отслеживанием их состояния в процессе производства, т.е. фактически невозможно было определить, например, к какой партии принадлежит данный составляющий элемент в уже собранном готовом продукте. С целью

80

предотвращения подобных проблем была разработана методология планирования потребности в материалах MRP. Реализация системы, работающей по этой методологии, представляет собой компьютерную программу, позволяющую оптимально регулировать поставки комплектующих для производственного процесса, контролируя запасы на складе и саму технологию производства.

Главной задачей MRP является обеспечение гарантии наличия необходимого количества требуемых материалов в любой момент времени в рамках срока планирования, наряду с возможным уменьшением постоянных запасов, а, следовательно, разгрузкой склада. MRP располагает широким набором машинных программ, которые обеспечивают согласование и оперативное регулирование снабженческих, производственных и сбытовых функций в масштабе фирмы в режиме реального времени.

Для осуществления этих функций в системе MRP используются:

1) данные плана производства (в специфицированной номенклатуре на определенный момент времени);

2) файл материалов (формируется на основании плана производства и включает специфицированные наименования необходимых материалов, их количество в расчете на единицу готовой продукции, классификацию по уровням);

3) файл запасов (данные по имеющимся и заказанным, но не поставленным материальным ресурсам, необходимым для реализации графика производства и по страховым запасам).

Формализация процессов принятия решений в системе MRP производится с помощью различных методов исследования операций. Здесь имеется возможность решать задачи расчета потребностей в сырье и материалах, формирования графика производства и выдавать на печать или дисплей выходные формы. Использование системы MRP позволяет снизить уровни запасов, ускорить их оборачиваемость, сократить количество случаев нарушения сроков поставок.

Основными преимуществами использования подобной системы в производстве являются:

- гарантия наличия требуемых комплектующих и уменьшение временных задержек в их доставке и, следовательно, увеличение выпуска готовых изделий без увеличения числа рабочих мест и нагрузок на производственное оборудование;

- уменьшение производственного брака в процессе сборки готовой продукции, возникающего из-за использования неправильных комплектующих;
- упорядочивание производства, вследствие контроля движения каждого материала начиная от создания заказа на данный материал, до его положения в уже собранном готовом изделии. Также благодаря этому достигается полная достоверность и эффективность производственного учета.

Все эти преимущества фактически вытекают из самой философии MRP, базирующейся на том принципе, что все материалы, комплектующие, составные части и блоки готового изделия должны поступать в производство одновременно, в запланированное время, чтобы обеспечить создание конечного продукта без дополнительных задержек. MRP-система ускоряет доставку тех материалов, которые в данный момент нужны в первую очередь и задерживает преждевременные поступления таким образом, что все комплектующие, представляющие собой полный список составляющих конечного продукта поступают в производство одновременно. Это необходимо во избежание той ситуации, когда задерживается поставка одного из материалов, и производство вынуждено приостановиться даже при наличии всех остальных комплектующих конечного продукта. Основная цель MRP-системы формировать, контролировать и, при необходимости, изменять даты поступления заказов таким образом, чтобы все материалы для производства поступали одновременно.

С целью увеличения эффективности планирования в конце 70-х годов в США была предложена идея воспроизведения замкнутого цикла (closed loop) в MRP-системах. Смысл идеи заключался во введении в рассмотрение цикла более широкого спектра факторов при планировании производства. К базовым функциям планирования производственных мощностей и планирования потребностей в материалах было предложено добавить ряд дополнительных, таких как контроль соответствия количества произведенной продукции количеству использованных в процессе сборки комплектующих, составление регулярных отчетов о задержках заказов, об объемах и динамике продаж продукции, о поставщиках и т.п. Термин "замкнутый цикл" отражает основную особенность модифицированной системы, заключающуюся в том, что созданные в процессе ее рабо-

ты отчеты анализируются и учитываются на дальнейших этапах планирования, изменяя, при необходимости программу производства, а, следовательно, и план заказов. Другими словами, дополнительные функции осуществляют обратную связь в системе, обеспечивающую гибкость планирования по отношению к внешним факторам, таким как уровень спроса, состояние дел у поставщиков и т.п.

В дальнейшем усовершенствование системы привело к трансформации системы MRP с замкнутым циклом в расширенную модификацию, которую впоследствии назвали MRP-2 (Manufactory Resource Planning), ввиду идентичности аббревиатур. Эта система была создана для эффективного планирования всех ресурсов производственного предприятия, в том числе финансовых и кадровых. Кроме того, система класса MRP-2 способна адаптироваться к изменениям внешней ситуации и дать ответ на вопрос: «Что если?». MRP-2 представляет собой интеграцию большого количества отдельных модулей, таких как планирование бизнес-процессов, потребностей в материалах, производственных мощностей, планирование финансов, управление инвестициями и т.д. Результаты работы каждого из модуля анализируются всей системой в целом, что собственно и обеспечивает ее гибкость по отношению к внешним факторам. Именно это свойство является краеугольным камнем современных систем планирования, поскольку большое количество производителей производят продукцию с заведомо коротким жизненным циклом, требующую регулярных доработок. В таком случае появляется необходимость в автоматизированной системе, которая позволяет оптимизировать объемы и характеристики выпускаемой продукции, анализируя текущий спрос и положение на рынке в целом. MRP-2 включает в себя функции системы MRP в части определения потребности в материалах, а также функции управления технологическими процессами (рис. 3. 9).

Определение потребности в материалах предполагает решение ряда задач, в том числе прогнозирование, управление запасами, управление закупками и пр.

При решении задач прогнозирования осуществляется разработка прогноза потребности в сырье и материалах (раздельно по приоритетным и неприоритетным заказам), анализ возможных сроков выполнения заказов и уровней страховых запасов с учетом затрат на

их содержание и качество обслуживания заказчиков, ретроспективный анализ хозяйственных ситуаций с целью выбора стратегии прогнозирования по каждому виду сырья и материалов.

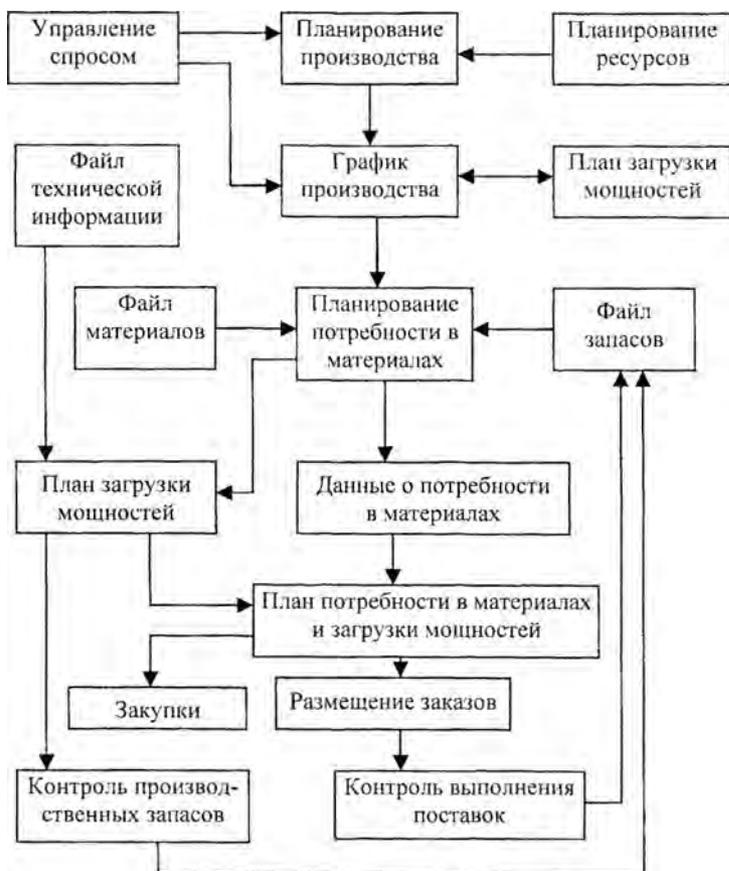


Рис. 3.9. Функциональная схема системы MRP-2

При решении задач управления запасами производится обработка и корректировка всей информации о приходе, движении и расходе сырья, материалов и комплектующих изделий; учет запасов по месту их хранения; выбор индивидуальных стратегий пополнения и контроля уровня запасов по каждой позиции номенклатуры сырья и

материалов; контроль скорости оборачиваемости запасов, анализ запасов по методу ABC; выдача сообщений о приближении к критической точке и о наличии сверхнормативных запасов и т.д.

Для решения задач управления закупками используется файл заказов, в который вводится информация о заказах и их выполнении. Выдача информации может производиться с различной периодичностью. Она может выдаваться в разрезе поставщика, заказчика, вида сырья и материалов с указанием дополнительных данных.

Наиболее полно принципы логистики воплощены в производственных системах тянущего типа, основанных, в отличие от толкающих систем, на логике цели.

*Тянущая система* подачи деталей и комплектующих изделий с предшествующей технологической операции на последующую осуществляется по мере необходимости. При работе по тянущей системе на каждом производственном участке создается строго определенный запас готовых деталей и узлов. Последующий участок заказывает и вытягивает с предыдущего участка изделия строго в соответствии с нормой и временем производственного потребления.

Тянущая система позволяет предотвращать распространение колебаний спроса или объема производства от последующего производственного процесса к предыдущему, сводить к минимуму колебания запасов на производственных участках, децентрализовать управление производственными запасами (табл. 3.2).

Таблица 3.2

*Сравнение толкающей и тянущей систем*

Характеристики	Тянущая	Толкающая
1	2	3
1. <i>Закупочная стратегия (снабжение)</i>	Ориентирована на небольшое число поставщиков, поставки частые, небольшими партиями, строго по графику	Ориентация на значительное число поставщиков, поставки в основном нерегулярные, крупными партиями
2. <i>Производственная стратегия</i>	Ориентация производства на изменение спроса, заказов	Ориентация на максимальную загрузку производственных мощностей. Реализация концепции непрерывного производства

1	2	3
3. <i>Планирование производства</i>	Начинается со стадии сборки или распределения	Планирование под производственные мощности
4. <i>Оперативное управление производством</i>	Децентрализовано. Производственные графики составляются только для стадии сборки. За выполнением графиков других стадий наблюдает руководство цехов	Централизованное. Графики составляются для всех цехов. Контроль осуществляется специальными отделами (плановыми, диспетчерскими бюро)
5. <i>Стратегия управления запасами</i>	Запасы в виде незадействованных мощностей (станков)	Запасы в виде излишков материальных ресурсов (сырье)
5.1 Управление страховыми запасами	Наличие страховых запасов говорит о сбое в производственном процессе, т.к. складские площади почти не предусмотрены	Страховой запас постоянно поддерживается на определенном уровне
5.2 Управление операционными заделами (запасы на рабочих местах)	Операционный задел минимален за счет синхронизации производства	Операционный задел не всегда минимален из-за несинхронности смежных операций, различной пропускной способности оборудования, его плохой расстановки, неэффективного выполнения транспортно-складских работ
5.3 Управление запасами готовой продукции	Запасы практически отсутствуют из-за быстрой отправки готовой продукции заказчику. Излишних запасов не бывает, т.к. размер партии готовых изделий сориентирован на заказ	Запасы могут быть большими из-за: - несвоевременности изготовления продукции - несвоевременности отправки готовой продукции - размер партии готовых изделий сориентирован на годовую программу без учета колебаний спроса
6. <i>Использование оборудования и его размещение</i>	Универсальное оборудование, которое размещено по кольцевому или линейному принципу	Специализированное оборудование, размещенное по участкам, а также частично универсальное оборудование, расположенное линейно
7. <i>Кадры</i>	Высококвалифицированные рабочие-многостаночники (универсалы)	Узкоспециализированные рабочие, но есть и рабочие-многостаночники

1	2	3
8. <i>Контроль качества</i>	Поставка качественных материальных ресурсов, компонентов, изделий. Сплошной контроль качества осуществляет поставщик	Сплошной или выборочный контроль на всех стадиях производства, что удлиняет производственный процесс
9. <i>Распределительная стратегия</i>	Размер партии готовых изделий равен размеру заказа. Ориентация на конкретного потребителя. Изготовление с учетом специфических требований заказчика Организация послепродажной об обслуживания	Размер партии готовой продукции соответствует плановому выпуску. Ориентация на "усредненного потребителя". Организация послепродажного обслуживания

К преимуществам тянущей системы можно отнести:

- отказ от избыточных запасов, информация о возможности быстрого приобретения материалов, или наличие резервных мощностей для быстрого реагирования на изменение спроса;
- замена политики продажи произведенных товаров политикой производства продаваемых товаров;
- задача полной загрузки мощностей заменяется минимизацией сроков прохождения продукции по технологическому процессу;
- снижение оптимальной партии ресурсов, снижение партии обработки;
- выполнение заказов с высоким качеством;
- сокращение всех видов простоев и нерациональных внутриводских перевозок.

В системе тянущего типа управляющие воздействия центрального органа прилагаются только к последнему агрегату логистической системы на выходе готового продукта, а информационные связи, сигнализирующие о состоянии подсистем, направляются от выхода к входу технологической цепи. Активность предыдущих блоков логистической системы проявляется лишь тогда, когда на следующей степени уровень запаса материалов достигает минимального значения. Эти связи и обеспечивают реализацию тянущего принципа функционирования логистической системы. Управление материальными потоками в такой системе представлено на рис. 3.10.

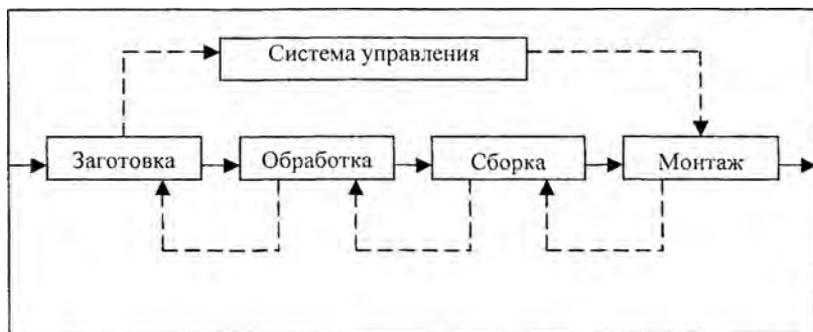


Рис. 3.10. Система управления материальными потоками в системе тянущего типа

Из систем тянущего типа наиболее известна японская система «Канбан», позволяющая реализовать принцип системы поставок «точно в срок». Она основывается на управлении материальными потоками в зависимости от фактической загрузки производственных подсистем.

«Канбан» – комплексная система организации производства, превращающая в жизнь принципы общей теории систем, в соответствии с которыми предприятие трактуется как организационное единство. В этом смысле система «Канбан» противоречит традиционной научной организации труда («тейлоризму»), принципом которой является максимальное разделение труда и узкая специализация работников.

Отличительной особенностью рассматриваемого японского способа организации является минимизация длительности производственного цикла. Материально-техническое обеспечение производства и отгрузка готовых изделий осуществляются по принципу «точно в срок». Производственные подразделения фирмы не располагают складами сырья, материалов, комплектующих изделий, готовой продукции, а межоперационные запасы сокращены до минимально возможных границ. В системе «Канбан» следует выделить три основные подсистемы:

- социальную (подбор и подготовка кадров, использование работников в соответствии с производственными потребностями, их стимулирование и продвижение по службе);
- техническую (оптимальное использование производственных мощностей, высокое качество продукции);

- производственную (рационализация материальных потоков, управление ходом производственного процесса).

В учебной и научной литературе при рассмотрении системы «Канбан» обычно ограничиваются третьей, производственной подсистемой, однако, как показал опыт внедрения «Канбан» в других странах, без технической и, особенно, социальной подсистем, необходимого эффекта достичь не удастся.

В этой системе планирование процесса производства и использование трудового потенциала фирмы осуществляется детально, графики разрабатываются с точностью до нескольких минут. При этом главным приоритетом является выполнение плана текущих заданий, трудовой день заканчивается только после выполнения этого плана. Реализация принципов эластичного использования работников, требующих, с одной стороны, ряда юридическо-организационных заданий, а с другой - климата взаимного уважения между работодателем и работником, является необходимой предпосылкой для комплексного и эффективного внедрения системы «Канбан».

Техническая подсистема охватывает требования, связанные с эффективным формированием и использованием машинного парка. Ее назначение – своевременное реагирование на качественные и количественные изменения спроса, а также исключение производственных перебоев при минимальных запасах. Машинный парк должен обладать следующими особенностями, обеспечивающими соответствующую степень использования производственных мощностей:

- внутренним балансированием производственных мощностей в целях выравнивания темпов трудозатрат во всем производственном процессе и максимального снижения производственных запасов, находящихся в движении;

- кратчайшим временем переналадки отдельных станков, которое достигается благодаря не только техническим, но и организационным мероприятиям.

Эффективному использованию производственных мощностей способствует также повсеместное применение групповой технологии, основанной на приспособлении машинного парка и организации производства к обработке технически однородных изделий. Их обработка имеет ряд преимуществ по сравнению с последователь-

ной цеховой организацией. Так, в этом случае сокращается протяженность транспортного пути, а следовательно, уменьшаются транспортные расходы, снижаются простои станков, что ведет к сокращению длительности производственного цикла, уменьшаются запасы незавершенного производства, повышается эластичность и степень использования трудовых ресурсов.

Основное назначение производственной подсистемы – рационализация перемещения материалов, полуфабрикатов и деталей в производственном процессе в целях максимального сокращения длительности производственного цикла и снижения производственных запасов до минимально возможных. Благодаря точному планированию производства и практически стопроцентной надежности поставщиков и заказчиков производственный процесс в большинстве японских фирм протекает при состоянии производственных запасов, близком к нулевому.

Управление материальными потоками в таких условиях требует соответствующей организации информационного потока. Чем лучше они скоординированы, тем меньше производственные затраты, выше использование производственных мощностей и надежность всей системы. Задачей логистического анализа в системе «Канбан» является установление таких факторов: где, что, через кого, когда и в каком количестве перемещается, складывается, упаковывается и отправляется. Таким образом, распознаются повторяющиеся функции и интегрируются отдельные факторы. Выходными данными такого анализа является последняя стадия производственного процесса - монтаж, окончательная сборка и сбыт продукции.

Основным носителем производственной информации является карта «Канбан», от нее происходит название всей системы, это слово на японском языке означает карта, табличка. В отличие от последовательных методов управления производством, в которых сопроводительные карты сопутствуют данной производственной партии через все очередные фазы обработки и сборки, карты «Канбан» приписаны к транспортировочной таре на изделие, которая постоянно курсирует между двумя соседними фазами производственного процесса. Эти карты являются также документом, подтверждающим выполнение данной операции в определенный срок.

Сокращение длительности производственного цикла является результатом комплексной деятельности, начиная от проектирования конструкции изделия, технологии его изготовления и разработки организации производственного процесса до оперативного управления процессом изготовления и реализации продукции. Логистический подход предъявляет к проектировщикам следующие требования:

- возможно меньшая степень сложности изделия, то есть максимальная простота его конструкции;

- возможно большее количество операций, выполняемых на одном рабочем месте, то есть минимизация подготовительно-заключительного времени;

- возможно малые партии деталей, то есть минимизация времени ожидания ими обработки на рабочем месте;

- возможно малые межоперационные запасы, то есть минимизация межоперационного времени ожидания деталями обработки.

Внедрение системы «Канбан» существенно повышает эффективность производства и конкурентоспособность фирмы. Это выражается в снижении затрат на погрузочно-разгрузочные, транспортные и складские работы, уменьшение капитальных вложений в производство и увеличение скорости оборота капитала, а также в повышении качества изделий, росте их конкурентоспособности, стабилизации кадрового потенциала, создании оптимальных межличностных отношений.

Сравнение аналогичных японских и американских фирм показывает, что в первых материальные запасы ниже более чем на 50%, а производительность труда в целом на 20% выше. К примеру, фирма «Тойота», давно внедрившая систему «Канбан», в расчете на одного работающего производит за день 9 автомобильных двигателей, а фирма «Форд» при традиционной организации - два. Японские фирмы достигают 150-кратного оборота запасов производства в течение года, в то время как американские - только 20-30-кратного оборота.

Время складирования готовых изделий не превышает в Японии шести часов, в то время как в Западной Европе составляет от двух до шести дней. В отношении межоперационных запасов эта разница еще больше. Так, в некоторых цехах фирмы «Мазда» производство осуществляется при материальных запасах, рассчитанных на 0,5 часа, а в фирме «Форд» до внедрения системы «Канбан» эти запасы были рас-

считаны на срок до трех недель, но после ее внедрения были снижены до 11 дней. Однако, система «Канбан» приносит высокую эффективность только при условии ее комплексного внедрения.

Производство *методом «Точно в срок»* позволяет выявить проблемы, которые не видны из-за избыточных запасов и лишнего персонала. Таким образом, идея системы - производить и поставлять готовые изделия как раз к моменту их реализации, отдельные детали - к моменту сборки узлов, а узлы и комплектующие - к моменту сборки изделия в целом.

Система предусматривает уменьшение размера партий обрабатываемых деталей, сокращение задела. Сведение к минимуму объемов запасов практически невозможно без существенного сокращения времени на переналадку оборудования.

В Японии время на переналадку составляет 10-12 минут для 99% продукции. Условия применения системы - высокий уровень автоматизации, синхронизация производственных процессов, высокий уровень культуры производства, качества продукции, производительности, ликвидация складских помещений и сокращение длительности цикла.

*Система «Точно в срок»* предполагает сокращение до возможных пределов разницы между временем поступления материалов на очередную стадию производства и временем их потребления. Данная система минует промежуточное складирование (производство без запасов, работа с колес). Применение системы требует синхронизации материального потока и технических операций.

*Система ОПТ* (оптимизированная производственная технология) широко применяется в США и других странах с 1980-х годов. В этой системе на качественно новой основе получили дальнейшее развитие идеи, заложенные в таких системах, как «Канбан» и MRP. Основной принцип ОПТ состоит в выявлении «узких» мест или, по терминологии создателей системы, критических ресурсов, в качестве которых могут выступать запасы сырья и материалов, машины и оборудование, технологические процессы, персонал предприятия.

От эффективности использования критических ресурсов зависят темпы развития производственной системы, в то время как повышение эффективности использования остальных ресурсов, называемых некритическими, на развитии системы практически не ска-

зывается. Потери критических ресурсов крайне негативно сказываются на производстве в целом, в то время как экономия некритических ресурсов реальной выгоды производству с точки зрения конечных результатов не приносит. Опыт эксплуатации системы ОПТ показывает, что количество критических ресурсов для каждого производства в среднем не превышает пяти групп.

Фирмы, использующие ОПТ, не стремятся обеспечить 100%-ю загрузку рабочих, занятых на некритических операциях, поскольку интенсификация труда этих рабочих приводит к росту незавершенного производства и другим нежелательным последствиям. Фирмы поощряют использование резерва рабочего времени, участие в повышении квалификации и проведении кружков качества.

В системе ОПТ в автоматизированном режиме решается ряд задач оперативного и краткосрочного управления производством, в том числе формирование графика производства на день, неделю и т.д. При формировании близкого к оптимальному графика производства используются критерии обеспеченности заказов сырьем и материалами, эффективности использования ресурсов, минимума оборотных средств в запасах, гибкости.

Для формирования на ЭВМ графиков из базы данных системы ОПТ используются массивы «Заказы», «Технологические карты» и «Ресурсы». В результате обработки данных на печать выдается ряд машинограмм, в том числе: «График производства», «Потребность в сырье и материалах», «Состояние складского запаса» и пр.

Вторая американская система управления и планирования распределения продукции (DRP) позволяет не только учитывать конъюнктуру, но и активно воздействовать на нее. Эта система обеспечивает устойчивые связи снабжения, производства и сбыта, используя элементы MRP. Первоначально в DRP осуществляется агрегированное планирование с использованием прогнозов и данных о фактически поступивших заказах. Далее выполняется формирование графика производства, дезагрегирование плана производства, составление специфицированного плана с указанием конкретных дат, количества комплектующих изделий и готовой продукции. И, наконец, с помощью системы MRP производится расчет потребности в материальных ресурсах и производственных мощностях под

график производства. Характер взаимодействия системы MRP и DRP показан на рис. 3.11.

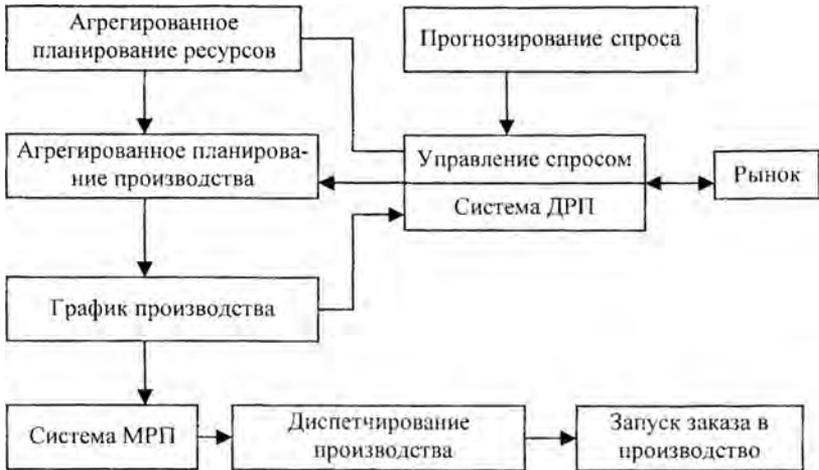


Рис. 3.11. Взаимодействие системы MRP и DRP

DRP, являясь базой для интегрального планирования логистических и маркетинговых функций и их увязки, позволяет прогнозировать с определенной степенью достоверности рыночную конъюнктуру, оптимизировать логистические издержки за счет сокращения транспортных расходов и затрат на товародвижение. DRP позволяет планировать поставки и запасы на различных уровнях цепи распределения, она осуществляет информационное обеспечение различных уровней цепи по проблемам рыночной конъюнктуры.

Конечная функция системы DRP - планирование транспортных перевозок. В системе обрабатываются заявки на транспортное обслуживание, составляются и корректируются в реальном масштабе времени графики перевозок. Долгосрочные планы работы складов служат основой для расчета потребности в транспортных средствах, корректировка потребности осуществляется с учетом оперативной обстановки. Основой базы данных системы DRP является информация о перевозимой и складированной продукции, получаемой от фирмы-изготовителя, и информация со складов.

Среди отечественных логистических систем следует отметить комплексную систему оптимального транспортного обслуживания (КСО-ТО). Необходимым условием для ее создания явилось наличие устойчивых транспортных связей, а достаточным - организационное единство управляющей структуры транспортного обслуживания. В процессе математического обеспечения КСОТО были решены следующие задачи:

- создание оптимальной системы постоянно действующих маршрутов и построение математической модели внутривозовских перевозок;
- оптимизация количества транспортных средств, построение математической модели задачи оптимизации количества транспортных средств, необходимых для обслуживания технологических перевозок;

- моделирование технологического процесса межцеховых перевозок;
- изучение динамики существующих на предприятии грузопотоков, что позволяет создать математическую модель межцеховых перевозок и разработать алгоритм моделирования перевозок готовой продукции для заданного количества с учетом минимизации транспортных затрат;

- оптимизация структуры парка транспортных средств фирмы. Здесь на базе схем маршрутов, объемов и технологических процессов перевозок грузов создается математическая модель и решается задача оптимизации транспортного парка. КСОТО позволяет также осуществлять выбор рационального вида транспорта для обслуживания локальной системы или отдельного маршрута;

- создание оптимальной системы перевозок на базе постоянно действующих маршрутов, при этом оптимизируется величина транспортной партии для грузов, перевозимых в унифицированной таре;

- разработка методики определения удельных затрат на погрузочно-разгрузочные, транспортные и складские работы при межцеховых перевозках, при этом разрабатываются общие и удельные затраты на эти работы как для отдельных цехов, так и для предприятия в целом.

Итак, рассмотрение действующих логистических систем демонстрирует их многочисленные преимущества, значительно повышающие конкурентоспособность фирмы. Вместе с тем использование методов логистики предполагает выполнение целого ряда условий, среди которых:

- комплексный и системный подход к решению рассматриваемой проблемы;
  - научная обоснованность границ анализируемой и синтезируемой систем;
  - адекватность модели реальной системе, объективный учет взаимосвязи подсистем, высокая надежность;
  - гибкая многовариантность, (согласование ритмов материальных, транспортных, информационных и других потоков);
  - формирование и оптимизация модели системы во взаимосвязи технической, технологической, информационной, экономической сторон и методов оперативного управления;
  - непрерывность и оптимизация процесса внедрения модели.
- Только в этом случае внедрение логистических методов управления и использования логистических систем окажется эффективным.

## Глава 4. ЗАГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА

### 4.1. Задачи, функции и системы заготовительной логистики

Функциональный подход к типологии логистики окажется продуктивным, если за основу возьмем стадии воспроизводственного процесса, на которых реализуются вполне определенные функции и выполняются необходимые логистические операции, складывающиеся в заготовительную, внутрипроизводственную и распределительную логистику.

После принятия решения о производстве определенной продукции, приобретении необходимых машин и оборудования необходимо обеспечить производство сырьем, полуфабрикатами, комплектующими изделиями. Возникает проблема закупки нужного количества требуемых материалов по приемлемым ценам.

В условиях рыночной экономики организация и типология закупочной работы претерпела коренные изменения. На смену фондовому распределению товаров при плановой централизованной системе управления экономикой (централизованного прикрепления покупателей к поставщикам, твердых государственных цен, неравенства хозяйствующих субъектов, жесткой регламентации поставок товаров, отсутствия самостоятельности, инициативы, предприимчивости коммерческих работников) пришла эпоха свободных рыночных отношений. Сегодня они характеризуются свободой выбора и равенством партнеров, множественностью источников закупки (поставщиков), возросшей ролью договоров и контрактов на поставку товаров, саморегулированием процессов поставки товаров, свободой ценообразования и т.п.

Одним из важных условий повышения конкурентоспособности фирмы является нахождение наиболее приемлемых для потребителя способов приобретения и поставки продукции. Достижение таких результатов требует знания содержания процессов поставки и их места в осуществлении оптимальной закупки продукции. Задачи в этой сфере подразделяются на задачи, носящие информационный характер (определение собственных потребностей и исследование рынков сырья, материалов и полуфабрикатов с целью выявления наилучших источников удовлетворения потребительского спроса), и задачи, выполнение

которых направлено на принятие мер действия и оценки их результативности (подготовка и заключение договоров на поставку продукции и услуг, управление процессом заготовки).

Проведение рыночных исследований предприятие-потребитель может осуществлять самостоятельно, совместно со сторонними специалистами и только сторонними специалистами. Рыночные исследования с целью улучшения заготовки продукции предприятия-потребителями базируются на тщательном изучении и прогнозировании рынков. Для этого используется сегментация рынка. При анализе литературных источников складывается впечатление, что о сегментации принято говорить только по отношению к исследованию рынков сбыта. Нам это представляется не совсем верным, так как существует различие в сегментировании рынков сбыта и закупок, хотя они не слишком значительны.

Сегментация рынков закупок (материально-технического обеспечения) и сбыта объединяет по существу, один и тот же рынок, но с разных позиций. В обоих случаях рынок подразделяется на группы, обладающие характерным для них и отличающимся от прочих признаком (потребительские свойства товара, требования к партнеру, географический фактор и пр.), а сегментация позволяет определить место конкретного товара среди других, предлагаемых на данном рынке.

Различие заключается в том, что сегментация рынка сбыта, сводится к весьма подробному изучению многочисленного массива конечных потребителей производителем товара или продавцом, а объектом исследования является потребитель (покупатель). При сегментации рынка закупок (снабжения) объектом изучения потребителя выступает производитель (продавец), и эта работа не столь подробна, так как число производителей значительно уступает числу потребителей, а собственные требования к товару известны покупателю изначально. Различна и позиция этих исследований в воспроизводственном процессе. Если исследование рынка закупок направлено на изучение источников получения факторов производства, то исследование рынков сбыта ставит целью выявление возможностей реализации результата этого производства.

Исследование рынка закупок – это систематическая и методическая деятельность получения и обработки той информации, которая обеспечивает предприятие нужным знанием о заготовительном рынке.

Исследование состоит из нескольких этапов. Сначала формулируется общая цель производства, которая может конкретизироваться подцелями. Они, в свою очередь, требуют решения определенных задач, которые вначале формулируются в общей форме, а затем конкретизируются для каждого подразделения и отдела фирмы. В качестве цели могут рассматриваться такие требования как обеспечение информационной базой для определения стратегии закупок конкретной продукции, улучшение информационного обеспечения, нахождение новых источников покрытия потребностей и т.д.

Для закупки продукции конкретизация задачи означает определение конкретного ассортимента тех видов сырья, материалов и услуг, которые необходимы предприятию для производства конечного продукта. Однако само исследование нецелесообразно проводить для всех нужных фирме видов продукции. Следует выделить те материалы, которые имеют большое значение для производства выпускаемых фирмой изделий, что определяется исходя из общего объема отдельных материалов. Эта задача стоит перед каждым предприятием, которое приобретает нужную ему продукцию путем непосредственной заготовки у фирмы-производителя. Для этого следует использовать широко применяемый в рыночной экономике метод ABC-анализа. Этот анализ позволяет определить те виды продукции, для которых можно найти поставщиков без особого исследования рынка.

Для выполнения такого анализа весь ассортимент продукции следует подразделить на три категории – А, В, С. К категории А относятся те виды продукции, которые составляют примерно 70% объема закупок, к категории В – до 25% и к категории С – охватывающие лишь 5% общего их количества.

Следующим этапом является стоимостная оценка продукции, при которой закупаемая продукция оценивается по своей общей стоимости в отношении к общей стоимости всех видов заготавливаемой продукции за год. После этого продукция вновь подразделяется на три группы: А - продукция, составляющая около 75% общей стоимости закупок; В – до 25% и С – продукция, составляющая около 5% общей стоимости.

Далее следует выбрать критерии, наиболее важные для определения стратегии снабжения предприятия. Такими критериями являются колебания цен, возможность поставок, подверженность

влиянию научно-технического прогресса, надежность поставки и возможность заменяемости.

Для фирмы наиболее важным является возможное колебание цен. В этом случае продукция подразделяется на три категории: А – продукция, которой свойственны очень большие, В – средние и С – низкие колебания цен.

На следующем этапе исследования продукция дифференцируется в зависимости от периодичности поставки:

А – продукция, которая поставляется с большими промежутками времени (до нескольких месяцев);

В – промежутки поставок составляют несколько недель (средне-срочная длительность);

С – краткосрочная длительность поставки (сразу по требованию или в течение нескольких дней).

Аналогичным образом можно классифицировать продукцию по всем интересующим потребителя критериям. Полученные результаты позволяют значительно упростить организацию процесса материально-технического обеспечения.

Одновременно с определением значимости отдельных видов продукции для потребителя и выявлением возможных проблем при их приобретении на рынках заготовок должны быть определены и сформированы требования потребителя к будущему предложению товара и его продавцу. Такое исследование начинается с оценки общей ситуации на существующих рынках. Выбор рынков закупок зависит от наличия нужного потребителю товара. При этом рынок оценивается не наличием именно той конкретной разновидности продукции, которая нужна, а наличием той группы продукции, к которой нужный товар относится. Иными словами, рынок исследуется на наличие укрупненных групп ассортимента продукции. Если нужного ассортимента нет, то рынок далее не рассматривается.

В случае нахождения нужной продукции продолжается исследование рынка и оценка общей ситуации на нем. Особое внимание при этом следует обратить на анализ политического, общественного, экономического и технического аспектов его развития. Затем изучается емкость и характер самого рынка, оценивается положение потребителя продукции на нем. Это исследование позволяет фирме-покупателю реально оценить свои шансы существования и успешно

функционировать на данном рынке. Оно нередко является определяющим аргументом в принятии решения о заменяемости продукции или ее производстве собственными силами.

Таким образом, задача проведения общего исследования рынков заключается в выявлении возможных источников удовлетворения потребностей и в оценке общих возможностей приобретения продукции на определенном рынке. В результате формируется определенное количество альтернатив, из которых покупатель продукции может выбрать наиболее оптимального продавца, под которым понимается тот продавец, предложение которого наилучшим образом соответствует спросу покупателя.

Разработка и формализация заготовительной стратегии вызывает необходимость решения вопроса, связанного с перемещением продукции от продавца (производителя) к покупателю (потребителю), что является предметом изучения заготовительной логистики.

В алгоритмическом плане заготовительная логистика охватывает все процессы транспортировки и хранения товаров и связанную с этим информационную и управленческую деятельность.

Целью заготовительной логистики является своевременная доставка потребного количества и должного качества продукции потребителю. Основными ее задачами являются максимально эффективное использование каналов товародвижения, оказание логистических услуг, связанных с перевозкой, приемом, хранением и отпуском продукции потребителю. Эти задачи следует решать в рамках достижения оптимальной организации всего логистического комплекса, включая оптимизацию систем производственной и распределительной логистики, что, в свою очередь, требует устранения противоречий, возникающих из-за различных целей отдельных сфер логистики. Изолированное уменьшение издержек в одном звене логистической системы может повлечь за собой возникновение дополнительных издержек в других ее звеньях.

Таким образом, задачи заготовительной логистики могут быть сформулированы следующим образом:

- определение потребностей в материально-технических ресурсах;
- установление рациональных хозяйственных связей с поставщиками;

- планирование и организация материально-технического обеспечения производства;
- организация закупок и завоза материально-технических ресурсов;
- организация хранения материалов и подготовка их к производственному потреблению;
- организация материально-технического обеспечения цехов и других подразделений предприятия;
- управление производственными запасами на складах предприятия;
- разработка программ экономии материальных ресурсов и контроль за их выполнением;
- контроль за исполнением сметы затрат на снабжение;
- контроль за кредиторской задолженностью поставщикам и принятие мер по ее сокращению;
- разработка и выполнение согласованных с другими подразделениями графиков движения материальных ресурсов.

При проведении вышеуказанного АВС-анализа логистика требует также учитывать возможные риски при поставке продукции. Они оказывают непосредственное влияние на объем и характер логистических услуг, необходимых предприятию-потребителю для своевременного получения продукции в месте ее потребления. Классификация логистических услуг в зависимости от значения и характера потребления ресурсов для производства, а также риска их поставки представлена на рис. 4.1.

Из схемы следует, что наибольшую важность и наибольший объем логистических услуг требуют те виды продукции, которые постоянно употребляются в производстве, имеют для него определяющее значение и подвергаются значительным рискам при поставке. Далее следуют виды продукции, имеющие большое значение для производства вследствие постоянства потребления, но со средними трудностями при поставке. Исходя из наиболее часто встречающегося в практической деятельности соотношения 20:80 (20% видов продукции требуют 80% внимания), можно сказать, что эти группы (А-А-А, А-А-В, А-В-А, В-А-А) требуют наибольшего внимания при оказании заготовительных логистических услуг. Остальные 80% видов продукции подразделяются на виды, требующие среднего и меньшего объема логистических

услуг. Вышеперечисленные виды продукции образуют группы 1-2, 3 - 6 и 7 - 10.

Оценка продукции по:

характеру потребления	значению для производства	рisku поставки	степени логистиче- ских услуг
A	A	A	1
		B	2
		C	3
	B	A	2
		B	4
		C	5
	C	A	3
		B	5
		C	7
B	A	A	2
		B	4
		C	5
	B	A	4
		B	6
		C	8
	C	A	5
		B	8
		C	9
C	A	A	3
		B	5
		C	7
	B	A	5
		B	8
		C	9
	C	A	7
		B	9
		C	10

Рис. 4.1. Классификация логистических услуг в сфере заготовительной логистики

В заготовительной логистике, исходя из важности видов продукции, определяются следующие основные формы поставки и хранения продукции: индивидуальная (штучная) заготовка в зависимости от потребности; поставка с образованием запасов; безопасная поставка (по принципу «точно в срок»). Первая форма используется в том случае,

когда продукция в производстве применяется в небольших количествах и не имеется проблем в ее приобретении на рынке. Недостатком данной формы поставки является значительная зависимость потребителя от конъюнктуры рынка.

Вторая форма применяется в случаях, связанных с высоким риском в процессе приобретения продукции, а также высокой степенью ее дефицитности. Эта форма закупок повышает независимость потребителя от продавца и колебаний рыночной конъюнктуры. Однако существенным недостатком ее является изымание из оборота значительных финансовых средств, направляемых на приобретение и хранение данной продукции.

Третья форма используется в случае постоянного потребления продукции в производстве в большом количестве и, как правило, у одного и того же поставщика. В этом случае можно говорить о взаимовыгодных долговременных хозяйственных связях.

Этап определения стратегии материально-технического обеспечения является особо важным для осуществления и проведения заготовительной политики предприятия-покупателя, основная цель которой состоит в обеспечении наиболее эффективной заготовки продукции. Правильное и своевременное определение заготовительной политики зависит, особенно в условиях прямых хозяйственных связей, от оперативной и обоснованной работы самого субъекта заготовки. Она также непосредственно влияет на его хозяйственное и финансовое состояние.

Под заготовительной стратегией понимается совокупность методов поведения субъекта с целью наиболее выгодного приобретения продукции. Содержание, цели и направления заготовки зависят от характера и интересов самого субъекта. Заготовительная стратегия основывается на определенных методах, которые должны максимально способствовать использованию существующих на рынках заготовки преимуществ и, таким образом, быстрейшему достижению поставленной цели, т.е. наиболее эффективной заготовке продукции.

Разнообразие рынков и многочисленность продавцов и покупателей порождают различные возможности заготовительных стратегий. Здесь очень важно выбрать из всех возможных наиболее оптимальную стратегию в зависимости от цели, внешних факторов воздействия и

развития внутренних возможностей самого субъекта заготовки. Стратегия должна стать связующим звеном между этими тремя факторами.

При определении альтернативных вариантов заготовительной стратегии целесообразно исходить из известных субъекту возможностей. Покупатель может вести себя на рынке по-разному. Он может быть слабо активным, если его превосходство очень велико. Здесь есть большая опасность, которая состоит в том, что предприятие-потребитель может упустить происходящие на рынке изменения. Поэтому, решаясь на такой подход, покупатель должен регулярно проводить наблюдение за изменениями на рынке. Он может также проявлять среднюю и высокую активность, если ставит целью сохранить постоянных поставщиков, которые зарекомендовали себя как надежные партнеры. При этом под активностью понимается стремление к воздействию на ход заключения договоров с целью использования преимуществ данного рынка в свою пользу. Чем больше такое стремление, тем выше активность покупателя. Об этом можно говорить тогда, когда покупатель при всем своем очевидном превосходстве активно влияет на условия сделки. Такой подход наиболее оправдан, если покупатель намерен наладить производство новых видов продукции, и ему нужны новые исходные материалы, полуфабрикаты и т.д.

Что касается других вариантов, то при тех покупках, которые ставят потребителя в слабую или среднюю позицию, а продавца – в сильную, покупатель должен проявлять активную деятельность по привлечению поставщиков, так как именно здесь он находится в сильной зависимости от продавца и не может предъявлять высокие требования. При этом предприятие-покупатель должно определить тот предельный уровень, ниже которого для него дальнейшее стремление и готовность к уступкам становятся нецелесообразными. Иными словами, покупатель должен поставить себе четкие ограничения минимального уровня эффективности установления данных связей. Если эта граница нарушается, то он должен искать другие варианты закупки нужной продукции.

Среднюю активность по влиянию на продавца рекомендуется проявлять тогда, когда заканчивается жизненный цикл продукции или когда предприятие начинает налаживать собственное производство, а низкую – когда уже найден другой источник заготовки, ко-

торый пока еще не используется на полную мощность, но гарантирует в будущем полное и более эффективное обеспечение.

Для определения наиболее выгодной формы заготовки продукции следует знать не только свои возможности по отношению к цене, запасам и т.д., но и проводить сравнительный анализ основных преимуществ, недостатков и условий альтернативных вариантов. Этот анализ в первую очередь должен быть проведен с учетом финансовой выгоды от применения той или иной формы заготовки. Кроме того, следует рассматривать все факторы, на которые оказывает влияние выбор той или иной формы заготовки. Такой комплексный подход обеспечивает действительную экономическую выгоду принятой в конечном итоге формы. Только рассмотрев и оценив все эти факторы в комплексе, можно принимать решение о выборе стратегии заготовительной логистики.

#### **4.2. Уровень обслуживания**

Маркетинг диктует, какой следует быть логистике. Важнейший стратегический вопрос заключается в том, чтобы найти такую комбинацию услуг и уровень сервиса, которые содействовали бы заключению прибыльных сделок.

Большинство руководителей фирм не отрицает важного значения обслуживания потребителей, но некоторые из них затрудняются объяснить этот процесс. Для разработки стратегии обслуживания потребителей необходимо четкое определение этого понятия.

В настоящее время обслуживание потребителей трактуется как набор количественных показателей хозяйственной активности, философия управления и сфера деятельности.

Общее определение обслуживания потребителей должно включать элементы всех трех этих составляющих. В общем виде обслуживание потребителей есть процесс создания в логистической цепи существенных выгод, содержащих добавленную стоимость, при поддержании издержек на эффективном уровне. Это определение отражает тенденцию рассмотрения обслуживания потребителей как процесс, нацеленный на управление снабженческо-сбытовой цепочкой.

Превосходное обслуживание потребителей, очевидно, создает добавленную стоимость для всех участников логистической цепи.

Следовательно, в планах обслуживания должны быть определены и распределены по значимости все виды деятельности, важные для выполнения поставленных задач. Кроме того, в таких планах должны быть предусмотрены количественные показатели для оценки результатов обслуживания.

Немало исследований посвящено изучению относительной значимости трех показателей уровня сервиса: доступности, функциональности и надежности, каждый из которых может играть определенную роль в зависимости от конкретных рыночных условий.

*Доступность* – это наличие запасов там, где они нужны потребителям. Доступность запасов обеспечивается множеством разных способов. Наиболее распространенный сводится к накоплению запасов в ожидании заказов от клиентов. Определение надлежащего количества и местоположения складов, а также политики складского хранения запасов – одна из основных задач при проектировании логистической системы. Обычно планирование запасов опирается на прогноз потребностей в них и может предусматривать различные стратегии для отдельных видов товаров в зависимости от их относительной популярности на рынке, значимости для всего производственного процесса, прибыли и рыночной стоимости.

Складские сети, создаваемые отдельными фирмами для обслуживания одних и тех же типов потребителей, порой существенно разнятся по количественному составу и расположению. Скажем, подразделения компании «Johnson & Johnson» традиционно отдают предпочтение немногочисленной сети, состоящей из трех-четырёх складских мощностей, которые обслуживают всю территорию США. С другой стороны, компания «Nabisco Foods» для удовлетворения логистических потребностей того же региона содержит более десяти складов. Как правило, чем многочисленнее сеть складских мощностей, тем больший средний объем запасов требуется для обеспечения заданного уровня доступности.

*Вероятность дефицита* показывает, как часто может возникнуть нехватка запасов, т.е. это показатель наличия продукта для доставки потребителям. Дефицит возникает, когда спрос на какой-либо продукт превышает объем доступных запасов. Общее число случаев нехватки любого продукта говорит о способности фирмы поддерживать базовый уровень обслуживания. В этом показателе не

учитывается тот факт, что наличие одних продуктов имеет более важное значение по сравнению с другими. Тем не менее, оценка вероятности дефицита служит хорошей отправной точкой для измерения доступности запасов.

*Норма насыщения спроса* показывает *масштабы* или *последствия* дефицита в разные периоды времени. Сама по себе нехватка того или иного продукта еще не означает, что потребители не будут в конечном итоге обеспечены. Дефицит влияет на качество обслуживания только в том случае, если противоречит запросам потребителей, то есть затрагивает именно те продукты, на которые предъявлен определенный спрос. Следовательно, очень важно установить, какого именно продукта не хватает, и сколько единиц этого продукта желают получить потребители. Показатели насыщения спроса обычно находят конкретное воплощение в целевых нормативах уровня обслуживания, которые устанавливаются для себя компании. Оценка масштабов дефицита позволяет проследить за способностью фирмы удовлетворять запросы потребителей. Скажем, если клиент заказал 50 единиц продукта, а в наличии имеется только 47 единиц, норма насыщения спроса для данного заказа составляет 94% (47/50). Типичная процедура для более или менее точного и достоверного измерения нормы насыщения спроса предполагает оценку результатов деятельности за некоторый промежуток времени, охватывающий многочисленные заказы клиентов. Таким образом, можно рассчитать норму насыщения спроса применительно для конкретного потребителя, некоторой группы потребителей или для нужного сегмента бизнеса.

Кроме того, показатели насыщения спроса можно использовать для дифференциации уровней сервиса по отдельным продуктам. Вернувшись к нашему предыдущему примеру, допустим, что обязательно требуются все 50 единиц продукта, тогда насыщение спроса на 94% будет означать невыполнение заказа и, вероятно, вызовет недовольство клиента. Если же основная часть из этих 50 единиц представлена продуктами, пользующимися относительно вялым спросом, норма насыщения 94% окажется вполне удовлетворительной. Возможно, потребитель согласится на отсрочку части поставки или даже пойдет на уменьшение размера заказа. Таким образом, компании могут вычленивать те продукты, которые имеют наибольшее значение и норма насыщения спроса на которые должна быть

выше. Стратегии, учитывающие норму насыщения спроса, позволяют оправдывать ожидания потребителей.

Оба показателя (вероятность дефицита и норма насыщения спроса) зависят от принятой практики размещения заказов. Например, если для пополнения запасов фирма часто заказывает небольшие партии товаров, вероятность дефицита возрастает вследствие возможной неравномерности поставок. Иными словами, каждому заказу сопутствует равный шанс задержки с доставкой. Следовательно, чем больше число заказов, от которых зависят страховые запасы, тем чаще будет возникать нехватка. С другой стороны, если фирма пополняет запасы, делая их меньшими, но более крупных заказов, то вероятность дефицита снижается, а ожидаемая норма насыщения спроса растет. Показатели вероятности дефицита и насыщения спроса находятся между собой в обратном соотношении и зависят от размера заказа.

*Полнота охвата заказами* показывает, как часто складывается ситуация, когда все запасы фирмы заказаны потребителями. Это наиболее строгий критерий доступности, ибо предполагает, что полная доступность всех запасов является стандартом приемлемой деятельности. Полнота охвата заказами определяет потенциальную частоту, с которой потребители могут получить совершенный заказ при безупречном исполнении всех остальных функций.

Все эти три критерия доступности в комплексе показывают, в какой мере стратегия управления запасами фирмы отвечает ожиданиям потребителей. Кроме того, они позволяют судить, соответствует ли степень доступности принятому фирмой базовому уровню сервиса.

Ожидаемый функциональный цикл определяется оперативными показателями, включающими скорость, бесперебойность, гибкость и уровень брака (устранения недостатков).

Функциональность логистики характеризуется ее способностью придерживаться ожидаемых сроков и приемлемой изменчивости операций.

*Скорость* прохождения функционального цикла измеряется временем от получения заказа до его исполнения (доставки потребителю). Этот показатель следует рассматривать с точки зрения потребителя. Время, необходимое для завершения функционального цикла, зависит от устройства логистической системы. На нынешнем высоком уровне развития информационных и транспортных техно-

логий цикл исполнения заказа может занимать всего лишь несколько часов, но может длиться и несколько недель.

Разумеется, наибольшее значение доступность запасов и скорость операций приобретают в процессе доставки грузов потребителям. Договор поставки содержит перечень продуктов, состав которого диктуется ожидаемыми хозяйственными нуждами клиента. Но грузоотправка, идеальная с точки зрения потребителя, может оказаться весьма дорогостоящим делом для поставщика. Обычно договоры поставки ограничиваются наиболее важными категориями продуктов (такими, например, как автомобильные комплектующие или реанимационное оборудование), и, если этих продуктов не окажется в наличии именно тогда, когда нужно, это может привести к существенной потере эффективности. Типичные договоры поставки характерны для индустриального рынка и сферы здравоохранения. Решение поставщика об отправке груза клиенту, не согласующееся с его политикой содержания страховых запасов, зачастую служит отражением более сильной позиции первого в деловых отношениях.

Обычно поставщики организуют доставку грузов, исходя из ожиданий потребителей, относящихся к скорости функционального цикла. В исключительных случаях подобные услуги занимают всего несколько часов, если доставка осуществляется с местного склада, или не более суток при использовании высоконадежных средств транспортировки. Как правило, деловые взаимосвязи строятся именно на основе ожиданий, относящихся к функциональному циклу, что способствует повышению эффективности логистических операций, ибо позволяет полнее удовлетворить запросы клиентов. Иначе говоря, отнюдь не всем потребителям нужна максимальная скорость доставки, если она сопряжена с более высокой ценой или ростом логистических издержек сверх эффективного уровня.

Продолжительность функционального цикла напрямую связана с потребностью в запасах. Как правило, чем быстрее ведутся логистические операции, тем меньше капитала потребителю нужно вкладывать в запасы. Это соотношение между продолжительностью исполнения заказа и объемом инвестиций в запасы, необходимых потребителю, лежит в основе многих моделей логистики, работающей в реальном времени.

Хотя скорость обслуживания, несомненно, играет жизненно важную роль, многие логистические менеджеры придают еще большее значение бесперебойности операций. *Бесперебойность* означает способность фирмы придерживаться ожидаемых сроков исполнения заказа на протяжении многих функциональных циклов. Отсутствие бесперебойности сразу же проявляется в том, что потребителям приходится держать больше страховых запасов для защиты от возможных задержек с поставками. Если доступность запасов отражает способность компаний доставлять продукты именно тогда, когда нужно, то скорость функционального цикла – способность выполнять все необходимые действия для исполнения конкретного заказа в предусмотренные сроки. Бесперебойность – это постоянное соблюдение условий поставок на протяжении длительного времени и представляет собой ключевое качество логистики.

*Гибкость* операций означает способность компании удовлетворять исключительные запросы потребителей. Компетентность фирмы в логистике непосредственно связана с тем, насколько успешно она справляется с неожиданными обстоятельствами. Результативность и эффективность логистики во многом зависит от того, в какой мере она обладает свойством гибкости. Однако как бы хорошо ни была налажена логистическая деятельность компании, иногда случаются и сбои в её работе. Очень тяжело непрерывно поддерживать в любых хозяйственных условиях требуемый уровень обслуживания. Порой логистические планы содержат меры, призванные устранить какие бы то ни было исключительные ситуации или предотвратить их и таким образом избежать брака в работе. Как мы увидим позже, разного рода чрезвычайные обстоятельства могут быть преобразованы во вполне приемлемые. Главное, чтобы планы обслуживания предусматривали возможность срывов и недостатков, а, следовательно, и особые действия, направленные на их исправление. Тем самым такие планы, разработанные с осознанием того факта, что ни один план не может полностью исключить сбоев в текущей деятельности, гарантируют высокий уровень сервиса. На случай подобных сбоев планы обслуживания потребителей должны включать в себя чрезвычайные меры для их преодоления и исправления ситуации.

Качество логистики полностью зависит от ее надежности, то есть от способности придерживаться планового уровня доступности запасов и

функциональности операций. Качество сверх базовых стандартов обслуживания предполагает способность и готовность быстро снабжать потребителей точной информацией о текущей логистической деятельности и прочих обстоятельствах. Многие исследования свидетельствуют о том, что именно умение фирмы вовремя предоставить точную информацию служит одним из наиболее важных показателей ее компетентности в обслуживании клиентов. Потребители все больше склоняются к тому, что опережающая информация о порядке и сроках исполнения заказа для них важнее, чем сам выполненный заказ.

Еще одним важнейшим критерием качества обслуживания, помимо надежности сервиса, является приверженность непрерывному совершенствованию. Логистические менеджеры, как, впрочем, и все остальные менеджеры в компаниях, заботятся о достижении оперативных целей с наименьшим уровнем брака. Один из способов добиться этого – постоянно совершенствовать операционную систему.

Ключевым фактором качества логистики служит система оценки результатов. Конечно, потребителям важнее всего доступность запасов и функциональность логистики. Однако высокий уровень сервиса достижим только при условии точной и объективной оценки достижений и неудач. Такая оценка качества зависит от избранных показателей оценки (переменных параметров), единиц измерения и оценочной базы.

Виды деятельности, включенные в планы базового сервиса, должны поддаваться измерению для достоверной оценки их результативности. В табл.4.1 представлены показатели, которые обычно используются для оценки качества обслуживания. Кроме того, в таблице указано, как измеряются эти показатели (на определенный момент времени или за некоторый период времени). Показатели, измеряемые на определенный момент времени, обычно называют *статическими переменными*. Они полезны для оценки текущего состояния логистической системы. Например, изучение данных о текущих недопоставках, величине дефицита или объеме запасов в пути позволяет загодя заметить признаки возможных в будущем сложностей с обслуживанием потребителей. Показатели, измеряемые за некоторый промежуток времени, называют *плавающими переменными*. Они позволяют контролировать работу логистической системы на протяжении какого-то периода, скажем, в течение неде-

ли, месяца или квартала. Но какие бы переменные ни использовались для оценки, нужно тщательно следить за соблюдением надлежащей временной базы их измерения. К примеру, нет никакого смысла оценивать число аннулированных заказов на определенный момент времени.

Таблица 4.1

*Переменные для оценки качества обслуживания*

Переменные	Горизонт оценки
1	2
Объем продаж	Период времени
Число заказов	Период времени
Число возвратов	Период времени
Недоставки	Период времени/момент времени
Величина дефицита	Период времени/момент времени
Аннулированные заказы	Период времени
Аннулированные пункты заказов	Период времени
Устранение недоставок	Период времени
Продолжительность недоставок	Период времени/момент времени
Неполные отправки	Период времени
Число претензий за брак	Период времени
Число своевременных отправок	Период времени

Второе условие достоверной оценки – выбор подходящей единицы измерения. В табл. 4.2 перечислены некоторые удобные для использования физические единицы измерения.

Таблица 4.2

*Единицы измерения*

1. Единицы упаковки	5. Денежные единицы
2. Единицы продукта	6. Дюжины (десятки)
3. Категории продуктов	7. Поврежденные упаковки
4. Весовые единицы	8. Галлоны

Например, величину дефицита можно измерять и в единицах продукта, и в денежных единицах (как долю в стоимостном объеме продаж или запасов). Хотя оба показателя отражают результаты одной и той же деятельности, они дают разную управленческую

информацию. Измерение величины дефицита в единицах продукта обеспечивает единую базу для оценки запасов разной стоимости (и дорогих, и дешевых). С другой стороны, денежные показатели дефицита (доля в стоимостном объеме продаж) подчеркивают значение нехватки более дорогостоящих запасов. Как правило, высших руководителей больше беспокоит дефицит продуктов, обеспечивающих относительно более высокую норму прибыли, пользующихся высоким спросом или важных для компании по каким-то иным причинам. Итак, правильный выбор единицы измерения весьма существенно влияет на достоверность и объективность оценки.

И, наконец, важным фактором качества оценки является избранная оценочная база, которая определяет уровень агрегирования итоговых показателей. Как показано в табл. 4.3, уровень агрегирования показателей снижается, начиная от системы в целом и заканчивая отдельным продуктом.

*Таблица 4.3*

*База для оценки качества обслуживания*

1. Уровень системы в целом	5. Уровень заказа
2. Уровень географической зоны продаж	6. Уровень потребителя
3. Уровень группы продуктов	7. Уровень продукта
4. Уровень торговой марки	

Сведение показателей в единый параметр, характеризующий логистическую систему в целом, дает общее представление об обслуживании потребителей в масштабах всей системы. Дать такую агрегированную оценку относительно просто, ибо она требует ограниченного набора данных. Однако, усредняя общие результаты, такая оценка может скрыть потенциальные проблемы на отдельных участках. Вместе с тем, когда результаты оцениваются на уровне конкретного продукта или потребителя, довольно трудно составить общую картину результативности и выявить потенциальные проблемы системы. С другой стороны, оценка на таком детальном уровне позволяет обнаружить частные проблемы, хотя собрать все необходимые для нее данные весьма непросто.

Менеджерам приходится искать компромисс, выбирая наиболее подходящую для надежной оценки комбинацию показателей, единиц измерения и базы агрегирования. Подробная оценка помогает вовремя обнаружить источники проблем, однако сбор, обработка и

анализ необходимой для такой оценки информации требуют значительных ресурсов. Вместе с тем подобная оценка чрезвычайно важна для выработки сегментированных стратегий обслуживания.

### 4.3. Управление закупками

Обязательное условие качества логистики – делать все правильно, причем с первого раза. Поэтому логистические действия призваны обеспечить желаемую для потребителя доступность и функциональность сервиса и должны быть синхронизированы для соблюдения целевых нормативов обслуживания. Здесь очень важное значение играет документальное оформление заказа.

**Документальное оформление заказа** включает:

- *журнал учета поступающих грузов*. Он применяется для регистрации сопроводительных документов поставщиков и транспортных организаций на поступающие грузы и контроля их оприходования на складе предприятия;

- *акт об установленном расхождении в количестве при приемке товара* (применяется для оформления приемки товароматериальных ценностей, имеющих количественные расхождения против данных сопроводительных документов поставщика);

- *акт о приемке товара по качеству* (применяется при оформлении приемки товароматериальных ценностей, имеющих расхождения против данных сопроводительных документов поставщика);

- *карточка учета исполнения договоров* (ведется товароведом предприятия оптовой торговли для контроля поступления товаров от поставщиков по договорам и разовым сделкам);

- *отчет о движении товаров и тары по складу* (составляется заведующим складом в двух экземплярах);

- *книга учета разбраковки товаров* (ведется товароведом на основании счетов-фактур и актов приемки по качеству с целью контроля результатов разбраковки);

- *отчет о получении груза экспедитором* (составляется ежедневно и служит для контроля получения груза со станции железной дороги и доставки этого груза на склад);

- *журнал учета грузов, поступающих в экспедицию* (ведется руководителем экспедиции для учета грузов, поступающих от поставщиков и транспортных организаций через экспедиционный склад);

- *приходная накладная* (составляется материально-ответственным лицом при поступлении на предприятие ценностей в случаях, предусмотренных инструкциями по учету отдельных операций);

- *акт на оприходование товаров, поступивших без счета поставщика* (применяется для оформления приемки товаров, поступивших до получения счета-фактуры поставщика).

Схема движения заказа и счет-фактуры при продаже и отпуске товаров представлена на рис. 4.2.

Одной из основных проблем, возникающих при закупке товара, является выбор поставщика. Важность ее объясняется не только тем, что на современном рынке функционирует большое количество поставщиков одинаковых товаров, но главным образом тем, что поставщик должен быть надежным партнером оптово-посреднической фирмы в реализации ее логистической стратегии.

Основные этапы выбора поставщика сводятся к следующему:

1. Определение и оценка требований покупателей к количеству, качеству, срокам поставки и сервису, прилагаемому к товару.

2. Определение типа закупок: установившиеся (постоянные) закупки, модифицированные закупки (в которых меняется поставщик или параметры закупаемых товаров), новые закупки (закупки, связанные с изменением конъюнктуры рынка).

3. Анализ поведения рынка. Поставщик может функционировать в различной рыночной среде и типе рынка (монополистическом, олигополистическом, высококонкурентном). Знание и анализ рынка поставщиков помогают логистическому персоналу фирмы определить количество возможных поставщиков, позицию на рынке, профессионализм и другие факторы, позволяющие правильно организовать закупки.

4. Идентификация всех возможных поставщиков и их предварительная оценка.

5. После отбора наиболее подходящих поставщиков продукции происходит окончательный выбор поставщика. При этом используется метод многокритериальной оценки, включающий такие показатели, как уровень цены, надежность поставок, качество сопутствующего сервиса и др.

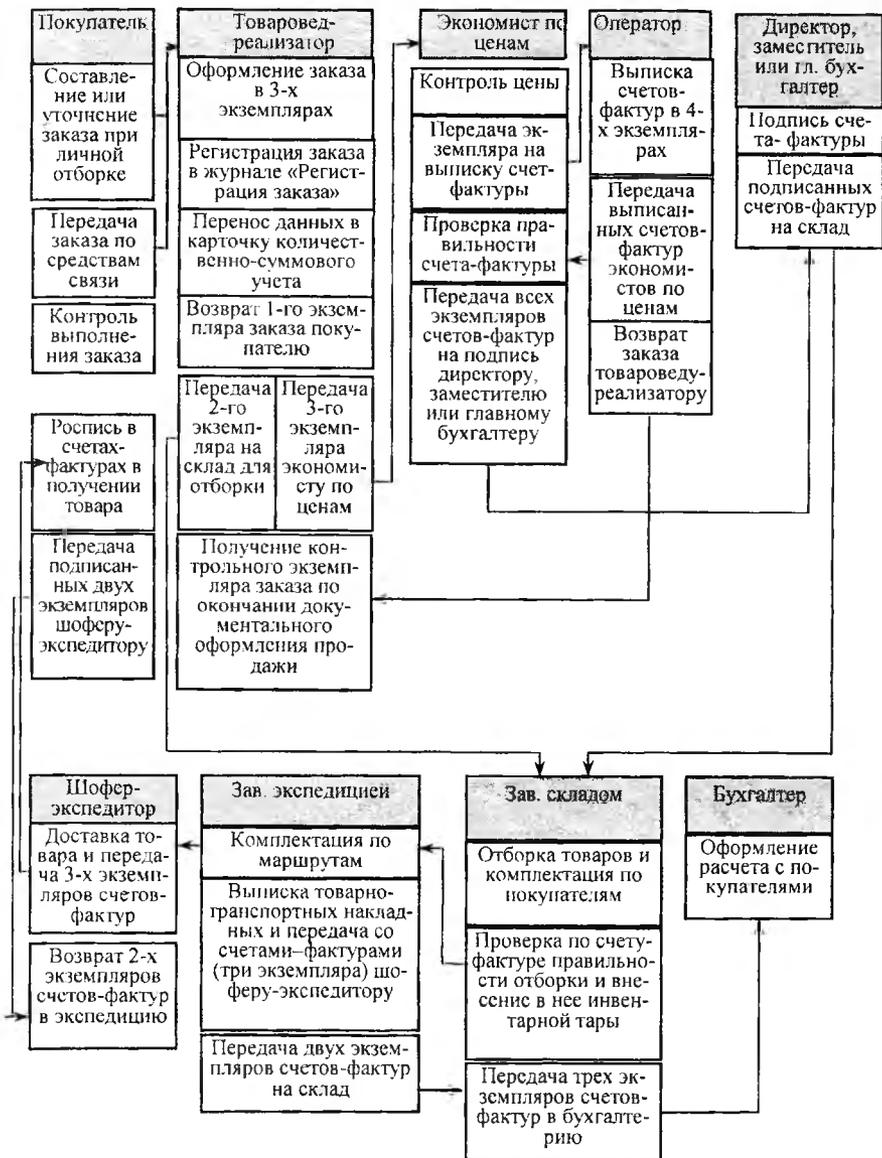


Рис. 4.2. Схема движения заказа и счет-фактуры при продаже и отпуске товаров

6. Реализация процесса поставок конкретной номенклатуры товаров от поставщика до посреднической фирмы (оформление договорных отношений, передача прав собственности на продукцию, транспортировка, грузопереработка, хранение, складирование и т.п.).

7. Контроль и оценка выполнения закупок. После завершения процесса доставки должен быть организован входной контроль качества продукции (данная процедура для надежных поставщиков может отсутствовать). Эффективность управления закупками оценивается в результате непрерывного контроля и аудита выполнения условий договоров по срокам, ценам, параметрам поставок, качеству продукции и сервиса.

Оценка поставщика определяется тремя способами.

1. Балльный метод – определяются наиболее значимые критерии для оценки поставщиков. Здесь выбирается определенная система баллов и величина оценки, а также определяется значимость критериев в долях единицы (табл. 4.4).

Таблица 4.4

Определение критерия значимости

Критерии	Поставщики				Значимость критериев
	1	2	3	4	
	...	...	...	...	
	$\Sigma_{\text{баллов}}$	$\Sigma_{\text{баллов}}$	$\Sigma_{\text{баллов}}$	$\Sigma_{\text{баллов}}$	

Там, где сумма баллов максимальная, тот поставщик имеет большую значимость, чем другие.

2. Другой подход сводится к тому, что определяется показатель идеального поставщика, и каждый из поставщиков сравнивается с идеалом.

3. Расстановка приоритетов - по результатам работы поставщиков производится их фактическая оценка. Для этого выбираются наиболее важные критерии оценки, метод измерения деятельности поставщика, а также определяется относительная важность каждого параметра и принимается метод оценки результатов.

Приведем следующий пример. Так как в оценке поставщика качество обслуживания и цена являются определяющими, примем значимость первого параметра за 50%, а других – по 25%. Здесь необходимо также выработать систему очков, которая поможет коли-

чественно оценить деятельность поставщика по каждому параметру. Примем объем продукции за 100 очков, из которых вычитаются очки, показывающие продукцию, от которой нам пришлось отказаться. За каждую просроченную поставку вычитается 5 очков. Выбираем самую низкую из назначенных цен как процентное отношение к действительно уплаченной цене (95% – самая низкая цена). Исходя из вышеизложенного, оценим эти три параметра по очкам. Так, качество составит 44 очка  $\frac{(100 - 12) * 50\%}{100\%} = 44$ , обслуживание –  $\frac{(100 - 25) * 25\%}{100\%} = 19,25$ , а цена –  $\frac{(95/100) * 25\%}{100\%} = 23,75$ .

В сумме получим 87 очков.

Очень важным как для поставщика, так и для покупателя является соглашение сторон. В результате переговоров между ними осуществляется подписание контракта или договор поставки (соглашение), по которому одно юридическое лицо (поставщик) обязуется передать в определенный срок другому юридическому лицу (потребителю) в собственность продукцию определенного ассортимента, качества и требуемого количества, а потребитель - оплатить продукцию. При несоблюдении условий договора предприятие-поставщик должно оплатить неустойку.

Главным показателем поставок является надежность снабжения  $P$ :

$$P = 1 - P_{отк}, \quad (4.1)$$

где  $P_{отк}$  - вероятность отказа в удовлетворении заявки.

Надежность снабжения при одноканальной системе (на одну комплектующую – один поставщик) определяется по формуле:

$$P = \prod_1^n (1 - P_{отк}). \quad (4.2)$$

С помощью этой формулы возможно решение задачи выбора одного из нескольких предложений поставщиков.

Каждое предложение отличается от других ценой (системой скидок), условиями оплаты, затратами на доставку, объемами страховых запасов.

Задача решается в три этапа. На первом этапе, на основании заданных условий по формуле (4.3) определяется оптимальный размер поставки для каждого поставщика.

$$Q_w = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot \nu}{S}} \quad (4.3)$$

На втором этапе по формуле (4.4) определяются суммарные затраты по каждому предложению при условии включения в эту формулу соответствующего оптимального размера поставки. На третьем этапе выбирается предложение поставщика с наименьшими суммарными затратами и соответствующим размером поставки.

Формула суммарных затрат примет следующий вид:

$$\text{Собщ} = \frac{A \cdot S}{q_{omn}} + \frac{(r \cdot p \cdot r_{\text{НДС}} + h) \cdot q_{omn}}{2} + S \cdot p + r \cdot p \cdot r_{\text{НДС}} \cdot q_{сз}, \quad (4.4)$$

где  $A$  – затраты на размещение и выполнение заказа;

$S$  – годовая потребность в ресурсах;

$q_{omn}$  – размер единовременной поставки;

$r$  – процентная ставка за хранение ресурсов (ставка дисконтирования);

$p$  – цена единицы закупаемых ресурсов;

$h$  – затраты на хранение на складе единицы ресурса;

$r \cdot p$  – затраты на капитал единицы ресурса;

$r_{\text{НДС}}$  – ставка НДС;

$q_{сз}$  – количество страховых запасов.

Кроме того, в практике есть случаи, когда доставку ресурсов осуществляет поставщик, и затраты на доставку уже включены в цену. Если за затраты на размещение и выполнение заказа принять только транспортные расходы (что обычно происходит, во-первых, по причине невозможности точного определения административных и прочих расходов, сопровождающих размещение заказа, а во-вторых, по причине пренебрежения этими расходами из-за их малой величины по отношению к затратам на доставку), то оптимальный размер поставки будет равен нулю. Следовательно, формула (4.2) не

может дать верный ответ. Если же, кроме транспортных расходов, в расчете используются прочие расходы, то величина оптимального размера поставки все равно может быть близкой к нулю или небольшой. На наше предложение поставщик вряд ли согласится осуществлять ежедневный подвоз ресурсов, если объем поставки составляет небольшую долю от вместимости транспортного средства, увеличивая тем самым его транспортные расходы. Решение данной проблемы заключается в согласовании с поставщиком минимального размера поставки, который тот готов осуществить за свой счет с включением затрат на доставку в цену ресурса, либо пересмотре закупочной цены с переводом условия доставки за счет поставщика на доставку собственным транспортом (самовывоз).

## Глава 5. ЛОГИСТИКА ТРАНСПОРТА

### 5.1. Роль и значение транспорта в логистической системе

Транспорт – это отрасль материального производства, осуществляющая перевозки людей и грузов. В структуре общественного производства транспорт относится к сфере производства материальных услуг (рис 5.1).



Рис. 5.1. Место транспорта в структуре общественного производства

Транспорту принадлежит важная роль в процессе общественного производства, так как обязательным элементом его осуществления является перевозка сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции.

Транспорт представляет собой единую транспортную систему (ЕТС), в состав которой входят железнодорожный, водный (морской и речной), автомобильный, трубопроводный, воздушный и промышленный (внутризаводской) транспорт.

Комплекс различных видов транспорта, находящихся во взаимозависимости и взаимодействии при выполнении перевозок, представляет собой транспортную систему. Единство транспортной системы обеспечивается различными формами координации – технической, технологической, экономической, организационной и правовой.

Обращает на себя внимание характерная тенденция настоящего времени – смещение центра затрат с собственно производства на физическое продвижение товаров.

Изучение зарубежного опыта показывает, что суммарные издержки товародвижения распределяются следующим образом: транспортировка магистральным транспортом за пределы региона – 46%, складирование – 26%, поддержание на необходимом уровне товарно-материальных запасов – 10%, операции по отгрузке и получению товаров – 6%, упаковка – 4%, обработка заказов – 3%. Таким образом на перевозку и связанные с ней операции приходится более половины всех издержек.

Согласно данным Российского института исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка, затраты по таким важнейшим народнохозяйственным грузам, как прокат черных металлов, каменный уголь, дизельное топливо, топочный мазут, деловая древесина, пиломатериалы, цемент, мягкая кровля и другие, составляют в среднем непосредственно на перевозки продукции 54%, на содержание и хранение запасов продукции – 37,5%, на погрузочно-разгрузочные работы – 8,5%. То есть почти две трети затрат приходится на одну из основных стадий товародвижения – перевозку и погрузочно-разгрузочные работы.

Следует отметить, что на текущие затраты приходится около 86%, а на единовременные – около 14%. Примерно такое же соотношение затрат и за рубежом.

Значительная часть логистических операций на пути движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребления осуществляется с применением различных видов транспорта.

Объектом перемещения в транспортной логистике является большинство известных видов потоков, таких как:

- материальные;
- людские;
- энергетические;
- военные.

Материальными потоками в транспортной логистике являются грузы, предъявленные к перевозке. Людскими потоками называются пассажиропотоки, необходимые для перевозки; энергетические потоки – это потоки электроэнергии, нефти и газа в трубопроводах. Военные потоки состоят из материальных и людских военного назначения, перемещаемых транспортом.

Однако все виды перемещаемых потоков в транспортной логистике перемещаются не самостоятельно, а с помощью транспортных потоков, которые и являются объектом управления транспортной логистикой. Конкретизированным же объектом управления транспортной логистикой является подвижной состав соответствующих видов транспорта, находящийся в данный момент времени в состоянии относительного или абсолютного перемещения.

Транспорт перемещает продукцию, создаваемую в сфере производства, изменяет местонахождение продукта. В результате перемещения возрастает стоимость перевозимого товара, а также изменяется его потребительная стоимость. Специфика перемещаемых потоков и особенности каждого вида транспорта предопределяет сферу его деятельности (табл. 5.1).

На основании приведенных общих принципов логистики формулируем их для транспортной логистики:

1). Выбор наиболее выгодных транспортных средств в качестве управляемой подсистемы и применение системного подхода – формирование из них транспортного потока.

*Таблица 5.1*

*Сфера деятельности транспорта*

№ п/п	Вид транспорта и перемещаемые им логистические потоки	Основное назначение	Подвижной состав (объект управления транспортной логистикой)
1	2	3	4
1	Железнодорожный: материальные; людские; военные	Перевозка различных грузов; перевозка пассажиров	Вагоны, полувагоны, платформы универсальные и специальные, рефрижераторы, пассажирские вагоны
2	Автомобильный: материальные; людские; военные	Выполнение перевозок от складов отправителей до складов получателей; полвоз грузов до железнодорожной станции; вывоз грузов с железнодорожной платформы	Автомобили грузовые бортовые, самосвалы, универсальные и специализированные, прицепы, автопоезда, автобусы и легковые автомобили

1	2	3	4
3	Морской: материальные; людские; военные	Выполнение внешне-торговых перевозок; выполнение каботажных перевозок; обслуживание местных при-морских линий, круизы	Морские суда, танке-ры, ролкеры, рефри-жераторы, паромы. лихтеры, лихтерово-зы, ледоколы, пасса-жирские лайнеры
4	Водный: материальные; людские; военные	Перевозка массовых грузов по магистраль-ным рекам; участие в смешанных перевоз-ках (ж/д-водных, мор-ских, «река-море»); перевозка местных стройматериалов; перевозка пассажиров и туристов; обслужи-вание местных линий	Речные суда, сухо-грузные и наливные баржи, буксиры, суда смешанного плавания («река-море»), пасса-жирские суда
5	Воздушный: материальные; людские; военные	Перевозка пассажи-ров; перевозка сроч-ных грузов; перевозка ценных и скоропор-тящихся грузов	Самолеты различных типов и назначений
6	Трубопроводный	Перекачка нефти, газа, жидких продуктов	Трубопроводы маги-стральные и местные

2). Четкое определение конечной точки перемещения транспорт-ного потока в соответствии с техническими, экономическими и дру-гими требованиями.

3). Усиление расчетного начала на всех стадиях управления транс-портным потоком – от планирования до анализа, выполнение подроб-ных расчетов всех параметров движения транспортного потока.

4). Диспетчеризация транспортного потока – непрерывное от-слеживание перемещения каждого транспортного средства и опера-тивная корректировка его движения.

5). Обеспечение надежности и безотказности движения транс-портного потока, резервирование коммуникаций и транспортных средств для изменения в случае необходимости траектории транс-портного потока.

6). Сохранение грузов и безопасность пассажиров в процессе перемещения транспортного потока.

7). Использование современных транспортных средств и средств управления движением.

8). Координация действий непосредственных участников транспортного потока и опосредованных участников движения (пешеходов, владельцев иных транспортных средств).

9). Осуществление движения транспортного потока с наименьшими издержками.

10). Сохранение окружающей среды.

Как отмечалось выше, для перемещения транспортных потоков необходимы пути сообщения, т.е. дороги – железные, автомобильные, морские, речные и т.д. Эти дороги образуют транспортную сеть. Иными словами, наличие дорог является необходимым, но далеко не достаточным условием для транспортных потоков. Дороги также можно рассматривать как статическую систему – подсистему общей транспортной системы. Для дорог формируется своя инфраструктура: станции, порты, средства обеспечения безопасности, связь, энергетика, погрузочно-разгрузочное оборудование, склады и многое другое, а также все необходимое для жизни и быта работников (социальная инфраструктура).

С помощью имеющейся сети дорог (коммуникаций) разрабатываются оптимальные траектории движения транспортных потоков.

Функции транспортной логистики те же, что и логистические функции, то есть:

- 1) планирование,
- 2) оперативное регулирование,
- 3) учет,
- 4) контроль,
- 5) анализ.

Но содержание этих функций, естественно, будет различным. Ниже приводится описание и особенности функций транспортной логистики.

Оптимизация перевозок-маршрутов составляет основное содержание функций «планирование».

На стадии планирования выполняется множество расчетов для определения параметров транспортного процесса: направления грузопо-

токов (пассажиропотоков), объемов перевозок и грузооборота (пассажирооборота), технических и эксплуатационных скоростей (скоростные сообщения), времени движения и выполнения стояночных операций, загрузки транспортных средств и т.д. Уместно заметить, что в этом проявляется сущность логистики как искусства расчетов.

Порядок планирования железнодорожных перевозок показан на блок-схеме (рис. 5.2).

В результате проводимой плановой работы выявляются все грузопотоки и их составляющие (отправление, прибытие, ввоз, вывоз, транзит, местное сообщение), которые распределяются по оптимальным направлениям, после чего трансформируются в транспортные потоки.



Рис 5.2. Порядок планирования железнодорожных перевозок

Грузовые потоки представляются графически и в форме таблиц. Графическое представление грузопотока реализуется с помощью эпюры (картограммы) грузопотока (рис. 5.3).

Это же можно представить в виде табл. 5.2. Сумма грузопотоков в обоих направлениях (туда и обратно) характеризует густоту перевозок.

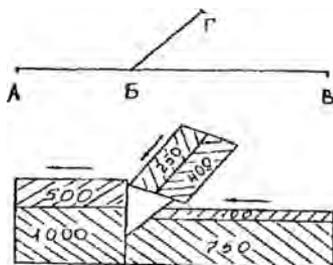


Рис. 5.3. Картограмма грузопотоков

Таблица 5.2

*Густота перевозок и грузооборот по участкам дороги*

Участки дороги	Длина, км	Грузопоток, тыс. т		Итого (густота)	Грузооборот, тыс. ткм		Итого
		туда	обратно		туда	обратно	
А-Б	130	1000	500	1500 850 650	130000	65000	195000
Б-В	200	750	100		150000	20000	170000
Б-Г	140	400	250		56000	35000	91000
Итого	470	2150	850	3000	336000	120 000	456000

Как уже отмечалось, для управления необходимо иметь модель, т.е. отображение управляемого процесса или объекта. Достигнутый уровень науки позволяет строить модели математическими методами.

В транспортной логистике, как правило, модели являются графическими, на их основе выполняются необходимые расчеты, т.е. применяется графо-аналитический метод моделирования транспортных потоков. Графические модели в форме сетей могут быть

трансформированы в матричные. С помощью моделей производится оптимизация маршрутов – транспортных потоков. С этой целью используется известная «транспортная задача линейного программирования»:

целевая функция 
$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \min \quad (5.1)$$

при условиях 
$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = B_j, \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = A_i, \quad x_{ij} \geq 0,$$

где  $x_{ij}$  – искомая величина грузопотока из пункта  $i$  в пункт  $j$ ;

$1, 2, \dots, i, \dots, m$  – пункты отправления груза;

$1, 2, \dots, j, \dots, n$  – пункты назначения груза;

$A_i$  – количество отправления грузов из пунктов  $i$ ;

$B_j$  – количество получаемых грузов в пунктах;

$C_{ij}$  – стоимость перевозки груза из пункта  $i$  в пункт  $j$  на единицу перевозимого груза.

Кроме транспортных расходов в качестве критериев оптимизации могут быть использованы расстояния перемещения, объем транспортной работы и т.д.

	В <sub>1</sub> =50 ед.
А <sub>1</sub> =120 ед.	В <sub>2</sub> =60 ед.
А <sub>2</sub> =110 ед.	В <sub>3</sub> =90 ед.
А <sub>3</sub> =70 ед.	В <sub>4</sub> =100 ед.
Итого = 300 ед.	Итого = 300 ед.

Рассмотрим пример. Имеются три пункта отправления груза и четыре пункта его получения со следующими значениями объемов отправления и прибытия:

Стоимость перевозки единицы груза (например, тыс. руб./т)

$C_{ij} =$

		j			
i \		1	2	3	4
1		2	2	4	6
2		1	2	4	5
3		4	6	7	10

На первом этапе составляется исходный план перевозки по методу «северо-западного угла» (либо минимального элемента):

$$X_{ij} =$$

$i \backslash j$	1	2	3	4	Итого
1	50	60	10		120
2			80	30	110
3				70	70
Итого	50	60	90	100	300

Транспортные расходы при исходном плане перевозок  $Z = 50 \cdot 2 + 60 \cdot 2 + 10 \cdot 4 + 80 \cdot 4 + 30 \cdot 5 + 70 \cdot 10 = 1430$  тыс.руб.

По специальному алгоритму выполняется последовательное улучшение плана перевозки вплоть до получения оптимального, который имеет вид

$$X_{ij} =$$

$i \backslash j$	1	2	3	4	Итого
1		60	60		120
2			10	100	110
3	50		20		70
Итого	50	60	90	100	300

Транспортные расходы при оптимальном плане перевозок  $Z = 60 \cdot 2 + 60 \cdot 2 + 10 \cdot 4 + 100 \cdot 5 + 50 \cdot 4 + 20 \cdot 7 = 1120$  тыс. руб., что даст экономию против исходного в 310 тыс. руб. или 21,7%.

Представленная модель может быть модифицирована с учетом различных условий перевозки. Например, пусть имеется  $m$  поставщиков  $A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_m$  однородного груза в количествах соответственно  $a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_m$  единиц и  $n$  потребителей  $B_1, B_2, \dots, B_j, \dots, B_n$  этого груза, потребность которых составляет соответственно  $b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n$  единиц.

Известны стоимости перевозок единицы груза от  $i$ -го поставщика к  $j$ -му потребителю –  $c_{ij}$  ( $i=1, m ; j=1, n$ ).

Требуется составить такой план перевозок груза, который обеспечит минимальные транспортные расходы.

Прежде чем приступить к построению модели задачи, необходимо обозначить неизвестные. Исходя из условия задачи, неизвестной величиной является количество единиц груза, перевозимого от каждого поставщика к каждому потребителю. Обозначим через  $x_{ij}$  ( $i=\overline{1, m}$ ,  $j=\overline{1, n}$ ) – количество единиц груза, перевозимого от  $i$ -го поставщика к  $j$ -му потребителю.

Чтобы лучше представить условие задачи, сведем исходные данные в табл. 5.3.

Строка таблицы соответствует поставщику, а столбец – потребителю.

Таблица 5.3

	$b_1$	$b_2$	...	$b_j$	...	$b_n$
$a_1$	$C_{11}$ $X_{11}$	$C_{12}$ $X_{12}$	...	$C_{1j}$ $X_{1j}$	...	$C_{1n}$ $X_{1n}$
$a_2$	$C_{21}$ $X_{21}$	$C_{22}$ $X_{22}$	...	$C_{2j}$ $X_{2j}$	...	$C_{2n}$ $X_{2n}$
...	...	...	...	...	...	...
$a_i$	$C_{i1}$ $X_{i1}$	$C_{i2}$ $X_{i2}$	...	$C_{ij}$ $X_{ij}$	...	$C_{in}$ $X_{in}$
...	...	...	...	...	...	...
$a_m$	$C_{m1}$ $X_{m1}$	$C_{m2}$ $X_{m2}$	...	$C_{mj}$ $X_{mj}$	...	$C_{mn}$ $X_{mn}$

При постановке конкретных задач перевозки грузов может возникнуть одна из трех ситуаций:

- 1) количество груза у всех поставщиков ( $\sum_{i=1}^m a_i$ ) равно потребности в данном грузе всех потребителей ( $\sum_{j=1}^n b_j$ ), т.е.  $a_1 + a_2 + \dots + a_m = b_1 + b_2 + \dots + b_n$ .

или

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j; \quad (5.2)$$

2) количество груза у всех поставщиков ( $\sum_{i=1}^m a_i$ ) больше потребности в данном грузе всех потребителей ( $\sum_{j=1}^n b_j$ ):

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m > b_1 + b_2 + \dots + b_n,$$

или

$$\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j; \quad (5.3)$$

3) количество груза у всех поставщиков ( $\sum_{i=1}^m a_i$ ) меньше потребности в данном грузе всех потребителей ( $\sum_{j=1}^n b_j$ ):

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m < b_1 + b_2 + \dots + b_n,$$

или

$$\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j. \quad (5.4)$$

Модели, отвечающие выражениям (5.3) и (5.4), называются открытыми. Для них количество переменных равно ( $m \times n$ ), а количество ограничений ( $m + n$ ).

Каждой ситуации соответствует определенная модель транспортной задачи.

Рассмотрим первую ситуацию, которой отвечает соотношение (5.2).

Объектом исследования в транспортной задаче является планирование перевозок грузов.

Цель исследования – составление плана перевозки грузов, обеспечивающего минимальные транспортные расходы.



модель необходимо добавить ограничения неотрицательности переменных:

$$x_{ij} \geq 0 \quad (i=\overline{1, m} ; j=\overline{1, n} ).$$

Поэтому, как указывалось выше, в компактном виде модель транспортной задачи представляется следующим образом:

$$f = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min; \quad (5.5)$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i & (i=\overline{1, m}), \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j & (j=\overline{1, n}), \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad (i=\overline{1, m} ; j=\overline{1, n} ).$$

Данная модель (5.5) называется *закрытой* моделью транспортной задачи, а соответствующая ей задача – *сбалансированной*.

Для того чтобы, транспортная задача была разрешима, т. е. имела оптимальный план, необходимо и достаточно выполнение условия (5.2).

Рассмотрим вторую ситуацию, которой отвечает соотношение (5.3). В данной ситуации у всех поставщиков имеется больше груза, чем необходимо потребителям. Поэтому часть груза у поставщиков останется, а потребители получат весь необходимый груз. Поскольку у части поставщиков груз останется, ограничения первой группы будут иметь вид « $\leq$ », а модель транспортной задачи примет следующий вид:

$$f = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i & (i = \overline{1, m}), \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j & (j = \overline{1, n}), \\ x_{ij} \geq 0 & (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}). \end{cases} \quad (5.6)$$

В третьей ситуации, которой отвечает соотношение (5.4), всем потребителям нужно больше груза, чем имеется у поставщиков. Поэтому каждый поставщик весь свой груз вывезет, а часть потребителей получают груза меньше необходимого количества, и уже ограничения второй группы примут вид « $\leq$ ».

Чтобы решить транспортную задачу, описываемую открытой моделью, ее необходимо сбалансировать или, по-другому, открытую модель привести к закрытой. Достигается это следующим образом.

Во второй ситуации, когда  $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$ , вводится фиктивный потребитель  $B_{n+1}$  с потребностью  $b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$ . К левой части каждого ограничения первой группы прибавляется соответственно неотрицательная переменная  $x_{i,n+1} (i = \overline{1, m})$ , во вторую группу ограничений добавляется ограничение, соответствующее фиктивному потребителю  $B_{n+1}$ :

$$\sum_{i=1}^m x_{i,n+1} = b_{n+1}.$$

Для этого случая в таблицу исходных данных задачи добавляется столбец.

В третьей ситуации, когда  $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$ , вводится фиктивный поставщик  $A_{m+1}$  с наличием груза в количестве  $a_{m+1} = \sum_{j=1}^n b_j - \sum_{i=1}^m a_i$ .

К левой части каждого ограничения второй группы прибавляется

соответственно неотрицательная переменная  $x_{m+1,j}(j=1,n)$ , в первую группу ограничений добавляется ограничение, соответствующее фиктивному поставщику  $A_{m+1}$ :

$$\sum_{j=1}^n x_{m+1,j} = a_{m+1}.$$

Для данного случая в таблицу исходных данных задачи добавляется строка.

Стоимость перевозки единицы груза до фиктивного потребителя или от фиктивного поставщика принимается равной нулю, так как груз не перевозится.

Переход от открытой модели к закрытой фактически означает приведение модели транспортной задачи к канонической форме без учета требования максимизации целевой функции.

Для построения плана исходные данные транспортной задачи (5.5) сводятся в табл. 5.3. Из условия (5.2) следует, что любое ограничение транспортной задачи является линейной комбинацией остальных. Следовательно, система ограничений транспортной задачи линейно зависима и содержит только  $m+n-1$  независимых уравнений. Поэтому исходный допустимый невырожденный базисный план должен иметь  $m+n-1$  базисную переменную и его легко можно получить непосредственно из данных таблицы. Все остальные переменные – небазисные и их значения равны нулю. Условимся эти нули в таблице не отражать, т. е. клетку, соответствующую небазисной переменной, оставлять незаполненной.

Для получения исходного плана используются различные методы, например, *метод северо-западного угла*. Здесь определение значений  $x_{ij}$  начинается с левой верхней клетки таблицы (это соответствует северо-западному углу на географической карте). Находим значение  $x_{11}$  из соотношения

$$x_{11} = \min\{a_1, b_1\}.$$

Здесь возможны три варианта:

1) если  $a_1 < b_1$ , то  $x_{11} = a_1$ , строка  $i=1$  исключается из дальнейшего рассмотрения, а потребность первого потребителя  $b_1$  (столбец  $j=1$ ) уменьшается на величину  $a_1$ ;

2) если  $a_j > b_j$ , то  $x_{1j} = b_j$ , столбец  $j=1$  исключается из дальнейшего рассмотрения, а наличие груза у первого поставщика  $a_1$  (строка  $i=1$ ) уменьшается на величину  $b_1$ ;

3) если  $a_j = b_j$ , то  $x_{1j} = a_j = b_j$ , строка  $i=1$  и столбец  $j=1$  исключаются из дальнейшего рассмотрения. Данный вариант приводит к вырождению исходного плана.

Затем аналогичные операции проделывают с оставшейся частью таблицы, начиная с ее северо-западного угла. На последнем шаге процесса останется одна строка и один столбец. После заполнения клетки, стоящей на их пересечении, процесс завершается.

После завершения описанного процесса необходимо провести проверку полученного плана на вырожденность. Если количество заполненных клеток равно  $m+n-1$ , то план является невырожденным, в противном случае – вырожденным.

Если план вырожденный, т.е. количество заполненных клеток оказалось меньше  $m+n-1$ , то незаполненные клетки с минимальными стоимостями перевозок заполняются нулями, чтобы общее количество заполненных клеток стало равным  $m+n-1$ . Однако при расстановке нулей необходимо помнить, что в таблице не должно быть ни одного прямоугольника, все вершины которого являются заполненными клетками. Например, переменные  $x_{11}, x_{12}, x_{21}, x_{22}$  или  $x_{11}, x_{1m}, x_{21}, x_{2n}$  (табл. 5.4) не могут быть одновременно базисными.

Таблица 5.4

		10		8		7
11	$x_{11}$	8	$x_{12}$	6	$x_{13}$	5
14	$x_{21}$	4	$x_{22}$	5	$x_{23}$	7

Рассмотрим *метод минимального элемента*. В отличие от метода северо-западного угла данный метод учитывает при построении исходного плана стоимости перевозок. В ряде случаев он позволяет получить лучший с точки зрения критерия оптимальности план, сокращая количество итераций для получения оптимального плана.

Определение значений  $x_{ij}$  начинается с клетки, имеющей минимальную стоимость перевозки (если таких клеток более одной, то договоримся выбирать первую по порядку).

Как и в методе северо-западного угла, переменной, отвечающей выбранной клетке, присваивается минимальное из двух возможных значений. Соответствующая строка или столбец исключаются из дальнейшего рассмотрения, а потребность потребителя или наличие груза у поставщика уменьшается на выбранную величину. Если для выбранной клетки с минимальной стоимостью перевозки наличие груза у поставщика равно потребности потребителя, то из дальнейшего рассмотрения исключаются строка и столбец.

Затем в оставшейся части таблицы продельывают аналогичные операции; опять начиная с клетки, имеющей минимальную стоимость перевозки. На последнем шаге процесса останется одна строка и один столбец. После заполнения клетки, стоящей на их пересечении, процесс завершается.

Проверка полученного плана на вырожденность и расстановка (в случае вырожденности плана) нулей осуществляется так же, как это описано для метода северо-западного угла.

Построенный одним из описанных выше методов исходный план можно довести до оптимального с помощью симплекс-метода. В силу особенностей модели транспортной задачи (ограничения имеют вид равенств, каждая неизвестная входит только в два уравнения, коэффициенты при неизвестных – единицы) процесс ее решения симплекс-методом является громоздким. Поэтому для нахождения оптимального плана транспортной задачи созданы специальные методы, самым распространенным из которых считается метод потенциалов.

Рассмотрим алгоритм, реализующий этот метод.

*Шаг 1.* Каждому поставщику  $A_i$  (т. е. каждой строке) поставим в соответствие некоторое число  $u_i$ , ( $i=1, m$ ), называемое *потенциалом*  $A_i$ , а каждому потребителю  $B_j$  (т. е. каждому столбцу) поставим в соответствие некоторое число  $v_j$  ( $j=1, n$ ), называемое *потенциалом*  $B_j$ .

Для каждой заполненной клетки, т. е. для каждой базисной переменной, строится соотношение

$$u_i + v_j = c_{ij}. \quad (5.7)$$

Полученная система должна содержать  $m+n-1$  уравнений (так как количество базисных переменных равно  $m+n-1$ ) с  $m+n$  неизвестными. Как известно, такая система имеет множество решений и любое из них будет содержать искомые потенциалы. Чтобы найти одно из решений, значение одного потенциала в системе задается произвольно. Обычно считают, что  $u_1=0$ , и находят значения остальных потенциалов. Значения потенциалов записывают справа и снизу таблицы против соответствующих строк и столбцов.

*Шаг 2.* Для каждой незаполненной клетки, т. е. для каждой небазисной переменной, рассчитываются так называемые *косвенные тарифы* ( $c_{ij}^{\wedge}$ ) по формуле:

$$c_{ij}^{\wedge} = u_i + v_j. \quad (5.8)$$

Расчет косвенных тарифов проводится непосредственно по таблице, результат заносится в левый нижний угол соответствующей незаполненной клетки.

*Шаг 3.* Проверяем полученный план на оптимальность по критерию оптимальности плана транспортной задачи. Если для каждой незаполненной клетки выполняется условие:

$$c_{ij}^{\wedge} - c_{ij} \leq 0, \quad (5.9)$$

то план является *оптимальным*. В противном случае полученный план не оптимальный, и необходимо переходить к новому базисному плану путем перемещения перевозки в клетку, отвечающей условию  $\max [c_{ij}^{\wedge} - c_{ij} > 0]$ . Если таких клеток более одной, то договоримся перемещать перевозку в первую по порядку. Выбранная клетка помечается в таблице. Переменная, стоящая в этой клетке, вводится в базис.

*Шаг 4.* Для правильного перемещения перевозок, чтобы не нарушить ограничений, строится *цикл*, т. е. замкнутый путь, соединяющий выбранную незаполненную клетку с ней же самой и проходящий через заполненные клетки. Цикл строится следующим образом. Вычеркиваются все строки и столбцы, содержащие ровно одну заполненную клетку (выбранная клетка при этом считается заполненной). Все остальные заполненные клетки составляют цикл и лежат в его углах.

*Замечание.* После перевода незаполненной клетки в число заполненных количество заполненных клеток становится равным  $m+n$ . Для такого количества клеток всегда можно построить цикл, и он будет

единственным. Направление построения цикла (по часовой стрелке или против) несущественно.

*Шаг 5.* В каждой клетке цикла, начиная с незаполненной, проставляются поочередно знаки «+» и «-» (обычно они ставятся в правом нижнем углу клетки). В клетках со знаком «-» выбирается минимальная величина. Новый базисный план получается путем сложения выбранной величины с величинами, стоящими в клетках цикла со знаком «+», и вычитания этой величины из величин, стоящих в клетках со знаком «-».

Выбранная минимальная величина будет соответствовать переменной, выводимой из базиса. Если таких величин более одной, то из базиса выводится любая из соответствующих им переменных.

Значения переменных, включенных в цикл, после описанной корректировки переносятся в новую таблицу. Все остальные переменные записываются в таблицу без изменений.

Осуществляется переход к шагу 1.

Метод потенциалов обеспечивает монотонное убывание значений целевой функции и позволяет за конечное число шагов найти ее минимум.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что в различных случаях применяется «транспортная задача с запретами», «транспортная задача с ограниченными способностями», «транспортная задача по критерию времени». Если необходимо найти транспортный поток с минимальной стоимостью между пунктами (в математической постановке вершинами графа) или максимально возможный транспортный поток, то применяются, соответственно, алгоритмы нахождения потока минимальной стоимости и алгоритм нахождения максимального потока.

В случае разработки нового маршрута и при условии необходимости нахождения кратчайшего пути между каким-то множеством точек с возвращением в исходную применяется «задача коммивояжера», которая является сложнейшей задачей математического моделирования и практически неразрешима при числе точек более десятка.

Кроме простых потоков в процессе оптимизации может быть проведена и оптимизация сложных (многопродуктовых в математической постановке) потоков. Решение этих задач сводится к задаче оптимизации многопродуктовых потоков, которые являются на порядок сложнее исходных.

Кроме того, в процессе решения могут быть использованы несколько критериев оптимизации (например, по времени и по стоимости). В этом случае применяются задачи многокритериальной оптимизации, представляющие собой самые сложные задачи математического моделирования и практически реализуемые лишь с помощью компьютерной техники. Использование компьютеров значительно упрощает задачу оптимизации транспортного потока, так как все вышеприведенные задачи могут быть наиболее эффективно разрешены при помощи компьютеризации их решения.

Решение необходимого типа задач математического моделирования и составление плана перевозки замыкают функцию «планирование» транспортной логистики и следующей функцией является «оперативное регулирование».

Важное место в функции «оперативное регулирование», равно как и во всей транспортной логистике, занимает диспетчеризация транспортных потоков, т.е. управляемым объектом является каждая транспортная единица на всем пути следования.

Диспетчеризация представляет собой непрерывное отслеживание каждого транспортного средства по всем параметрам его движения в условиях весьма ограниченного промежутка времени для принятия необходимых решений и ввода управляющих воздействий. Сигналом для принятия решения при диспетчеризации служит отклонение фактических параметров движения от запланированных.

Диспетчеризация выполняется для всех видов транспорта и требует переработки огромного объема информации. Поэтому диспетчерские службы оснащаются надежными средствами связи, вычислительной техникой, мнемоническими схемами путей сообщения.

Следующей функцией транспортной логистики является «учет». Эта функция предусматривает сбор, обработку, хранение и выдачу информации, касающейся транспортных потоков. Свою задачу она реализует с помощью оперативного (примером может служить путевой лист) и статистического отчета (сводка и группировка первичной документации), бухгалтерского учета, сопоставления всех форм необходимой отчетности.

На основании данных функции «учет» транспортной логистики осуществляет свои задачи функция «контроль», которая устанавливает степень соответствия фактических параметров движения пото-

ка (количество перевезенных тонн  $Q$ , коэффициенты  $\gamma$ ,  $\beta$  и т.д.) запланированным значениям. Кроме того, для контроля используются эталонные значения элементов потока в форме норм и нормативов.

Функция «анализ», следующая за функцией «контроль» и являющаяся последней функцией транспортной логистики, включает комплекс задач, предусматривающих установление причинно-следственных связей между достигнутыми результатами и затраченными средствами. Выявляется влияние различных факторов ( $q$ ,  $V_T$ ,  $\gamma$ ,  $t_{n-p}$ ) на фактическое значение параметров потока (перевезено тонн, выполнено тоннокилометров). Это влияние анализируется с помощью характеристических графиков по методу профессора Лейдрмана. Выявляются резервы увеличения выходных показателей транспортных потоков. Полученная аналитическая информация используется для новых плановых расчетов, для новых циклов управления.

Реализацией своих функций, описание которых приведено выше, завершается предмет «транспортная логистика».

Для отправителя, заинтересованного в скорости доставки, выбор будет лежать между воздушным и автомобильным транспортом; при желании минимизировать затраты на перевозки – между водным и трубопроводным (при наличии такой возможности); для перевозок смешанного сообщения – между автомобильным и железнодорожным.

Сравнительная оценка видов транспорта по критериям предпочтения приведена в табл. 5.5. Суммарный критерий определяется как сумма занятых мест по всем рассматриваемым показателям.

Таблица 5.5

*Сравнительная оценка видов транспорта по относительным критериям предпочтения*

Критерий	Предпочтение по данному критерию				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
1. Доступность обслуживания клиентуры	А	Ж	Возд.	Вод.	Т
2. Возможность сочетания с другими видами транспорта		Ж	Вод.	Возд.	Т

1	2	3	4	5	6
3. Время доставки	Возд.	А	Ж	Вод.	Т
4. Интенсивность (частота) отправки груза	Т	А	Возд.		Возд.
5. Надежность соблюдения графика доставки	Т	А	Ж	Вод.	Возд.
6. Способность перевозить разные грузы	Ж	Вод.	А	Возд.	Т
7. Стоимость перевозки	Вод.	Т	Ж	А	Возд.
8. Суммарный критерий	А	Ж	Вод.	Т	Возд.

## Примечание:

А – автомобильный транспорт; Ж – железнодорожный транспорт; Вод. – водный транспорт; Т – трубопроводный транспорт; Возд. – воздушный транспорт.

Характерными особенностями железнодорожного транспорта являются массовость перевозок грузов и пассажиров на значительные (свыше 900 км) расстояния, бесперебойность и равномерность перевозок во все времена года и периоды суток, высокая скорость движения и доставки грузов, низкая себестоимость перевозок. На его долю приходится около 47% грузооборота. Весь грузооборот железнодорожного транспорта выполняется с помощью электро-возной и тепловозной тяги.

Морской транспорт выполняет перевозки грузов и пассажиров между портами (каботажные перевозки) и внешнеторговые перевозки грузов. Морской флот оснащен специализированными судами (контейнеровозами, лихтеровозами, железнодорожными паромами).

Речной транспорт осуществляет перевозки массовых навалочных, насыпных и наливных грузов на направлениях, совпадающих с расположением судоходных рек и каналов. К его достоинствам относятся низкая себестоимость перевозок, высокая пропускная способность, возможность перевозить крупногабаритные тяжеловесные грузы, небольшие удельные затраты топлива на транспортную работу. Основными недостатками речного транспорта являются сезонность и кратковременность навигации, ограничивающие его применение, а также невысокая скорость доставки грузов.

Трубопроводный транспорт обладает большой экономичностью и надежностью при транспортировании грузов (нефти, нефтепродуктов и газа) на дальние и сверхдальние расстояния из районов добычи на перерабатывающие предприятия или пункты налива на

железнодорожных станциях, в речных и морских портах, а также на транспортные перекачивающие станции. Стоимость транспортирования по трубопроводам в два раза ниже, чем по водным путям, и в три раза – чем при перевозках по железной дороге.

При перевозках скоропортящихся грузов большую роль играет воздушный транспорт. Кроме того, с помощью воздушного транспорта ведутся сельскохозяйственные (внесение удобрений на посевные площади, борьба с сорняками), лесозащитные и лесотехнические (борьба с лесными пожарами и вредителями, посев семян деревьев), монтажно-строительные (установка опор линий электропередач, нефтяных вышек, ферм мостов, труб и т. п.) работы. Кроме того, оказывается экстренная медицинская помощь населению.

Автомобильный транспорт по сравнению с другими видами транспорта, в частности, с железнодорожным и водным, имеет следующие основные преимущества: высокую маневренность подвижного состава; способность доставлять груз непосредственно от склада отправителя до склада получателя без перегрузки в пути следования на другие виды транспорта; быстроту доставки и низкую себестоимость перевозки грузов на короткие расстояния; большое разнообразие типов подвижного состава. К недостаткам следует отнести сравнительно небольшую грузоподъемность единицы подвижного состава, высокую среднюю себестоимость перевозок, использование дорогостоящего топлива и значительный расход металла на изготовление подвижного состава (в расчете на 1 т грузоподъемности). Все рассмотренные виды транспорта представляют собой магистральный транспорт.

Кроме того, существует промышленный транспорт, осуществляющий перемещение предметов труда в сфере производства на территории предприятий. Он имеет развитые подъездные пути, многочисленный и разнообразный подвижной состав, осуществляет комплекс работ по погрузке-разгрузке и перемещению грузов как между отдельными звеньями производства, так и при поступлении (отправке) грузов магистральным транспортом. Объем работы промышленного транспорта характеризуется не грузооборотом, так как расстояния перевозок невелики (до 12 км), а объемом перевезенных грузов. Затраты промышленного транспорта составляют 20-30% себестоимости продукции.

Автомобильный транспорт представляет собой совокупность средств сообщения, путей сообщения, технических устройств и сооружений.

Средствами сообщения являются автомобили, автомобили-тягачи, прицепы и полуприцепы транспортного назначения, предназначенные для перевозки грузов и пассажиров. Средства сообщения называются подвижным составом автомобильного транспорта, который подразделяется на транспортный, предназначенный для перевозки грузов, и специальный – для выполнения различных нетранспортных работ при помощи установленного на нем оборудования (автокраны, автолавки, автобетономешалки, пожарные и санитарные автомобили, автомобили для нужд коммунального хозяйства и т. д.).

На автомобильном транспорте общего пользования используется в основном транспортный подвижной состав, который бывает общего назначения с кузовом типа бортовая платформа, называемый бортовым (бортовой автомобиль, бортовой прицеп), и специализированный – автомобили, прицепы, полуприцепы и прицепы-ропуски транспортного назначения, кузова которых специально приспособлены для перевозки одного определенного или нескольких однородных грузов.

В зависимости от типа двигателя различают автомобили и автомобили-тягачи с карбюраторными и дизельными двигателями; газобаллонные; газотурбинные и электрические.

Автомобили-тягачи подразделяются на седельные и буксирные.

Седельные тягачи работают в сцепке с полуприцепами и не имеют кузова. На раме тягача установлено опорно-сцепное устройство, соединяющее полуприцеп с тягачом.

Буксирные тягачи предназначены для работы с прицепами-тяжеловозами, выполняются на базе шасси грузовых автомобилей и оборудуются сцепными устройствами.

Прицепной подвижной состав грузового автомобильного транспорта состоит из прицепов, полуприцепов и прицепов-ропусков.

Прицепы буксируются автомобилями и автомобилями-тягачами, соединяясь с ними при помощи буксирного приспособления и дышла. В зависимости от числа осей прицепы делятся на одноосные, двухосные и многоосные.

Полуприцепы предназначены для работы в сцепке с седельными автомобилями-тягачами. Они могут быть одноосными и двухосными.

ми, причем оси расположены в задней части полуприцепа. В передней части находятся сцепное устройство для соединения с автомобилем-тягачом и стойки с катками для поддержания отцепленного полуприцепа в устойчивом положении.

Прицепы-ропуски применяются для перевозки длинномерных грузов и бывают одноосными и двухосными. Величина расстояния между автомобилем и осью прицепа-ропуски может меняться при перевозке грузов различной длины.

Автопоезд представляет собой автомобиль или автомобиль-тягач в сцепке с одним или несколькими прицепами либо автомобиль-тягач с полуприцепом. Применение автопоездов обеспечивает наиболее полное использование имеющегося запаса мощности автомобилей и автомобилей-тягачей, повышение производительности по сравнению с одиночными автомобилями, снижение расхода топлива на 1 т-км (на 1 т перевезенного груза), снижение себестоимости перевозок, уменьшение численности водителей.

Грузовые автомобили и прицепной подвижной состав классифицируются по грузоподъемности и типу кузова.

Номинальная грузоподъемность автомобилей устанавливается заводом-изготовителем и показывает максимальную полезную нагрузку автомобиля. Величина нагрузки определяется дорожными условиями работы автомобилей.

Автомобили, прицепы, полуприцепы в зависимости от грузоподъемности условно принято подразделять на следующие группы: особо малой грузоподъемности – до 0,5 т; малой – от 0,5 до 2,0 т; средней – от 2,0 до 5,0 т; большой – от 5,0 до 15,0 т; особо большой грузоподъемности – 15 т и более.

На шасси автомобилей, прицепов и полуприцепов устанавливаются кузова различных типов: бортовая и безбортовая платформа, самосвальный кузов, цистерна, фургон, панелевоз или фермовоз, кузов, оборудованный для перевозки длинномерных грузов (лесовоз, трубовоз, металловоз и т. д.).

Важнейшие параметры автомобилей и автопоездов (габаритные размеры, предельные полные массы и осевые нагрузки) строго регламентированы.

Максимальная осевая нагрузка показывает часть полной массы автомобиля, приходящуюся на наиболее нагруженную ось, как пра-

вило, на заднюю. Этот показатель является существенным для определения маршрута следования подвижного состава при перевозках груза, так как для ряда дорожных сооружений (мосты, путепроводы) действуют ограничения по нагрузкам на оси автомобиля.

Дорожные автомобили в зависимости от предельно допустимых осевых нагрузок подразделяются на группы А и Б. Осевая нагрузка определяется на наиболее нагруженную ось (при ее расстоянии до смежной оси 2,5 м и более). Ее измеряют в тонно-силах. К группе А относятся автомобили и автопоезда с предельной осевой нагрузкой не более 10 тс, к группе Б – не более 6 тс. Автомобили и автопоезда, у которых осевая нагрузка превышает 10 тс, относятся к группе внедорожных.

Пути сообщения – это дороги, по которым происходит движение подвижного состава, т.е. доставка грузов и пассажиров.

К техническим устройствам и сооружениям автомобильного транспорта относятся гаражи, авторемонтные заводы и мастерские, шиномонтажные мастерские, станции технического обслуживания и т. д.

Использование достижений логистики на транспорте является залогом повышения эффективности транспортного комплекса и активизации его интеграции в мировую транспортную систему. Следует отметить, что в последние годы транспорт, обладая колоссальным стратегическим ресурсом, выполняет базовую функцию в потоковых процессах.

Сегодня как никогда актуальна задача увеличения объемов перевозок, повышения экономической эффективности деятельности многочисленных грузовых и пассажирских перевозчиков и экспедиторов. И не только на внутренних линиях. Как свидетельствует зарубежный опыт, качественного роста в транспортной сфере можно достигнуть лишь за счет использования новых технологий обеспечения процессов перевозок, отвечающих современным требованиям и высоким международным стандартам, в частности, за счет широкого освоения логистического мышления и принципов логистики. Ведь по своей сути транспортная логистика как новая методология оптимизации и организации рациональных грузопотоков, их обработки в специализированных логистических центрах позволяет обеспечивать повышение эффективности таких потоков, снижение непроизводительных издержек и затрат, а транспортникам – быть

современными, максимально соответствовать запросам все более требовательных клиентов и рынка.

Преимущества, которые получают транспортные предприятия, использующие логистику в своей практике, приводят к большей стабильности, предсказуемости, конкурентоспособности, технологичности в перевозках, в том числе и в сфере экспорта транспортных услуг.

В перспективе именно логистика даст возможность многим транспортным предприятиям повысить прибыль и рейтинг на внутреннем и внешнем рынках, а также объемы транспортной работы.

Как показывают исследования, спрос на экспорт транспортных услуг в мире к 2010 г. может достичь 8-9 млрд долл. в год. Поэтому транспортная отрасль должна предлагать конкурентные, более выгодные условия потенциальным клиентам на таком перспективном рынке.

Весьма важным аргументом в пользу транзитов через Республику Беларусь иностранных перевозчиков, при использовании ими соответствующих белорусских коридоров, по сравнению с традиционными окружными маршрутами может служить экономия времени доставки грузов.

Для более эффективного использования логистики необходимо совершенствовать законодательную и нормативно-правовую базу, чтобы обеспечить «зеленую улицу» логистике на отечественном рынке, уточнить и скорректировать транспортно-таможенные механизмы и процедуры оформления грузов при пересечении границ, а также механизмы обеспечения оптимальных сквозных тарифных ставок перевозок.

Кардинальных изменений требуют терминальные технологии и техническая база, используемые при обслуживании современных международных транспортных потоков с использованием логистических центров всех уровней и грузовых терминалов.

К сожалению, задачами вновь создаваемых «коридорных» центров по-прежнему являются сбор, обработка и выдача информации о грузопотоках. В то же время информационная поддержка управленческих решений по оптимизации и формированию грузопотоков, а также выбор транспорта средств складской переработки и других операций практически не проводится.

В современных условиях необходим комплексный контроль над перевозками, основанный на широком использовании современных

электронных, коммуникационных и информационных технологий. Для создания безопасных и надежных транспортных потоков важно обеспечить наличие у контролирующих служб полной и достоверной информации о движении в режиме online и опережающей информации о возможных изменениях, событиях на трассе, способных оказать влияние на движение на запланированных маршрутах или привести к срыву жестких и напряженных маршрутных графиков.

В западных странах логистика уже не одно десятилетие успешно работает на транспортную отрасль. И все это время ведется поиск всевозможных путей снижения и оптимизации общих затрат на осуществление перевозок, повышения экономической эффективности логистической деятельности, улучшения ее информационного и технического обеспечения. Причем повышенный спрос на зарубежных рынках имеют, как правило, фирмы, которые предлагают новые, более полные комплексы логистических и других видов услуг. К их числу следует отнести, к примеру, аутсорсинг – максимальное освобождение предприятий-производителей от несвойственных для них трудоемких и малозффективных функций по снабжению продукцией и ее сбыту.

В том случае, когда объемы транспортной работы выделяются в большой самостоятельный массив (например, при функционировании транспорта общего пользования, а также в ряде случаев транспорта необщего пользования), возникает ряд специфических задач, которые относят к задачам транспортной логистики. Например:

- создание транспортных систем, в том числе создание транспортных коридоров и транспортных цепей;
- совместное планирование транспортных процессов (на различных видах транспорта) в случае смешанных перевозок;
- обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;
- совместное планирование транспортного процесса со складским и производственным;
- выбор вида и типа транспортного средства;
- определение рациональных маршрутов доставки.

Задача выбора вида транспорта решается во взаимной связи с другими задачами логистики, такими, как создание и поддержание оптимального уровня запасов, выбор вида упаковки и др. Основой выбора вида транспорта, оптимального для конкретной перевозки,

служит информация о характерных особенностях различных видов транспорта. Рассмотрим основные преимущества и недостатки автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного транспорта, существенные с точки зрения логистики.

Одно из основных преимуществ автомобильного транспорта – высокая маневренность. С помощью автомобильного транспорта груз может доставляться «от дверей до дверей» с необходимой степенью срочности. Этот вид транспорта обеспечивает регулярность поставки. Здесь, по сравнению с другими видами, предъявляются менее жесткие требования к упаковке товара.

Основным недостатком автомобильного транспорта является сравнительно высокая себестоимость перевозок, плата за которые обычно взимается по максимальной грузоподъемности автомобиля. К другим недостаткам этого вида транспорта относят также срочность разгрузки, возможность хищения груза и угона автотранспорта, сравнительно малую грузоподъемность.

Выделяют шесть основных факторов, влияющих на выбор вида транспорта. В табл. 5.6 дается оценка различных видов транспорта общего пользования по каждому из этих факторов. Единице соответствует наилучшее значение параметра.

Таблица 5.6

*Оценка различных видов транспорта в разрезе основных факторов, влияющих на выбор вида транспорта*

Факторы, влияющие на выбор вида транспорта Вид транспорта	Время доставки	Частота отправлений груза	Надежность соблюдения графика доставки	Способность перевозить разные грузы	Способность доставить груз в любую точку территории	Стоимость перевозки
Железнодорожный	3	4	3	2	2	3
Водный	4	5	4	1	4	1
Автомобильный	2	2	2	3	1	4
Трубопроводной	5	1	1	5	5	2
Воздушный	1	5	3	4	3	5

Следует отметить, что данные табл. 5.6 могут служить лишь для приблизительной степени соответствия того или иного вида транспорта условиям конкретной перевозки, но считается, что автомобильный транспорт является эффективным и наиболее безопасным средством доставки грузов. Тем не менее, правильность сделанного выбора должна быть подтверждена технико-экономическими расчетами, т.е. решением транспортной задачи.

Экспертная оценка значимости различных факторов показывает, что при выборе транспорта в первую очередь принимают во внимание:

- надежность соблюдения графика доставки;
- время доставки;
- стоимость перевозки.

Общий подход к её решению в принципе незначительно отличается от классической транспортной задачи. Однако во многих возникают трудности с её решением, так как объемы производства (хранения) продукции в пунктах их размещения следует рассматривать как переменные величины. Основная проблема заключается в том, что зачастую решающее значение приобретают факторы, с трудом поддающиеся формализации (ограничения по инвестициям в развитие производственно-коммерческих структур, нехватка квалифицированных кадров, ограниченность площадки, на которой располагается фирма, экономические, административные и прочие ограничения).

Если рассматривать только физическую составляющую логистического потока, т.е. материальный поток, то в ходе последовательного физического перемещения товара от изготовителя к потребителю, да еще в случае отсутствия посредника, четко отделить заготовительную логистику от распределительной не представляется возможным. Не проясняет вопроса и обращение к финансовому и информационному потокам.

В данном случае единственным критерием разграничения заготовительной и распределительной логистики может стать поток прав собственности, точнее, момент перехода прав собственности на товары от одного субъекта хозяйственной связи к другому. Чисто технически данный вопрос может решаться в соответствии с базовыми условиями договоров купли-продажи, основные положения которых систематизированы Международной торговой палатой в

издании, названном «INCO-TERMS» («Инкотермс»). Оно представляет собой свод правил, носящих факультативный, необязательный характер, и его правила применяются, если на них сделана прямая ссылка в контракте [20].

В соответствии с последней редакцией «Инкотермс-90» все термины сгруппированы в четыре базисные категории. Их расшифровка для различных видов транспорта при доставке грузов от экспортера к импортеру на английском языке представлена на рис. 5.4.

Дадим пояснение по каждой группе на русском языке.

1. Группа E включает условия, согласно которым покупатель получает готовый к отправке товар на складе продавца (EXW - франко-завод). Согласно этим условиям продавец выполнил свои обязательства по поставке, когда он сделал товары доступными для покупателя в принадлежащем продавцу помещении. В этом случае покупатель несет все расходы и риски, возникающие при доставке товара с предприятия продавца до желаемого пункта назначения. Иначе говоря, в хозяйственной связи подобного типа распределительная логистика сведена к минимуму, а заготовительная логистика включает максимально возможное число логистических операций.

2. Группа F включает три условия (FCR, FAS, FOB), согласно которым, продавец обязан доставить товар до основного транспортного средства, указанного покупателем, а также выполнить еще некоторые логистические операции.

По условиям FCA – «свободно у перевозчика (в обусловленном пункте)» поставщик выполнил свои обязательства, когда передал товар после осуществления экспортных формальностей покупателю (или перевозчику) в обусловленном пункте. Как мы увидим далее, количество логистических операций, относящихся к распределительной логистике, будет возрастать, а к заготовительной – сокращаться.

Условия FAS – «свободно вдоль борта судна (в указанном порту отгрузки)» добавляют к вышеперечисленным размещение товаров вдоль борта судна в указанном порту отгрузки.

В эту же группу входят и условия FOB – «свободно на борту (в указанном порту отгрузки)», добавляющие к предыдущим операциям перемещение товара через поручни судна в порту отгрузки.

 - passage of risk  
 - passage of cost

**INCOTERMS**



Letter	Clause	Incoterms	Meaning	Risk	Cost	Transport	Insurance	Customs	Other
E	Collecting clause	EXW	= Ex works for all transports	Exporter	Exporter				
		FCA	= Free carrier for all transports	Named place	Named place				
F	Main transport is paid by buyer	FAS	= Free alongside ship only for marine/ international transports	Ship	Ship				
		FOB	= Free on board only for marine/ international transports	Ship	Ship				
		CFR	= Cost and freight only for marine/ international transports	Ship	Ship				
C	Main transport is paid by seller	CIF	= Cost, insurance, freight only for marine/ international transports	Ship	Ship		Plus insurance cost		
		CPT	= Carriage paid to for all transports	Named place	Named place				
		CIP	= Carriage and insurance paid to for all transports	Named place	Named place		Plus insurance cost		
		DAF	= Delivered at frontier for all transports	Named place at frontier	Named place at frontier				
D	Arrival clauses	DES	= Delivered ex ship only for marine/international transports	Ship	Ship				
		DEQ	= Delivered ex quay (duty paid) only for marine/international transports	Named place of destination	Named place of destination				
		DDU	= Delivered Duty unpaid for all transports	Named place of destination	Named place of destination				
		DDP	= Delivered Duty paid for all transports	Named place of destination	Named place of destination				

Рис 5.4. Структура «Инкотермс»

3. Группа С включает четыре условия (CFR, CIF, CPT, CIP), предусматривающие, что продавец должен заключить договор перевозки, однако не несет риска потери или повреждения товаров и дополнительных расходов, связанных с событиями, возникшими, после отгрузки или отправки товаров.

С точки зрения функциональной логистики можно объединить в одну группу условия CFR (стоимость и фрахт в порту назначения) и CPT (перевозка оплачена до указанного места назначения) согласно которым оплата страхования не является обязанностью поставщика. В другой подгруппе, которую составляют условия CIF (цена, страхование и фрахт до указанного порта назначения) и CIP (провозная плата и страхование оплачены до указанного места назначения) - оплата страхования является логистической операцией распределительной логистики.

4. Группа D включает пять условий (DAF, DES, DEQ, DDU, DDP), согласно которым продавец несет все риски и затраты, связанные с доставкой груза в пункт назначения.

С логистической точки зрения каждое из названных выше условий DAF – «доставлено до границ названного пункта», DES – «доставлено с судна в указанном порту назначения», DEQ – «доставлено до причала указанного порта назначения», DDU – «доставлено без оплаты пошлины (... в указанном месте назначения)», DDP – «доставлено с оплатой пошлины в указанном месте назначения» добавляет к предыдущему следующие логистические операции: обеспечение доступности товара для покупателя, сдача товара покупателю на борту, выполнение таможенных формальностей, доставка товара в указанный пункт в стране импорта и уплата пошлин. Условия DDP фактически означают доставку продавцом товара на склад покупателя с выполнением всех необходимых формальностей.

## **5.2. Организация перевозок по терминальной технологии**

В последние годы на междугородных и международных перевозках грузов автомобильным транспортом начата разработка и внедрение терминальных систем. Терминальная система (ТС) – это транспортная сеть, в узлах которой расположены терминалы и по которой осуществляются согласованные по объему, месту и времени перевозки грузов.

В переводе с английского TERMINAL обозначает конечную остановку, пункт назначения. В мировой практике принято понятие FREIGHT TERMINAL – грузовой терминал, которое объясняется как транспортно-распределительный центр, оказывающий не только услуги по складированию товаров всевозможного назначения, но и предлагающий широкую гамму сопутствующих услуг. Терминал или терминальный комплекс представляет собой комплекс инженерно-технических сооружений, оснащенный современным технологическим оборудованием, позволяющий выполнять весь комплекс услуг, связанных с процессом транспортирования и распределения, в том числе таможенную обработку, погрузо-разгрузочные операции, ответственное хранение широкой номенклатуры товаров (включая товары, прибывающие в контейнерах), сортировку и формирование отправок, техническое обслуживание прибывающего подвижного состава, предоставление охраняемой стоянки, страхование, проведение расчетов, информационные услуги, услуги гостиничного типа и многое другое.

Важной чертой современных терминалов можно назвать не только использование передовой технологии, но и информирование клиента о его грузе (товаре). Терминалы классифицируются на универсальные и специализированные.

Универсальный терминал представляет собой группу складов с центром распределения, на которых производится переработка широкой номенклатуры совместимых грузов.

К специализированным относятся терминалы, осуществляющие переработку и перевозки какого-либо одного вида груза. Специализация терминалов объясняется необходимостью обеспечения высокого уровня сервисного обслуживания клиентов в условиях конкурентной борьбы. Она позволяет изучить потребности клиента в необходимых поставках узкоспециализированной продукции, создать эффективные системы складирования, хранения, управления перевозками, подготовки кадров, выбрать оптимальные типы специализированных автотранспортных средств.

Анализ состояния сегодняшних транспортно-складских комплексов показал, что большинство объектов представляют собой небольшие плохо оснащенные склады, не имеющие возможности предоставлять клиентуре широкий спектр услуг. Несовершенство применяемой технологии приводит к увеличению затрат на переработку грузов на скла-

де, увеличению продолжительности переработки, увеличению длины очереди и многому другому, то есть в конечном счете снижает качество предоставляемых услуг. Все это не позволяет клиенту получить все требуемые, а главное, качественные услуги в одном месте, что приводит к увеличению затрат времени и средств на транспортировку в то время, когда использование логистических систем позволяет всем ее участникам получать дополнительную прибыль.

В то же время высокий уровень запасов, слабая взаимосвязь участников производства, распределения, доставки и потребления продукции потребуют поиска решений проблемы развития и совершенствования транспортного обслуживания в сфере производства, распределения и потребления продукции. В качестве одного из способов решения этой проблемы можно назвать организацию терминальных комплексов, предоставляющих широкую гамму услуг.

Логистическая система представляет собой очень сложный и четко работающий организм, собранный из отдельных органов (элементов). Бесперебойная работа такой системы в значительной степени определяется выверенной работой каждого ее элемента, залогом которой в свою очередь является совершенство применяемых технологий и техники.

Таким образом, встает проблема стандартизации транспортно-складских объектов, которая касалась бы всех элементов объекта, в том числе применяемой технологии, оборудования, мощности, численности персонала, воздействия на окружающую среду и т. п.

Особое внимание здесь следует обратить на организацию зон отстоя транспортных средств в ожидании обслуживания, поскольку именно их отсутствие создает трудности для других участников движения.

С учетом логистики фирмы определяют свою стратегию на рынке, предъявляя высокие требования к качеству продукции, транспортным и другим услугам. Уровень развития логистики определяет степень конкурентоспособности компаний, что обеспечивает их интерес к этой системе. Принимая решение о работе с терминалом, клиент принимает решение о включении в логистическую систему, представляющую дополнительные преимущества всем ее участникам.

Отсутствие отлаженной системы ТЭО, основанной на принятой в мировой практике терминальной технологии и логистических принци-

пах грузодвижения, затрудняет процесс товарообмена, снижает эффективность использования подвижного состава транспорта, отрицательно сказывается на развитии всего хозяйственного комплекса.

При наличии большого количества складских площадей имеется дефицит высокомеханизированных складов и терминалов с сопутствующим комплексом сервисных услуг, которые удовлетворяли бы зарубежных импортеров и были бы способны работать в режиме таможенных складов и многофункциональных терминальных комплексов.

Исследование сложившейся производственно-технической и организационно-экономической структуры действующей широко разветвленной сети грузовых терминалов и складов с таможенной обработкой грузов свидетельствует о практически полной децентрализации, отсутствии действенного механизма государственного регулирования и управления процессом грузо- и товародвижения. При наличии свободных складских площадей продолжается стремительный неуправляемый рост количества складских и грузоперерабатывающих объектов, причем, как правило, небольших по мощности, плохо оборудованных, размещаемых на небольших территориях, в помещениях, не приспособленных для применения современных технологий складирования и грузопереработки, что не позволяет обеспечивать необходимый уровень сервиса и комплексности предоставляемых клиентуре услуг.

Несмотря на сформировавшийся за последние годы рынок транспортно-экспедиционных услуг, большое количество функционирующих на нем экспедиторских фирм, отсутствует региональная система комплексного транспортно-экспедиционного обслуживания, которая соответствовала бы международным стандартам, что в значительной степени сдерживает рост международного товарообмена и отрицательно сказывается на всем хозяйственном комплексе республики.

Всегда нужно помнить, что экспедиторская расписка по своему статусу не является товарораспорядительным документом. Она не может быть ни продана, ни куплена, не подлежит передаче и не подпадает под правило о передаточной надписи. Выдача расписки не связана с доставкой товара. Вносимые в расписку данные о фрахте, условиях платежа, о третьей стороне, в распоряжение которой будет передаваться груз, имеют только информационный характер, хотя и на этот счёт содержится на бланке предупреждение о нежелательности неопределенных и неточных записей.

Экспедиторская расписка подтверждает , что:

- принятие груза было осуществлено экспедитором лично или его агентом (филиалом, субэкспедитором);
- состояние груза, его тара и упаковка при внешнем осмотре были в хорошем состоянии и отвечали требованиям дальнейшей перевозки;
- расписка не содержит в себе каких-либо противоречий в информации, относящихся к будущим операциям с грузом или с выданным новым поручением экспедитору.

Рассмотрим содержание экспедиторской расписки.

Каждый бланк расписки имеет свой буквенный индекс и порядковый номер, присвоенный экспедитором. Он сопровождается кодом страны (для Республики Беларусь – ВU). Разрешение на право пользоваться распиской должно предоставляться только Ассоциацией экспедиторов. Она может также разрешить фирме помещать на бланке в отведённом для этого месте свою эмблему или своё наименование с реквизитами.

Дадим разъяснение по каждому пункту бланка расписки.

1. Suppliers or Forwarders Principals – поставщики (продавцы) или принципалы (заказчики, клиенты) экспедиторов (множественное число соответствует коммерческой практике). При поставках EXW-продавец.

2. Consignee – покупатель, получатель.

3. Marks and numbers – марки и номера.

4. Number and kind of packages – число мест и род упаковки.

5. Description of goods – описание товара.

6. Gross Weight – масса брутто.

7. Measurement – размеры.

8. Оговорка «according to the declaration of the consignor» – пп. 3-7 заполняются в соответствии с заявкой грузоотправителя.

9. Оговорка о том, что грузы и поручения на их обработку приняты в соответствии с Генеральными условиями, напечатанными на обратной стороне настоящего документа.

10. Заявление экспедитора: «We certify having assumed control of the above mentioned consignment in external apparent good order and condition:

- at the disposal of the consignee with irrevocable instructions;

– to be forwarded to the consignee». – «Мы подтверждаем, что приняли на контроль вышеупомянутую партию товаров по внешнему виду в полной исправности и в хорошем состоянии с безотзывным поручением:

- держать в распоряжении грузополучателя;
- отправить грузополучателю».

Экспедитору надлежит тщательно сверить сведения о грузе, содержащиеся в экспедиторском поручении (пп. 12–16), со сведениями о грузе, содержащимися в товаросопроводительных документах продавца. При обнаружении каких-либо расхождений до получения разъяснений и инструкций на этот счёт со стороны клиента необходимо временно от выдачи экспедиторской расписки воздержаться.

Целесообразно отметить, что на практике экспедитор пользуется экспедиторской распиской при оформлении приёмосдаточных операций в ходе сборных отправок консолидации и деконсолидации грузов, маршрутизации перевозок.

В ходе осуществления приёмосдаточных операций по контрактам EXW зачастую имеет место ситуация, когда экспортёр располагает собственным железнодорожным подъездным путём, речным причалом, рампой для погрузки автомобилей, а также, что тоже вероятно, средствами механизации погрузочно-разгрузочных работ и рабочей силой.

Стороны контракта при этом руководствуются преамбулой к условиям EXW: если стороны желают, чтобы продавец взял на себя обязанности по погрузке товара на месте отправки и нёс все риски и расходы за такую отгрузку, то это должно быть чётко оговорено в соответствующем дополнении к договору купли-продажи. Учитывается также предупреждение, содержащееся в п. 11. Предисловия к Правилам о чётком определении распределения рисков за товар, связанных с погрузкой и их страхованием, включая страхование, ответственность экспедитора.

Практика однако показала, что продавцы и покупатели товара идут по другому пути. Покупатель выдаёт своему экспедитору экспедиторское поручение в соответствии с условиями договора комиссии. Погрузка купленного на условиях EXW товара осуществляется согласно типовому стивидорному контракту, заключённому экспедитором-комиссионером покупателя с продавцом (с его специализированной

дочерней складской или стивидорной фирмой). Приём и сдача товара оформляется выдачей экспедитором покупателя продавцу «экспедиторской накладной ФИАТА» – экспедиторского сертификата перевозки – FIATA Forwarders Certificate of Transport – FCT, выданного экспедитором в пользу покупателя или по его приказу.

Расчёты по цене товара между продавцом и покупателем будут осуществляться в том же порядке, что и при предъявлении в банк по аккредитиву или через инкассо экспедиторской расписки FCR.

Бланк ЕСТ жёлтого цвета, а его форма была создана ФИАТА в 1959 г.

#### Реквизиты накладной.

1. Поставщики (продавцы) или клиенты экспедиторов. 2. Поставить (передать) по приказу – consigned to order of. 3. Уведомить (известить) по адресу – Notify address. 4. Перевозка, перевозочное средство – Conveyance. 5. От (место отправления) – from через (промежуточный пункт) – via. 6. Место назначения – Destination. Пункты 7-11 (сведения о грузе) и оговорка (п. 12) о том, что они заполнены согласно данным грузоотправителя – стандартные для всех документов ФИАТА (пп. 3-7 FCR) и должны быть сверены с реквизитами Экспедиторского поручения FFI (пп.12-16).

Расписка информирует о том, что принятие груза к перевозке и её осуществление регулируются Генеральными Правилами, напечатанными на обратной стороне этого документа.

Остальные условия на лицевой стороне FCT предупреждают о том, что:

- экспедитору предоставлено право заключить договоры (to enter into contract) с перевозчиками (with carriers) и другими лицами, вовлечёнными в осуществление перевозки в соответствии с их обычными условиями и правилами (usual terms and conditions);

- экспедитор, подписавший договор перевозки, не является перевозчиком, соответственно он отвечает только за добросовестный выбор третьей стороны (перевозчика) – for the careful selection of third parties (иными словами «действует как комиссионер»);

- экспедитор отвечает за доставку товаров держателю настоящего документа, т.е. своему клиенту;

- покупатель (to the holder of this document) через посредство (through the intermediary) выбранного им сдаточного агента (delivery

agent) не является ответственным за неправильные действия или упущения привлечённых им к перевозке товара перевозчиков, а также любой третьей стороны;

- нижеподписавшийся экспедитор по просьбе переуступает свои права держателю накладной и претензии (assign their rights and claims) к перевозчикам и к третьей стороне, участнице доставки товара;

- страхование грузов производится только по письменному поручению клиента;

- экспедитор имеет право в случае возникновения непредвиденных или непредсказуемых обстоятельств организовать отклонение транспортного средства от предусмотренного маршрута и/или изменить вид перевозки;

- понесённые в результате непредвиденных и непредсказуемых обстоятельств затраты относятся на счёт клиента.

(Сформулированные ФИАТА в 1959 г. условия экспедиторского сертификата были положены в основу экспедиторского законодательства во многих странах).

В накладную вносятся сведения о страховании, осуществлённом экспедитором согласно прилагаемому к ней полису/сертификату, или указывается о том, что страхование экспедитором не осуществлялось.

Существенным является предупреждение всех причастных к обороту накладной сторон о том, что все споры и разногласия должны разрешаться по закону (by the law) и исключительно под юрисдикцией судов в месте выдачи сертификата - within the exclusive jurisdiction of the courts at the place of issue.

В нижней части лицевой стороны документа вносится в соответствующую графу имя агента экспедитора в пункте назначения, к которому надлежит обращаться грузополучателю за получением груза, а также делается отметка о том, что фрахт и расходы оплачены до указанного экспедитором места.

Накладная содержит по отношению к принятому к перевозке грузу оговорку о том, что груз принят в хорошем состоянии по внешнему виду в месте отправки (указывается место приёмки).

Экспедитор подписывает оригиналы накладной, указывает место и дату выдачи документа. При этом грузоотправитель предупреждается о том, что как только один из оригиналов будет исполнен

(т.е. по предъявлению его груз будет выдан получателю), то другие оригиналы накладной потеряют свою силу.

Взаимоотношения покупателя с перевозчиком (это может быть его собственное транспортное средство) не касаются продавца.

Следует отметить, что создание ФИАТА на рубеже 1950 и 1960-х гг. накладной сыграло большое значение для оформления перевозок грузов транзитом через территорию СССР в годы второго Суэцкого кризиса.

Расчеты за товары производились при предъявлении накладной в банк на условиях «cash against Documents». Её оборотное товарораспорядительное значение выражалось в возможности передачи имущественного владения путём выписки документа с отметкой «to order».

Полное признание накладная в качестве платёжного средства получила в документе МТП – ICC Doc. 470/251 Art.24. Экспедиторская расписка сразу же получила признание в международной торговле, а на экспедиторов был распространён статус грузоотправителей и получателей в прямом железнодорожном грузовом сообщении СМГС.

#### **FCA. Free carrier (Франко-перевозчик (название места))**

При заключении контракта купли-продажи отправка проданного и прошедшего таможенную очистку товара может производиться как непосредственно со склада продавца, так и с терминала перевозчика. В качестве примера осуществления приёмосдаточных операций товаров, реализованных на условиях FCA, рассмотрим два возможных варианта доставки: «франко-автомобиль склад продавца» и «франко-склад грузового агента ИАТА в аэропорту», указанными продавцам покупателями. Следует отметить, что на автомобильном и воздушном транспорте перевозка с оплатой провозной платы в пункте назначения (freight collect, freight paid at destination) не только возможна, но иногда даже считается предпочтительной.

В операциях FCA автомобильного перевозчика нанимает покупатель. Однако по действующему пока в Беларуси Уставу автомобильного транспорта Республики Беларусь перевозка груза должна быть оплачена до момента погрузки. Конвенция о договоре международной перевозки грузов автомобильным транспортом (КДПГ-ЦМР) предоставляет отправителю право распоряжаться грузом, в частности, потребовать от перевозчика прекращения перевозки, изменения места, предусмотренного для доставки груза или выдачи

груза не тому получателю, который указан в накладной. Поэтому грузовладельцы во избежание каких-либо «нестыковок» и недоразумений, оперирующие крупными массами грузов, купленными и проданными на разных условиях, в т.ч. в целях регулирования вопросов, связанных с предоплатой тарифа для исключения вмешательства «третьих сторон» в организацию перевозочного процесса, заключают с автомобильными предприятиями генеральные договоры. В настоящее время значительный объём автомобильного парка за рубежом принадлежит экспедиторам. Соответственно товаропроизводители и торговые фирмы оформляют с экспедиторами отдельные договоры транспортной экспедиции и долгосрочные генеральные договоры (контракты, соглашения) об организации автомобильных перевозок.

В таком договоре, обычно ссылающемся на условия перевозок CMR (или в соответствии с КДПГ), регулируются наиболее общие условия выполнения и оплаты перевозок, сроки погрузки и выгрузки грузов, подачи автомобилей, сроки и способы обмена информацией, частота отходов (стартов) автопоездов в неделю, в месяц и т.д.

Доказательством (*prima facie*) заключения договора автомобильной международной перевозки является накладная CMR.

Накладная CMR составляется не менее чем в трёх экземплярах: первый экземпляр после погрузки груза в автотранспортное средство силами и средствами продавца товара передаётся отправителю и используется для производства расчётов по цене поставленного товара, второй сопровождает груз, третий остаётся у перевозчика.

Каждая накладная имеет свой напечатанный номер.

В принципе эта накладная не является стандартной и в различных странах её образцы могут отличаться, но обязательным является наличие граф с 1-й по 24-ю. Графы с 27-й по 29-ю используются перевозчиком для тарифных расчётов и в случае наличия генерального договора могут вообще не использоваться.

Накладная заполняется отправителем – графы с 1-й по 24-ю включительно, а также графы 21-я и 22-я.

Они содержат следующие сведения.

1. Отправитель (наименование, адрес, страна) – Absender.
2. Получатель (наименование, адрес, страна) – Empfänger.
3. Место разгрузки груза.

4. Место и дата погрузки груза.
5. Прилагаемые документы.
6. Знаки и номера.
7. Число мест.
8. Род упаковки.
9. Наименование.
10. Статистический номер.
11. Масса брутто.
12. Объём, м<sup>3</sup>. (Экспедитор сверяет данные пунктов 6-12 со сведениями в экспедиторском поручении и со сведениями, содержащимися в платёжных и товаросопроводительных документах за товар).
13. Указания отправителя (по таможенной и прочей обработке, объявленная стоимость).
14. Возврат (используется для записи о возврате груза).
15. Условие оплаты (фрахта). Франко (frei) – свободно от расходов. Не франко (unfrei) – не свободно.
16. Перевозчик (принявший груз).
17. Последующий перевозчик.
18. Оговорки и замечания перевозчика. (Перевозчик, принимая груз к перевозке, сверяет его фактические характеристики с указанными в документах на груз (пп. 7-11). Если такой возможности у перевозчика нет, то он должен указать в п.18, что груз принят без проверки числа мест (массы и пр.) и состояния, а также другие замечания, если таковые имеются).
19. Подлежит оплате (zu zahlen vom). (Приводится расчёт сумм, подлежащих оплате).
20. Особые согласованные условия (если они есть). (В эту графу можно включить предупредительную оговорку отправителя о том, что он передаёт право грузополучателю распоряжаться грузом с момента составления накладной).
21. Место и дата составления накладной.
22. Отметка о времени прибытия и убытия в пункт погрузки, заверенные подписью и штампом отправителя.
23. Указывается номер путевого листа, фамилии водителей, подписи и штамп перевозчика.

24. Отметка грузополучателя о времени прибытия и убытия транспортного средства в пункт разгрузки. Удостоверение грузополучателя о получении груза своей подписью, заверенной штампом.

По накладной CMR могут перевозиться товары, проданные и на других базисных условиях поставки кроме тех, которые предусматривают исключительно морскую и речную транспортировку. При этом необходимо руководствоваться следующими обстоятельствами:

- число оригиналов накладной может быть больше трёх, число копий – неограниченное (требуются при пересечении границ, переправке и т.д.);

- кроме европейских языков, можно заполнять накладную на языке импортера;

- по условиям CMR отправитель несёт ответственность перед перевозчиком за ущерб и любые расходы, вызванные недостаточной или некачественной упаковкой груза;

- такую же ответственность несёт грузоотправитель за недостаточность, некачественность и неполноту сведений, нужных для прохождения таможенных и других формальностей (перевозчик отвечает за неправильное использование документов или их потерю);

- грузоотправитель несёт все расходы и возмещает ущербы, связанные с выполнением указаний по переадресовке груза (инструкция по переадресовке принимается только с оформлением её на первом экземпляре (оригинале) накладной отправителя);

- грузоотправителю, получателю, перевозчику необходимо знать и строго руководствоваться предусмотренными КДПГ/CMR правилами, связанными с регулированием прав и обязанностей сторон в случае отказа от получения грузов, за нарушения сроков доставки, потери, порчи и повреждения грузов, их утраты, перевозок опасных и скоропортящихся грузов, возникновения споров и пр.

При отправке прошедшего таможенную очистку товара, проданного на условии FCA с отправкой с терминала перевозчика, необходимо учитывать, что такое условие поставки предусматривает, что продавец выполнит свои обязанности по поставке, как только передаст выгруженный со своего транспортного средства товар в распоряжение перевозчика (его терминала) или другого лица, указанного покупателем.

Таким «лицом» является грузовой двор на путях общего пользования железной дороги и речной пристани, терминал судоходной

линии, контейнерный терминал, контейнерная грузовая станция – CFS, автомобильная грузовая станция, грузовой склад авиакомпании в аэропорту, склад грузового агента ИАТА в аэропорту.

Любое из этих предприятий должно располагать силами и средствами для выгрузки груза с транспортного средства грузоотправителя – продавца товара.

В рассматриваемом варианте поставки товара на условиях FCA продавец товара должен прежде всего доставить его автомобильным транспортом на склад грузового агента ИАТА, являющегося одновременно экспедитором грузополучателя – покупателя товара.

Для оформления такой процедуры отправки в транспортных условиях контракта купли-продажи должна быть предусмотрена обязанность продавца заключить договор автомобильной перевозки товара на склад грузового агента – экспедитора покупателя в аэропорту, оформленный автомобильной товарно-транспортной накладной и путевым листом с вручением информационного бланка заказа на авиационную отpravку (an information form). В этом стандартном бланке содержится информация, необходимая для оформления грузовым агентом ИАТА или агентом авиакомпании авианакладной: характер груза (cargo description), масса брутто (gross weight), число мест (number of pieces of cargo), размеры и масса каждого места (size and weight of each piece of cargo). Наименование грузоотправителя включает не только его адрес, контактные телефоны и факсы (contact telephone (fax) number), но и его код ОКПО и ИНН – identification tax number; то же относится и к грузополучателю (particular consignee) – указывается адрес доставки (delivery address); аэропорт назначения или таможенный склад пункта назначения (airport of destination or customs warehouse at the destination), предполагаемая дата отправки и номер рейса (expected shipment date and flight number), имя и адрес уведомителя (notify).

Авианакладная заполняется грузоотправителем. Информационный бланк заказа рассматривается в качестве доверенности на выписку накладной. Применяемый в России бланк автомобильной товарно-транспортной накладной (форма № 1-Т) включает всю перечисленную информацию, а также и ту, которая необходима для бухгалтерского оформления отпуска или оприходования товаров, изделий и пр., а также для расчётов между заказчиком и предприятием по провозной плате. Соответственно она состоит из «товарного раздела», заполняемого

грузоотправителем и «транспортного раздела», оформляемого автопредприятием. Грузовой агент ИАТА, выгрузив груз, обязан распечатать в этом разделе товарно-транспортной накладной и удостоверить свою подпись печатью. Отчётным документом, характеризующим режим работы грузового автомобиля, является путевой лист, реквизиты которого должны быть заполнены полностью.

Наличие договора воздушной перевозки груза удостоверяется авиагрузовой накладной (Air Waybill, AW). Используются два вида накладных: авиагрузовая накладная компании с предварительно напечатанной идентификацией перевозчика, выдающего перевозочные документы (например, авиагрузовая накладная компании «Аэрофлот», «Эйр Франс» и др.) и авиагрузовая накладная без предварительно напечатанной идентификации перевозчика, выдающего перевозочные документы, которая называется «нейтральной авиагрузовой накладной образца 1986 г» («Neutral Air Waybill» - NAWB). Такую накладную называют иногда «домашней авианакладной» (House Air Waybill).

В первую очередь нейтральной грузовой авианакладной пользуются грузовые агенты ИАТА – экспедиторы грузовладельцев. Бланки NAWB выдаются агенту авиакомпаниями с присвоенными номерами под обязательство выполнения условий перевозок и тарифов ИАТА. ИАТА использует также стандартный текст агентского договора со своими «грузовыми агентами».

В 1997 г. ФИАТА издала циркуляр о том, как лучше приспособить нейтральную авианакладную для перевозок грузов в смешанном сообщении.

ФИАТА также унифицировала правила заполнения нейтральной накладной грузовым агентом.

Следование этим установкам позволяет считать нейтральную авианакладную экспедиторской.

В отличие от экспедиторской накладной FCT нейтральная накладная NAWB не требует оформления параллельной грузовой авианакладной авиакомпании, в которой грузовой агент ИАТА – экспедитор фигурировал бы в качестве отправителя, а его агент в аэропорту назначения – в качестве грузополучателя.

Нейтральные авианакладные вносятся в грузовой манифест самолёта. Их копии используются авиационными, пограничными, таможенными, санитарно-пограничными службами и др.

Расчёты за товар осуществляются путём представления в банк продавцом товара по аккредитиву или через инкассо «чистого» первого экземпляра (оригинала).

Сущность перевозки по терминальной технологии (рис.5.5) – в расчленении процесса доставки на три элемента (взаимосвязанных подпроцесса): подвоз-развоз мелкопартионных грузов между клиентами и терминалами, переработка грузов на терминалах (формирование-расформирование мелких партий в крупнотоннажные), межтерминальные перевозки грузов автопоездами большой грузоподъемности.

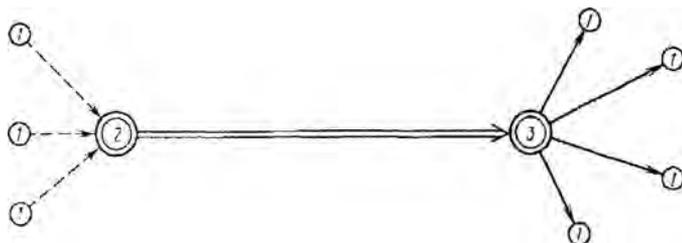


Рис. 5.5. Схема перевозки по терминальной технологии:

1 – грузоотправители и грузополучатели; 2 – терминал отправления; 3 – терминал назначения; --- – подвоз мелких партий грузов к терминалу для формирования крупнотоннажных отправок; = – межтерминальные перевозки; — – развоз расформированных мелких партий

Высокий удельный вес (до 60-80% всех отправок) межтерминальных перевозок по постоянным графикам и централизованное оперативное управление перевозками – важнейшие отличия терминальной системы от системы перевозок с участием грузовых автостанций.

Терминальные системы могут быть региональными (рис. 5.6, а), создаваемыми в областях, краях и автономных республиках для выполнения перевозок во внутриобластном междугородном сообщении, и магистральными (рис. 5.6, б), создаваемыми в зоне действия ТОАМС для выполнения перевозок в межобластном и межреспубликанском сообщениях.

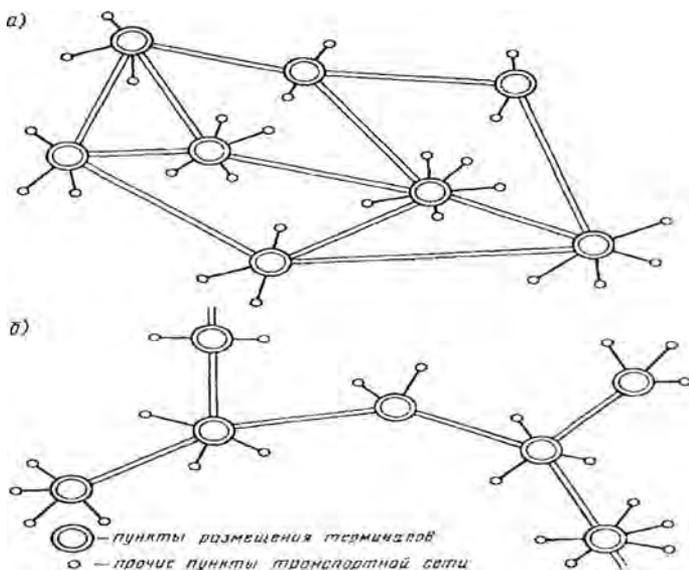


Рис. 5.6. Типы терминальных систем:  
 = — подвоз-развоз грузов; — — межтерминальные перевозки

Терминалы должны располагаться в узлах сосредоточения основных грузопотоков города, района, области. Через терминалы в региональных системах должно перевозиться 40-60%, в магистральных — 70-80% всех грузов.

Основными задачами терминальных систем являются расширение сферы деятельности автомобильного транспорта общего пользования в междугородных перевозках, т. е. сведение участия ведомственного транспорта в этих перевозках до минимума и повышение эффективности использования большегрузных поездов.

Важную роль в решении этих задач играет централизованное оперативное управление перевозками, включающее в себя: сменно-суточное планирование развозочно-сборных маршрутов при доставке грузов через терминал; контроль за исполнением маршрутов в сфере деятельности терминала и принятие оперативных решений в случаях отклонений; контроль за ходом переработки грузов в терминалах и состоянием нормативного (страхового, обеспечивающего

бесперебойную работу по графикам) уровня наличия грузов, контейнеров, полуприцепов; контроль за движением автомобилей на межтерминальных перевозках и принятие оперативных решений.

В процессе управления работой терминальных систем используются следующие основные виды документов: маршрутные расписания движения межтерминальных автопоездов и подвижного состава на развозочно-сборных маршрутах, графики работы обслуживаемой клиентуры, нормативы страховых запасов и т. д.

### **5.3. Транспортно-логистические системы**

Транспортное сотрудничество в Европе развивается исходя из расширения Евросоюза и исчезновения границ входящих в его стран, что характерно и для республик СНГ.

Регламентация трансграничного сотрудничества осуществляется в соответствии с европейскими документами по пространственному развитию, в частности «Европейской хартии пограничных и трансграничных регионов», принятой 20.11.1981 г. и обновленной в Щецине 01.12.1995 г. Кроме ряда политических, социальных и гуманитарных принципов в ней содержатся конкретные экономические и транспортные правила трансграничного сотрудничества в Европе. В этой хартии отмечены:

1. Необходимость улучшения неадекватных трансграничных инфраструктур пограничных регионов.
2. Избавление от недостатков и препятствий в трансграничных перевозках людей и транспортировке товаров.
3. Выравнивание транспортной политики, нацеленной на общее пространство.
4. Развитие или расширение пунктов перехода границ в Центральной и Восточной Европе для сокращения периода ожидания и ускорения транспортировки.
5. Развитие или реконструкция трансграничных терминалов и центров перевозки товаров.

Сотрудничество приграничных территорий в зависимости от большого количества факторов может принимать различные формы. Это может быть сотрудничество в различных плоскостях: экономической, социально-культурной, в сфере технической ин-

фраструктуры, территориального планирования, охраны окружающей среды и др. Сотрудничество в области экономики в широком смысле охватывает не только многократный рост числа частных субъектов хозяйствования в основном в сфере торговли и услуг, но и возникновение большого количества фирм с участием иностранного капитала. Способствуют этому множество договоров на локальных и региональных уровнях. Очень активно осуществляется сотрудничество в сфере технической инфраструктуры, в особенности это касается пограничных переходов, коммуникационной системы и коммунальных устройств.

В Республике Беларусь по состоянию на 1.01.2003 г. насчитывалось 47 погранично-таможенных переходов, в том числе в Витебской области – 13, в Брестской области – 10, в Гомельской области – 13, в Гродненской области – 11.

Как число, так и стандарт погранпереходов играют существенную роль для нормального сотрудничества территорий и контактов жителей. По поручению Немецкого Транспортного Форума в начале 2001 года была создана программа, касающаяся товарного обмена между Германией и странами Центральной и Восточной Европы, такими как: Польша, Беларусь, Россия, Литва, Латвия, Эстония, Молдова и Украины, а также исследован II транспортный коридор из Берлина через Познань, Варшаву и Минск до Москвы.

В программе отмечено, что транспортные коридоры со все большим трудом выдерживают давление «колесного» движения. В случае вывоза товаров из Германии чаще всего используется автомобильный транспорт, нежели железнодорожный, при импорте же наблюдается обратная ситуация. Было замечено, что товарный обмен характеризуется так называемыми «холостыми пробегам». При въезде в Германию их величина находится в пределах 30 %. Причина этого – значительные различия в наименовании перевозимых товаров. Так ввозятся товары массового потребления, а вывозятся в основном промышленные товары.

Значение трансграничного транспортного сотрудничества Республики Беларусь вытекает из уникального географического положения страны, определяющего её как перекрёсток европейских транспортных коридоров. Через республику проложены крупные трансевропейские дороги, такие как: Берлин - Варшава - Брест -

Минск - Москва; Киев - Гомель - Витебск - Санкт-Петербург - Хельсинки; Будапешт - Львов - Барановичи - Минск и далее на Прибалтику и Санкт-Петербург.

В настоящее время разработаны два перспективных проекта. Первый касается присоединения транспортного коридора № 2, проходящего через Республику Беларусь к трансевропейской дороге, проходящей через Украину и Италию. Второй – возможного участия Республики Беларусь в транспортном коридоре от России к Ирану и Ираку, что позволит сочетать автомобильные, железнодорожные и морские перевозки.

При развитии трансграничных транспортных систем следует учитывать и необходимость их превращения в будущем в трансграничные «логистические центры», получившие широкое распространение в Западной Европе. Они могут стать основой системы транспортных коридоров для грузопотоков в Республике Беларусь. Это также является одной из главных тенденций развития рынка транспортных услуг, т.е. расширения перечня пакетов транспортно-экспедиционных услуг. Конечно, в этом случае на границе следует создавать крупные грузовые терминалы, обладающие всеми потенциальными возможностями для полного пакета услуг в международном транспортном сообщении.

Трансграничное транспортное сотрудничество включается в процесс европейской транспортной инфраструктуры, поэтому несоответствие инфраструктуры выпускного транспорта её потребностям может привести к негативным результатам как в транспортном комплексе, так и в других отраслях экономики. Этот фактор может вызвать множество нарушений в его функционировании и развитии, выражающиеся в увеличении времени и расходов на транспорт и складирование, снижении качества предоставляемых транспортных услуг, и невыгодных структурных изменений в транспорте (возникающих в результате диспропорций при развитии инфраструктуры в различных отраслях транспорта). Вместе с тем многочисленные барьеры, препятствующие процессу развития инфраструктуры, ведут к росту общих издержек на ее развитие и приводят к негативным последствиям развития трансграничного сотрудничества.

Кроме того, несоответствующее развитие инфраструктуры в транспорте влечет за собой потери и в других отраслях хозяйствования.

Это проявляется прежде всего в:

- росте расходов производственных капиталовложений, реализованных в условиях недостаточного финансирования инфраструктурных устройств;

- различного рода нарушениях в процессе производства, что оказывает негативное воздействие на объем производства, его производительность, ритмичность, расходы (например, в результате ограничений в поставках возникают нарушения в кооперации, производственные простои и др.);

- потерях в различных отраслях экономики («паводковые» потери возникают в результате недоразвития инфраструктуры водных речных путей);

- ухудшении условий для полноценной жизнедеятельности приграничных регионов.

Таким образом, неучет принципа успешного и гармоничного развития инфраструктуры транспорта ведет с одной стороны к возникновению множества экономических потерь, с другой – усложняет, а иногда и блокирует оптимальное развитие инфраструктуры в данных условиях.

Особенную роль играет инфраструктура при развитии всех форм международных экономических отношений и внеэкономических инструментов. Она служит базой для международных связей, являясь одновременно основной детерминантой во всех процессах, касающихся международного сотрудничества.

Для того, чтобы транспорт мог выполнять роль фактора, стимулирующего экономическое развитие, он должен соответствовать определенным условиям. Одним из них является взаимное приспособление всех составных элементов процесса перевозок, включающее уровень использования этих элементов и возможность получения выгод в виде роста эффективности и улучшения качества оказываемых транспортных услуг.

Создание единой транспортной сети, отвечающей требованиям экономической интеграции как с точки зрения системы, так и ее параметров, сталкивается на практике с многочисленными ограничениями. Здесь должны учитываться:

- национальные интересы государств, создающих общую транспортную сеть;

- эффективность инвестиций международного характера;

- существующее территориальное благоустройство государства, включая и транспортное
- инвестиционные барьеры;
- барьеры при охране окружающей среды.

Все эти факторы, взаимно связанные между собой, создают систему, которая закрепляет свободу выбора необходимого развития транспорта. Существующее территориальное благоустройство государства усложняет процесс определения оптимальных с точки зрения международных потребностей трасс инфраструктуры транспорта. Параметры и конструкционные решения существующей инфраструктуры являются значительными барьерами для реализации новых решений на трассах международного значения, отличающихся от национальных по своей сути. Ликвидация этих барьеров обычно технически возможна, хотя очень дорогостоящая, и, следовательно, связана еще и с экономическим барьером. Подобные проблемы появляются при преодолении барьеров охраны окружающей среды, требующих часто дополнительных расходов с целью ограничения негативного влияния инфраструктуры на окружающую среду.

Международные конфликты, касающиеся развития инфраструктуры транспорта, связаны с финансированием инфраструктуры, имеющей существенное значение для государства, на территории которого она реализуется. Однако во многих случаях интересы государства, на территории которого реализуются инфраструктурные инвестиции, и других государств, заинтересованных в этом инвестировании, расходятся по следующим причинам:

- меняющимися предпочтениями в сфере отраслевой структуры транспортных систем;
- меняющимися предпочтениями периферийных и транзитных государств в системе транспортных путей транзитного значения;
- согласованием технических норм, которым должна соответствовать инфраструктура – принятие определенных норм как обязательных в международной сфере, приводящих к необходимости приспособления национальной сети некоторых стран к новым требованиям (например, это изменения ширины железнодорожного полотна и др.);

- трудностями при анализе эффективности инвестиций в том случае, если расходы и прибыли разделены между большим количеством стран;

- возмещением расходов за эксплуатацию инфраструктуры (проблемой является приведение к единому знаменателю принципов не только международного, но и межотраслевого масштаба);

- принципами использования международной инфраструктуры, в особенности это касается трансграничных переходов.

Инфраструктура транспорта характеризуется также совокупностью специфических черт, которые определяют политику ее развития. Очень длительная «живучесть», достигающая иногда 100 лет, требует проведения детального анализа будущих потребностей для того, чтобы принятые технические решения и пространственная система инфраструктуры не препятствовали развитию транспорта и экономики.

Процесс развития инфраструктуры может быть затруднен при принятии решений об инвестициях в различное время и различными субъектами, как это имело место в случае создания европейской транспортной системы. В виде дополнительных препятствий выступают постоянно меняющиеся предпочтения со стороны определенных государств как в области самой системы, так и в сфере технических решений, различий в состоянии экономического развития, в уровне развития инфраструктуры отдельных отраслей, а также в большинстве случаев трудности в поиске финансовых средств, необходимых для осуществления инфраструктурных инвестиций. В такой ситуации необходимым условием для присоединения к единой европейской транспортной сети является точное определение цели, а также способов ее достижения, которыми могут быть:

- приоритетные капиталовложения, укрепляющие существующую систему инфраструктуры;

- приоритетные инвестиции на модернизацию, ликвидирующие недостатки в транспортной сети;

- приоритетные инвестиции на приспособление имеющихся дорог к европейским стандартам.

Изменяющиеся экономические и политические условия, активизация перевозок и изменения торговых связей требуют постоянной актуализации уже существующих схем и их дополнений. Такие по-

требности были вызваны также происходящими изменениями в странах Центральной и Восточной Европы. Политические и экономические изменения в этих государствах вызывают необходимость приспособления транспорта в этих странах к европейским стандартам. В основе этого лежит, прежде всего, приспособление инфраструктуры транспорта к европейской сети как с точки зрения системы, так и технических стандартов.

Сложная экономическая ситуация стран Центральной и Восточной Европы, включая Беларусь, и вытекающие отсюда финансовые проблемы приводят к тому, что реализация капиталоемких проектов в области инфраструктуры является очень проблематичной. С огромными трудностями сталкиваются эти государства при реализации таких капиталовложений, которые хотя и приоритетные с точки зрения международных отношений, но могут не быть таковыми с точки зрения интересов отдельного государства.

Инфраструктура транспорта в странах Центральной и Восточной Европы существенно отличается от западноевропейской. Причиной такого состояния являются различия в стратегии развития, которые основывались на отказе от опережающего развития инфраструктуры транспорта, а также низкие инвестиционные издержки, формирующиеся ниже уровня, необходимого для предотвращения декапитализации имущества. В результате в этих странах развитие инфраструктуры часто осуществлялось под воздействием превышающего предложение спроса.

В грузовых перевозках доминирует железнодорожный транспорт, а роль автомобильного транспорта в обслуживании перевозочных потребностей небольшая.

Проблемы совершенствования трансграничного транспортного сотрудничества примерно одинаковы для Беларуси и для России. Так, близкое по форме и существу положение, как и Беларусь, имеет Ленинградская область. Пятая часть объёмов перевозок всех российских внешнеэкономических грузов проходит через автомобильные пункты пропуска Ленинградской области. Как отмечают специалисты Ространсинспекции, в трансграничных автоперевозках наблюдаются следующие недостатки:

- строительство новых пунктов пропуска осуществляется без учёта реконструкции дорожной инфраструктуры;

- ограничивается пропускная способность пунктов пропуска, что вызывает многокилометровые очереди;
- плохое состояние подъездных дорог также снижает пропускную способность поездов.

Аналогичные проблемы существуют в настоящее время и на границе Польши с соседними странами, которые в значительной мере упрощаются после официального вступления страны в Европейский Союз. Так, один из автомобильных пунктов пропуска между Польшей и ЕС находится в г. Швецко и, как и в г. Бресте в нашей стране, является наиболее важным и загруженным. Построенный в 1995 г. современный терминал позволяет обработать более 1 миллиона автопоездов за год при ежегодном приросте в 25-30 %. Пропускная способность этого терминала рассчитана на 4 тысячи автомашин в сутки. В то же время и на этом терминале, как отмечают немецкие специалисты, имеются недостатки, к которым они, прежде всего, относят:

- ряд недоработок в инфраструктуре терминала, подъездов к нему, что снижает пропускную способность и безопасность движения;
- недостаточный таможенный контроль за техническим состоянием автопоездов и др.

Как уже отмечалось, и в данном случае один из главных недостатков пункта пропуска – низкая пропускная способность, что снижает эффективность его функционирования.

Одним из существенных факторов, сдерживающих скорость перемещения грузов через границы, является необходимость таможенной переработки грузов, что зависит от степени логистизации этих процедур.

Таможенное дело как специфический вид человеческой деятельности включает совокупность операций, так или иначе связанных с прохождением товаров и услуг через таможенную границу. Таможенная переработка груза также представляет собой совокупность операций по перемещению через таможенную границу разнообразных грузов, взаимосвязанность и взаимозависимость которых образует поток таможенной переработки грузов.

Разнообразие потоков таможенной переработки грузов достаточно велико и определяется совокупностью факторов, включая характер грузов, таможенные режимы, таможенные тарифы, меры экономической политики и многое другое. По экономической при-

роде потоки таможенной переработки грузов можно классифицировать по трем группам:

1. Потоки физического перемещения грузов через таможенную границу;
2. Информационные потоки таможенной переработки грузов;
3. Финансовые потоки таможенных платежей, связанных с таможенной переработкой грузов.

Основная роль в таможенной переработке грузов принадлежит их физическому перемещению через таможенную границу. При этом информационный и финансовые потоки выполняют функции обслуживания потока физического перемещения грузов через таможенную границу (рис. 5.7)



Рис. 5. 7. Принципиальная схема потоков таможенной переработки грузов:

- — поток физического перемещения груза;
- .... — финансовый поток таможенных платежей;
- — информационные потоки

Интенсивность потока физического перемещения грузов через таможенную границу, а также связанных с ним финансового и информационного потоков определяется в первую очередь уровнем развития внешнеэкономической деятельности страны. Большую роль играет также эффективное построение логистических подразделений, обеспечивающих переработку грузов.

Успех логистизации таможенной переработки грузов определяется не только благоприятной внешней средой (прогрессивные формы организации ВЭД, стратегия и тактика развития таможенного дела и т.п.), но и внутренней организацией самого процесса таможенной переработки грузов. В последнем случае определяющую роль играет развитие таможенной инфраструктуры. Ученые определяют таможен-

ную инфраструктуру как комплекс (совокупность) институциональных, социальных структур и видов деятельности, технических средств (систем) таможенного контроля, экспертизы и связи, информационных систем, материально-технической базы таможенных органов, обеспечивающих условия таможенного регулирования внешнеэкономической деятельности, функционирования таможенной системы в целом, осуществления таможенного дела в частности.

В Республиканской целевой программе «Транзит» особое внимание обращено на создание трансграничной таможенной инфраструктуры, адекватной требованиям рыночной экономики и стран Европейского союза. В частности предусмотрено:

- построить, реконструировать, обустроить и технически оснастить пункты пропуска на границе республике с Польшей, Литвой и Латвией, служебно-производственные здания и складские базы внутри страны;
- организовать пункты упрощенного пропуска, склады временного хранения и другие объекты таможенной инфраструктуры;
- завершить реконструкцию пропускного пункта на границе Республики Беларусь с Польшей в г. Гродно («Брузги»);
- завершить реконструкцию пограничного перехода через Варшавский мост в г. Бресте;
- создать ряд современных терминалов на границе со странами ЕС, Украиной и Российской Федерацией и др.;
- построить современные складские терминалы и базы, отвечающие мировому уровню организации складирования и контроля экспортных и импортных товаров.

Логистическая организация инфраструктуры таможенной переработки грузов предполагает сопряжение технологий всех участников ВЭД. Учитывая специфику самого процесса таможенной переработки грузов, коммерциализация которого весьма ограничена, вряд ли стоит в подобном сопряжении рассчитывать на совпадение экономических интересов участников ВЭД. Опираясь на систему бюджетного финансирования и руководствуясь таможенной политикой государства, таможенные органы должны инициировать процесс сопряжения технологий таможенной переработки грузов. Главная цель такого сопряжения – минимизация потерь времени и ресурсов ВЭД в процессе таможенной переработки грузов.

Для такой переработки, осуществляемой непосредственно на границе, создаются специальные трансграничные транспортные логистические системы, в настоящее время развивающиеся в виде терминалов.

В традиционных логистических системах эффективность измеряется соотношением результатов (эффектов) и затрат, и построение таких систем должно полностью отвечать требованиям эффективности, условиям и связям между логистическими факторами (затратами) и достигнутыми целями (эффектами). В исследуемой транспортно-логистической системе необходим несколько иной подход, так как здесь вступают в игру иные факторы, связанные с процедурами пересечения государственной границы. В этом случае государство выступает монополистом в оказании ряда услуг и действует в сфере ценообразования как монополист, что стабилизирует получаемые эффекты.

Соотношение затрат и эффектов в логистической системе во многом зависит от её структуры и структуры услуг, ею оказываемых. Так, на рис. 5.8 представлена схема услуг, оказываемых в транспортно-логистической системе (ТЛС), созданной в г. Бресте.



Рис. 5.8. Состав услуг транспортно-логистической системы

При разработке ТЛС определяется эффективность необходимых для их создания инвестиций. Критерии и методы оценки приведены в табл. 5.7.

Статистические методы оценки эффективности просты и используются для приближенных оценок особенно на ранних стадиях экспертизы инвестиционного проекта.

Таблица 5.7

*Критерии и методы оценки экономической эффективности инвестиций*

Показатели	Методы и критерии	
	Статистические	Динамические
Абсолютные	<ul style="list-style-type: none"> <li>Суммарный доход (прибыль/убыток)</li> <li>Среднегодовой доход (прибыль/убыток)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Чистая текущая стоимость</li> <li>Годовой эквивалент (аннуитет)</li> </ul>
Относительные	<ul style="list-style-type: none"> <li>Рентабельность инвестиций</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Индекс доходности (прибыльности)</li> <li>Внутренняя норма доходности (рентабельности) инвестиций</li> </ul>
Временные	<ul style="list-style-type: none"> <li>Период возврата инвестиций (срок окупаемости)</li> </ul>	

Суммарная прибыль  $P_{\Sigma}$  при статистическом методе оценки эффективности проекта определяется по формуле

$$P_{\Sigma} = \sum_{t=0}^m (P_t - Z_t), \quad (5.10)$$

где  $P_t$  – стоимостная оценка результатов, получаемых участниками проекта в течении  $t$ -го времени, руб.;

$Z_t$  – совокупные затраты, совершаемые участниками проекта в течение  $t$ -го времени, руб.;

$m$  – число временных интервалов, т.е. периоды жизненного цикла инвестиционного проекта.

Среднегодовая прибыль  $P_{cp}$  определяется по формуле

$$\Pi_{cp} = \frac{1}{m} \sum_{t=0}^m (P_t - Z_t) . \quad (5.11)$$

Рентабельность инвестиций (простая норма прибыли) рассчитывается по данным одного года реализации проекта, как правило, по тому, в котором проект реализуется на полную мощность, по формуле

$$R = \frac{\Pi_t}{IC} , \quad (5.12)$$

где  $\Pi_t$ - прибыль от реализации проекта за время  $t$ , ден.ед.;

$IC$ - начальные инвестиции, ден.ед.

Период окупаемости инвестиций (Ток) при постоянном по величине и равномерно поступающем чистом доходе  $\Pi_0$  и единовременных вложениях в проект  $IC$  определяется по формуле

$$T_{ок} = \frac{IC}{\Pi_0} . \quad (5.13)$$

При неравномерных данных чистого дохода и неравномерности его поступления период окупаемости инвестиций определяется, как правило, графическим способом.

Динамическая оценка эффективности инвестиций является более сложной и основывается на учете временной стоимости денег. В этом случае определяются дисконтированные денежные потоки: текущей стоимости, рентабельности, ликвидности.

Чистый дисконтированный поток (NPV) рассчитывается по формуле

$$NRV = \sum_{t=0}^T \frac{CIF_t}{(1+r)^t} - \sum_{j=0}^n \frac{COF_j}{(1+i)^j} , \quad (5.14)$$

где  $CIF_t$  – поступление денежных средств на окончание интервала  $t$ , образующих входной денежный поток, руб.;

$COF_j$  – платежи денежных средств на окончание интервала  $n$ , образующие выходной денежный поток, руб.;

$T$  – количество процентных интервалов в периоде;

$n$  – количество интервалов инвестирования финансовых ресурсов, руб.;

$r$  – ставка дисконтирования, принятая для оценки инвестиционного проекта;

$i$  – прогнозируемый средний уровень инфляции.

При положительном значении NPV проект может быть принят к реализации, а при сравнении с альтернативными вариантами вложения средств лучшим считается вариант с наибольшей величиной чистого дисконтированного потока.

Под внутренней нормой рентабельности инвестиций (IRR) понимают значение коэффициента дисконтирования  $r$ , при котором NPV равна нулю, т.е.

$$IRR = r, \text{ при котором } NPV = f(r) = 0.$$

Рассчитать значение внутренней нормы рентабельности инвестиций можно, воспользовавшись формулой:

$$IRR = r_1 + \frac{f(r_1)}{F(r_1) - f(r_2)} \cdot (r_2 - r_1), \quad (5.15)$$

где  $r_1$  – значение табулированного коэффициента дисконтирования, минимизирующее положительное значение показателя NPV, т.е.  $f(r_1) = \min\{f(r) > 0\}$ ;

$r_2$  – значение табулированного коэффициента дисконтирования, максимизирующее отрицательное значение показателя NPV, т.е.  $f(r_2) = \max\{f(r) < 0\}$ .

Точность вычислений обратно пропорциональна длине интервала ( $r_1, r_2$ ), а наилучшая аппроксимация с использованием табулированных значений достигается в случае, когда длина интервала минимальна (равна 1%), т.е.  $r_1$  и  $r_2$  – ближайшие друг к другу значения коэффициента дисконтирования, удовлетворяющие условиям изменения знака функции  $y = f(r)$  с «+» на «-».

Независимо от величины, с которой сравнивается IRR, проект принимается, если его IRR больше некоторой пороговой величины,

установленной, как правило, разработчиками проекта. Очевидно, большее значение IRR предпочтительно.

#### **5.4. Международная транспортная логистика**

Международная логистика является процессом планирования, реализации и контроля потоков товаров и информации между отдельными государствами. Она рассматривается также как управление на международном уровне материальными потоками, то есть потоками следующего вида:

- происходящими извне — от поставщиков и смежников (предприятий-партнеров);
- осуществляемыми между внутренними подразделениями предприятия (сырье, материалы, полуфабрикаты, запасные части);
- направленными к потребителям готовой продукции, товаров и услуг.

Международная логистика может быть рассмотрена в трех аспектах: в функциональном, структурном, процессном.

В функциональном аспекте международная логистика охватывает все функции и процессы транспортировки товаров и информации, протекающие между отправными пунктами и потребителями. Это проявляется в следующих функциях: складирование, транспортировка, упаковка, маркировка, обработка, передача поручений и др. Международная логистика с этой точки зрения описывает логистические задачи и процессы международного предприятия. В структурном аспекте международная логистика — это все технические и организационные подразделения, которые были созданы для реализации логистических процессов. С точки зрения процесса международная логистика занимается всяческими изменениями, которые были вызваны новыми условиями функционирования мировой экономики (особенно новыми структурами, возникающими при рыночной экономике). Все логистические действия можно классифицировать по отношению к некоторым критериям, например:

- 1) масштабу мероприятий;
- 2) разнородности продуктов/услуг;
- 3) множеству барьеров, которые необходимо преодолеть с целью реализации логистических услуг;

4) географическим территориям, на которых реализуются услуги.

Применение данных критериев позволяет отличать национальную логистику от международной. Сравнивая представленные определения, а также критерии логистических действий международную логистику можно определить как охватывающую обслуживание субъектов из более чем одного государства. В таком понимании международная логистика отличается от национальной следующими чертами:

- большим масштабом мероприятий, например, большей массой транспортируемых и складированных товаров;
- широкой разнородностью продуктов и услуг, которые являются предметом услуг международной логистики;
- необходимостью преодоления большого количества барьеров, например, географических, административных, культурных, юридических, языковых и др.;
- управлением услугами на большом расстоянии и частым обслуживанием многоотраслевых сетей потребителей;
- сложностью документации.

Представленный список характеристик международной логистики не охватывает всех ее особенностей, которые тесно связаны со сферой функционирования. Международная логистика обладает своими специфическими чертами, характеризующими международный товаропоток. Кроме этого к наиболее важным элементам, показывающим отличие международной логистики, можно отнести следующие:

- сотрудничество с правительствами государств, которые могут быть активными субъектами, принимающими участие в сложном логистическом процессе;
- эффективное управление запасами «в дороге» посредством использования комбинированных перевозок;
- интеграция маркетинговых каналов с логистическими системами.

Международные материальные потоки часто требуют многоразовых перевозок через национальные границы меньших или больших партий товаров. Это связано с таможенными платежами, значительными задержками, вызванными, например, очередями на погранпереходах, а иногда и торможением материальных потоков (изменение таможенных положений и ставок, нестабильная политическая и экономическая ситуация).

Международная логистика реализует товаропотоки, осуществляемые через большое количество климатических зон по всей планете при использовании различных видов транспорта, а также различных систем складирования.

Можно констатировать, что международная транспортная логистика является основным звеном международной логистики и охватывает транспортировку грузов и сопровождающих их информационных потоков, проходящих через границы государств.

Международная транспортная логистика охватывает большее количество объектов, чем национальные логистические системы и прежде всего за счёт объектов транспортной логистики, обслуживающих процедуры пересечения границы транспортными средствами, грузами и людьми.

Сущность транспортно-логистической системы и обеспечение стандартов обслуживания транспортных единиц при пересечении государственной границы приведены в табл. 5.8.

Таблица 5.8

*Сущность транспортно-логистической системы (ТЛС)*

Цель	Обеспечение стандартов обслуживания транспортных единиц при пересечении государственной границы			
Направление деятельности	Нормирование обслуживания	Управление конкурентоспособностью	Расширение масштабов услуг	Сокращение затрат
Вид деятельности	Обслуживание транспортных единиц. Смена норм обслуживания	Расширение услуг. Удержание низких цен. Контроль за конкурентами	Комплексное обслуживание. Стабилизация стоимости	Соблюдение норм ответственности. Поддержание конкурентных цен.
Эффекты	Снижение цен. Уменьшение времени нахождения в ТЛС	Снижение цен		Снижение затрат на нахождение транспортных единиц в ТЛС
Консолидированный эффект	Увеличение пропускной способности ТЛС			

В договоре купли - продажи указываются базисные условия поставки, которые и определяют конкретную совокупность затрат.

Транспортная составляющая в цене товара при импорте-экспорте в мировой практике обычно определяется на условиях франко-граница страны продавца или покупателя.

Отдельные логистические издержки в транспортировке могут быть сгруппированы или дифференцированы по определенному звену в глобальной цепи поставок. Например, если таким звеном является таможня, то для нее могут быть выделены такие составляющие затрат, как:

- таможенная пошлина;
- налог на добавленную стоимость;
- акцизы;
- сборы за выдачу лицензий таможенными органами;
- сборы за выдачу квалификационного аттестата;
- сборы за таможенное оформление груза;
- таможенные сборы за хранение товара;
- таможенные сборы за таможенное сопровождение товара;
- плата за информационные и консалтинговые услуги и другие

статьи.

В связи с растущей глобализацией экономики вырастает и так называемая «транспортная активность» национальных экономик, которая проявляется в динамике объёмов и ассортимента перевозимых товаров, динамике выбора средств транспортировки, позволяющих обеспечивать рационализацию и оптимизацию перевозок, а также высокое качество услуг (системы «точно вовремя», «от дверей до дверей»). В этом плане международные транспортные перевозки в Европе являются неоднородными и зачастую структурно не подходящими. Например, даже в соседних странах Европейского Союза наблюдаются существенные различия в структуре транспортных систем, несмотря на то, что с 1958 года было принято значительное количество союзных решений. В Люксембурге доля железнодорожного транспорта в перевозках грузов составляет 52,0%, а в соседней Голландии – 5,0%.

В последние годы можно отметить и определенные успехи в рамках создания единой транспортной системы в странах ЕС.

Главным направлением развития является динамичное развитие автомобильного транспорта, вызванное, кроме всего прочего, следующими причинами:

■ рыночными преимуществами этого вида транспорта, которые выражаются в возможности осуществления непосредственных поставок грузов потребителю;

■ изменением структуры спроса на перевозки (ярко выраженное доминирование перевозок на небольшие расстояния и разнообразие мест отправок и приема, связанное с динамическим развитием сектора услуг и логистических объектов);

■ тенденцией к снижению вместе с дерегулированием транспортных оплат в этой сфере международных перевозок.

Эти изменения привели к тому, что как на рынке пассажирских, так и товарных перевозок в настоящее время преобладает автомобильный транспорт.

Только в международных перевозках грузов, где среднее расстояние перевозки значительно больше, нежели в национальных перевозках, доля автомобильного транспорта ниже особенно в тех государствах, где функционирует речное судоходство.

Эти же тенденции наблюдаются и в Беларуси, например, в общереспубликанском объеме экспорта услуг транспортные услуги в 2002 г. уже составляли 56% и возросли по сравнению с 2001 г. на 10,1%. За период с 1990 по 2002 год количество субъектов хозяйствования на рынке автоперевозок возросло более чем в 90 раз, а количество подвижного состава – в 14 раз. В то же время увеличилось на 38% за 2002 – 2003 гг. и количество иностранных автомобилей, проследовавших транзитом через Беларусь.

В 2001 году по ряду иностранных государств белорусские перевозчики выполнили большее количество поездок по сравнению с 2000 годом (табл. 5.9).

*Таблица 5.9*

*Увеличение числа поездок белорусскими перевозчиками*

Турция	2,3 раза	Дания	18,6%
Грузия	2,2 раза	Украина	17,0%
Финляндия	1,7 раза	Литва	16,8%
Австрия	23,1%	Италия	13,7%
Испания	21,6%	Чехия	12,6%

Обозначились тенденции к освоению отечественными перевозчиками новых рынков, таких, например, как Турция и Грузия.

Вместе с тем в 2001 году имел место спад активности белорусских перевозчиков на рынках следующих государств: Словакия – в 2,6 раза, Румыния – 19,5%, Латвия – 16,7%, Венгрия – 13,4%, Швеция – 11,9%, Словения – 10,5%.

Что касается коммерческих грузовых перевозок, автомобильный транспорт с учетом оценки работы предприятий и организаций всех отраслей экономики, а также индивидуальных предпринимателей (физических лиц) в июле-декабре 2001 года перевез 113,3 миллиона тонн грузов, или 86% к уровню соответствующего периода 2000 года.

Удельный вес перевезенных грузов предприятиями Минтрансга, а также автопредприятиями, созданными в результате их приватизации, в общем объеме перевозок, выполненных специализированными предприятиями автомобильного транспорта и индивидуальными предпринимателями, составил 79%.

Расходы на транспортировку грузов составляют более 15% в их стоимости, что даёт возможность оценки влияния «транспортной активности» страны в формировании валового национального продукта, особенно в таком транзитном государстве как Беларусь.

Достаточно сказать, что через Беларусь осуществляется более 70% российского экспорта. «Круглый стол» по вопросам развития в стране транспортной логистики, состоявшийся в феврале 2002 г., показал, что промедление с организацией на мировом уровне современной логистической базы может обернуться для государственного бюджета большими финансовыми потерями. Опыт стран Западной Европы показывает огромную роль транспортных логистических центров. Так, в Голландии деятельность транспортных логистических центров приносит 40% дохода транспортного комплекса, во Франции – 31%, в Германии – 25%. В странах Центральной и Восточной Европы эта доля в среднем составляет 30%. В Беларуси первые логистические структуры появились только в 2003 г. – 28.02.2003 г. открылся логистический центр в Колядичах под Минском, а 01.08.2003 г. – центр логистики на базе бывшего таможенно-пограничного терминала «Брестгрузавтосервис». Планируется создание таких центров до конца 2003 г. практически во всех областных центрах Республики Беларусь. И всё-таки до последнего времени транзитные услуги не стали ведущей сферой ин-

вестиционного развития и за исключением нескольких иностранных («Fiximer», «Willi-Betz») и отечественных компаний («БелСовтрансавто»), в стране нет серьезных транспортных центров и предприятий. Это относится также и к трансграничным объектам, которые проектируются только как терминалы, без учёта необходимости создания и современных логистических центров, позволяющих не только обслуживать заказы на перевозку и обработку грузов, но и самостоятельно организовывающих международные транспортные потоки.

В настоящее время около 70% европейских перевозок пассажиров и грузов приходится на автомобильный транспорт (табл. 5.10). В транспортном комплексе Беларуси автомобильный транспорт также занимает доминирующее положение и на его долю приходится 67% от общего объёма перевозок.

*Таблица 5.10*

*Изменения отраслевой структуры перевозок грузов в  
15 странах ЕС (в тыс. км)*

Год	Железнодорожный транспорт	Автомобильный транспорт	Речное судоходство	Трубопроводный транспорт
1970	32,7	47,7	12,0	7,7
1980	28,8	56,2	9,6	8,3
1990	18,7	67,9	7,9	5,6
1995	14,5	72,4	7,4	5,7
1998	14,1	73,2	7,3	5,4
1999	14,0	73,5	7,1	5,4

Отраслевая структура стран Центральной и Восточной Европы, в которой доминирующей отраслью в перевозках грузов является железнодорожный транспорт, значительно отличается от представленных тенденций в странах Западной Европы. Хотя динамика развития автомобильного транспорта в этих странах также очень высока, однако доля этого транспорта в перевозках наполовину меньше, чем в странах Западной Европы.

Что же касается ближайшего соседа – Польши, то здесь в последние годы железнодорожный транспорт начал утрачивать свою доминирующую позицию по сравнению с автомобильным, хотя эти изменения были не столько эффектом развития перевозок автотранспор-

том, сколько сокращением перевозок грузов железной дорогой. Увеличение доли автомобильного транспорта в перевозках грузов с 24,5% в 1980 году до 46% в 1998 году и снижении доли железнодорожного транспорта с 74,2% до 41% произошли в период сокращения перевозок грузов во всех отраслях транспорта, причем это снижение в железнодорожном транспорте было максимальным. Прогноз развития транспорта до 2020 г. говорит об увеличении доли автомобильного транспорта до 68,5% и снижении доли железнодорожного транспорта до 19,6%. Эти изменения приблизили отраслевую структуру перевозок грузов в Польше к типовой структуре экономически развитых стран Западной Европы, хотя все еще существуют значительные различия.

Динамическое развитие перевозок автомобильным транспортом является несбалансированным экологическими и энергетическими критериями для выбора стратегий развития транспорта. Как отмечалось выше, автомобильный транспорт характеризуется:

- наиболее высокими показателями расходования энергии;
- высоким уровнем загрязнения окружающей среды;
- высоким уровнем загрузки территорий;
- большим количеством автотранспортных отходов (покрышек, использованного масла, автомобильных отходов);
- высокими темпами развития, которые превышают все ранее составленные прогнозы.

Отмечалось, что транспорт играет огромную роль для экономического развития любого государства, отражением чего могут быть следующие данные:

- в национальном доходе государств ЕС он составляет 1%;
- однопроцентная доля в привлечении рабочей силы;
- удельный вес в общих инвестициях государств ЕС составляет 40%;
- около 30 %-ая доля в потреблении энергии;
- существенное влияние на состояние естественной окружающей среды.

Значительное влияние транспорта на разрушение окружающей среды привело к тому, что действия, связанные с ограничением этого вредного воздействия, становятся одним из наиболее важных направлений экономического развития и трансграничного сотрудничества.

Значительное внимание к условиям и результатам транспортировки является причиной перехода стран ЕС к единой стратегии, целью которой является снижение разрушающего воздействия на окружающую среду. В этой связи был принят ряд правительственных решений, касающихся политики развития транспорта. Эти решения должны затрагивать непосредственно как структуру транспортной системы, мероприятий в области формы и качества инфраструктуры транспорта, технологий перевозки, так и способов достижения существующих целей.

Главная цель перемен, которые должны произойти в белорусской транспортной системе для интеграции с европейской транспортной системой, требует выделения и описания направлений развития, приоритетов и оценки реальных возможностей реализации запланированных мероприятий.

Основные требования ЕС касаются открытия рынка перед конкуренцией и либерализацией перевозочных услуг, а также приспособления инфраструктуры к базовым стандартам качества. Белорусская система перевозок должна будет выполнить частично условия нового общего транспортного рынка.

Одним из наиболее распространённых явлений в мировой экономике является увеличивающаяся глобализация всех её составляющих, в том числе и постоянное развитие макрологистических систем. Это вызвано рядом факторов развития международного разделения труда:

- глобализация рынков сбыта готовой продукции;
- тенденции роста потоков рабочей силы и капитала;
- концентрация производства в транснациональных корпорациях и финансово-промышленных группах;
- глобализация информационных систем.

Эти тенденции, а также факторы ускорения инновационного обновления мира ведут к развитию систем транспортной логистики, информационных коммуникаций и других объектов макрологистики. Немалую роль играют факторы политического характера, особенно в Европе, обусловленные расширением Европейского Союза, исчезновением в его рамках препятствий пограничного характера, ослаблением напряжённости на границах ЕС и стран, пока ещё не входящих в него.

Как в странах Европейского Союза и вступающих в него государствах, так и в странах бывшего СССР происходит либерализация таможенного, торгового, налогового законодательства, что ведёт к укреплению тенденции интернационализации экономики и росту обмена товарами и услугами, обуславливающим возрастание международных транспортных потоков и, как следствие, глобализации логистических систем.

Проведённый в 1996-1997 гг. американскими исследователями анализ проблем глобальной логистики 111 крупнейших транснациональных корпораций мира позволил выявить основные факторы, обеспечивающие лучшую организацию глобальных логистических систем и, прежде всего:

- позиционирование;
- интеграция;
- гибкость;
- измеримость.

Эти факторы необходимо принять во внимание для последующего их учёта при исследовании транспортных систем.

Позиционирование указывает на отличительные особенности данной логистической системы по сравнению с конкурентами и организацию логистических и информационных операций.

Интеграция определяет эффективность взаимодействия логистической системы со всеми участниками международной логистической цепи, включая обмен данными, как правило, в режиме реального масштаба времени.

Гибкость – глобальный системный признак, обеспечивающий эффективное реагирование на возникающие изменения в окружающей среде и адаптацию логистической системы к новым условиям и новым участникам логистической цепи.

Измеримость присуща логистическим системам, построенным на основе постоянного мониторинга за своей деятельностью, а также постоянного сравнения с конкурентами, с лучшими представителями логистической цепи. Все эти факторы необходимо учитывать и при создании или реконструкции транспортных логистических систем на территории Республики Беларусь, включая пограничные логистические системы.

Следует отметить значительную роль фактора регионализации в развитии глобальных логистических систем, можно указать при этом на такие аспекты, как:

- близость социально-экономических укладов нации;
- общность исторических корней;
- взаимные миграционные потоки;
- единство транспортных систем и дорожной инфраструктуры;
- общность пограничных, таможенных, экологических и других правил;
- сходство телекоммуникационных систем.

Фактор регионализации сыграл существенную роль при создании Европейского Союза, Союза России и Беларуси, других союзов на территории бывшего СССР. Этот же фактор играет решающую роль в создании и развитии транспортных логистических систем.

В международной логистике значительную роль играют логистические посредники, обслуживающие, как правило, какую-либо географическую зону. Такие посредники могут обслуживать только свою зону и не быть глобальными посредниками на всей международной логистической цепи. В мировой практике международной логистики выделяются также так называемые канальные посредники, к которым обычно относят:

- транспортные компании – международные перевозчики;
- международные экспедиторы;
- внешнеторговые посредники;
- вокзалы, порты, аэропорты и т.п.

В ряд таких капитальных посредников необходимо поставить и погранично-таможенные пункты пропуска или терминалы, которые должны играть существенную роль как посредники в логистических цепях. При этом необходимо отметить, что с учётом развития функций международной логистики и роли канальных посредников всё большее значение приобретают погранично-таможенные терминалы, в особенности на транспортных коридорах Запад-Восток-Запад.

Опыт деятельности таких терминалов в Центральной Европе показывает, что они всё в большей степени приобретают функции международных региональных посредников, в связи с чем рассмотрим пример таких посредников, пока ещё выполняющих значительно более широкий спектр услуг, чем современные погранично-

таможенные терминалы. Одним из известных в международных логистических услугах посредником является корпорация «TNT Group», состоящая из трёх компаний:

1. «TNT Express Worldwide» осуществляет международные перевозки грузов;

2. «TNT Logistics» является логистически-консалтинговой компанией, осуществляющей развитие менеджмента в логистических цепях;

3. «TNT Multi Country Logistics» занимается услугами для фирм, создающих собственные логистические цепи на территории нескольких стран.

Основными услугами TNT по международной логистике являются:

- управление логистическими цепями товаропроизводителей;
- предоставление терминалов, складов для хранения и переработки грузов;
- доставка товаров производителям по системе «точно вовремя»;
- ремонт транспортных средств и снабжение запасными частями и т.п.

Стратегия деятельности компаний типа TNT – многопрофильное обслуживание клиентов, которые требуют от них интегральных услуг, гибко реагирующих на изменения в окружающей среде. Компании, работающие на экспортно-импортном обеспечении грузопотоков, ориентированы также и на правительственную поддержку или государственное регулирование логистических операций. Государственное регулирование в этой сфере чаще всего заключается в создании таможенных правил, защищающих отечественных товаропроизводителей, предотвращающих контрабанду, лоббирующих свои транспортные, экспедиционные и другие логистические компании.

Очевидно, что ряд аналогичных функций выполняют или будут выполнять погранично-таможенные терминалы как логистические коридорные посредники.

Международная логистика основывается на транспортной инфраструктуре, которая выражается в транспортных системах и сопутствующих им логистических элементах, таких как логистические центры, терминалы, склады и т.п. Происходящая в Европе интеграция стран в Европейский Союз привела к необходимости создания и развития международных транспортных коридоров (МТК), охватывающих основные грузопотоки. Такие транспортные коридоры в настоя-

щее время стали не только формой перемещения грузопотоков, но и базой для инновационного совершенствования транспортных логистических концепций. Под международным транспортным коридором понимается часть национальной или международной транспортной системы, которая обеспечивает значительные международные грузовые и пассажирские перевозки между отдельными географическими регионами, включает в себя подвижной состав и стационарные устройства всех видов транспорта, работающие на данном направлении, а также совокупность технологических, организационных и правовых условий осуществления этих перевозок. Транспортные коридоры позволяют обеспечить гибкость и устойчивость различных транспортных систем и их сбалансированную эксплуатацию и развитие, сближение национальных транспортных и таможенных законодательств, интеграцию национальных транспортных систем в мировую, развитие межгосударственной транспортной логистической инфраструктуры.

В Европе концепция создания единой сети трансъевропейских транспортных коридоров была принята на 2-й Панъевропейской конференции по транспорту, проходившей на о. Крит в 1994 г. На ней было принято согласованное решение о перспективах развития Европейской транспортной сети. В настоящее время в Европе определено 10 основных транспортных коридоров, соединяющих Западную и Восточную части континента.

Программа развития МТК охватывает большинство стран Западной и Восточной Европы, и её реализация должна быть завершена к 2010 г. Основная задача этой программы заключается в совершенствовании и развитии транспортной инфраструктуры. Для грузовых перевозок отечественным транспортом наибольший интерес представляют второй и девятый МТК, которые проходят по территории Беларуси.

### **5.5. Расчет рисков от создания трансграничных транспортно-логистических систем**

Трансграничные транспортно-логистические системы (ТТЛС) в Беларуси находятся в начальной стадии создания, в связи с чем представляется целесообразным рассмотреть риски и эффективность на стадии бизнес-планирования инвестиционных проектов.

Реализация любого инвестиционного проекта, в том числе и по созданию трансграничных таможенных логистических терминалов, всегда несет в себе элементы новизны и неопределенности, что предопределяет возможность возникновения рисков ситуаций, приводящих к значительным потерям, оценить которые в стоимостном выражении зачастую невозможно. Во избежание возникновения неблагоприятных тенденций необходимо тщательно отслеживать риск и прогнозировать ситуации, приводящие к нему.

Несмотря на то, что деятельность ТТЛС в большинстве ее видах не поддается коммерциализации и находится под контролем государства, тем не менее, исключить риск полностью не удастся. Он может возникнуть как на стадии разработки инвестиционного проекта и его реализации (инвестиционный риск), так и в ходе эксплуатации ТТЛС на различных ее уровнях (риск контрабанды, риски ВЭД, предпринимательские риски коммерческих структур, осуществляющих свою деятельность в рамках логистических цепочек ТТЛС). Все это требует разработки мероприятий по учету и оценке рисков ТТЛС, их мониторингу и управлению, поскольку достаточно часто они накладываются друг на друга, порождая отрицательный мультипликативный эффект. Так, например, увеличение таможенных тарифов и фискальных сборов может повернуть грузопотоки из РБ на транспортные коридоры сопредельных государств, что с одной стороны уменьшит прямые поступления в бюджет от деятельности погранично-таможенных служб, а с другой - приведет к уменьшению доходов и налоговых выплат коммерческих структур, функционирующих как на территории ТТЛС, так и на прилегающих к ней территориях (кафе, информационные центры, гостиницы, СТО и т.д.).

Все вышеперечисленное требует детерминации понятия «риск» к понятию ТТЛС и системного подхода к его анализу. Следует отметить, что в настоящее время отсутствует стандартное определение риска, равно как и единая его классификация. Однако, вне зависимости от определения, риск всегда включает три составляющие:

– *Неопределенность события.* Риск существует только в том случае, когда есть многовариантность исходов. Например, изменение направлений транспортных потоков может привести к недостаточной загрузке терминала.

– *Потери*. Один из исходов обработки транспортных средств всегда является нежелательным. Например, контрабанда, которую не удалось пресечь.

– *Небезразличность*. Риск обязательно должен быть неприемлем для какого-либо физического или юридического лица, функционирующего в рамках ТТЛС, либо связанного с ней логистическими цепочками (договорами), которое будет стремиться предотвратить его любыми путями. Например, порча товара из-за значительных очередей на переходах нежелательна для грузоперевозчиков, получателей и отправителей, поскольку влечет за собой потерю возможного дохода.

Классификация рисков должна основываться на определении риска как возможности наступления события, нежелательного для данной ТТЛС, выражающегося в вероятной потере части своих ресурсов, недополучении доходов или появлении дополнительных расходов в результате осуществления запланированной деятельности, по сравнению с прогнозными вариантами, которые могут произойти в течение определенного периода времени (рис.5.9).

Используя данную классификацию, можно выделить основные риски, присущие ТТЛС:

- политический,
- экономический;
- отраслевой (связан с особенностями функционирования ТТЛС);
- проектный (связан с особенностями проекта);
- трансграничной транспортной логистической системы (зависит от ее конкретных особенностей).

Все вышеперечисленные риски, с точки зрения возможности управления ими, подразделяются на две группы (рис. 5.10 ):

- управляемые (диверсификационные);
- неуправляемые (недиверсификационные).

И те и другие могут носить систематический или случайный характер, быть кратковременными или постоянными во времени и приводить к незначительным или масштабным потерям.

Наиболее рискованной является ситуация, возникающая под воздействием случайных факторов. В отличие от систематически возникающих явлений, к которым система может подготовиться заранее и минимизировать возможные потери (реконструкция одного из каналов, профилактика компьютерной сети и т.д.), несистематические факторы не-

сут в себе значительную потенциальную угрозу, для предотвращения которой ТТЛС должна располагать некоторыми резервами – техническими, финансовыми, кадровыми. С точки зрения ТТЛС, случайные факторы можно классифицировать следующим образом:

- 1) социально-политического порядка;
- 2) технического порядка;
- 3) технологического порядка;
- 4) организационного порядка;
- 5) природно-климатического порядка.

Наличие тех или иных факторов, вызывающих риск, определяется следующими факторами:

- экономической и политической ситуацией на мировых рынках;
- международными соглашениями, двухсторонними договорами и т.д.;
- внешней и внутренней организацией среды (прогрессивные формы организации ВЭД, стратегия и тактика государства в развитии таможенного дела, меры экономической политики, качество транспортных коридоров и т.д.);
- управлением инвестиционного проекта по созданию ТТЛС на отдельных стадиях жизненного цикла, таких как территориальное расположение терминалов, качество проекта, возможности предоставления дополнительных услуг, возможности совместного погранично-таможенного контроля в рамках трансграничного сотрудничества и т.д. (рис. 5.11).

Анализ риска позволяет снизить степень его воздействия на конечные результаты. В общей массе рисков, с которыми сталкивается ТТЛС в результате своей деятельности, можно выделить те, которые легко поддаются оценке, и те, которые измерить невозможно. Вместе с тем реализация проекта по созданию ТТЛС, равно как и ее последующее функционирование, связаны с необходимостью количественной или качественной оценки возможных рисков и расчетом их допустимого уровня с использованием одного из приемлемых для конкретного случая методов (рис. 5.12).

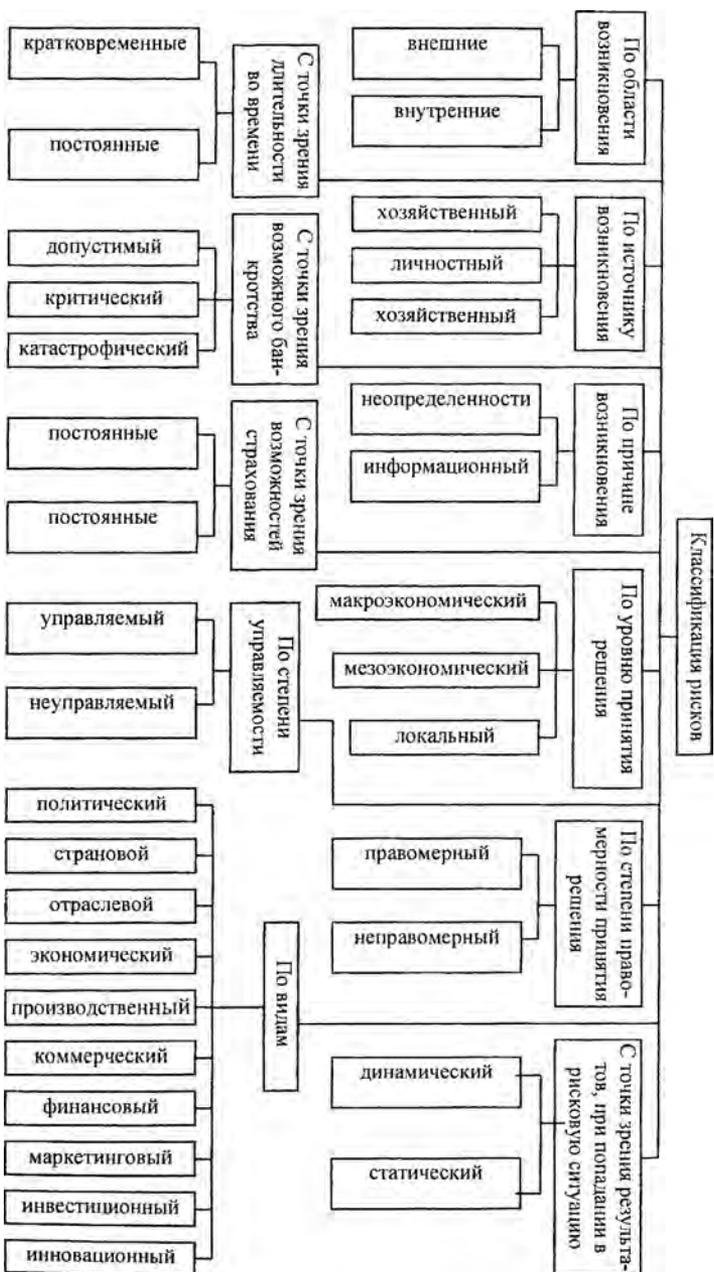


Рис. 5.9. Классификация рисков



Рис. 5.10. Риски ТТЛС на различных этапах жизненного цикла

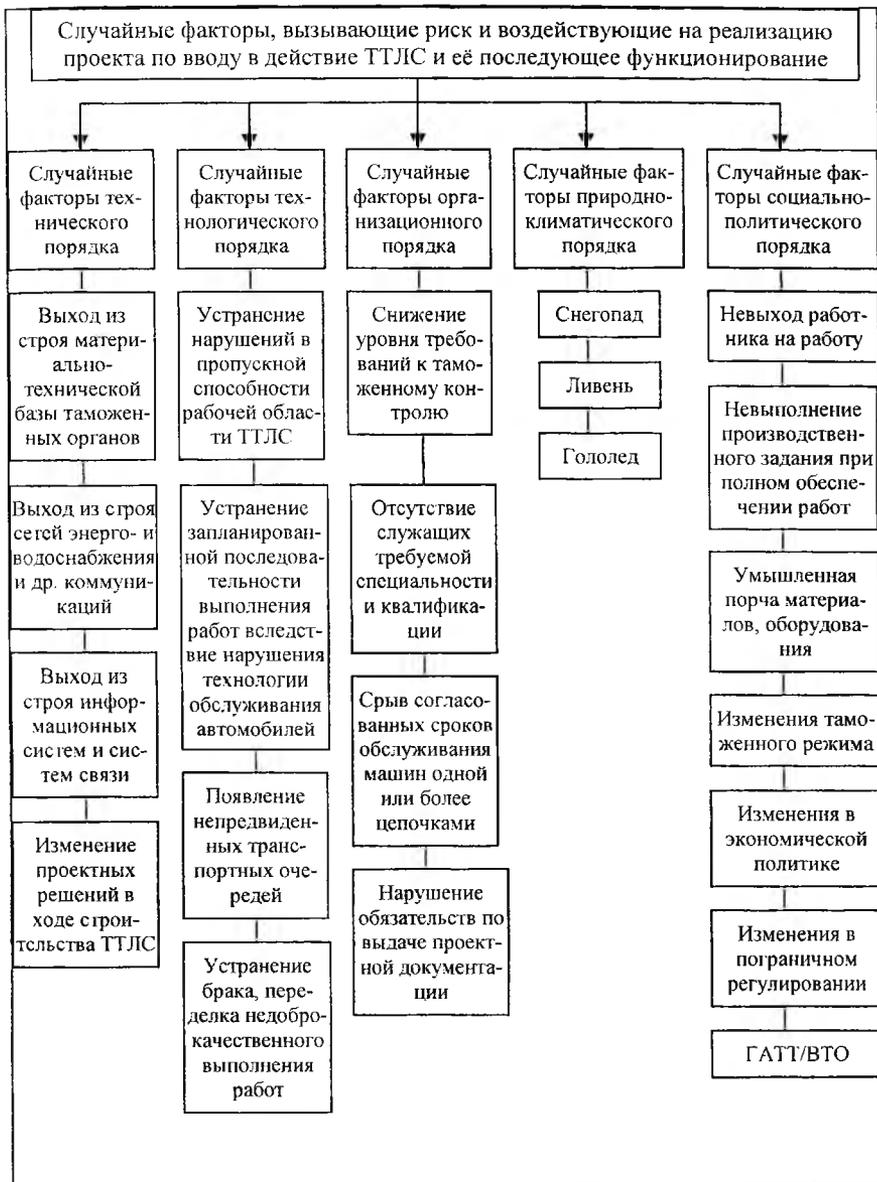


Рис. 5.11. Классификация факторов, вызывающих неуправляемые риски ТТЛС



*Рис. 5.12. Процедура выбора оптимального метода оценки риска проекта ТТЛС*

Качественная оценка достаточно проста и включает в себя определение возможных видов риска и факторов, их вызывающих. Она осуществляется, как правило, на стадии разработки бизнес-плана инвестиционного проекта ТТЛС с использованием методов экспертных оценок, ЗУУОТ и т.п.

Количественная оценка риска ТТЛС является достаточно трудоемкой и связана с выбором лучшего варианта, как с позиции доходности инвестиционного проекта, так и с позиции его рискованности. В данном случае возникает необходимость оценить как «риск-негатив», так и «риск-позитив», ибо без последнего рассчитывать на значительные эффекты от проекта не приходится. Обобщенную процедуру выбора можно представить в виде следующей схемы:

- строится матрица ситуаций (позитивных и негативных), в которых может оказаться ТТЛС как на стадии реализации инвестиционного проекта, так и в ходе последующей эксплуатации и решений по каждому из конкретных случаев. В матрице строки соответствуют решениям, а столбцы - рисковым ситуациям (риск-позитивам и риск-негативам);

- рассчитываются и записываются на пересечениях строк и столбцов количественные оценки ущерба (эффекта) от проявления возможной рисковй ситуации в ходе реализации принятого решения (численные значения выбранного критерия). Если рассматривать риск как математическое ожидание ущерба при действиях по выбранному сценарию, то его можно определить по формуле

$$K_i^o = \sum_{j=1}^{j+m} C_{ij} \times P_j, \quad (5.16)$$

где  $K_i^o$  – математическое ожидание ущерба;

$P_j$  – вероятность проявления возможных рисковй ситуаций;

$j = 1, 2, \dots, m$  – количество вариантов возможных рисковй ситуаций;

$C_{ij}$  – величина ущерба при реализации  $i$ -го решения в  $j$ -й рисковй ситуации (отрицательное число).

По значению выбранного для конкретного проекта ТТЛС критерия из множества решений выбирается лучшее. Наименее удачному

решению соответствует минимальное значение  $K_i^o$ , наиболее благоприятному – максимальное  $K_i^o$ . При расчете  $P_j$  следует учитывать, что некоторые рисковые ситуации могут накладываться друг на друга как во времени, так и в пространстве, а некоторые быть взаимоисключающими, и, следовательно, величина риска может соответственно возрастать или уменьшаться.

В ходе моделирования рисков ситуации применяются критерии: максимина, минимакса, максимакса, Гурвица, Лапласа, Севиджа-Навиджа, Кофмана и др. (рис. 5.13).

		СТРАТЕГИИ	
		Устойчивые внутренние факторы (Pw)	Неустойчивые (неопределенные) внутренние факторы (Nw)
КАЧЕСТВО ОКРУЖЕНИЯ	Устойчивые внешние факторы (Pz)	Pz ↔ Pw Стратегия максимакса	Pz ↔ Nw Стратегия максимина
	Неустойчивые (неопределенные) внешние факторы (Nz)	Nz ↔ Pw Стратегия минимакса	Nz ↔ Nw стратегия минимина

Рис. 5.13. Матрица решений выбора стратегии реализации проекта ТТЛС с учетом комбинации внешних и внутренних факторов

1. Pz ↔ Pw. Наиболее благоприятная ситуация для реализации проекта. Факторы внешней и внутренней среды оптимальны и дают все шансы для получения максимального из возможных эффектов от создания ТТЛС в перспективе. Риск сведен к минимуму. Предлагается выбрать стратегию максимакса (критерий Гурвица).

2. Nz ↔ Nw. Наиболее неблагоприятная ситуация для реализации проекта, поскольку неблагоприятные внешние факторы значительно усилены неблагоприятной внутренней обстановкой. Необходимо минимизировать эти угрозы, т.е. использовать стратегию минимина. Данная стратегия в пессимистическом варианте предполагает консервацию проекта, а в оптимистическом – работу по минимизации отрицательных воздействий. Риск реализации проекта максимален.

3. Pz ↔ Nw. Трудности в благоприятном использовании факторов внешней среды, поскольку весьма слабы позиции внутренней среды. Реализация стратегии максимина должна быть направлена на минимизацию слабых сторон с целью использования сильных. Риск выше среднего (критерий Вальда).

4. Nz ↔ Pw. Шансы реализации инвестиционного проекта зависят во-многом от внешних факторов. Необходимо выбрать стратегию минимакса, т.е. стремиться к минимизации внешних угроз за счет реализации своего внутреннего потенциала. Риск умеренный (критерий Севиджа-Навиджа).

Вероятность проявления конкретного риска чаще всего не относится ко всему объекту оценки риска, т.е. ко всей ТТЛС в целом, логистической цепочке, инвестиционному проекту и т.д. Поэтому возникает необходимость выделить те части (доли) проекта или системы, на которые он распространяется, а также степень возможного ущерба, которая может быть различна при различном стечении обстоятельств. Эти доли, равно как и вероятностный показатель степени риска, как правило, оцениваются экспертно и во многом зависят от уровня достоверности и полноты информации. Поэтому к качеству информации и ее источникам предъявляются особые требования. Исходную информацию, необходимую для оценки рисков можно разделить на следующие виды:

- общие сведения об изменении показателей социально-экономической деятельности страны и отраслей в прошлом и прогноз на будущее;
- общие сведения об изменении показателей международной деятельности и прогноз на будущее;
- общие сведения об изменении социально-экономических показателей на мировых рынках и прогноз на будущее;
- информация о конкуренции на всех уровнях и ее тенденции на перспективу;
- информация о фактической деятельности участников ТТЛС, прогнозные показатели их развития;
- информация об освоении капитальных инвестиций участниками ТТЛС в прошлом, прогноз на перспективу;
- планируемые показатели реализации проекта создания конкретной ТТЛС, по которому проводится оценка рисков;

- конкретные сведения об опыте расчета рисков в прошлом участников инвестирования объекта ТТЛС;
- существующие стандарты, нормативы, ограничения и требования, которые могут, а в некоторых случаях обязательно должны быть учтены при оценке риска.

Самым сложным и ответственным является выявление вероятности проявления каждого принятого к учету риска. Решение данной задачи может быть реализовано в рамках двух направлений:

- экспортно принимается вероятность наступления ситуации, вызывающей риск ТТЛС;
- по уже имеющейся информации принимается некоторый нормативный уровень вероятности риска ТТЛС с возможным его увеличением или уменьшением с учетом фактического временного уровня проявления риска.

Количественная оценка отдельно взятого  $i$ -го риска ТТЛС может быть определена по формуле

$$P_i = (V_{ni} \pm \Delta_i) \times K_{ii} \times C_o \times D_i \times V_{pi}, \quad (5.17)$$

где  $P_i$  – потери (упущенная выгода) по конкретному случаю  $i$ -го риска на отдельных логистических цепочках ТТЛС, на отдельных этапах проекта и т.д., в ден. ед.;

$V_{ni}$  – нормативная вероятность появления  $i$ -го риска в конкретном случае на рассматриваемой ТТЛС, в долях единицы;

$\Delta_i$  – доля увеличения или уменьшения нормативного  $i$ -го риска для данного конкретного случая, в долях единицы;

$K_{ii}$  – коэффициент, учитывающий время появления данного  $i$ -го риска по отношению к нормативной вероятности, в долях единицы;

$C_o$  – объём инвестирования в ТТЛС, в ден. ед.;

$D_i$  – доля части объекта ТТЛС, на которую распространяется данный случай  $i$ -го риска, в долях единицы;

$V_{pi}$  – вероятность охвата отрицательного воздействия конкретного  $i$ -го риска, в данной части ТТЛС, в долях единицы.

При оценке всех  $i$ -х рисков на исследуемой ТТЛС в денежном выражении формула примет вид

$$P_i = \sum_{i=1}^N (V_{ni} \pm \Delta_i) \times K_{ii} \times C_o \times D_i \times V_{pi}, \quad (5.18)$$

где  $P_i$  – потери (упущенная выгода) по проявлению всех  $i$ -ых рисков на исследуемой ТТЛС, в руб;

$N$  – число учитываемых  $i$ -х рисков.

Проведенный по разработанной методике анализ рисков при создании погранично-таможенного терминала «Брест-терминал» позволил:

- выявить наиболее значимые риски, оценить их уровень и расположить в соответствии с эмпирической шкалой областей рисков. Наиболее высокая оценка у странового риска (1,0), что позволяет отнести его к области критического риска. Наименее рискованными являются маркетинговые риски (0,22), что во многом связано со слабым использованием маркетингового комплекса в настоящее время. Вероятность возникновения экономического риска составляет 40,9 – 65 %. Общая оценка риска при принятии решения колеблется от 0,48 до 0,52, что соответствует в предлагаемой шкале риска показателю «высокий». Существует возможность уменьшения уровня риска при привлечении дополнительных источников информации об участниках инвестиционного проекта по созданию ТТЛС в Брестском регионе;

- провести по методике, предлагаемой ЮНИДО, анализ чувствительности проекта с соответствующей интерпретацией результатов. Расчеты показали высокую надежность проекта во всех рассматриваемых вариантах (базовом, оптимистическом и пессимистическом) (прил. 1, 2, 3).

## **Глава 6 . ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

### **6.1. Формирование логистического подхода к управлению автотранспортным предприятием**

Сегодня, как никогда, актуальны задачи увеличения объемов перевозок, повышения экономической эффективности деятельности многочисленных отечественных грузовых и пассажирских перевозчиков и экспедиторов. И не только на внутренних линиях. Как свидетельствует зарубежный опыт, качественного «скачка» в транспортной сфере можно достигнуть лишь за счет использования новых технологий обеспечения процессов перевозок, отвечающих современным требованиям и высоким международным стандартам, в частности, за счет расширения освоения логистического мышления и принципов логистики. Ведь по своей сути транспортная логистика как новая методология оптимизации и организации рациональных грузопотоков, их обработки в специализированных логистических центрах позволяет обеспечивать повышение эффективности таких потоков, снижение непроизводительных издержек и затрат, а транспортникам – быть современными, максимально соответствовать запросам все более требовательных клиентов и рынка.

С точки зрения функциональной логистики, логистика транспорта включает заготовительную, внутривыпускную и распределительную логистики. Каждая из последних определяет содержание соответствующей части ресурсной логистики (материальной, информационной, финансовой и кадровой).

Материальные услуги по транспортировке груза являются объектом функциональной логистики с точки зрения производителя данного вида услуг – автотранспортного предприятия (АТП).

АТП является потребителем материальных потоков, завершающим звеном ряда логистических цепей. Производственное потребление материальных потоков на АТП создаёт готовую продукцию – транспортные услуги.

Воспроизводство автотранспортных услуг включает этапы снабжения, производства и сбыта данного вида материальных услуг. При этом решение вопросов снабжения материальными ресурсами

АТП является вопросом заготовительной логистики транспорта. Движение материальных и соответствующих финансовых, информационных и кадровых потоков внутри АТП в ходе производства транспортных услуг является предметом внутрипроизводственной логистики транспорта. Реализация транспортных услуг АТП – это предмет распределительной логистики.

Как элемент макрологистической системы транспорт выполняет следующие основные логистические функции:

- 1) формирование хозяйственных связей по поставкам товаров;
- 2) прогнозирование потребности в перевозках;
- 3) осуществление перевозок, а также всех необходимых операций в пути следования грузов и пассажиров к пунктам назначения.

В ходе реализации этих функций решается комплекс задач, к числу основных из них относятся:

- выбор вида транспортных средств;
- выбор типа транспортных средств;
- совместное планирование транспортного процесса со складским и производственным;
- совместное планирование транспортных процессов на различных видах транспорта;
- обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;
- определение рациональных маршрутов доставки.

Актуальность проблем управления развитием транспортных предприятий подтверждается тем, что до 50% всех затрат на логистику связано с транспортными издержками.

Микрологистическая система АТП выполняет следующие основные логистические функции:

- 1) оперативно-календарное планирование выполнения транспортных услуг с закреплением подвижного состава за клиентурой;
- 2) оперативное управление технологическими процессами ТО и ремонта подвижного состава и оборудования;
- 3) все виды планирования объемов поставок сырья, материалов, запасных частей, комплектующих и других видов материальных ресурсов;
- 4) организация внутрипроизводственного складского хозяйства;
- 5) прогнозирование, планирование и нормирование расходов материальных ресурсов;

6) контроль и управление запасами материальных ресурсов на уровнях внутрипроизводственной складской системы и в технологическом процессе ТО и ремонта подвижного состава;

7) внутрипроизводственное физическое распределение материальных ресурсов;

8) информационно-техническое обеспечение процессов управления материальными ресурсами;

9) автоматизация и компьютеризация управления внутрипроизводственными материальными, информационными и финансовыми потоками.

Микрологистическая система АТП – целостная совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом. К числу таких элементов можно отнести следующие подсистемы:

1) закупка – подсистема, которая обеспечивает поступление материальных ресурсов на АТП;

2) склады – здания, сооружения, устройства и т. п., где временно размещаются и хранятся материальные запасы, преобразуются материальные потоки;

3) запасы – запасы материалов, которые позволяют данной системе быстро реагировать на изменения спроса, обеспечивают надёжность работы автотранспорта;

4) автомобильный парк – парк подвижного состава АТП, выполняющий транспортные услуги;

5) обслуживание производства – подсистема, занятая обслуживанием и ремонтом подвижного состава;

6) сбыт – подсистема, которая обеспечивает реализацию транспортных услуг;

7) информация – подсистема, обеспечивающая информационную связь между элементами микрологистической системы, контролирует выполнение логистических операций;

8) кадры – организованный персонал, занятый выполнением логистических операций;

9) финансы – подсистема, обеспечивающая циркуляцию денежных средств, необходимых для управления материальными потоками микрологистической системы АТП.

В подсистемах «закупка», «склады», «запасы» решаются задачи заготовительной логистики транспорта и запасов, а в подсистемах «автопарк» и «обслуживание производства» – задачи внутрипроиз-

водственной логистики транспорта. Задачи распределительной логистики транспорта решаются в подсистеме сбыт.

В подсистемах «информация», «финансы» и «кадры» решаются задачи ресурсной логистики.

Все элементы микрологистической системы совместимы, что обеспечивается единством цели, которой подчинено функционирование системы. Цель микрологистической системы АТП – удовлетворение потребности в транспортных услугах в указанном месте, в нужном количестве, необходимого качества, в нужное время и с минимальными затратами.

Продукция, создаваемая микрологистической системой АТП (транспортные услуги), определяет специфику этой системы. Основные особенности этой продукции:

- 1) нематериальность, т. е. для потребителя невозможно ощутить услугу как материальный объект;
- 2) неделимость – невозможность разрыва связи между услугой и теми, кто её совершает;
- 3) неодинаковость – нет двух одинаковых услуг, даже если исполнитель один и тот же;
- 4) непродолжительность – услуга не может храниться и использоваться с отсрочкой времени, не накопившись на складе;
- 5) неравномерность во времени, которая определяется сезонностью спроса на услуги.

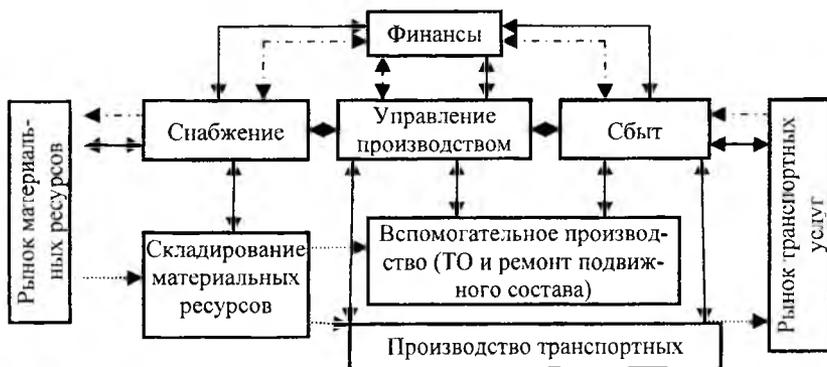
Учитывая данные особенности транспортной продукции, принципиальную схему микрологистической системы АТП можно представить следующим образом на рис. 6.1.

В отличие от промышленного предприятия, на АТП происходит совпадение во времени процессов производства и реализации (сбыта) готовой продукции. Отсутствует элемент складирования на этапе сбыта продукции.

Анализ и создание микрологистических систем базируется на следующих методологических принципах:

- 1) **Системность** предполагает использование системного подхода, при котором все элементы микрологистической системы должны работать как единый слаженный механизм для достижения общей цели. Для реализации данного принципа необходимо с системных позиций подходить к выбору подвижного состава (ПС), опре-

делению величины материального потока, прогнозированию технического состояния автомобилей и к материальным потокам.



Условные обозначения:

- .....▶ — материальный поток,
- · - · - ·▶ — поток финансовых средств,
- ▶ — информационный поток.

Рис. 6.1. Принципиальная схема микрологистической системы АТП

2) **Эффективность** – учёт совокупности издержек управления материальными, финансовыми и информационными потоками на протяжении всей логистической цепочки. Одна из основных задач логистики – минимизация совокупных логистических издержек производства и обращения при соблюдении конечной цели макро- или микрологистической системы.

3) **Надёжность** – обеспечение безотказности, долговечности и резервирования технических средств для выполнения транспортных услуг «точно – во время» с целью стабилизации работы; широкое использование современных технических средств перемещения и управления движением; высокие скорость и качество поступления информации и технологии её обработки;

4) **Целостность** – содействие доведению управляющих воздействий до всех структурных составляющих микрологистической системы, развитию между ними информационного сотрудничества, направлению на достижение целей логистики. Предусматривается оценка микрологистической системы как единого целого, состоящего из взаимодействующих, зачастую разнокачественных и разно-

родных, но совместимых по ориентации на конечные результаты микрологистической системы элементов. Управление микрологистической системой АТП должно обеспечивать возможность постоянного согласования и взаимной корректировки планов и действий снабженческих, производственных (технической и эксплуатационной служб) и сбытовых звеньев внутри предприятия.

5) **Гибкость** – встроенность в микрологистическую систему механизмов, дающих возможность прогнозировать тенденции изменения состояния внешней экономической среды и возможностей самой системы, а также вырабатывать адекватные им воздействия.

6) **Научность** – усиление расчётного начала на всех стадиях управления потоком от анализа до планирования, выполнение прогнозных расчётов всех параметров траектории движения потоков; признание за квалифицированными кадрами статуса важного ресурса логистических структур фирмы.

7) **Гуманизация** технологических процессов, т. е. создание современных условий труда, обеспечение базы для привлечения в отрасль кадров, обладающих более высоким трудовым потенциалом.

8) **Специализация** – использование оборудования, подвижного состава, соответствующего, в основном, конкретным условиям. Применительно к микрологистической системе АТП – это более широкое использование специализированного и специального подвижного состава, соответствующего конкретным условиям перевозки грузов.

9) **Адаптивность и устойчивость** логистической системы в условиях неопределённости окружающей среды.

Логистическая концепция организации основного и вспомогательного производства АТП включает следующие основные положения:

- отказ от избыточных запасов материальных ресурсов;
- отказ от завышенного времени на выполнение перевозочного процесса и времени на обеспечение технической готовности;
- реализация подвижного состава, на транспортные услуги которого нет заказа покупателей;
- максимальное сокращение простоя технически исправного подвижного состава;
- устранение и отказ от нерациональных маршрутов перевозок грузов;
- превращение поставщиков материалов из противостоящей стороны в доброжелательных партнёров.

Когда спрос на транспортные услуги АТП превышает предложение – провозные возможности АТП независимо от используемого ПС будут реализованы.

Задача реализации провозных возможностей в условиях конкуренции выходит на первое место. Непостоянство и непредсказуемость рыночного спроса делает нецелесообразным создание больших потенциальных провозных возможностей однотипного подвижного состава. В то же время АТП не имеет права упустить ни одного заказа. Отсюда необходимость в гибких надёжных провозных возможностях, способных быстро отреагировать производством на возникший спрос.

Снижение себестоимости в условиях конкуренции достигается не экстенсивными мерами, а логистической организацией производства транспортных услуг. АТП необходимо в едином комплексе рассматривать снабжение, перевозку грузов, организацию и проведение ТО и ремонта подвижного состава, и реализацию транспортных услуг с целью производства конкурентоспособной продукции.

Заинтересованность транспортных фирм в увеличении рентабельности вложенного капитала является действенным мотивом поиска возможностей оптимизации производства, снабжения, организации и складирования. В этом случае логистика может выявить важные источники оптимизации на основе сочетания изменений структуры производства с необходимыми изменениями методов управления.

Создание систем управления материальными потоками на транспорте невозможно без учёта взаимосвязи этих потоков с надёжностью подвижного состава. Поэтому логистические системы управления на автомобильном транспорте должны быть адаптивными системами, позволяющими увязать движение потребляемых АТП материальных и соответствующих финансовых ресурсов с вероятностным характером работоспособности подвижного состава.

Эксплуатационная надёжность транспорта взаимосвязана с материальными ресурсами, потребляемыми микрологистической системой АТП в ходе эксплуатации подвижного состава. Основными материальными ресурсами, определяющими эксплуатационную надёжность подвижного состава, являются запасные части и агрегаты. Рассмотрим роль управления потоками запасных частей и агрегатов в обеспечении надёжности работы автотранспорта.

При традиционном подходе к управлению материальными ресурсами АТП, решение задачи повышения качества обеспечения

запасными частями сводилось к наращиванию темпов и объёмов производства последних. Однако практика показала несостоятельность такого подхода. Для существующего положения характерно наличие дефицита запасных частей на складах АТП при одновременном снижении объёмов их производства на АТП. Дефицит запасных частей ведёт к огромным трудовым и материальным потерям:

- из-за простоев в ремонте теряется часть доходов микрологистической системы АТП;
- сбои в работе транспорта приводят к существенным потерям в макрологистической системе, звеном которой является транспорт;
- компенсация дефицита за счёт перераспределения потока запасных частей в рамках микрологистической системы связана с большими затратами на маневрирование этими материальными ресурсами;

Потери АТП, вызванные дефицитом запасных частей, увеличиваются из-за больших затрат «дефицита» по сверхвысоким ценам.

Рыночная экономика является важным рычагом устранения дефицита материальных ресурсов, средством, позволяющим обеспечить каждому предприятию возможность в пределах своих финансовых средств приобретать материальные ресурсы, соответствующие его действительным потребностям. В данных условиях АТП заинтересованы в объективной оценке потребности в запасных частях и агрегатах, определении запасов этих ресурсов. В настоящее время на уровне микрологистической системы АТП функции планирования, прогнозирования потребности в запасных частях и агрегатах, а также определение производственных запасов зачастую реализуются не в полном объёме и не отвечают требованиям рыночной экономики. Последнее объясняется тем, что:

- отсутствуют прогнозы потребности в материальных ресурсах на любой период времени;
- не проводится анализ влияния различных факторов на расход запасных частей и агрегатов;
- при определении плановой величины потребности в запасных частях не учитывается возраст автомобиля и интенсивность его эксплуатации; как следствие этого в бизнес-плане предприятия решение задач транспортной логистики оторвано от основных функций микрологистической системы АТП;

- не применяются экономико-математические методы и ЭВМ для расчёта потребности в запасных частях и их распределении, или их применение не вносит качественных изменений в расчёты, а служит лишь для автоматизации вычислений, проводимых традиционными методами.

На современном этапе традиционная концепция методологии управления АТП предполагает:

- использование отдельных разрозненных методов для стоимостной оценки производства транспортных услуг и соответствующего материального обеспечения;

- применение различных, не связанных между собой методов для определения суммы материальных затрат в себестоимости транспортной продукции и для получения стоимостной оценки величины материальных потоков, необходимых для создания этой же продукции;

- широкое применение детерминированных методов и моделей для оценки показателей снабжения, производства и сбыта;

- оценку технико-экономических показателей для средних и крупных предприятий с численностью подвижного состава не менее 50 единиц;

- применение детерминированного метода для определения показателей работы технической службы, который не учитывает стохастический характер работы ПС и т. д.

Логистическая концепция методологии управления АТП включает:

- 1) методы и модели прогнозирования и планирования объёмов материальных потоков;

- 2) максимальное использование стохастических методов и моделей в разработке и подготовке управленческих решений;

- 3) комплексное использование методов и моделей прогнозирования для оценки возможностей АТП по производству конкурентоспособных транспортных услуг, оценку себестоимости услуг.

Формирование методологии логистического подхода к управлению АТП можно представить в виде схемы (рис. 6.2).

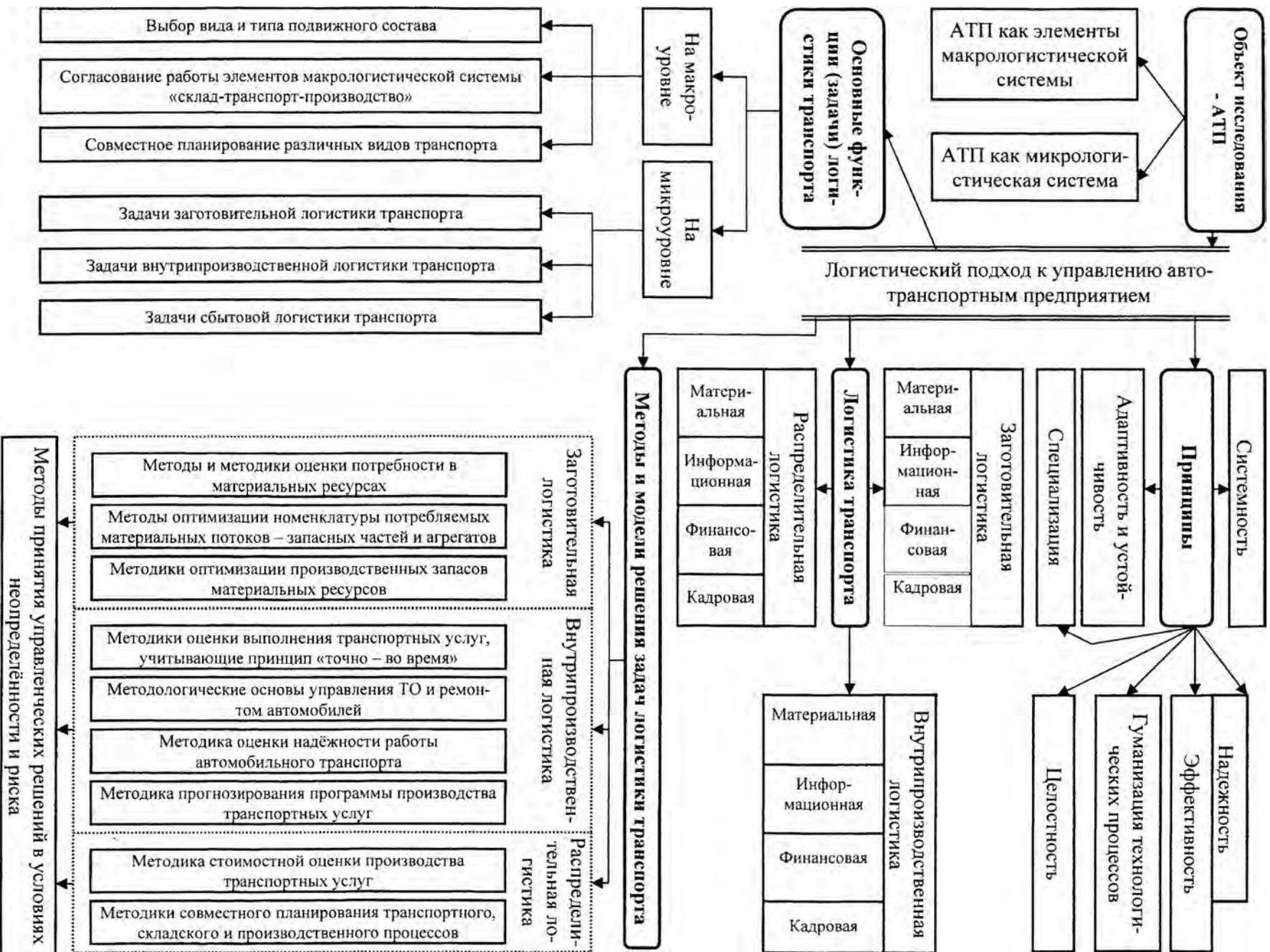


Рис. 6.2. Формирование методологии логистического подхода к управлению автотранспортным предприятием

## 6.2. Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автомобилей

Как отмечалось в п. 6.1, в условиях логистики очень важным является правильная разработка плана перевозок с учетом баланса провозных возможностей предприятия. Для этого автотранспортным предприятиям (АТП) необходимо определить размер и структуру парка подвижного состава и рассчитать производственную программу по эксплуатации автомобилей.

При составлении плана технико-эксплуатационные показатели устанавливаются отдельно по видам перевозок и типам подвижного состава. Эксплуатационные показатели должны обеспечивать максимальное использование всех материально-технических ресурсов предприятия с целью наиболее эффективного освоения заданного объема грузовых и пассажирских перевозок.

Использование подвижного состава автотранспорта оценивается следующими эксплуатационными показателями: коэффициентами технической готовности и выпуска подвижного состава на линию, использования пробега, грузоподъемности или пассажироместности (коэффициент наполнения); продолжительностью работы подвижного состава на линии (время в наряде); технической и эксплуатационной скоростью; временем простоя подвижного состава под погрузкой-разгрузкой; средней длиной ездки с грузом и средним расстоянием перевозки грузов (пассажиров).

Результативными показателями работы подвижного состава являются: автомобиле-часы работы; количество ездок (рейсов); производительный пробег (пробег с грузом или пробег с пассажирами по маршруту); общий пробег; производительность подвижного состава – выработка в тоннах и тонно-километрах (пассажирах и пассажиро-километрах).

Значение эксплуатационных показателей определяется: типом подвижного состава, его технической характеристикой; грузоподъемностью или вместимостью подвижного состава; дорожными условиями работы; характером и структурой перевозок; масштабом перевозок (количеством перевозимых грузов или пассажиров); расстоянием перевозок; условиями перевозок (характером обслуживаемых объектов; особыми требованиями, предъявляемыми к подвижному составу и организации перевозок; степени механизации

погрузочно-разгрузочных работ и т. д.); технической оснащенностью автотранспортного предприятия; системой и методами организации перевозок, технического обслуживания и ремонта подвижного состава; организацией труда на автотранспортном предприятии.

Рассмотрим основные показатели использования и работы подвижного состава и методику их определения.

### **Коэффициент технической готовности подвижного состава ( $\alpha_T$ ).**

Под коэффициентом технической готовности подвижного состава понимают отношение технически исправных и годных для перевозочной работы автомобилей (прицепов) к их списочному количеству за данный период времени. Для расчета этого коэффициента находят количество дней пребывания автомобилей (прицепов) на предприятии ( $AD_X$ ) и количество дней простоя в обслуживании и ремонте ( $AD_P$ ). Разность этих двух величин дает количество автомобиле-дней (прицепо-дней) технически исправных автомобилей (прицепов) ( $AD_{ТИ}$ ). В этом случае коэффициент технической готовности парка ( $\alpha_T$ ) определяется по формуле

$$\alpha_T = AD_{ТИ} / AD_X . \quad (6.1)$$

Для его расчета можно использовать так называемый цикловой метод. Цикл – это время (в днях), необходимое для пробега автомобиля или прицепа с начала эксплуатации до первого капитального ремонта или между двумя последующими капитальными ремонтами, включая время на выполнение второго технического обслуживания (ТО-2) и ремонтов.

Число дней пробега (эксплуатации) за цикл определяют делением величины межремонтного пробега (т. е. пробега за цикл) на суточный пробег, т.е.  $D_{эц} = L_{ц} / L_{сут}$ .

Число дней пребывания в обслуживании и ремонте за цикл устанавливают умножением планового количества ремонтов и обслуживаний на норму простоя в днях.

Прежде всего, исходя из действующих норм, определяют продолжительность простоя в капитальном ремонте за цикл. К полученному числу дней добавляется время на транспортировку автомобилей на ремонтное предприятие и обратно. Затем находится число дней простоя в текущем ремонте за цикл.

$$D_{тр} = N_{тр} L_{ц} / 1000, \quad (6.2)$$

где  $H_{гр}$  – норма простоя в текущем ремонте в днях на 1000 км пробега;  $L_{ц}$  – общий пробег за цикл.

Количество текущих ремонтов не планируют, поскольку они выполняются по потребности и характеризуются переменным объемом работ.

Чтобы установить дни простоя в  $ТО-2$ , нужно сначала определить число этих обслуживаний за цикл. Для этого общий пробег за цикл делят на норму пробега до  $ТО-2$  и вычитают из результата единицу (так как последнее  $ТО-2$  совмещается с капитальным ремонтом):

$$N_{ТО-2} = L_{ц} / L_{ТО-2} - 1 . \quad (6.3)$$

Полученная таким образом величина определяет и максимальное количество дней простоя в  $ТО-2$  за цикл ( $D_{ТО-2}$ ), поскольку простой в  $ТО-2$  для всех типов автомобилей не должен превышать один день.

Количество первых  $ТО-1$  и ежедневных технических обслуживаний (ЕО) при расчете  $\alpha_T$  не рассчитывают, т.к. они производятся в межсменное время.

Сложив все полученные данные, находят общее количество дней простоя в ремонтах и техническом обслуживании за цикл:

$$D_{рц} = D_{кр} + D_{тр} + D_{ТО-2} . \quad (6.4)$$

Сумма числа дней в эксплуатации за цикл  $D_{эц}$  и числа дней в обслуживании и ремонте  $D_{рц}$  определяет общее количество дней в цикле:

$$D_{ц} = D_{эц} + D_{рц} . \quad (6.5)$$

Отношение числа дней в эксплуатации к общему числу дней в цикле представляет собой коэффициент технической готовности подвижного состава:

$$\alpha_T = D_{эц} / D_{ц} = D_{эц} / (D_{эц} + D_{рц}) . \quad (6.6)$$

Цикловой метод расчета  $\alpha_T$  подвижного состава, применяемый при разработке годовых планов, не всегда дает верные результаты, особенно если парк предприятия состоит из новых автомобилей или пополняется ими. В этом случае потребность в капитальном ремон-

те в первый год эксплуатации новых автомобилей не возникает, так как их годовой пробег обычно меньше межремонтного. В результате на практике коэффициент технической готовности парка новых автомобилей имеет большую величину, чем рассчитанный цикловым методом. Поэтому рекомендуется определять  $\alpha_T$  на основании графика постановки автомобилей в ремонт, учитывая величину их пробега с начала эксплуатации или после последнего ремонта к началу планируемого периода, нормы пробега до технического обслуживания и ремонта, продолжительности простоя в обслуживании и ремонте. Сроки постановки автомобилей в ремонт зависят от их технического состояния и от величины пробега после последнего ремонта, а для новых автомобилей – с начала эксплуатации.

**Коэффициент выпуска ( $\alpha_B$ ).** На практике технически исправный подвижной состав может простаивать по организационно-техническим причинам. Поэтому необходимо определять  $\alpha_B$ . Отношение числа дней работы подвижного состава к календарному числу дней пребывания его на АТП за данный период называется коэффициентом выпуска. Применительно ко всему парку этот коэффициент определяют делением числа автомобиле-прицепо-дней нахождения подвижного состава в эксплуатации  $АДЭ$  на общее число автомобиле-прицепо-дней пребывания его на предприятии  $АДХ$ . Величина  $АДЭ$  равна:

$$АДЭ = АДХ - (АДР + АДН), \quad (6.7)$$

где  $АДР$  – дни простоя в ремонтах;  $АДН$  – дни простоя по другим причинам (выходные и праздничные дни, периоды бездорожья – распутица, заносы и пр.).

Более правильно коэффициент выпуска подвижного состава на линию устанавливать с учетом режима работы АТП. В этом случае коэффициент выпуска  $\alpha_B$  определяется как отношение действительного числа автомобиле-прицепо-дней работы к возможному при данном режиме (работа с выходными днями или без них).

Так как подвижной состав совершает полезную работу лишь на линии, повышение коэффициента выпуска имеет огромное значение для обеспечения более производительного использования подвижного состава. Поэтому в плане работы АТП необходимо предусматривать мероприятия, способствующие повышению коэффициента выпуска автомобилей (прицепов) на линию путем уменьшения про-

стоев в ремонтах и ликвидации простоев по организационно-техническим причинам.

**Продолжительность работы подвижного состава на линии (время в наряде).** Продолжительность работы подвижного состава (в часах) на линии определяют с момента выхода автомобиля из гаража до момента возвращения в гараж. Предоставляемое водителю время для отдыха и приема пищи при этом не учитывают.

Время нахождения автомобиля в наряде складывается из времени движения и времени планируемых простоев – для погрузки и выгрузки грузов (посадки и высадки пассажиров), а также по техническим надобностям.

Режим работы автомобилей должен обеспечивать полную занятость водителей и вместе с тем исключать необходимость в сверхурочной работе. Увеличение продолжительности работы автомобилей на линии при правильной организации труда водителей и ликвидации обезлички – одна из важнейших задач АТП, решение ее – необходимое условие для дальнейшего повышения производительности подвижного состава.

Для определения средней продолжительности пребывания автомобилей в наряде по всему парку суммируют автомобиле-часы работы каждой модели или группы автомобилей и делят полученный результат на число автомобиле-дней работы этих автомобилей за тот же период.

**Скорости движения.** На автомобильном транспорте планируются и учитываются три вида скоростей движения: техническая, эксплуатационная, скорость сообщения (для пассажирского транспорта).

*Техническая скорость ( $V_T$ )* измеряется количеством километров, проходимых автомобилем в среднем за час движения. Она определяется динамическими (тяговыми) качествами автомобиля, максимальной скоростью, которую он может развивать в различных дорожных условиях, и временем разгона до установленной скорости.

Техническая скорость зависит от условий, в которых работает автомобиль (тип покрытия, ширина проезжей части, частота пересечений, интенсивность движения, время суток и пр.). При расчете ее учитывают время стоянки автомобилей у светофоров и другие остановки в пути, поскольку они включаются в общее время движения.

Для вычисления технической скорости (км/ч) обычно делят среднесуточный пробег ( $L$ ) на время движения автомобиля ( $T_{дв}$ ):

$$V_T = L / T_{ДВ} \quad (6.8)$$

На линиях междугородных и международных сообщений для определения плановых технических скоростей применяют метод тяговых расчетов с учетом правил движения. Полученные данные корректируют на основе результатов опытных пробегов. В городских условиях, где на величину скорости влияет ряд факторов, трудно поддающихся учету (количество и частота пересечений, плотность движения, характер регулирования движения и пр.), техническую скорость устанавливают обычно опытным путем. Для планирования работы автомобиля и водителя служат нормы технических скоростей.

*Эксплуатационная скорость* ( $V_Э$ ) представляет собой условную среднюю скорость за время пребывания подвижного состава в наряде, т. е. она определяется с учетом всех планируемых простоев на линии (под погрузкой и разгрузкой – для грузового, на промежуточных и конечных станциях – для пассажирского транспорта) делением пробега на время в наряде. Случайные простои (по технической неисправности и др.) при расчете эксплуатационной скорости во внимание не принимаются.

Отношение эксплуатационной скорости к технической характеризуется коэффициентом использования времени в наряде. Иными словами, эксплуатационная скорость так относится к технической, как время в движении ко времени пребывания автомобиля в наряде.

Поскольку эксплуатационная скорость грузового подвижного состава в значительной степени зависит от расстояния перевозок, ее величина может характеризовать эффективность использования автомобилей только при учете этого фактора. Необходимо также иметь в виду, что повышение коэффициентов использования пробега и грузоподъемности подвижного состава может привести к снижению эксплуатационной скорости.

Для пассажирского транспорта эксплуатационную скорость определяют как по отдельным маршрутам, так и в целом по сети, причем обязательно ее рассчитывают за рейс (оборот). Рейсом называется законченный цикл движения подвижного состава по маршруту. В зависимости от направления движения различают рейс прямой (от начального до конечного пункта маршрута) и обратный (от конечного до начального пункта маршрута). Движение автобуса по маршруту в обоих направлениях с возвращением в исходный пункт называется оборотом.

Время пробега по маршруту рассчитывают на основе развернутой характеристики маршрута (профиль и план пути, тип и состояние покрытия, размещение остановочных пунктов, действующие правила движения и пр.) и проверяют по данным опытных рейсов.

Простой на конечных станциях в городских условиях принимают в пределах до 10% общего времени пробега в зависимости от трудности маршрута и продолжительности рейса. Простой на остановочных пунктах определяют методом хронометража с учетом размера пассажирооборота на этих пунктах, условий эксплуатации автобусов и режима работы водителей.

Определив расчетным или опытным путем техническую скорость, и, зная величину простоя на промежуточных и конечных пунктах, можно установить эксплуатационную скорость. Зная же длину маршрута и эксплуатационную скорость, можно вычислить время на полный оборот автобуса по данному маршруту, т. е. время пробега автобусом маршрута в обоих направлениях со стоянками на обоих конечных остановочных пунктах.

Наряду с эксплуатационной скоростью на автобусном транспорте определяют *скорость сообщения* (не учитывающую время простоя на конечных пунктах). Она представляет собой отношение пройденного автобусом пути ко времени, затраченному на движение и стоянки на промежуточных пунктах (для посадки и высадки пассажиров).

**Время простоя автомобилей (автопоездов) под погрузкой и разгрузкой ( $T_{ПР}$ )** зависит от способа производства погрузочно-разгрузочных работ (ручной, полумеханизированный, механизированный), грузоподъемности автомобиля (автопоезда) и вида груза.

Так как простой под погрузкой и разгрузкой снижает производительность автомобиля, необходимо добиваться максимального уменьшения времени на погрузку-разгрузку путем проведения ряда организационных и технических мероприятий.

**Средняя длина ездки с грузом ( $L_{ЕГ}$ ) и среднее расстояние перевозки грузов ( $L_{ГР}$ ) (среднее расстояние поездки пассажиров).** Пробег груженого автомобиля между двумя конечными пунктами, на которых были произведены погрузки и разгрузки, называется ездой с грузом, а длина этого пробега – длиной ездки с грузом.

Для осуществления ездки с грузом автомобиль, как правило, должен совершить пробег без груза к пункту погрузки. Поэтому время ездки с грузом складывается не только из времени движения

груженого автомобиля от пункта погрузки до пункта разгрузки, но также из времени простоя в этих пунктах и времени движения без груза к пункту погрузки.

Среднюю длину ездки с грузом  $L_{EG}$  находят делением общего пробега с грузом  $L_{GP}$  на число ездок с грузом  $N_{EG}$ , т. е.  $L_{EG} = L_{GP} / N_{EG}$ .

Для расчета среднего расстояния перевозки груза  $L_{GP}$  объем грузооборота в тонно-километрах  $P_{TKM}$  делят на объем перевозок в тоннах  $Q$ , т. е.  $L_{GP} = P_{TKM} / Q$ .

Средняя длина ездки с грузом не всегда совпадает по величине со средним расстоянием перевозки груза: они имеют разные значения при различной длине ездки автомобилей разной грузоподъемности, также при одинаковой грузоподъемности автомобилей, но при различном коэффициенте ее использования в процессе перевозки.

Планирование среднего расстояния поездки пассажиров осуществляется по результатам обследований пассажиропотоков, методика которых изложена выше или экспертным путем.

**Коэффициент использования пробега ( $\beta$ ).** Общий пробег автомобиля состоит из:

– производительного пробега  $L_{PP}$ , т. е. пробега с грузом, для грузового транспорта, пробега по маршруту для маршрутизированного транспорта (автобусов, маршрутных такси) и платного пробега (с включенным счетчиком-таксометром) для такси;

– непроизводительного пробега  $L_H$ .

Отношение производительного пробега к общему пробегу автомобиля  $L_{OB}$  за данный период времени называется коэффициентом использования пробега  $\beta$ :

$$\beta = L_{PP} / (L_{PP} + L_H) = L_{PP} / L_{OB} . \quad (6.9)$$

Непроизводительный пробег в свою очередь разделяется на порожний пробег в процессе работы на линии  $L_{П}$  и нулевой пробег  $L_0$ , т.е. пробег от гаража до пункта первой погрузки (или начального маршрута на автобусном транспорте) и от последнего места разгрузки (конечного пункта маршрута) до гаража.

Следовательно,

$$L_H = L_{П} + L_0 . \quad (6.10)$$

На величину коэффициента использования пробега влияют: направление грузопотоков (возможность загрузки автомобиля в прямом

и обратном направлениях); организация транспортного процесса и качество оперативного суточного планирования; территориальное расположение гаража по отношению к основным грузообразующим и грузопоглощающим пунктам или маршрутам перевозки пассажиров.

Очень часто порожний пробег вызывается тем, что грузопотоки имеют одностороннее направление (например, завоз строительных материалов на строительные площадки, вывоз сельскохозяйственных грузов из колхозов и совхозов, вывоз угля из шахт и т. д.). Иногда односторонность грузопотоков связана с санитарными или другими соображениями (перевозка зерна, жидкостей в автомобилях-цистернах и т. п.). Однако даже и в этом случае можно организовать работу автомобилей на линии так, чтобы резко снизить порожний пробег путем увязки ездки, заезда за грузом и т. д.

Средневзвешенную величину коэффициента использования пробега по всему парку определяют суммированием производительных пробегов каждой группы (модели) автомобилей и делением полученного результата на величину общего пробега той же группы автомобилей за данный период. Повышение коэффициента использования пробега увеличивает полезную работу подвижного состава и снижает расходы на перевозки.

На автобусном транспорте коэффициенту использования пробега соответствует коэффициент полезного пробега, а на таксомоторном – коэффициент платного пробега.

*Коэффициентом полезного пробега* называется отношение пробега автобуса по маршруту к его общему пробегу. Разность между общим пробегом и пробегом по маршруту составляет нулевой пробег, т. е. пробег от гаража до ближайшей остановки маршрута при выезде автобуса на линию и от ближайшей остановки до гаража при возврате с линии.

*Коэффициентом платного пробега* называется отношение пробега такси с включенным счетчиком (таксометром) к его общему пробегу.

**Коэффициенты использования грузоподъемности ( $\gamma$ ) и вместимости.** При организации перевозок грузов необходимо учитывать все возможности и факторы, влияющие на максимальное использование грузоподъемности подвижного состава, поскольку пропорционально увеличению загрузки автомобиля повышается его полезная работа и снижаются затраты на перевозку. Следует учитывать, что подвижной состав автомобильного транспорта характери-

зуется не только грузоподъемностью, но и грузоместимостью. Грузоподъемность зависит от особенностей конструкции подвижного состава, является постоянной величиной для данного типа и модели и измеряется в тоннах. Грузоместимость определяется размерами грузонесущей части (кузова, фургона, цистерны) и может быть различна при одной и той же грузоподъемности.

Максимальное количество груза, которое может быть погружено в кузов подвижного состава, зависит от объемного веса груза, который для различных грузов имеет значение от 0,1 до 4 т/м<sup>3</sup> и более, его габаритных размеров и размещения в кузове.

Степень использования номинальной грузоподъемности единицы подвижного состава характеризуется коэффициентом использования грузоподъемности  $\gamma$ :

$$\gamma = Sh\sigma/q, \quad (6.11)$$

где  $S$  – площадь платформы, м<sup>2</sup>;  $h$  – высота укладки груза (считая от пола платформы), м;  $\sigma$  – объемный вес груза, т/м<sup>3</sup>;  $q$  – грузоподъемность автомобиля, т.

Степень использования грузоподъемности подвижного состава при перевозке грузов оценивают коэффициентами статического и динамического использования грузоподъемности.

Коэффициент статического использования грузоподъемности  $\gamma_c$  определяют отношением фактического количества перевезенного груза в тоннах  $Q_\phi$  к его возможному количеству при условии полного использования номинальной грузоподъемности подвижного состава ( $q$ ), т.е. за одну езду единицы подвижного состава:

$$\gamma_c = Q_\phi/q. \quad (6.12)$$

В общем виде за  $z$  ездов  $A_o$  единиц подвижного состава:

$$\overline{\gamma_c} = A_o Q_\phi / A_o qz. \quad (6.13)$$

При определении коэффициента статического использования грузоподъемности не учитывается расстояние перевозки груза, хотя этот фактор существенно влияет на результаты работы подвижного состава. Поэтому на автомобильном транспорте применяется также

коэффициент динамического использования грузоподъемности  $\gamma_d$ , который определяют отношением количества фактически выполненных тонно-километров  $P_\phi$  к их количеству, возможному при условии полного использования грузоподъемности подвижного состава во время пробега с грузом  $P_s$ , т.е. за одну езду единицы подвижного состава:

$$\gamma_d = P_\phi / P_s = Q_\phi L_{EG} / q L_{EG} = Q_\phi / q = \gamma_c, \quad (6.14)$$

а за  $z$  ездов  $A_o$  единиц подвижного состава:

$$\overline{\gamma_d} = \frac{\sum A_o Q_\phi L_{EG}}{\sum A_o q L_{EG} z}, \quad (6.15)$$

где  $L_{EG}$  – пробег с грузом за езду, км.

Из последней формулы следует, что  $\overline{\gamma_d}$  может отличаться от  $\overline{\gamma_c}$ , так как грузы с различным коэффициентом использования грузоподъемности перевозятся на разные расстояния. Если устанавливают коэффициент использования грузоподъемности в среднем по предприятию, то различие  $\overline{\gamma_c}$  и  $\overline{\gamma_d}$  обуславливается тем, что перевозки совершаются автомобилями разной грузоподъемности на разные расстояния с неодинаковой степенью загрузки.

Зависимости между  $\overline{\gamma_d}$  и  $\overline{\gamma_c}$  можно выразить в виде отношения среднего расстояния перевозки груза  $L_{\Pi}$  к средней длине ездки с грузом  $L_{EG}$ .

Как отклонение среднего расстояния перевозки груза от средней длины ездки с грузом, так и отклонение  $\overline{\gamma_d}$  от  $\overline{\gamma_c}$  объясняется одной причиной – различной нагрузкой автомобиля при разном расстоянии перевозки, поэтому степень отклонения этих двух величин неодинакова. Иными словами, коэффициент динамического использования грузоподъемности во столько раз больше (или меньше) коэффициента статического использования грузоподъемности, во сколько раз среднее расстояние перевозки больше (или меньше)

средней длины ездки с грузом:  $\overline{\gamma}_d / \overline{\gamma}_c = L_{\Pi} / L_{EG}$  и, следовательно,  $\overline{\gamma}_d = \overline{\gamma}_c L_{\Pi} / L_{EG}$ .

Поскольку эти два отношения равны между собой, можно построить пропорцию: среднее расстояние перевозки 1 т груза так относится к коэффициенту динамического использования грузоподъемности, как средняя длина ездки с грузом к коэффициенту статического использования грузоподъемности. Зная это соотношение, можно установить различие в величине средней нагрузки (в т) на одну ездку и на 1 км пробега с грузом.

Полученные выше соотношения между коэффициентами статического и динамического использования грузоподъемности, средней длиной ездки с грузом и средним расстоянием перевозки позволяют установить, какими показателями следует оперировать для определения производительности автомобиля (в т, ткм). При расчете количества перевезенных тонн применяют коэффициент статического использования грузоподъемности, а при расчете количества выполненных тонно-километров – коэффициент динамического использования грузоподъемности.

Производительность подвижного состава грузового автомобильного транспорта определяется количеством транспортной продукции в тонно-километрах, вырабатываемой единицей подвижного состава в единицу времени, а также количеством тонн, перевозимых в единицу времени. Она в значительной степени зависит от расстояния перевозок, которое, как правило, обуславливается местоположением терминалов (грузообразующих и грузопоглощающих пунктов). Задача каждого предприятия (фирмы) состоит в том, чтобы при заданном расстоянии перевезти большее количество грузов и выполнить большее количество тонно-километров путем повышения производительности подвижного состава.

Производительность подвижного состава рассчитывают на автомобиле-прицеподень или час работы, а также на списочный и ходовой автомобиль в год. С целью сопоставления различных типов подвижного состава устанавливают производительность в тоннах и тонно-километрах на 1 т грузоподъемности (автомобиле-тонну). В этом случае производительность рассчитывают на автомобиле-тонно-день, или тонно-час работы, или на 1 т грузоподъемности списочного и ходового подвижного состава в год.

Для оценки эффективности использования пробега подвижного состава определяют показатели производительности в тонно-километрах на 1 км общего пробега и на 1 км пробега с грузом. При этом расчеты выполняются в такой последовательности: определяется число ездов автомобилей по видам перевозимых грузов и типам подвижного состава; вычисляется величина пробега с грузом и общего пробега автомобиля (автопоезда); рассчитывается производительность подвижного состава в тоннах и тонно-километрах и все ее производные величины.

Число ездов с грузом  $N_{EG}$  равно частному от деления продолжительности работы подвижного состава на линии  $T_H$  на время одной ездки  $T_E$ . Время, необходимое для выполнения ездки, складывается из времени пробега автомобиля с грузом от пункта погрузки до пункта разгрузки  $T_{ДГ}$ , времени пробега без груза обратно до пункта погрузки  $T_{ДП}$  и времени простоя в пунктах погрузки и разгрузки  $T_{П-Р}$ . Время простоя под погрузкой и разгрузкой определяется в соответствии с действующими нормами, а время движения вычисляют делением общего пробега за ездку на величину технической скорости или делением длины ездки с грузом  $L_{EG}$  на произведение технической скорости  $v_m$  и коэффициента использования пробега  $\beta$ . Тогда

$$T_E = T_{ДГ} + T_{ДП} + T_{П-Р} = \frac{L_{EG}}{V_T \beta} + T_{П-Р} = \frac{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}{V_T \beta}. \quad (6.16)$$

Время пребывания автомобиля в наряде зависит от суточного режима работы клиентуры  $T_K$  и ее удаленности от предприятия, т. е. от величины утреннего  $L_o'$  и вечернего  $L_o''$  нулевых пробегов. Максимально возможная его величина

$$T_H = T_K + \frac{L_o' + L_o''}{V_T}. \quad (6.17)$$

В результате

$$N_{EG} = \frac{T_H}{T_E} = \frac{T_H V_T \beta}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}. \quad (6.18)$$

Целая часть полученного числа характеризует максимально возможное количество ездки единицы подвижного состава за сутки. При этом следует по возможности учитывать, что в действительности среднесуточное количество ездки автомобилей, занятых на перевозках одного вида груза, может не совпадать с данной величиной под влиянием ограничений по пропускной способности погрузочно-разгрузочных пунктов, накладывающихся на реальный график выпуска подвижного состава. Плановая величина времени пребывания автомобилей в наряде получается обратным путем исходя из целой части  $N_{EG}$  и времени одной ездки.

Общий пробег  $L_{OB}$  и пробег с грузом  $L_{GP}$  определяется по формулам:

$$L_{GP} = N_{EG} L_{EG} = \frac{T_H V_T \beta L_{EG}}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}; \quad (6.19)$$

$$L_{OB} = \frac{L_{GP}}{\beta} = \frac{T_H V_T L_{EG}}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}. \quad (6.20)$$

Производительность (выработка) подвижного состава  $U_{PD}$  (в т) и  $W_{PD}$  (в т/км) рассчитывается следующим образом:

$$U_{PD} = N_{EG} q \gamma_c = \frac{T_H V_T \beta q \gamma_c}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}, \quad (6.21)$$

$$W_{PD} = L_{GP} q \gamma_d = \frac{T_H V_T \beta L_{EG} q \gamma_d}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}. \quad (6.22)$$

Так как ранее было доказано, что  $\gamma_d = \gamma_c L_{П}/L_{EG}$ , то  $W_{PD}$  можно определить по формуле

$$W_{PD} = \frac{T_H V_T \beta q \gamma_c L_{П}}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}. \quad (6.23)$$

Следовательно, при расчете производительности в тонно-

километрах по основной формуле в знаменатель всегда необходимо включать среднюю длину ездки с грузом, так как по существу знаменатель показывает реализованный  $L_{EG}$  и нереализованный из-за простоя под погрузкой и разгрузкой пробег  $T_{ПР}V_T\beta$  за одну ездку с грузом. В числитель же надо включать либо среднюю длину ездки с грузом и коэффициент динамического использования грузоподъемности (который при умножении на грузоподъемность автомобиля определяет нагрузку на 1 км пробега с грузом), либо среднее расстояние перевозки и коэффициент статического использования грузоподъемности (который при умножении на грузоподъемность автомобиля определяет нагрузку за одну ездку). В обоих случаях получится одна и та же величина.

Если производительность определяют на основе средних показателей применительно к автомобилям различной грузоподъемности, то расчет несколько усложняется, но порядок и методика его существенно не меняются. При этом следует рассчитать производительность на 1 т грузоподъемности подвижного состава.

Формулы для расчета производительности (в т и ткм) на 1 т грузоподъемности автомобиля (автомобиле-тону) имеют вид

$$U_{РТД} = \frac{U_{РД}}{q} = N_{EG}\gamma_c = \frac{T_H V_T \beta \gamma_c}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}, \quad (6.24)$$

$$W_{РТД} = \frac{W_{РД}}{q} = L_{ОБ} \beta \gamma_\delta = L_{ГР} \gamma_\delta = \frac{T_H V_T \beta L_{EG} \gamma_\delta}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}. \quad (6.25)$$

Производительность на автомобиле-прицепо-час работы (в ткм)

$$W_{РЧ} = \frac{W_{РГ}}{T_H} = V_\Sigma \beta q \gamma_\delta = \frac{V_T \beta L_{EG} q \gamma_\delta}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta} = \frac{V_T \beta L_{П} \gamma_c}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}. \quad (6.26)$$

Производительность на автомобиле-прицепо-час работы (в т)

$$U_{РЧ} = \frac{W_{РЧ}}{L_{ГР}} = \frac{V_T \beta q \gamma_c}{L_{EG} + t_{П-Р} V_T \beta}. \quad (6.27)$$

Соответственно производительность на автомобиле-тонно-час работы (в ткм и т) и при  $q=1$ :

$$W_{PTЧ} = \frac{W_{PTД}}{T_H} = V_{\Sigma} \beta \gamma_{\delta} = \frac{V_T \beta L_{EG} \gamma_{\delta}}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta} = \frac{V_T \beta L_{П} \gamma_c}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}; \quad (6.28)$$

$$U_{PTЧ} = \frac{W_{PTЧ}}{L_{ТР}} = \frac{V_T \beta \gamma_c}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}. \quad (6.29)$$

Можно рассчитать производительность на автомобиле-час движения (в ткм):

$$W_{чд} = V_T \beta q \gamma_{\delta}. \quad (6.30)$$

Задача повышения производительности автомобиля не ограничивается только увеличением суточной и часовой ее величины. Необходимо, чтобы каждый автомобиль в год давал наибольшее количество тонн и тонно-километров, а для этого надо повышать коэффициент выпуска автомобиля на линию.

Чем выше этот коэффициент, тем больше дней работает автомобиль в году и, значит, тем выше при прочих условиях величина его годовой производительности.

Производительность списочного (инвентарного) автомобиля в год: в тонно-километрах

$$W_{PЧ} = 365 \alpha_6 W_{PD} = \frac{365 \alpha_6 T_H V_T \beta L_{EG} q \gamma_{\delta}}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}, \quad (6.31)$$

в тоннах

$$U_{PЧ} = 365 \alpha_6 U_{PD} = W_{PЧ} / L_{П}. \quad (6.32)$$

Соответственно производительность ходового автомобиля в год составляет:

в тонно-километрах

$$W_{PX} = 365W_{PD} = \frac{365T_H V_T \beta L_{EG} q \gamma_\delta}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}, \quad (6.33)$$

в тоннах

$$U_{PX} = 365U_{PD} = W_{PX} / L_{П}. \quad (6.34)$$

Для сравнения годовых показателей работы подвижного состава различной грузоподъемности, как уже указывалось, определяют производительность на списочную автомобиле-тонну. Можно вести расчет производительности и на единицу грузоподъемности рабочего (ходового) парка, так называемую рабочую автомобиле-тонну.

Производительность на списочную автомобиле-тонну в год:  
в тонно-километрах

$$W_{PTИ} = \frac{W_{PI}}{q} = 365\alpha_6 W_{PTД} = \frac{365\alpha_6 T_H V_T \beta L_{EG} \gamma_\delta}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}, \quad (6.35)$$

в тоннах

$$U_{PTИ} = 365\alpha_6 U_{PTД} = W_{PTИ} / L_{П}. \quad (6.36)$$

Производительность на рабочую автомобиле-тонну в год:  
в тонно-километрах

$$W_{PTX} = \frac{W_{PX}}{q} = 365\alpha_6 W_{PTД} = \frac{365T_H V_T \beta L_{EG} \gamma_\delta}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}, \quad (6.37)$$

в тоннах

$$U_{PTX} = 365U_{PTД} = W_{PTX} / L_{П}. \quad (6.38)$$

Значительный интерес представляет показатель производительности автомобиля в тонно-километрах на 1 км общего пробега, который наглядно показывает, насколько производительно используется каждый километр пробега. Этот показатель по существу опре-

деляет объем продукции в тонно-километрах с 1 км пробега. Его рассчитывают делением производительности автомобиля в тонно-километрах на величину общего пробега за тот же период времени:

$$W_{TKM/км} = W / L_{OB}. \quad (6.39)$$

Таким образом, величина производительности в тонно-километрах на 1 км общего пробега означает не что иное, как среднюю нагрузку в тоннах на 1 км пробега. Эта величина зависит от грузоподъемности подвижного состава  $q$ , коэффициента использования грузоподъемности  $\gamma$  и коэффициента использования пробега  $\beta$ , представляя собой произведение этих трех показателей:

$$W = q\gamma\beta. \quad (6.40)$$

Делением количества тонно-километров на пробег с грузом за данный период можно установить производительность в тонно-километрах на 1 км пробега с грузом, т. е. среднюю нагрузку в тоннах на 1 км пробега с грузом. Этот показатель представляет собой произведение грузоподъемности подвижного состава на коэффициент использования грузоподъемности.

Для определения производительности в тонно-километрах на 1 км общего пробега и на 1 км пробега с грузом следует применять коэффициент динамического использования грузоподъемности:

$$W_{TKM/км} = q\gamma_{\partial}\beta, \quad (6.41)$$

$$W_{TKM/км} = q\gamma_{\partial}. \quad (6.42)$$

Потребное количество и состав автомобильного парка определяют на основе объема перевозок и расчетных показателей производительности различных типов автомобилей и прицепов применительно к условиям перевозок. В соответствии с этим устанавливают объем перевозок, который может быть освоен наличным подвижным составом при рациональном его использовании, и ту часть перевозок, которая должна быть освоена путем пополнения парка новым подвижным составом. Потребность в подвижном составе рассчитывают по отдельным типам автомобилей.

При планировании общей потребности предприятия в подвижном составе необходимо учитывать количество автомобилей, работающих повременно с оплатой из почасового тарифа, а также количество автомобилей, предназначенных для обслуживания внутрихозяйственных нужд. К последним относятся автомобили технической помощи (в том числе буксиры), автомобили для перевозки грузов данного предприятия и др. Потребное количество этих автомобилей определяется в зависимости от условий работы предприятия.

Среднесписочный парк устанавливается на основании данных о движении подвижного состава (пополнение и убыль) за планируемый период, причем учитывают не только размеры пополнения и убыли, но и сроки поступления и выбытия автомобилей и прицепов. В соответствии с этим вычисляют средний срок пребывания на автотранспортном предприятии поступающих и выбывающих автомобилей и прицепов, что необходимо для расчета среднесписочного парка и определения общего количества автомобиле-прицепо-дней пребывания на автотранспортном предприятии всего подвижного состава.

Среднесписочное количество подвижного состава

$$A_c = \frac{(A_n - A_b)D_k + АД_n + АД_b}{D_k} = \frac{АД_ч}{D_k}, \quad (6.43)$$

где  $A_n$  – количество автомобилей (прицепов), на начало периода;  $A_b$  – количество автомобилей (прицепов) выбывающих (списываемых);  $D_k$  – календарное количество дней в данном периоде;  $АД_n$  – количество автомобиле-прицепо-дней пребывания на автотранспортном предприятии поступающих автомобилей;  $АД_b$  – количество автомобиле-прицепо-дней пребывания на автотранспортном предприятии выбывающих (списываемых) автомобилей (прицепов);  $АД_ч$  – общее количество автомобиле-прицепо-дней пребывания.

Как правило, структура грузового парка неоднородна и характеризуется наличием автомобилей различных моделей с разной грузоподъемностью. Поэтому при планировании производственной базы устанавливают общую грузоподъемность парка и среднюю грузоподъемность автомобиля.

Грузоподъемность можно рассчитать по данным о структуре парка на определенную дату (например, на начало или конец планируемого периода) или по среднесписочному количеству автомо-

билей за планируемый период. В том и другом случае указывается структура парка по типам автомобилей и на основании сведений о грузоподъемности каждого типа вычисляется общая грузоподъемность. Особо учитываются тягачи, прицепы и полуприцепы, которые входят в общий итог грузоподъемности по типам.

Общую грузоподъемность подвижного состава находят умножением количества автомобилей и прицепов каждого типа на их грузоподъемность в тоннах. Этот расчет ведут для списочного парка:

$$A_c^1 q_1 + A_c^2 q_2 + \dots + A_c^n q_n = \sum_{\kappa=1}^n A_c^\kappa q_\kappa \quad (6.44)$$

и для ходового парка:

$$A_x^1 q_1 + A_x^2 q_2 + \dots + A_x^n q_n = \sum_{\kappa=1}^n A_x^\kappa q_\kappa, \quad (6.45)$$

где  $A_c^1, A_c^2, \dots, A_c^n$  – количество списочных автомобилей (прицепов) каждого типа;  $A_x^1, A_x^2, \dots, A_x^n$  – количество ходовых автомобилей (прицепов) каждого типа;  $q_1, q_2, \dots, q_n$  – номинальная грузоподъемность автомобиля (прицепа) каждого типа.

Среднюю грузоподъемность подвижного состава в тоннах определяют делением суммарной грузоподъемности на общее число автомобилей на автотранспортном предприятии. Этот расчет также ведут для списочного парка:

$$q_{cp.c} = \frac{\sum_{\kappa=1}^n A_c^\kappa q_\kappa}{\sum_{\kappa=1}^n A_c^\kappa} \quad (6.46)$$

и для ходового парка:

$$q_{cp.x} = \frac{\sum_{\kappa=1}^n A_x^\kappa q_\kappa}{\sum_{\kappa=1}^n A_x^\kappa}. \quad (6.47)$$

Грузоподъемность парка правильнее рассчитывать по среднесписочному количеству автомобилей на предприятии, так как при этом учитывается движение парка за планируемый период.

После определения вышеназванных показателей можно рассчитать производственную программу по эксплуатации автомобильного транспорта.

Она включает: количественные показатели работы всех автомобилей, находящихся на предприятии; средние показатели использования парка; объем перевозок (в тоннах или пассажирах) и грузо-пассажиро-оборот (в тонно- или пассажиро-километрах), который должен быть освоен каждым типом подвижного состава.

Рассмотрим методику составления производственной программы по эксплуатации грузового и пассажирского автомобильного транспорта.

Количественные показатели работы всех грузовых автомобилей, находящихся на предприятии, определяют по каждой модели в отдельности (с выделением автомобилей, работающих с прицепами) и затем суммируют в целом по парку.

Прежде всего, рассчитывают автомобиле-дни пребывания на автотранспортном предприятии. Для этого умножают среднесписочное количество автомобилей по каждой модели и в целом по парку на число календарных дней в планируемом периоде:

$$AD_n = A_{cn} D_k. \quad (6.48)$$

Для определения производственной мощности парка устанавливают количество автомобиле-тонно-дней на автотранспортном предприятии и в работе. Количество автомобиле-тонно-дней вычисляют умножением автомобиле-дней на автотранспортном предприятии на среднюю грузоподъемность списочного автомобиля:

$$ATD = A_{cn} D_k q_{cp.инв}. \quad (6.49)$$

Количество автомобиле-тонно-дней в работе рассчитывают умножением автомобиле-дней работы на среднюю грузоподъемность годового автомобиля:

$$ATD_э = A_{ход} D_k q_{cp.ход}. \quad (6.50)$$

Средняя грузоподъемность списочного и ходового парка может не совпадать, если автомобили разных типов, входящие в его состав, характеризуются различным коэффициентом выпуска.

Для определения степени использования подвижного состава во времени надо установить общее количество автомобиле-часов работы и расчленить их на автомобиле-часы движения и автомобиле-часы простоя под погрузкой и разгрузкой.

Количество автомобиле-часов работы равно произведению автомобиле-дней работы на среднюю продолжительность работы автомобиля за сутки:

$$AЧ_з = A_{ход} D_k T_n. \quad (6.51)$$

В случае необходимости рассчитывают количество автомобиле-тонно-часов работы. Для этого количество автомобиле-часов работы умножают на среднюю грузоподъемность ходового автомобиля.

Наличие этих данных позволяет при разномарочном составе парка и разном времени пребывания в наряде автомобилей различных типов определить производительность не только на 1 автомобиле-тонно-день, но и с учетом режима работы на 1 автомобиле-тонно-час.

Автомобиле-часы работы слагаются из автомобиле-часов движения  $AЧ_{дв}$  и автомобиле-часов простоя под погрузкой и разгрузкой  $AЧ_{н-р}$ . Количество автомобиле-часов простоя под погрузкой и разгрузкой находят умножением нормы времени простоя по каждому типу подвижного состава на число ездов и суммированием полученных произведений.

Разность между общим количеством автомобиле-часов работы и количеством автомобиле-часов простоя под погрузкой и разгрузкой дает общее количество автомобиле-часов движения всего парка:

$$\sum AЧ_{дв} = \sum AЧ_з - \sum AЧ_{н-р}. \quad (6.52)$$

Полученные данные позволяют установить, как будет показано ниже, среднюю техническую скорость и среднее время простоя под погрузкой и разгрузкой в целом по автомобильному парку.

Для того чтобы рассчитать общее время простоя под погрузкой и разгрузкой, надо, прежде всего, определить число ездов с грузом по каждому типу автомобилей и по всему парку:

$$\sum N_{EG} = AД_3 N_{EG} = \frac{AД_3 T_H V_T \beta}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}, \quad (6.53)$$

где  $AД_3 = AД_u \alpha_6$ .

Затем вычисляют производительный и общий пробег:

$$\sum L_{ПР} = AД_3 L_{CUT} \beta = AД_3 N_{EG} L_{EG} = \frac{AД_3 T_H V_T \beta L_{EG}}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}, \quad (6.54)$$

$$\sum L_{ОБ} = AД_3 L_{CUT} = AД_3 \frac{N_{EG} L_{EG}}{\beta} = \frac{AД_3 T_H V_T L_{CG}}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}. \quad (6.55)$$

На основе этих показателей устанавливают общий объем перевозок в тоннах и объем грузооборота в тонно-километрах, который может быть выполнен за планируемый период подвижным составом автотранспортного предприятия.

Объем грузооборота по типам подвижного состава и в целом по предприятию

$$\begin{aligned} \sum P_{ТКМ} &= AД_3 W_{РД} = AД_3 L_{CUT} \beta q \gamma_\delta = AД_3 N_{EG} L_{EG} q \gamma_\delta = \\ &= \frac{AД_3 T_H V_T \beta L_{EG} q \gamma_\delta}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}, \end{aligned} \quad (6.56)$$

$$\sum P_{ТКМ} = AД_u \alpha_6 W_{РД} = A_u L_{2од} \beta q \gamma_\delta.$$

Общий объем перевозок (в т)

$$\sum Q_T = \frac{\sum P_{ТКМ}}{L_{EG}} = AД_u U_{РД} = AД_3 N_{EG} q \gamma_\delta = \frac{AД_3 T_H V_T \beta q \gamma_\delta}{L_{EG} + T_{П-Р} V_T \beta}. \quad (6.57)$$

При работе автомобилей с прицепами для расчета применяют аналогичные формулы.

Объем грузооборота прицепов (в ткм)

$$\sum P_{ТКМ} = ПД_3 L_{CUT} \beta q \gamma_\delta = П_u \alpha_6 L_{2од.кв} \beta q \gamma_\delta. \quad (6.58)$$

Объем перевозок (в т)

$$\sum Q_{T.ПР} = \frac{\sum P_{ТКМ ПР}}{L_{EG}} = ПД_{э} N_{EG} q \gamma_{\delta} = П_{\alpha} \alpha_{\alpha} N_{EG(\text{год.кв})} q \gamma_{\delta}. \quad (6.59)$$

Количественные показатели в целом по автомобильному парку устанавливают суммированием показателей по каждой модели автомобиля.

Средние показатели использования подвижного состава рассчитывают следующим образом.

Среднюю продолжительность работы подвижного состава на линии (среднее время в наряде) (в ч) определяют делением суммарного количества автомобиле-часов работы (АЧ<sub>э</sub>) на суммарное количество автомобиле-дней работы (АД<sub>э</sub>):

$$T_{н.ср} = \sum АЧ_{э} / \sum АД_{э}. \quad (6.60)$$

Среднее время простоя под погрузкой и разгрузкой (Т<sub>П-Рср</sub>) находят делением общего количества автомобиле-часов простоя под погрузкой и разгрузкой (ΣАЧ<sub>П-Р</sub>) (по каждому типу подвижного состава) на общее число ездов с грузом (ΣN<sub>EG</sub>):

$$T_{П-Рср} = \sum АЧ_{П-Р} / \sum N_{EG}. \quad (6.61)$$

Техническую скорость устанавливают делением общего пробега на суммарное количество автомобиле-часов движения всего парка:

$$V_T = \sum L_{OB} / \sum АЧ_{\delta\delta}, \quad (6.62)$$

а среднюю эксплуатационную скорость – делением общего пробега парка подвижного состава на автомобиле-часы его работы:

$$V_T = \frac{\sum L_{OB}}{\sum АЧ_{э}} = \frac{\sum L_{OB}}{\sum АЧ_{ДВ} + \sum АЧ_{П-Р}}. \quad (6.63)$$

Коэффициент использования пробега определяют делением суммарного пробега с грузом на общий пробег всего парка подвижного состава за планируемый период времени, т.е.  $\beta = \sum L_{ГР} / \sum L_{OB}$ .

При разномарочном составе автомобилей и различных условиях их работы среднее расстояние перевозки груза, рассчитываемое делением общего количества тонно-километров на общее количество тонн

$$L_{cp} = \frac{\sum P_{TKM}}{\sum Q_T} = \frac{Q_1 L_1 + Q_2 L_2 + \dots + Q_n L_n}{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}, \quad (6.64)$$

не совпадает по величине со средней длиной ездки с грузом, вычисляемой делением общего пробега с грузом на количество ездок:

$$L_{3,2} = \sum L_{ГП} / \sum N_{EG}. \quad (6.65)$$

Среднее число ездок с грузом на автомобиле-день работы вычисляют делением общего числа ездок с грузом всего парка подвижного состава на количество автомобиле-дней работы:

$$N_{EGcp} = \sum N_{EG} / \sum АД_3. \quad (6.66)$$

Среднесуточный пробег автомобиля находят делением общего пробега всего парка подвижного состава на количество автомобиле-дней работы:

$$L_{СУТ} = \sum L_{ОБ} / \sum АД_3. \quad (6.67)$$

Производительность на автомобиле-день работы (в т и ткм) рассчитывают делением соответственно общего объема перевозок и общего объема грузооборота на количество автомобиле-дней работы:

$$\sum Q / \sum АД_3; \sum P / \sum АД_3. \quad (6.68)$$

Производительность на автомобиле-тонно-день работы определяют делением общего количества тонн и тонно-километров по всему автомобильному парку на общее количество автомобиле-тонно-дней работы. Этот же показатель получается, если разделить производительность на автомобиле-день работы на среднюю грузо-подъемность ходового автомобиля.

Результативным показателем, применяемым для плановых расчетов, является производительность в тонно-километрах на списочный и ходовой автомобиль в год. Ее находят делением общего количества тонно-километров соответственно на списочное и ходовое количество автомобилей. Производительность списочного автомобиля равна производительности «ходового автомобиля в год», умноженной на коэффициент выпуска.

При разномарочном составе парка целесообразно определять производительность в тонно-километрах на списочную (или рабочую) автомобиле-тонну. Для этого общее количество тонно-километров (с учетом работы прицепов) делят соответственно на общее количество автомобиле-тонн списочного и ходового парка. Данный показатель, широко применяемый в практике планирования, можно также получить делением производительности на один списочный или ходовой автомобиль соответственно на среднюю грузоподъемность списочного или ходового автомобильного парка.

Такой же расчет можно произвести, определяя производительность в тоннах на списочную и рабочую автомобиле-тонну в год.

### **6.3. Анализ структуры затрат и разработка оптимальных маршрутов доставки грузов автотранспортного предприятия**

Одна из основных задач логистики – минимизация затрат по доведению материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя. Решение этой задачи возможно лишь при условии, если система учета издержек производства и обращения позволяет выделять затраты на логистику. Таким образом, появляется важный критерий выбора оптимального варианта логистической системы – минимум совокупных издержек – на протяжении всей логистической цепи.

В данном разделе рассмотрена методика определения и учета затрат автотранспортного предприятия, осуществляющего международные перевозки грузов, а также структура общей суммы затрат с целью более эффективного управления ею.

Основными статьями затрат любого автотранспортного предприятия являются следующие: затраты на топливо, на восстановление износа подвижного состава (амортизация), на ТО и ТР подвижного состава, на восстановление износа автомобильных шин, на смазочные материалы, на оплату труда персонала предприятия, отчисления от заработной платы, прочие затраты.

При осуществлении международных перевозок в/из стран Западной Европы с использованием процедуры МДП предприятие несет также следующие, характерные для данного вида перевозок, затраты:

- 1) затраты на покупку книжки МДП (79 USD за одну 14-ти листовую книжку МДП);
- 2) затраты на покупку разрешений для проезда по странам транзита и въезда в страну назначения (30 USD по каждой стране);
- 3) затраты на обязательное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь, в России (с 1 января 2004 года), в Западной Европе (Green card), страхование груза (CMR-страхование), медицинское страхование водителей;
- 4) затраты на визы для въезда на территорию иностранных государств (кроме стран СНГ);
- 5) затраты, связанные с получением лицензии на осуществление данного вида деятельности, на получение лицензионной карточки для транспортного средства;
- 6) затраты на сертификацию транспортного средства для установления его технических и экологических характеристик;
- 7) затраты, связанные с таможенным оформлением перевозимых грузов;
- 8) плата за проезд по дорогам;
- 9) затраты на телефонные разговоры;
- 10) прочие затраты.

Методику определения затрат и их учет рассмотрим на примере СП «Торимэкс», осуществляющего внутриреспубликанские и международные перевозки грузов. Здесь используется поток затрат по автопоезду, состоящему из седельного тягача SCANIA R124 GA 4×2 NA (360 л. с.) и полуприцепа CARDI 793-137, возникающий при перевозке груза по маршруту г. Полоцк (Беларусь) – г. Novedrate (Италия). Расстояние комбинированной перевозки при транспортировке груза через Германию и проезде через территорию Австрии на поезде составляет 2535 км.

**Затраты на топливо.** Затраты на дизельное топливо рассчитываются как произведение стоимости одного литра топлива на объем его заправки в соответствующей стране. Расход топлива на 100 км пробега при полной загрузке автомобиля составляет 40 л.

Цены на дизельное топливо в различных странах представим в виде табл. 6.1.

Таблица 6.1

## Цены на дизельное топливо в различных странах

Страна	Цена 1 литра дизельного топлива в соответствующей валюте	Обозначение валюты	Курс пересчета в Евро*	Сумма в Евро
1	2	3	4	5
Австрия	0,72	EUR	1,00	0,72
Венгрия	208,00	HUF	232,56	0,89
Германия	0,87	EUR	1,00	0,88
Италия	0,89	EUR	1,00	0,89
Республика Беларусь	965	BYR	2691,92	0,36
Республика Польша	2,9	PLN	4,33	0,67
Российская Федерация	8,7	RUB	33,72	0,26
Словения	163,4	SIT	220	0,74
Украина	1,92	UAH	6,05	0,32

\* Курс белорусского рубля по отношению к евро приведен по состоянию на 17.01.04 г.

Данные по пробегу и о заправке топливом по каждой стране следования при осуществлении данной перевозки представим в виде табл. 6.2.

Таблица 6.2

## Затраты на топливо

Страна	Пробег по стране, км	Заправка топливом, л	Цена 1 литра топлива, EUR	Затраты на топливо, EUR
Республика Беларусь	623	450	0,36	162
Республика Польша	800	320	0,67	214,4
Германия	800	120	0,89	106,8
Австрия	15	124	0,72	89,28
Италия	297	0	0,89	0
<b>ИТОГО:</b>	<b>2535</b>	<b>1014</b>	<b>X</b>	<b>572,48</b>

**Амортизация.** Для определения затрат на восстановление износа подвижного состава необходимо знать его первоначальную стоимость и амортизационный пробег.

В нашем случае первоначальная стоимость подержанного седельного тягача SCANIA R124 GA 4×2 NA (360 л. с.) с пробегом 280923 км составляет 47892,36 EUR, а нового полуприцепа CARDI 793–137–31235,08 EUR. За амортизационный пробег принимается пробег равный 1000000 км, т. е. затраты на амортизацию седельного тягача составят  $47892,36 / (1000000 - 280923) = 47892,36 / 719077 = 0,066603$  EUR/км, а по полуприцепу 0,043438 EUR/км.

Таким образом, общая сумма амортизации по сцепке за 1 км равна 0,110041 EUR, а по данной перевозке сумма амортизационных отчислений составит:  $0,110041 * 2535 = 278,95$  EUR.

**Затраты на ТО и ТР подвижного состава.** Для определения затрат на ТО и ТР на 1 км пробега необходимо знать среднегодовые затраты на ТО и ТР и среднегодовой пробег автомобиля. В нашем случае среднегодовые затраты на ТО и ТР подвижного состава составляют 4344 EUR, а среднегодовой пробег автомобиля равен 87312 км. Отсюда получаем, что затраты на ТО и ТР на 1 км пробега равны  $4344 / 87312 = 0,05$  EUR/км.

Таким образом, по данной перевозке затраты на ТО и ТР подвижного состава составят  $0,05 * 2535 = 126,75$  EUR.

**Затраты на смазочные материалы и техническое обслуживание автомобиля.** Смазка и техническое обслуживание седельного тягача SCANIA R124 GA 4×2 NA (360 л. с.) производится на СТО SCANIA СП ЗАО «Миллениум Групп» согласно графика, показанного на рис. 6.3, и прейскуранта цен, приведенного в табл. 6.3.

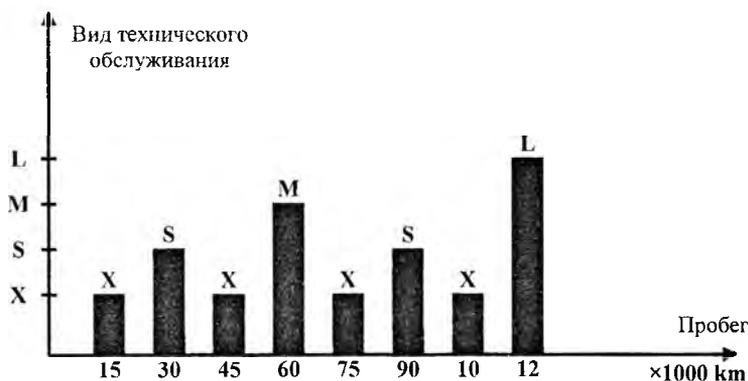


Рис. 6.3. График технического обслуживания и смазки седельного тягача SCANIA R124 GA 4×2 NA (360 л. с.)

Как видно по графику, техническое обслуживание производится через каждые 15000 км пробега автомобиля, причем полный цикл всех видов технического обслуживания происходит на пробеге, равном 120000 км. Кроме того, на данном пробеге также один раз осуществляется смазка и техническое обслуживание полуприцепа.

Прейскурант цен на каждый вид технического обслуживания приведен в табл. 6.3.

Таблица 6.3

*Прейскурант цен на техническое обслуживание седельных тягачей SCANIA*

Вид технического обслуживания	Цена, EUR
Обслуживание X	17,6
Обслуживание S	243
Обслуживание M	278
Обслуживание L	776
Смазка полуприцепа	20

На основании данных, содержащихся на рис. 6.3 и в таблице 6.3, можно рассчитать затраты на смазку и техническое обслуживание нашего автопоезда следующим образом: сложить все затраты по смазке и техническому обслуживанию седельного тягача и полуприцепа за цикл, а затем разделить полученную величину на длину цикла. Итак, для нашего случая получаем:  $(17,6+243+17,6+278+17,6+243+17,6+776+20)/120000=0,013587$  EUR/км.

Зная затраты на смазку и техническое обслуживание автопоезда на 1 км пробега и расстояние перевозки, легко определить сумму данных затрат по всей перевозке:  $0,013587 \cdot 2535 = 34,44$  EUR.

**Затраты на восстановление износа шин.** Для определения затрат на восстановление износа шин необходимо знать их первоначальную стоимость и амортизационный пробег.

Цена комплекта шин для седельного тягача составляет 310 EUR, а для полуприцепа – 330 EUR. Амортизационный пробег данных шин составляет 200000 км. Учитывая, что тягач и полуприцеп имеют по три оси, т. е. по шесть колес, получаем, что затраты на 1 км пробега шин для тягача составляют  $(310/200000) \cdot 6=0,0093$  EUR/км, а для полуприцепа  $(330/200000) \cdot 6 = 0,0099$  EUR/км.

Таким образом, общая сумма затрат по восстановлению износа шин на 1 км пробега составляет 0,0192 EUR, а для вышеприведен-

ной перевозки будет равна  $0,0192 \cdot 2535 = 48,67$  EUR.

**Затраты на оплату труда.** Месячный оклад водителя составляет 207000 белорусских рублей или по курсу НБ на 17.01.04 г. 76,89 EUR в месяц. Учитывая, что груженный пробег за месяц в среднем составляет 6350 км, можно определить затраты на оплату труда водителей, приходящиеся на 1 км груженого пробега автомобиля:  $76,89/6350 = 0,0121086$  EUR. Таким образом, затраты на оплату труда водителей по данной перевозке составят  $0,0121086 \cdot 2535 = 30,70$  EUR.

Оплата труда ИТР, непосредственно связанных с организацией и управлением перевозкой, составляет 553000 BYR в месяц или по курсу НБ на 17.01.04 г. 205,44 EUR в месяц. Так как на предприятии имеется четыре автомобиля, то затраты на оплату труда ИТР на один автомобиль составят 51,36 EUR. Считая, что груженный пробег за месяц составляет в среднем 6350 км, можно определить затраты по оплате труда ИТР за 1 км груженого пробега:  $51,36/6350 = 0,0080881$  EUR.

Следовательно, затраты на оплату труда ИТР по данной перевозке составят  $0,0080881 \cdot 2535 = 20,50$  EUR.

Заработная плата врача составляет 49000 BYR в месяц. В расчете на один автомобиль она составит 12250 BYR в месяц (4,55 EUR), а на 1 км груженого пробега  $4,55/6350 = 0,0007165$  EUR. По всей перевозке данные затраты соответственно составят  $0,0007165 \cdot 2535 = 1,82$  EUR.

**Отчисления от заработной платы.** К отчислениям от заработной платы относятся:

- 1) отчисления в фонд социальной защиты населения в размере 35% от фонда заработной платы;
- 2) единый платеж в фонд поддержки занятости населения и фонд по ликвидации последствий на ЧАЭС в размере 5% от фонда заработной платы.

Таким образом, общая сумма отчислений от заработной платы составляет 40% от величины фонда оплаты труда. По нашей перевозке сумма отчислений от заработной платы водителей, ИТР и врача составит  $(30,70+20,50+1,82) \cdot 0,4 = 21,21$  EUR.

**Общезфирменные затраты.** Для покрытия общезфирменных расходов предусмотрена соответствующая статья затрат, размер которой составляет 0,05 EUR за каждый километр груженого пробега автомобиля.

В данный вид затрат включаются затраты на оплату стоянки, аренды офисных помещений, телефонных разговоров, труда директора и

бухгалтера предприятия, отчислений от их зарплат, канцелярских принадлежностей и т. п.

По данной перевозке эти затраты составят  $0,05 \cdot 2535 = 126,75$  EUR.

**Затраты на все виды страхования.** Для определения затрат на все виды страхования по данной перевозке нам необходимо иметь данные о затратах по всем видам страхования на 1 км пробега автомобиля и данные по расстоянию перевозки. Перемножив эти две составляющие, мы получим искомую величину затрат. Чтобы определить величину затрат по какому-либо виду страхования на 1 км нам необходимо знать сумму данных затрат за какой-то определенный промежуток времени и пробег автомобиля за этот же период с использованием соответствующего вида страхования.

Затраты на различные виды страхования представим в виде табл. 6.4.

На основании анализа данных путевых листов по данному автомобилю было установлено, что среднемесячный пробег автомобиля составляет 7276 км, причем данный пробег автомобиля складывается из следующих составляющих:

- 1) пробег без груза по территории Республики Беларусь составляет 526 км;
- 2) пробег без груза по территории стран Западной Европы – 400 км;

Таблица 6.4

*Затраты по различным видам страхования*

Вид страхования	Период страхования	Сумма в соответствующей валюте	Обозначение валюты	Курс пересчета в Евро*	Сумма в Евро
1	2	3	4	5	6
Страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь	1 год	100,38	EUR	1,00	100,38
Страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Российской Федерации	полгода	4455	RUB	35,98	123,82

1	2	3	4	5	6
Страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в странах Западной Европы	1 год	420	USD	1,25	336
Страхование груза	1 год	365,4	EUR	1,00	365,4
Медицинское страхование	1 год	25	USD	1,25	20

Оставшиеся 6350 км пробега с грузом распределяются следующим образом:

- 2425 км пробега с использованием двух видов страхования: страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь и страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в странах Западной Европы;

- 3175 км пробега с использованием трех видов страхования: к двум вышеперечисленным добавляется страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Российской Федерации.

- 750 км пробега с использованием двух видов страхования: страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь и страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Российской Федерации.

Имея сведения о затратах по отдельным видам страхования за месяц и о среднемесечном пробеге автомобиля с использованием соответствующих видов страхования, можно определить затраты по различным видам страхования на 1 км пробега. Результаты данных расчетов представим в виде табл. 6.5.

Теперь, зная затраты по отдельным видам страхования на 1 км пробега, можно определить общую сумму затрат по страхованию, приходящуюся на данную перевозку: для осуществления данной перевозки из Беларуси в Италию нам необходимо иметь страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь, страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в странах Западной Европы, страхование груза и медицинское страхование водителя.

Сумма затрат на страхование по данной перевозке будет равна:  
 $(0,0011503+0,0046666+0,0047952+0,0002295) \cdot 2535 = 0,0108416 \cdot 2535 = 27,48 \text{ EUR}$ .

Таблица 6.5

*Затраты по различным видам страхования на 1 км пробега  
автомобиля*

Вид страхования	Затраты по страхованию за месяц, EUR	Пробег за месяц с использованием соответствующего вида страхования, км	Затраты по страхованию на 1 км, EUR
Страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь	8,37	7276	0,0011503
Страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Российской Федерации	20,64	3925	0,0052585
Страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в странах Западной Европы	28	6000	0,0046666
Страхование груза	30,45	6350	0,0047952
Медицинское страхование	1,67	7276	0,0002295

**Затраты на визы.** Затраты на визы определяются по аналогии с затратами на страхование, т. е. величина затрат на визы на 1 км пробега автомобиля получается путем деления величины затрат на визы определенной страны за месяц на значение пробега с использованием данного вида визы за этот же период.

Стоимости виз различных стран приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6

*Стоимости виз различных стран и периоды их действия*

Виза страны	Стоимость визы в соответствующей валюте	Обозначение валюты	Курс пересчета в евро	Сумма в евро	Период действия
Шенгенская зона	28	EUR	1,00	28	3 мес.
Венгрия	195	USD	1,25	156	1 год
Словения	195	USD	1,25	156	1 год

Шенгенская виза используется постоянно, кроме холостого пробега по территории Республики Беларусь и пробега из России в Беларусь в размере 750 км ежемесячно, т.е. общий месячный пробег автомобиля с использованием шенгенской визы составляет 7276 км -- 526 км - 750 км = 6000 км.

Венгерская и словенская визы при перевозке из Беларуси в Италию и оттуда обратно в Россию используются на таком же пробеге как и шенгенская, исключая холостой пробег по Западной Европе в размере 400 км, т. е. на пробеге в размере 5600 км.

Используя вышеприведенные данные, представим затраты по визам на 1 км пробега автомобиля в виде табл. 6.7.

Таблица 6.7

*Затраты по визам на 1 км пробега автомобиля*

Виза страны	Затраты по визе за месяц, EUR	Пробег автомобиля за месяц с использованием соответствующего вида визы, км	Затраты по визе на 1 км, EUR
Шенгенская зона	9,34	6000	0,0015566
Венгрия	13	5600	0,0023214
Словения	13	5600	0,0023214

Для осуществления данной перевозки через Германию нам необходима только Шенгенская виза, т. е. затраты на визы по данной перевозке составят:  $0,0015566 \cdot 2535 = 3,95$  EUR.

**Затраты на лицензию и лицензионную карточку.** Затраты на лицензию составляют 15 базовых величин на 5 лет. Величина базовой величины на 01.09.03 была равна 16500 BYR, что в пересчете в Евро составляет 7,24 EUR. Сумма пятнадцати базовых величин составит 108,6 EUR. Так как предприятие имеет 4 автомобиля, то на один автомобиль приходится 27,15 EUR стоимости лицензии. Разделив полученную величину на пробег автомобиля за 5 лет получим затраты по лицензии на 1 км пробега:  $27,15 / (7276 - 12 \cdot 5) = 0,0000621$  EUR / км.

Затраты на лицензионную карточку составляют 1,6 EUR на 1 год. Поэтому, разделив данную величину на пробег автомобиля за год, получим затраты на лицензионную карточку на 1 км пробега:  $1,6 / (7276 \cdot 12) = 0,0000183$  EUR / км.

Таким образом, затраты на лицензию и лицензионную карточку по данной перевозке составляют:  $(0,0000621 + 0,0000183) \cdot 2535 = 0,20$  EUR.

**Затраты по регистрации и сертификации.** Затраты по регистрации транспортного средства в ГАИ составили на 31.01.02 г. 55000 BYR, что в пересчете в евро равно 38,81 EUR. Регистрация транспортного средства производится один раз на весь период его эксплуатации. Период эксплуатации данного автомобиля составляет 719077 км. Следовательно, затраты по регистрации данного ТС на 1 км пробега составят:  $38,81/719077 = 0,0000539$  EUR.

Затраты по сертификации транспортного средства составляют 48 EUR в год. Разделив данную величину на годовой пробег автомобиля, получим затраты по сертификации, приходящиеся на 1 км пробега автомобиля:  $48/(7276 \cdot 12) = 0,0005497$  EUR.

Общая сумма затрат по регистрации и сертификации данного транспортного средства, приходящаяся на данную перевозку, составит:  $(0,0000539 + 0,0005497) \cdot 2535 = 0,0006036 \cdot 2535 = 1,53$  EUR.

Данные для исследования структуры затрат по данной перевозке представим в виде табл. 6.8.

Таблица 6.8

*Структура затрат по международной перевозке  
г. Полоцк (Беларусь) – г. Novedrate (Италия) (маршрут № 1)*

Составляющие фрахта	Обозначение валюты	Сумма в соответствующей валюте	Курс пересчета	Сумма в евро	Удельный вес в общем объеме, %
1	2	3	4	5	6
<b>ЗАТРАТЫ</b>	EUR			1925,72	100,00
1. Услуги терминалов, таможенное оформление, дорожные пошлины, разрешения, книжка МДП, страхование, визы и прочие затраты	EUR			663,45	33,42
1.1 Книжка МДП	USD	79,00	0,80	63,20	3,33
1.2 Разрешения (Польша, Германия, Италия)	USD	45,00	0,80	36,00	1,90

Продолжение табл. 6.8

1	2	3	4	5	6
1.3 Страхование гражданской ответственности, CMR-страхование, Green card, медицинское страхование	EUR	27,48	1,00	27,48	1,45
1.4 Визы (Шенген)	EUR	3,95	1,00	3,95	0,21
1.5 Лицензия и лицензионная карточка	EUR	0,20	1,00	0,20	0,01
1.6 Регистрация и сертификация	EUR	1,53	1,00	1,53	0,08
<b>Беларусь</b>					
1.7 Терминал	BYR	17010,00	2691,92	6,32	0,33
1.8 Марка	BYR	8710,00	2691,92	3,24	0,17
1.9 Плата за дорогу	BYR	54000,00	2691,92	20,06	1,06
<b>Польша</b>					
1.10 Оформление TIR	PLN	20,00	4,33	4,62	0,24
1.11 Дорожная карта + плата за автобан	PLN	137,00	4,33	31,64	1,67
1.12 Телефон	PLN	32,84	4,33	7,58	0,40
1.13 Мойка+два паркинга	PLN	140,00	4,33	32,33	1,71
<b>Германия</b>					
1.14 Телефон	EUR	12,50	1,00	12,50	0,66
<b>Австрия</b>					
1.15 Плата за поезд	EUR	326,40	1,00	326,40	17,22
1.16 Плата за дорогу	EUR	5,40	1,00	5,40	0,28
<b>Италия</b>					
1.17 Автобан	EUR	38,70	1,00	38,70	2,04
1.18 Телефон	EUR	12,50	1,00	12,50	0,66
<b>2. Затраты на топливо (40 л / 100 км)</b>	<b>EUR</b>			<b>572,48</b>	<b>30,20</b>
2.1 Заправка 450 л в Беларуси	EUR	162,00	1,00	162,00	8,54
2.2 Заправка 320 л в Польше	EUR	214,40	1,00	214,40	11,31
2.3 Заправка 120 л в Германии	EUR	106,80	1,00	106,80	5,63
2.4 Заправка 124 л в Австрии	EUR	89,28	1,00	89,28	4,71
<b>3. Затраты на обслуживание и смазку подвижного состава</b>	<b>EUR</b>			<b>34,44</b>	<b>1,82</b>

1	2	3	4	5	6
<b>4. Затраты на восстановление шин</b>	<b>EUR</b>			<b>48,67</b>	<b>2,57</b>
<b>5. Затраты на ремонт подвижного состава</b>	<b>EUR</b>			<b>126,75</b>	<b>6,69</b>
<b>6. Амортизация подвижного состава</b>	<b>EUR</b>			<b>278,95</b>	<b>14,71</b>
<b>7. Заработная плата</b>	<b>EUR</b>			<b>53,02</b>	<b>2,80</b>
7.1 Заработная плата водителя	EUR	30,70	1,00	30,70	1,62
7.2 Заработная плата ИТР	EUR	20,50	1,00	20,50	1,08
7.3 Зарплата врача	EUR	1,82	1,00	1,82	0,10
<b>8. Отчисления от заработной платы</b>	<b>EUR</b>			<b>21,21</b>	<b>1,12</b>
<b>9. Общефирменные затраты</b>	<b>EUR</b>			<b>126,75</b>	<b>6,69</b>

Таким образом, по данным табл. 6.8 отчетливо видно, что наибольший удельный вес в общем объеме затрат по данной перевозке занимают затраты, связанные с организацией данной перевозки (33,42%), такие как получение книжки МДП и двухсторонних разрешений, осуществление всех необходимых видов страхования, дорожные пошлины и мойка автомобиля, затраты на телефонную связь, оплата за поезд.

Второй по величине статьей затрат являются затраты на топливо, которые составляют 30,20% от общей суммы затрат на данную перевозку.

Третьей существенной составляющей затрат по данной перевозке является амортизация подвижного состава, удельный вес которой составляет 14,71 %. Поэтому главный резерв по сокращению общей суммы затрат по международной перевозке видится, прежде всего, в умелом управлении тремя вышеперечисленными статьями затрат, не забывая, конечно же, и об остальных.

**Определение оптимального маршрута доставки груза при международной перевозке.** Рассчитаем для нашего примера альтернативный маршрут доставки груза и сравним затраты по обоим маршрутам. Оптимальным из них будет тот, по которому суммарные затраты будут меньше.

Альтернативным маршрутом доставки данного груза может быть следующий: Беларусь – Украина – Венгрия – Словения – Италия. Суммарный пробег для данного маршрута составит 2635 км.

Пробег и затраты на топливо по каждой стране следования грузового автомобиля представлены в табл. 6.9.

Таблица 6.9

*Затраты на топливо*

Страна	Пробег по стране, км	Заправка топливом, л	Цена 1 литра топлива, EUR	Затраты на топливо, EUR
Республика Беларусь	638	260	0,36	93,6
Украина	670	468	0,32	149,76
Венгрия	560	30	0,89	26,7
Словения	300	296	0,74	219,04
Италия	467	0	0,89	0
<b>ИТОГО:</b>	<b>2635</b>	<b>1054</b>	<b>X</b>	<b>489,1</b>

Следуя методике расчета затрат по перевозке, изложенной в разделе 6.3, определим общую сумму затрат на перевозку груза по данному маршруту и представим результаты расчетов в виде табл. 6.10.

Таблица 6.10

*Затраты по международной перевозке г. Полоцк – г. Novedrate (маршрут № 2)*

Составляющие фрахта	Обозначение валюты	Сумма в соответствующей валюте	Курс пересчета	Сумма в Евро	Удельный вес в общем объеме, %
1	2	3	4	5	6
<b>ЗАТРАТЫ</b>	<b>EUR</b>			<b>1621,94</b>	<b>100,00</b>
1. Услуги терминалов, таможенное оформление, дорожные пошлины, разрешения, книжка МДП, страхование, визы и прочие затраты	EUR			415,84	25,64
1.1 Книжка МДП	USD	79,00	0,80	63,20	3,90

Продолжение табл. 6.10

1	2	3	4	5	6
1.2 Разрешения (Украина, Венгрия, Словения, Италия)	USD	50,00	0,80	40,00	2,47
1.3 Страхование гражданской ответственности, CMR-страхование, Green card, медицинское страхование	EUR	28,57	1,00	28,57	1,76
1.4 Визы (Шенген, Венгрия, Словения)	EUR	16,34	1,00	16,34	1,01
1.5 Лицензия и лицензионная карточка	EUR	0,21	1,00	0,21	0,01
1.6 Регистрация и сертификация	EUR	1,59	1,00	1,59	0,10
<b>Беларусь</b>					
1.7 Марка	BYR	8710,00	2691,92	3,24	0,20
1.8 Плата за дорогу	BYR	54000,00	2691,92	20,06	1,24
<b>Украина</b>					
1.9 Оформление TIR	UAH	100,00	6,05	16,53	1,02
1.10 Транзитная декларация	UAH	180,00	6,05	29,75	1,83
1.11 Телефон	UAH	27,50	6,05	4,55	0,28
1.12 Стоянка	UAH	30,00	6,05	4,96	0,31
1.13 Экологический сбор	UAH	50,00	6,05	8,26	0,51
<b>Венгрия</b>					
1.14 Оформление TIR	HUF	3000,00	232,56	12,90	0,80
1.15 Плата за дорогу	HUF	6700,00	232,56	28,81	1,78
1.16 Телефон	HUF	1600,00	232,56	6,88	0,42
<b>Словения</b>					
1.17 Терминал	SIT	2800,00	220,00	12,73	0,78
1.18 Плата за дорогу	SIT	8000,00	220,00	36,36	2,24
<b>Италия</b>					
1.19 Автобан	EUR	68,40	1,00	68,40	4,22
1.20 Телефон	EUR	12,50	1,00	12,50	0,77
<b>2. Затраты на топливо (40 л / 100 км)</b>	<b>EUR</b>			<b>489,10</b>	<b>30,16</b>
2.1 Заправка 260 л в Беларуси	EUR	93,60	1,00	93,60	5,77
2.2 Заправка 468 л в Украине	EUR	149,76	1,00	149,76	9,23

1	2	3	4	5	6
2.3 Заправка 30 л в Венгрии	EUR	26,70	1,00	26,70	1,65
2.4 Заправка 296 л в Словении	EUR	219,04	1,00	219,04	13,50
3. Затраты на обслуживание и смазку подвижного состава	EUR			35,80	2,21
4. Затраты на восстановление шин	EUR			50,59	3,12
5. Затраты на ремонт подвижного состава	EUR			131,75	8,12
6. Амортизация подвижного состава	EUR			289,96	17,88
7. Заработная плата	EUR			55,11	3,40
7.1 Заработная плата водителя	EUR	31,91	1,00	31,91	1,97
7.2 Заработная плата ИТР	EUR	21,31	1,00	21,31	1,31
7.3 Зарплата врача	EUR	1,89	1,00	1,89	0,12
8. Отчисления от заработной платы	EUR			22,04	1,36
9. Общефирменные затраты	EUR			131,75	8,12

Как видно из табл. 6.10, в результате разработки альтернативного маршрута из г. Полоцк в г. Novedrate удалось сократить совокупные затраты на доставку груза на 303,78 EUR.

Данная экономия достигнута в первую очередь за счет сокращения затрат по организации перевозки (уменьшение затрат на 247,61 EUR), а также использования более дешевого украинского топлива (затраты на топливо сократились на 83,38 EUR).

Хотя расстояние движения автомобиля и увеличилось на 100 км, но сокращением величины вышеперечисленных затрат удалось с успехом компенсировать увеличение затрат на смазочные материалы, ТО и ТР подвижного состава, восстановление износа шин, амортизацию подвижного состава и т. п.

Таким образом, маршрут № 2 является более экономичным по сравнению с маршрутом № 1, а время примерно одинаково на выполнение данной перевозки. Следовательно, при выборе маршрута по доставке такого груза надо выбирать маршрут № 2.

## Глава 7. ЛОГИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

### 7.1. Логистика распределения и маркетинг

Наибольшую активность по реализации товаров проявляет продавец на том рынке, который характеризуется избытком товаров, т.е. на рынке покупателя. В этом случае широкое развитие и получил маркетинг продаж, который в общественном сознании представляется просто маркетингом. Здесь инициированная продавцом распределительная логистика фактически стала инструментом интенсификации сбыта. Значительно более развитой оказалась заготовительная логистика, иницируемая покупателем, инструментом которой является значительно менее развитый маркетинг закупок.

Если представить себе противоположную рыночную ситуацию, характеризующуюся дефицитом товаров, так называемый рынок продавца, на котором приоритет в принятии решения о совершении купли-продажи принадлежит продавцу, то в этом случае превалировала бы активность покупателя. В этой, не совсем реальной для рыночной (не административно-командной) системы следовало бы ожидать резкой смены системы ценностей: важнейшей управленческой функцией фирмы-потребителя стал бы закупочный маркетинг (заготовительная логистика стала бы одним из его инструментов), а для предприятий-производителей возобладала бы распределительная логистика с маркетингом продаж в виде действенного инструмента.

В соответствии с вышеизложенным можно констатировать подчиненное маркетингу положение распределительной логистики и значительно меньшее ее развитие по сравнению с заготовительной логистикой.

Распределительная логистика как функция соответствует сбыту как стадии воспроизводственного процесса. Здесь следует заметить, что в разных экономических системах задачи сбыта серьезно отличаются друг от друга.

Так, в условиях централизованной, командно-административной экономики перед службами сбыта предприятий ставились следующие задачи:

- изучение текущей и перспективной потребности в производимой предприятием продукции и предъявляемых потребителями требований к ее качеству и потребительским свойствам;

- полное и своевременное обеспечение предприятий заказами на изготавливаемую продукцию с увязкой удовлетворения спроса и высокоэффективного использования производственных мощностей;

- соблюдение государственной дисциплины при организации поставок продукции в соответствии с действующими нормативными актами и заключенными хозяйственными договорами;

- повышение производительности труда и снижение удельных затрат в сбытовой деятельности при повышении ее качества и эффективности.

Логистическая система распределительной логистики создается как структура, формируемая партнерами в процессе конкурентного обмена, с целью предоставления товаров и услуг потребителям в нужные сроки с минимальными логистическими издержками.

Задачи (функции) распределительной логистики формируются следующим образом:

- изучение спроса на продукцию и услуги предприятия;

- формирование портфеля заказов потребителей;

- участие в ассортиментной загрузке производства заказами потребителей;

- перспективное, текущее и оперативное планирование сбыта;

- выбор каналов товародвижения готовой продукции;

- нормирование запасов готовой продукции и организация их хранения;

- разработка планов перевозки (отпуска) готовой продукции и организация их выполнения;

- организация работы собственной товаропроводящей сети;

- разработка и организация проведения рекламных компаний;

- разработка и осуществление мероприятий по стимулированию сбыта;

- заключение договоров поставки с покупателями и контроль за их выполнением;

- участие в разработке планов-графиков запуска-выпуска готовой продукции;

- разработка сметы затрат по сбыту и контролю за ее соблюдением.

Территориальный принцип логистики наиболее эффективно работает для малых и средних предприятий с небольшими циклическими

потоками широкой номенклатуры грузов, для которых экономически нецелесообразно применять дорогостоящие индивидуальные решения. В подобных ситуациях рационализация транспортных, экспедиционных, складских и погрузочно-разгрузочных работ достигается посредством высокоорганизованного сервиса. Такой сервис, в частности, осуществляют предприятия материально-технического обеспечения.

В настоящее время сформировалась точка зрения специалистов-логистиков по поводу участия складских систем в процессе распределения продукции, сводящаяся к тому, что доставка грузов «точно в срок» в отдельных случаях может упразднить необходимость создания запасов на направлениях материальных потоков. Однако для относительно небольших потребностей предприятий в запасах складская форма снабжения является приемлемой и в перспективе наиболее вероятной в условиях развития различных уровней логистики. Кроме того, не исключается создание новых региональных распределительных складских центров (РСЦ).

В подобной ситуации необходимо решить задачу распределения сфер обслуживания (торговых зон) РСЦ и их размещения на полигоне обслуживания. Для решения возможны два подхода:

- классический, сводящийся к использованию алгоритма производственно-транспортной задачи в сетевой или аналитической формах;
  - эвристический, с применением теории нечетких множеств.
- Графическое изображение данной задачи представлено на рис. 7.1. На этой схеме и в задаче применены следующие обозначения:

$i = \overline{1, m}$  - пункты производства продукции;

$j = \overline{1, r}$  - распределительные складские центры (РСЦ);

$k = \overline{1, n}$  - потребители продукции;

$x_{ij}$  – грузопотоки от  $i$ -го производителя до  $j$ -го РСЦ;

$x_{jk}$  – грузопотоки от  $j$ -го РСЦ до  $k$ -го потребителя;

$X_j$  – количество хранимого и перерабатываемого груза в  $j$ -м РСЦ;

$C_j$  – стоимость хранения и переработки единицы груза в  $j$ -м РСЦ;

$P_i$  – количество продукции, поступающей на магистральный транспорт от  $i$ -го производителя;

$Q_k$  – потребность  $k$ -го получателя в продуктах;

$C_{ij}$  и  $C_{jk}$  – стоимость перемещения единицы продукции соответственно из пункта производства  $i$  в  $j$ -й РСЦ и из  $j$ -го РСЦ в пункт потребления  $k$ .

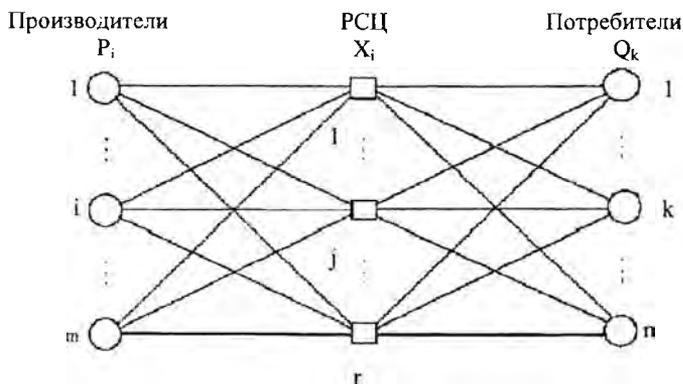


Рис. 7.1. Схема полигона, на котором осуществляется оптимальное размещение РСЦ и распределение потоков между ними

С учетом принятых обозначений экономико-математическая модель решения задачи распределения материальных потоков между РСЦ формулируется следующим образом:

$$L = \min \left( \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot x_{ij} + \sum_{j=1}^r X_j \cdot C_j + \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^n C_{jk} \cdot x_{jk} \right). \quad (7.1)$$

Целевая функция выражает суммарные затраты, связанные с транспортировкой и переработкой грузов в РСЦ. Задача заключается в нахождении таких  $X_{ij}$  и  $X_{jk}$ , которые минимизируют целевую функцию при следующих ограничениях:

$$x_{ij} \geq 0; x_{jk} \geq 0; P_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}; Q_k = \sum_{j=1}^r x_{jk}, \quad (7.2)$$

$$\sum_{i=1}^m P_i = \sum_{k=1}^n Q_k; X_j = \sum_{i=1}^m x_{ij} = \sum_{k=1}^n x_{jk}.$$

Данная модель может иметь ряд модификаций. В приведенной форме решается задача оптимального распределения грузопотоков

между региональными центрами. В модель могут быть внесены ограничения по перерабатывающей способности технических средств РСЦ, наложены ограничения по провозной способности отдельных направлений транспорта и т.д. Если помимо распределения потоков необходимо оптимизировать размещение и определить количество региональных центров на полигоне, то тогда, помимо производственно-транспортной решается задача на основе перебора вариантов или методом динамического программирования. В экономической литературе маркетинг и логистику объединяют в одно понятие – маркетинговая логистика.

**Маркетинговая логистика** – планирование, оперативное управление и контроль физических потоков материалов и готовых продуктов, начиная с мест возникновения потоков исходного сырья, комплектующих деталей и т.п. и заканчивая доведением конечных продуктов до потребителей, в целях наиболее эффективного удовлетворения их запросов. Маркетинговая логистика основана на объединении идей маркетинга и логистики. Некоторые специалисты связывают маркетинговую логистику скорее только с процессами производства и доведения до потребителей востребованных ими продуктов. В широком смысле в задачу маркетинговой логистики входит координация действий поставщиков, снабженцев, производителей, маркетологов, участников процесса товародвижения и потребителей. В маркетинговой логистике решаются задачи ассортиментной загрузки производства на основе сформированного маркетинговыми службами портфеля заказов, определяется технология оптимального перемещения ресурсов и продуктов, вырабатываются стандартные требования к упаковке, качеству продуктов, выявляются центры возникновения потерь времени, нерационального использования материальных и трудовых ресурсов, оборудования и помещений. В маркетинговой логистике существенную роль играют современные информационные технологии – компьютеры, кассовые терминалы, единообразная кодировка товаров, системы спутникового слежения за транспортировкой, электронный обмен данными и перевод денег. Затраты на маркетинговую логистику составляют порой 30-40% от себестоимости готовых продуктов. Маркетинговая логистика является мощным средством обеспечения конкурентного преимущества.

Главным содержанием элемента комплекса маркетинга «доведение продукта до потребителя» является выбор оптимальной схемы доставки продукта от производителя к потребителю, ее физическое воплощение, называемое физическим распределением или товародвижением (организация транспортировки, хранения, обработки груза), а также послепродажное (сервисное) обслуживание потребителей. В этих направлениях формируется и определенная сбытовая политика, которая включает как стратегические, так и тактические сбытовые решения. К стратегическим решениям можно отнести следующее:

1. Определение каналов, а также пропорций сбыта (продажи) продуктов.
2. Определение, если это целесообразно, форм интеграции участников процесса товародвижения.
3. Выбор методов ведения сбыта.
4. Образование логистической маркетинговой системы.

К числу тактических сбытовых решений, принимаемых достаточно часто или регулярно в зависимости от изменения внешних и (или) внутренних условий, можно отнести следующее:

1. Адаптация каналов сбыта под текущие условия внешней среды и возможности организации.
2. Оптимизация (если рынок является рынком производителя) числа покупателей (клиентов).
3. Осуществление оперативной сбытовой деятельности.

## **7.2. Формирование каналов распределения товаров**

Одним из ключевых вопросов доведения продукта до потребителя является выбор для различных видов продукта типа канала распределения, иногда называемого каналом маркетинга.

Под каналом распределения понимается ряд организаций или отдельных физических лиц, включенных в процесс реализации продукции (услуг) и, делающий продукты доступными для использования или потребления индивидуальными потребителями или отдельными организациями. Это путь, по которому товары движутся от производителя к потребителю. Участники канала распределения выполняют следующие функции: собирают и распространяют мар-

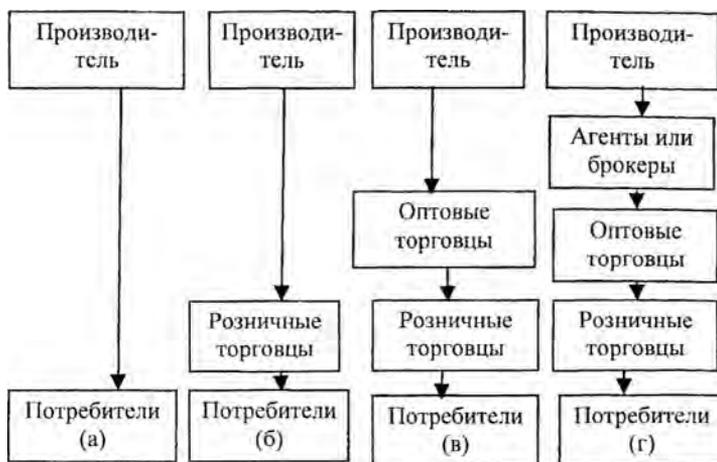
кетинговую информацию, стимулируют сбыт, устанавливают контакты, подгоняют продукт под требования потребителей (сортировка, сборка, упаковка), проводят переговоры, транспортируют и хранят товары, финансируют функционирование канала, принимают на себя риск за функционирование канала.

Любой канал характеризуется наличием потоков физических продуктов, собственности на них, платежей, информации и движения продукта. В каналах сферы услуг циркулируют нематериальные продукты (услуги, идеи, знания).

Каналы распределения можно охарактеризовать числом уровней канала. Уровень канала - любой посредник, который выполняет определенную работу по приближению товара и права собственности на него к конечному покупателю. Число независимых уровней определяет длину канала распределения. Самым простым является канал прямого маркетинга, состоящий из производителя, продающего товар непосредственно потребителю.

Торговые посредники, помимо непосредственных продаж, помогают заключать торговые сделки и выбирать ассортимент производимых продуктов, в наибольшей степени соответствующий запросам потребителей; организуют накопление, сортировку и хранение продуктов в местах наиболее выгодных для потребителей; могут предоставлять финансовые услуги, обучать потребителей эффективно использовать купленные продукты, снижая таким образом затраты производителей; предоставлять необходимую информацию, в частности, по оценке потребителями ранее купленных продуктов. Торговые посредники ближе к рынку, чем производители, и могут предоставлять им информацию об изменении запросов потребителей и условий конкуренции.

На рис. 7.2 приводится схема, характеризующая важнейшие типы каналов распределения потребительских товаров, начиная с прямого маркетингового канала, в котором отсутствуют какие-либо посредники (а), и заканчивая сложным его видом, включающим, помимо оптовых и розничных торговцев, также других (функциональных) торговых посредников (г). В других видах каналов распределения функциональные посредники могут находиться между оптовыми и розничными торговцами.



*Рис. 7.2. Каналы распределения потребительских товаров*

Хотя канал прямого маркетинга является простейшим, он не обязательно является наиболее дешевым. В случае достаточно разнообразного ассортимента выпускаемой продукции, большого числа рынков, географических факторов экономически целесообразнее использовать более сложные виды каналов распределения.

Вопреки расхожему мнению, наиболее сложные каналы для определенных потребительских товаров могут быть наиболее эффективными. Когда несколько посредников могут эффективно выполнять специализированные функции, издержки могут быть ниже, чем в случае, когда один посредник ответственен за их реализацию во многих регионах. С точки зрения производителя, чем длиннее канал, тем тяжелее контролировать его функционирование. Во многих случаях промежуточные звенья в распределительной системе могут служить источником получения прибыли за счет более высоких цен для потребителей без создания для них каких-либо ценностей.

На рис. 7.3 приведена схема, характеризующая четыре наиболее распространенных вида каналов распределения продукции, используемой в производственной деятельности.



Рис. 7.3. Каналы распределения промышленной продукции

Канал прямого маркетинга (а) для данного вида продуктов используется значительно чаще, чем при торговле потребительскими товарами, особенно при реализации сложной технической продукции. По тем же причинам, которые были рассмотрены в случае организации продажи потребительских товаров, в данном случае используются и более сложные распределительные каналы (б, в, г).

Для достижения различных целевых рынков производители могут использовать одновременно несколько каналов распределения. В ряде случаев даже для поставки одного и того же товара на один и тот же рынок производитель может параллельно использовать несколько каналов. Главным при этом является обеспечение высокого уровня удовлетворения запросов потребителей при стремлении снизить издержки производственно-сбытовой деятельности. Можно выделить три типа распределения: интенсивное, селективное и эксклюзивное.

**Интенсивное распределение** – метод сбыта, при котором организация стремится обеспечить запасы своих продуктов в возможно большем числе торговых точек, чтобы сделать их доступными для потребителей в том месте и в то время, когда у них возникла потребность купить эти продукты (зубная паста, прохладительные напитки и другие продукты повседневного спроса). Интенсивное распределение предполагает использование разветвленной сети торговых посредников, что может обусловить увеличение издержек распределения.

**Эксклюзивное распределение** – метод сбыта, основанный на реализации продукции производителей через ограниченное число посредников, которым на их территории сбыта дается исключительное право их реализации. В этом случае создается имидж эксклюзивности продаваемого продукта. При этом часто ставится условие, чтобы посредник сбывал продукты только данного производителя. Например, сбыт новых моделей легковых автомобилей, модной женской одежды часто осуществляется на основе эксклюзивного распределения. В этом случае производитель в силу ограниченного числа посредников имеет хорошие возможности по оказанию им поддержки и контроля за уровнем цен и сервиса. Однако потребители в удобном для них месте могут не найти требуемый им продукт.

**Селективное распределение** – метод сбыта, основанный на реализации продуктов производителей через ограниченное число торговых точек. Селективное распределение занимает промежуточное место между интенсивным и эксклюзивным распределением. Оно позволяет производителю добиваться достаточно широкого охвата рынка при более жестком контроле над ним и с меньшими издержками, чем в случае интенсивного распределения. Производитель может помогать в обучении персонала торговых посредников и осуществлять совместные акции по продвижению продуктов. Например, сбыт телевизоров, мебели в большинстве случаев осуществляется на основе селективного распределения. Численность торговых посредников в данном случае меньше, чем в случае интенсивного распределения.

При выборе торговых посредников можно руководствоваться системой критериев, приведенной в табл. 7.1.

*Таблица 7.1*

*Критерии выбора торговых посредников*

<b>Стратегические критерии</b>	<b>Тактические критерии</b>
1. Планы расширения своей деятельности	1. Знание местного рынка
2. Ресурсные возможности	2. Наличие торговых площадей и оборудования
3. Управленческая компетентность	3. Удобное расположение для потребителей
4. Охват рынка	4. Знание продукта
5. Желание вступить в партнерские отношения	5. Реалистичные условия оплаты и кредитования
6. Лояльность отношения	6. Профессионализм торговых работников
	7. Уровень сервиса

### 7.3. Определение количества и мест расположения торговых посредников

При формировании каналов распределения следует стремиться к обеспечению минимальных затрат на доставку изделий потребителям. Оптимальное распределение торговых посредников в рамках зон потенциального сбыта продукции производителя позволяет уменьшить экспедиционные расходы за счет реализации большего его количества, однако при этом возрастают транспортные расходы в связи с расширением данной зоны. Задача, таким образом, заключается в определении оптимального количества реализуемой одним торговым посредником продукции и оптимального радиуса (расстояния транспортировки) зоны потенциального сбыта продукции.

Для решения поставленной задачи воспользуемся рекомендациями работы [10], из которой следует, что суммарные затраты дистрибьютора на доставку одного изделия потребителю составляют:

$$Z = F/N + V + A \cdot t_{cp} + B + f/n + v + a \cdot t_{cp} + b, \quad (7.3)$$

где  $F$  и  $f$  – постоянные затраты соответственно производителя и дистрибьютора;

$V$  и  $v$  – переменные затраты соответственно производителя и дистрибьютора;

$N$  и  $n$  – число изделий, реализуемых соответственно производителем и дистрибьютором;

$A$ ,  $a$ ,  $B$  и  $b$  – коэффициенты, причем, в частности, для автомобильного транспорта.

$$a = \frac{p \cdot q_{aom}}{\rho \cdot \beta}, \quad (7.4)$$

$$b = \frac{p \cdot q_{aBm} \cdot t_{np} \cdot V_T}{\rho \cdot \beta}, \quad (7.5)$$

где  $q_{aom}$  – грузоподъемность автомобиля;

$\rho$  – количество изделий, перевозимых одним автомобилем за один рейс;

$\beta$  – коэффициент использования пробега;

$t_{np}$  – время погрузки и разгрузки автомобиля;

$V_T$  – техническая скорость автомобиля;

$T_{cp}$  и  $t_{cp}$  – среднее расстояние перевозки изделий (плечо пробега) транспортного средства соответственно от производителя до дистрибьютора и далее до потребителя.

Рассмотрим последовательность расчета для случая, если бы дистрибьюторские функции выполняло какое-то промышленное предприятие.

Введем следующее соотношение между средним расстоянием перевозки изделий и радиусом зоны потенциального сбыта продукции дистрибьютора промышленного предприятия:

$$t_{cp} = 2/3 \cdot t. \quad (7.6)$$

Выражение (7.3) с учетом формулы (7.6) содержит две переменные –  $n$  и  $t$ . Для определения данных величин учтем, что изделия реализуются в зоне косвенного сбыта продукции производителя  $W$ , ограниченной  $k$  линиями разделения по числу производителей – конкурентов с радиусами реализации  $T_{ок}$ , и промежуточным коэффициентом  $G$  (рис. 7.4).

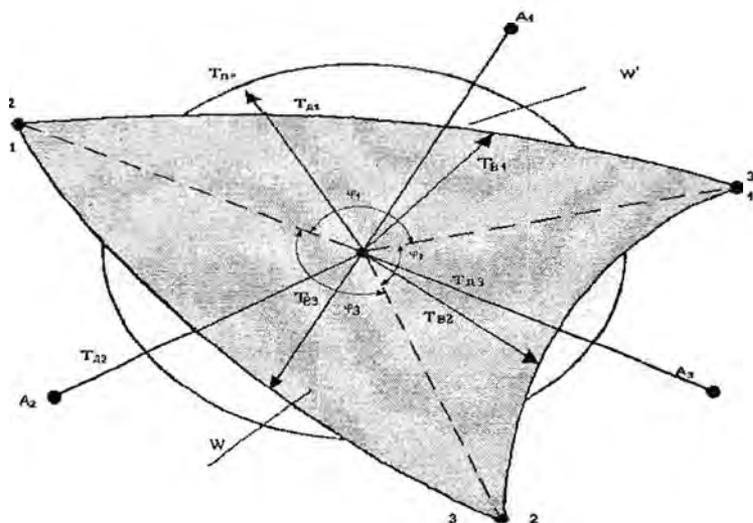


Рис. 7.4. Зона потенциального сбыта продукции производителя В в условиях конкуренции с производителями  $A_1, A_2, A_3$

При проектировании каналов распределения примем следующие условия  $T_1 - T_2 = \Delta T_{12}$ ,  $\delta_B = \delta_A$ ,  $C_B - C_A = \Delta C$ . Криволинейная конфигурация зоны потенциального сбыта  $W$  с целью упрощения может быть приведена к конфигурации в виде круга  $W'$  (рис. 7.4) с радиусом реализации продукции производителя:

$$T_{PP} = \sqrt{W / \pi}, \quad (7.7)$$

причем  $W = W'$ .

Тогда, считая реализацию изделий в зоне влияния  $W'$  равномерной, находим, что число изделий, продаваемых производителем  $B$ , равно:

$$N = \alpha \cdot \pi \cdot T_{PP}^2, \quad (7.8)$$

По аналогии для какого-нибудь участка (зоны потенциального сбыта продукции дистрибьютора) внутри площади  $W'$ :

$$\alpha = \frac{n}{\pi \cdot t^2}. \quad (7.9)$$

Введем так называемый индекс рассеивания:

$$i = \frac{T_{np}}{\sqrt{N}}. \quad (7.10)$$

Тогда функция затрат на распределение продукции (7.3) может быть выражена с помощью одной переменной:

- через количество изделий:

$$Z = f/n + v + 2/3 \cdot a \cdot i \cdot \sqrt{n} + b, \quad (7.11)$$

- через средний радиус зоны потенциального сбыта продукции:

$$Z = \frac{i^2 \cdot f}{t^2} + v + 2/3 \cdot t + b. \quad (7.12)$$

Минимуму функции затрат соответствует значение по переменной  $n$  или  $t_{\text{ср}}$  переменной  $t_{\text{ср}}$ , которое обращает производную  $Z_1'$  (или  $Z_2'$ ) в ноль. Поэтому из соотношения (7.9) имеем:

$$n_o = \sqrt[3]{\frac{9 \cdot f^2}{a^2 \cdot i^2}}, \quad (7.13)$$

$$t_o = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot i^2 \cdot f}{a}}. \quad (7.14)$$

Тогда соотношение для минимальных затрат

$$z_o = 1,44 \cdot \sqrt[3]{f \cdot a^2 \cdot i^2} + v + b. \quad (7.15)$$

Используя выражение (7.14), можно найти площадь зоны потенциального сбыта продукции  $\omega'$  отдельного дистрибьютора:

$$\omega' = 6.535 \cdot \sqrt[3]{\frac{i^4 \cdot f^2}{a^2}}, \quad (7.16)$$

и тогда потребное количество дистрибьюторов:

$$X = W' / \omega'. \quad (7.17)$$

При использовании формул (7.13) - (7.16) необходимо избегать искусственного увеличения постоянных затрат  $f$ , которые могут привести к искаженным результатам.

Для решения задач товародвижения продукции может оказаться приемлемым использование теории нечетких множеств. Для решения поставленной задачи можно использовать метод пересечения выпуклых нечетких подмножеств, модифицированный для задачи разделения торговых зон. Исходными данными являются:

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  – множество розничных торговых предприятий;

$Z = \{z_1, z_2, \dots, z_m\}$  – множество оптовых торговых предприятий;

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$  – признаки оптовых торговых предприятий.

Для нахождения решения требуется найти набор «зависимых»  $X_j$  для каждого  $Z_j$ .

Модель строится при следующих допущениях:

1) существование рынка, на котором действуют поставщики и потребители – соответственно оптовые и розничные торговые предприятия;

2) произвольное размещение розничных торговых предприятий  $X_1, X_2, \dots, X_n$ ;

3) размещение конкурирующих оптовых торговых предприятий  $Z_1, Z_2, \dots, Z_m$  в данных точках;

4) оптовые предприятия характеризуются «р» признаками;

5) степень важности признаков при принятии решения о закупке варьируется между отдельными розничными предприятиями;

6) один оптовик предпочитается другому всякий раз когда его признаки  $Y_i$  по степени важности более близки к оценке потребителя (розничного предприятия).

Пусть  $\eta_R: X * Y > 0 [0,1]$  – функция принадлежности нечеткого бинарного отношения  $R$ . Для всех  $x \in X$  и всех  $y \in Y$  функция принадлежности является степенью важности признака  $y_i$  по оценке потребителя при определении им предпочтения поставщика  $Z_j$ . Отношение  $R$  представляется в матричной форме следующим образом:

$$R = \begin{matrix} & y_1 & y_2 & \dots & y_p \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \eta_R(x_1, y_1) & \eta_R(x_1, y_2) & \dots & \eta_R(x_1, y_p) \\ \eta_R(x_2, y_1) & \eta_R(x_2, y_2) & \dots & \eta_R(x_2, y_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \eta_R(x_n, y_1) & \eta_R(x_n, y_2) & \dots & \eta_R(x_n, y_p) \end{bmatrix} \end{matrix}. \quad (7.18)$$

В этой матрице элементы каждой строки выражают относительные степени важности признаков в принятии розничным торговым предприятием решения о закупке партии товара у оптовика. Чем выше значения, тем более важен признак.

Пусть  $\pi_S: Y * Z \rightarrow [0,1]$  – функция принадлежности нечеткого бинарного отношения  $S$ . Для всех  $y \in Y$  и всех  $z \in Z$  данная функция равна степени принадлежности или совместимости оптового торгового предприятия  $Z_o$  с признаком  $y_p$ . В матричной форме это отношение имеет вид

$$S = \begin{matrix} & Z_1 & Z_2 & \dots & Z_m \\ \begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_p \end{matrix} & \begin{bmatrix} \pi_S(y_1, z_1) & \pi_S(y_1, z_2) & \dots & \pi_S(y_1, z_m) \\ \pi_S(y_2, z_1) & \pi_S(y_2, z_2) & \dots & \pi_S(y_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \pi_S(y_p, z_1) & \pi_S(y_p, z_2) & \dots & \pi_S(y_p, z_m) \end{bmatrix} \end{matrix}. \quad (7.19)$$

Из матриц  $R$  и  $S$  можно получить матрицу  $T$ :

$$T = \begin{matrix} & Z_1 & Z_2 & \dots & Z_m \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_p \end{matrix} & \begin{bmatrix} \mu_T(x_1, z_1) & \mu_T(x_1, z_2) & \dots & \mu_T(x_1, z_m) \\ \mu_T(x_2, z_1) & \mu_T(x_2, z_2) & \dots & \mu_T(x_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_T(x_n, z_1) & \mu_T(x_n, z_2) & \dots & \mu_T(x_n, z_m) \end{bmatrix} \end{matrix}, \quad (7.20)$$

элементы которой определяются функцией принадлежности

$$\mu_{AI}(x_n, z_m) = \frac{\sum_y \eta_R(x, y) \cdot \pi(y_p, z_m)}{\sum_y \eta_R(x, y)}, \quad (7.21)$$

для всех  $x \in X, y \in Y, z \in Z$ .

Сумма  $\sum_y \eta_R(x, y)$  степени нечеткого подмножества указывает число важнейших признаков  $y$ , которое потребитель использует для оценки поставщика. Поэтому можно построить матрицы

$$W = \begin{matrix} & \wedge & & \wedge \\ \begin{matrix} \mu_{A_1}(x_1, z_1) & \mu_{A_2}(x_1, z_2) & \dots & \mu_{A_{m-1}}(x_1, z_{m-1}) & \mu_{A_m}(x_1, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_{A_1}(x_n, z_1) & \mu_{A_2}(x_n, z_2) & \dots & \mu_{A_{m-1}}(x_n, z_{m-1}) & \mu_{A_m}(x_n, z_m) \end{matrix} \end{matrix} \quad (7.22)$$

(здесь конъюнкция означает операцию попарного минимума).

Порог разделения  $L$  района эффективной коммерческой деятельности ограничивается условием

$$L < \min_{i,j} \max_x \min(\mu_{A_i}(x, z_i), \mu_{A_j}(x, z_j)). \quad (7.23)$$

Если порог разделения  $L$  выбран, то район эффективной коммерческой деятельности описывается уравнением

$$M_i = \{x / \eta_{A_i}(x) > \min_{i,j} \max_x \min(\mu_{A_i}(x, z_i), \mu_{A_j}(x, z_j))\} \quad (7.24)$$

для всех  $x \in M_i$ .

В случае выхода оптового посредника на рынок с принципиально новым товаром или его отказа от недостаточно рентабельной группы товаров (т.е. при изменении товарного профиля), изменение района эффективной коммерческой деятельности может быть подсчитано с помощью этого же алгоритма.

При формировании каналов распределения следует помнить, что производитель одновременно является сбытовой организацией, т.е. фактически помимо зоны косвенного сбыта  $W$  имеет зону прямого сбыта  $W^*$ , на которой выполняет роль дистрибьютора. Выявляя размеры и конфигурацию данной зоны, необходимо определиться с количеством  $k$  близлежащих субъектов каналов распределения. После определения оптимальных величин количества изделий и радиуса зоны прямого сбыта продукции производителя  $W^*$  выявляют места расположения дистрибьюторов. Вполне приемлемо располагать дистрибьюторские организации в центре тяжести системы, элементами которой являются пункты расположения потребителей. Вес каждого элемента системы определяется требуемым качеством изделий в соответствующем пункте.

Если в зоне потенциального сбыта площадью  $\omega$  имеется  $N$  потенциальных потребителей, из которых  $k$  заинтересовано в приобретении данной продукции, то в любой момент времени  $t$  довольно сложно определить:

- какой из  $k$  потребителей обратится к дистрибьютору в условиях простейшего потока событий (свойство ординарности);
- какая географическая часть зоны влияния представляет собой наиболее перспективную область сбыта продукции.

Ответы на данные вопросы в условиях ограниченности ресурсов организации связаны с целенаправленным воздействием на конкретных потребителей для стимулирования сбыта продукции (рекламной компанией, коммивояжерской деятельностью и др.). Рассмотрим вариант, при котором распределяется стационарное и вспомогательное оборудование.

В процессе эксплуатации изделия подвергаются износу и теряют свою первоначальную форму, физические качества и другие свойства. Если изношенные изделия не будут восстановлены или заменены, то тем самым будет нарушена нормальная возможность удовлетворения покупателем своих потребностей. Представляется целесообразным

установить взаимосвязь между степенью износа изделий, имеющихся у потребителя в момент времени  $t$ , и вероятностью обращения последнего к дистрибьютору за покупкой.

Известно, что коэффициент физического износа равен:

$$\eta_{\text{физ}} = \frac{T_{\text{ф}} \cdot Q_{\text{н}}}{T_{\text{н}} \cdot Q_{\text{ф}}}, \quad (7.25)$$

где  $T_{\text{ф}}$  – фактический срок службы данного изделия;  
 $Q_{\text{ф}}$  – годовая фактическая производительность изделия;  
 $T_{\text{н}}$  – нормативный срок службы;  
 $Q_{\text{н}}$  – нормативная производительность изделия.  
 При условии равномерного износа

$$\eta_{\text{физ}} = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{н}}}. \quad (7.26)$$

Коэффициент морального износа первого вида определяется по формуле

$$\eta_{M1} = 1 - \frac{C_{\text{ВС}}}{C_{\text{ПС}}}, \quad (7.27)$$

где  $C_{\text{ВС}}$  – восстановительная стоимость изделия, руб.;  
 $C_{\text{ПС}}$  – первоначальная стоимость изделия, руб.

Коэффициент морального износа второго вида

$$\eta_{M2} = 1 - \frac{(\mathcal{E}_{\text{н}} + \mathcal{Z}_{\text{н}}) \cdot Q_{\text{с}} \cdot M_{\text{с}} \cdot \tau_{\text{с}}}{(\mathcal{E}_{\text{с}} + \mathcal{Z}_{\text{с}}) \cdot Q_{\text{н}} \cdot M_{\text{н}} \cdot \tau_{\text{н}}}, \quad (7.28)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{н}}$  и  $\mathcal{E}_{\text{с}}$  – эксплуатационные расходы за один межремонтный период соответственно нового и устаревшего изделия, руб.;

$\mathcal{Z}_{\text{н}}$  и  $\mathcal{Z}_{\text{с}}$  – затраты на конкретный ремонт соответственно нового и устаревшего изделия;

$M_{\text{н}}$  и  $M_{\text{с}}$  – удельная мощность на единицу массы соответственно нового и устаревшего изделия;

$\tau_{\text{н}}$  и  $\tau_{\text{с}}$  – межремонтные периоды эксплуатации нового и устаревшего изделия.

Очевидно, что чем ближе каждый из перечисленных коэффициентов к единице, тем больше вероятность обращения конкретного потребителя к дистрибьютору. Кроме того, данная вероятность возрастает в случае увеличения объема запланированных работ у потребителей. С учетом изложенного, суммарный физический и моральный износ первого и второго рода, а также изменение объема производства работ у потенциального потребителя могут быть учтены интегральным коэффициентом:

$$\eta_{\Sigma} = \frac{V_{ПЛ}}{V_{\Phi}} \cdot (a_1 \cdot \eta_{\PhiИЗ} + a_2 \cdot \eta_{М1} + a_3 \cdot \eta_{М2}), \quad (7.29)$$

где  $V_{ПЛ}$  и  $V_{\Phi}$  – запланированный и фактически выполненный за определенный период объемы работ потребителя;

$a_1, a_2, a_3$  – коэффициенты весомости соответственно физического и морального износа первого и второго рода.

Если у потребителя находится в эксплуатации  $Y$  изделий, то вероятность его обращения к дистрибьютору, в основном, лимитируется физическим и моральным состоянием наиболее изношенного изделия.

При наличии статистического учета количества проданной за предшествующий период продукции и переходе к реализации усовершенствованных изделий для каждого из  $k$  потенциальных потребителей может быть подсчитан индивидуальный интегральный коэффициент  $\eta_{\Sigma i}$ . Вычислив значение  $k$  параметров

$$p_i = \frac{\eta_{\Sigma i}}{\sum_{i=1}^k \eta_{\Sigma i}} \quad (7.30)$$

с определенной долей погрешности, найдем значение вероятности обращения  $i$ -го потребителя к дистрибьютору.

Чтобы ответить на вопрос о том, какая часть зоны потенциально быта представляет собой наиболее перспективную область реализации продукции, отметим, что место расположения каждого потребителя в полярной системе координат может быть описано двумя величинами – расстоянием  $t_i$  от дистрибьютора до  $i$ -го потребителя и величиной угла  $\varphi_i$ , образованного отрезком длиной  $t_i$  с полярной осью.

Учитывая изложенное, при известных значениях  $p_i$  для каждой пары чисел  $(\varphi_i, t_i)$  можно задать закон распределения дискретной случайной величины в виде таблицы с двойным входом (табл. 7.2.).

Таблица 7.2  
Закон распределения дискретной случайной величины

	$t_1$	$t_2$	...	$t_i$	...	$t_k$
$\varphi_1$	$p(t_1, \varphi_1)$	$p(t_2, \varphi_1)$	...	$p(t_i, \varphi_1)$	...	$p(t_k, \varphi_1)$
$\varphi_2$	$p(t_1, \varphi_2)$	$p(t_2, \varphi_2)$	...	$p(t_i, \varphi_2)$	...	$p(t_k, \varphi_2)$
...	...	...	...	...	...	...
$\varphi_j$	$p(t_1, \varphi_j)$	$p(t_2, \varphi_j)$	...	$p(t_i, \varphi_j)$	...	$p(t_k, \varphi_j)$
...	...	...	...	...	...	...
$\varphi_k$	$p(t_1, \varphi_k)$	$p(t_2, \varphi_k)$	...	$p(t_i, \varphi_k)$	...	$p(t_k, \varphi_k)$

Зная закон распределения двумерной дискретной случайной величины, можно найти закон распределения каждой из составляющих:

$$p(t_i) = p(t_i, \varphi_1) + p(t_i, \varphi_2) + \dots + p(t_i, \varphi_j), \quad (7.31)$$

$$p(\varphi_i) = p(t_1, \varphi_i) + p(t_2, \varphi_i) + \dots + p(t_k, \varphi_i) \quad (7.32)$$

Здесь можно делить зоны по параметру  $t$  (радиальное деление), по параметру  $\varphi$  (секторное деление), либо использовать смешанное деление. В каждой из этих зон по формулам (7.31) и (7.32) следует просчитать суммарную вероятность  $\sum p(t_i, \varphi_j)$ . Максимальное значение данной вероятности позволит выявить наиболее перспективную с точки зрения сбыта продукции часть зоны. Следует отметить, что изложенный подход к оценке перспективности частей зоны потенциального сбыта продукции в наибольшей степени подходит к субъектам каналов распределения, образующих второй эшелон, для которого характерны стабильные граничные линии, постоянное число клиентов, устойчивость каналов сбыта продукции. Линии соприкосновения дистрибьюторов-конкурентов характеризуются определенной динамикой, что вносит дополнительные трудности в процесс выявления перспективных частей зон потенциально сбыта продукции. Так, при расширении зоны в сторону дистрибьютора-

конкурента следует учитывать недостаток информации о количестве и характере распределения проданной конкурентом продукции, не забывая о сохранении данным дистрибьютором зоны сервисного обслуживания.

Возвращаясь к поиску мест расположения дистрибьюторов, можно использовать следующую процедуру:

- 1) соединить попарно близлежащие пункты потребления;
- 2) найти такую точку В, находящуюся между этими двумя пунктами, чтобы она делила расстояние  $T_D$  между ними в соответствии с соотношением

$$t_1 = T_D \cdot \frac{n_1}{n_\Sigma} \quad \text{или} \quad t_2 = T_D \cdot \frac{n_2}{n_\Sigma}, \quad (7.33)$$

где  $n$  – суммарное количество изделий, требуемых в пунктах  $A_1$  и  $A_2$  (рис.7.5);

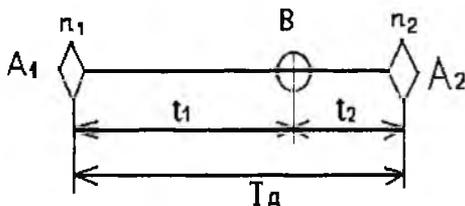


Рис. 7.5. Схема определения центра тяжести системы при определении места расположения дистрибьютора

3) заменить два пункта  $A_1$  и  $A_2$  точкой В, приписав точке В суммарное количество изделий, требуемое в пунктах  $A_1$  и  $A_2$ ;

4) полученные таким образом точки  $B_1, B_2$  аналогичным образом сгруппировать попарно до получения единственной точки – центра тяжести.

После предварительного разделения района на зоны производят уточнение этого разделения с учетом формы территории, зависящей от выбранного количества соседей – дистрибьюторов, прохождения железнодорожных линий и эксплуатационных ограничений, оптимального количества продукции и оптимального среднего радиуса транспортировки.

Новое исправленное значение среднего радиуса должно быть довольно близким к теоретическому.

Эффективная деятельность каналов распределения существенно зависит от торговых скидок, используемых промышленным предприятием для стимулирования деятельности оптовых посредников. Рассмотренные нами ранее особенности ценовой политики при формировании каналов распределения могут быть реализованы следующим образом.

Оптовая цена дистрибьютора с учетом формулы (7.13) может быть представлена в следующем виде:

$$C_{\text{опт}}^{\text{Д}} = 1,44 \cdot \sqrt[3]{f \cdot a^2 \cdot i^2} + v + a \cdot \Delta T + \delta, \quad (7.34)$$

где  $\Delta T$  – среднее расстояние между дистрибьюторами второго и первого эшелонов (а при необходимости третьего и первого, и так далее).

Очевидно, что при формировании каналов распределения целесообразно распределять зону потенциального сбыта продукции производителя на равные части между дистрибьюторами или, другими словами, линия разграничения дистрибьюторов равноудалена от мест их расположения. В этом случае целесообразно поддерживать цену  $C_{\text{опт}}^{\text{Д}}$  одинаковой для всех субъектов каналов распределения. Однако последнее невозможно из-за наличия слагаемого  $a \cdot \Delta T$  в формуле (7.32). Данное обстоятельство преодолимо за счет предоставления дистрибьюторам более удаленного эшелона соответствующих торговых скидок. Заметим, что

$$V = C_{\text{опт}}^{\text{ПФ}} + v', \quad (7.35)$$

где  $C_{\text{опт}}^{\text{ПФ}}$  – оптовая цена производителя;

$v'$  – переменные расходы дистрибьютора за исключением оптовой цены закупки продукции.

С учетом формулы (7.35) имеем

$$C_{\text{опт}}^{\text{ПФ}} = C_{\text{опт}}^{\text{Д}} - 1,44 \cdot \sqrt[3]{f \cdot a^2 \cdot i^2} - v' - b - \delta - a \cdot \Delta T. \quad (7.36)$$

Введем обозначения:

$$C_{\text{опт}}^{\text{ПФ}} = 1,44 \cdot \sqrt[3]{f \cdot a^2 \cdot i^2} - v' - b - \delta. \quad (7.37)$$

Имеем

$$C_{\text{опт}}^{\text{пр}} = E - a \cdot \Delta T. \quad (7.38)$$

Последнюю зависимость целесообразно представить графически (рис.7.6).

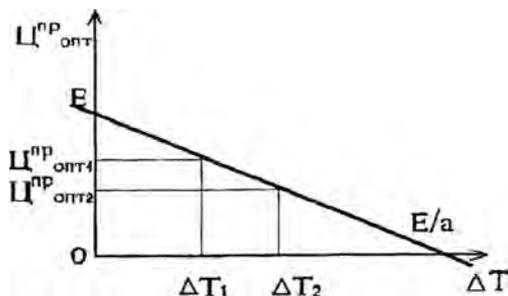


Рис. 7.6. Зависимость оптовой цены производителя от расстояния до дистрибьютора

С организационной точки зрения выделяют обычные каналы распределения, вертикальные и горизонтальные маркетинговые системы.

**Обычный канал распределения** состоит из одного или более независимых производителей, оптовых и розничных торговцев, каждый из которых в независимом бизнесе максимизирует свою прибыль без учета возможности получения максимальной прибыли для данного канала как целого. Этот канал включает в свой состав независимые организации, не имеющие явно выраженных лидирующих позиций и подверженных чаще всего конфликтам.

**Вертикальная маркетинговая система (ВМС)** - структура канала распределения, в которой производители, оптовые и розничные торговцы действуют как единая система. В этом случае один из членов канала либо является владельцем других, либо имеет контракты с ними, или обладает достаточной силой для обеспечения полного взаимодействия всей системы. ВМС является частным случаем вертикально интегрированных хозяйственных систем, которые в сферу своего управленческого воздействия включают также производство и поставку ресурсов, необходимых для ведения производственно-хозяйственной деятельности. Примером являются компании

«Шелл» и «Лукойл», организующие свою деятельность по принципу «от скважины до бензоколонки».

Поскольку усилия отдельных участников ВМС объединены, их маркетинговая деятельность во взаимных интересах может быть скоординирована и в ней исключено дублирование.

Выделяют корпоративные, договорные и административные ВМС.

*Корпоративная вертикальная маркетинговая система* объединяет последовательные стадии производства и распределения под руководством одного владельца, который осуществляет общее руководство каналом. Например, компании больших продовольственных магазинов имеют мощности по производству льда и мороженого, разливочные линии различных напитков, пекарни. Вся эта продукция поставляется в магазины данной компании.

*Договорная вертикальная маркетинговая система* состоит из независимых производственных и распределительных организаций разных уровней системы, связанных договорными отношениями в целях большей экономии или коммерческих результатов, чем это можно было бы получить, действуя в одиночку. Договорные вертикальные системы делятся на добровольные цепи под эгидой оптовиков, кооперативы розничных торговцев и франшизные организации.

*Добровольная цепь под эгидой оптовика* - договорная вертикальная маркетинговая система, в которой оптовик организует добровольные цепи независимых розничных торговцев с целью помочь им в конкуренции с крупными распределительными сетями.

*Кооператив розничных торговцев* - группа независимых розничных торговцев или магазинов розничной торговли, объединившихся для централизованных совместных закупок, ведения общего складского хозяйства и проведения общей политики в области закупок и продвижения продукта. Члены кооператива закупают большинство товаров через кооператив и планируют совместную рекламную кампанию. Прибыль каждого члена определяется пропорционально объему сделанных им закупок. Через кооператив могут производить закупки также и розничные торговцы, не входящие в его состав, однако они не имеют своей доли в прибыли кооператива.

Во *франшизной организации* участник канала, именуемый держателем привилегий, связывает несколько этапов производственно-

сбытового процесса. В основе деятельности договорной вертикальной маркетинговой системы данного типа лежит метод организации производственно-сбытовой деятельности, основанный на предоставлении привилегии на производство и / или сбыт продукции одним из членов канала распределения другому, именуемый франшизой.

Привилегии могут заключаться в предоставлении права ведения хозяйственной деятельности под известной маркой, использования патента, авторского права, метода ведения бизнеса, «ноу-хау» и т.д. Организации, предоставляющие привилегии, могут получать за них разовую оплату (например, за право использование патента, за сдачу в аренду оборудования) или определенную долю получаемой прибыли.

Различают три типа франшизных организаций. Первый - система привилегий розничных торговцев под эгидой производителя. Например, производитель на определенных условиях реализации и обслуживания дает независимым дилерам лицензии на продажу своей продукции. Он широко используется в автомобильной отрасли. Второй - система привилегий оптовиков под эгидой производителя. Данный тип франшизной организации широко используется в отрасли прохладительных напитков. Например, компания «Кока-Кола» передает право разливочным предприятиям (оптовикам) различных стран производить данный напиток из концентрата компании и продавать его местным розничным торговцам. Третий - система привилегий розничных торговцев под эгидой фирмы сферы услуг, согласно которой такая фирма дает право розничным торговцам обслуживать потребителей. Например, данный тип франшизной организации широко используется в отрасли быстрого питания. Так, компания «МакДональдс» работает более чем с 14 тыс. предприятий во многих странах мира.

Вид организации и ведения предпринимательской деятельности на основе изложенных принципов получил название франчайзинга.

Под *горизонтальной маркетинговой системой* понимается соглашение между несколькими организациями одного уровня канала распределения о совместных действиях с целью использования появляющихся при этом новых маркетинговых возможностей. В рамках такого соглашения организации могут объединить свои капиталы, производственные и маркетинговые ресурсы. Участниками со-

глашения могут быть как неконкурирующие, так и конкурирующие организации.

**Оптовая и розничная торговля.** Оптовая торговля включает все виды деятельности по продаже товаров и услуг тем, кто их приобретает для перепродажи или использования в бизнесе. Владелец пекарни может вести оптовую торговлю кондитерскими изделиями с ближайшим рестораном, однако оптовыми торговцами называются только организации для которых оптовая торговля является основным видом деятельности.

**Оптовый торговец** – это организация или отдельное лицо, главной деятельностью которых является оптовая торговля. Оптовые торговцы предоставляют услуги как производителям, так и организациям розничной торговли, и подразделяются на коммерческие оптовые организации, брокеров и агентов, а также сбытовые конторы производителей.

**Коммерческая оптовая организация** является независимой коммерческой организацией, имеющей право собственности на продаваемые товары. Различают коммерческие оптовые организации с полным обслуживанием и коммерческие оптовые организации с ограниченным обслуживанием. Первая предоставляет полный набор услуг по хранению и поставкам товаров, предоставлению кредита, использованию торгового персонала, продвижению и сбыту товаров. Данные организации подразделяется на оптовые, которые обслуживают розничных торговцев и оптовые по обслуживанию производителей продукции и услуг (дистрибьюторы производственной продукции). Первые предоставляют полный набор услуг, зависящий от того, кому поставляются товары (розничным торговцам, ориентированным на торговлю товарами широкой номенклатуры или узкой номенклатуры). Вторые - это оптовые торговцы, которые продают товары скорее производителям, чем розничным торговцам.

**Коммерческая оптовая организация с ограниченным обслуживанием** предоставляет своим поставщикам и потребителям ограниченный набор услуг. Среди таких организаций можно выделить оптовиков, продающих за наличность розничным торговцам товары ограниченного ассортимента (последние сами грузят и транспортируют продукцию); сбытовиков, которые продают за на-

личность и поставляют товары; сбытовиков, которые после получения заказа на продукцию находят производителя, непосредственно отгружающего товар потребителю; сбытовиков, поставляющих товары известных марок ограниченной номенклатуры небольшими партиями и взимающие с розничных торговцев оплату только за проданные товары; оптовиков, рассылающих каталоги на продукцию ограниченного ассортимента и отгружающие ее после получения заказа по почте, и кооперативы производителей, образующиеся, как правило, фермерами для продажи своей продукции на местных рынках.

Рассмотрим некоторые виды посредников, принимающих участие в оптовой торговле.

**Брокер** – аккредитованный (зарегистрированный) посредник при заключении сделок между покупателями и продавцами товаров, ценных бумаг, валют и других ценностей на фондовых и товарных биржах, валютных рынках. Брокер заключает сделки, как правило, по поручению и за счет клиентов, а также может действовать и от своего имени, но за счет доверителей. За посредничество между продавцами и покупателями брокер получает определенную плату или комиссионные по соглашению сторон, или в соответствии с устанавливаемой биржевым комитетом таксой. Посреднические сделки совершаются, главным образом, через брокерские конторы, фирмы или их филиалы. Крупные брокерские фирмы могут предоставлять кредит покупателям или выступать гарантом при заключении сделки. Брокер не обладает правом собственности на продаваемые товары, его контакты с производителями и покупателями носят временный характер.

**Агент** в отличие от брокера представляет интересы продавцов или покупателей на достаточно постоянной основе. Он не обладает правом собственности на продаваемые товары и получает комиссионные за организованные им сделки. Существует несколько типов агентов: агенты производителей представляющие интересы нескольких производителей и имеющие с каждым из них формальное соглашение о ценах, территориях их деятельности, поставках и гарантиях на качество, о величине комиссионных; сбытовые агенты, отвечающие по условиям соглашения за сбыт всей продукции производителей, являясь по существу сбытовым отделом производителе-

ля. Как правило, они не имеют ограничений относительно территории своей деятельности и обладают полномочиями вести переговоры по ценам и другим условиям реализации, таким как кредит и условия поставки; агенты по закупкам, имеющие долгосрочные соглашения с покупателями, в условия которых может входить покупка, получение, проверка качества, хранение и отгрузка товаров покупателям.

**Дилер** – посредник (частное лицо или фирма) в торговых сделках купли-продажи товаров, ценных бумаг, валюты. Дилер - член товарной или фондовой биржи, действует от собственного имени и за собственный счет. Дилеры могут заключать сделки между собой, с брокерами, непосредственно с клиентами. Доходы дилера образуются за счет разницы между покупной и продажной ценой товаров, ценных бумаг, валют. Дилер принимает на себя большую часть риска от операций, покупая и продавая товары с целью получения прибыли от сделок.

**Дистрибьютор** – относительно крупная независимая посредническая фирма, осуществляющая сбыт на основе оптовых закупок у фирм-производителей продукции. Дистрибьюторы могут предоставлять такие услуги клиентам, как хранение продукции, ее доставка, предоставление кредитов. Дистрибьюторы стараются установить длительные контакты с производителями и потребителями. Отношения между дистрибьютором и его заказчиком строятся на договорной основе. В соглашении между ними оговариваются размеры наценок (скидок) к оптовой цене реализуемого товара. Как правило, величина наценок (скидок) варьируется в зависимости от конкретных условий выполнения договора, таких как вид продукции, сроки исполнения заказа, величина партии товара, порядок их доставки с баз и складов, варианты оплаты поставленных товаров (наличными или с рассрочкой или без рассрочки платежа) и др. Наценки (скидки) являются источником доходов дистрибьюторов и компенсируют его затраты по организации коммерческой деятельности, закупкам, хранению и продаже товаров.

**Сбытовые конторы производителей** используется тогда, когда производители решают взять на себя функции оптового сбыта, а не осуществляют ее через независимых оптовиков. Сбытовые отделения имеют условия не только для продажи товаров, но также и для

их хранения. Сбытовые конторы располагаются у производителя или вблизи рынка сбыта и не хранят запасов.

Завершающим уровнем канала распределения потребительских товаров является звено розничной торговли. *Розничная торговля* – это все виды предпринимательской деятельности по продаже товаров и услуг непосредственно конечным потребителям для их личного, а не производственного потребления.

Многие производственные предприятия, оптовые торговцы, предприятия сервиса и т.д. занимаются розничной торговлей. Однако основной объем розничной торговли приходится на розничных торговцев.

**Розничный торговец** – это организация или отдельное лицо, основным видом деятельности которых является розничная торговля.

Основной объем розничной торговли осуществляется через розничные магазины и путем внемагазинной розничной торговли.

Многовековая практика организации розничной торговли привела к образованию магазинов розничной торговли самого разного типа. Ниже кратко охарактеризованы типы розничных магазинов, нашедшие наиболее широкое распространение в мировой практике торговли.

**Розничные магазины** бывают различных типов и размеров и классифицируются по разным признакам. По уровню предоставляемых услуг они подразделяются на магазины самообслуживания, с ограниченным обслуживанием и магазины с полным обслуживанием.

В *магазинах самообслуживания* покупатели самостоятельно, не пользуясь услугами продавцов, на основе сравнения товаров различных производителей осуществляют их отбор. Это дает им возможность покупать товары по более низким ценам.

*Магазин с ограниченным обслуживанием* - это магазин, в котором покупателю при покупке оказывается определенная помощь, например, предоставляется информация о товарах. Возможно оказание дополнительных услуг, например, предоставление кредита.

*Магазин с полным обслуживанием* характеризуется тем, что покупателю оказывается помощь на каждом этапе процесса покупки товара, включая возможный возврат товара, предоставление кре-

дита, бесплатную доставку товара, услуги на дому и др. Все это выливается в более высокие цены.

В зависимости от предлагаемого ассортимента розничные магазины классифицируются на специализированные магазины, универмаги, супермаркеты, дежурные магазины, супермагазины, комбинированные магазины, гипермаркеты.

**Специализированный магазин** характеризуется небольшим разнообразием представленных товарных групп, но с богатым ассортиментом внутри каждой товарной группы.

**Универмаг** характеризуется большим разнообразием представленных товарных групп, каждая из которых продается в специализированном отделе во главе со специалистом по закупкам товаров и их продаже.

**Супермаркет** – это большой магазин самообслуживания, характеризующийся большим объемом продаж, низкими издержками и ценами, невысокой удельной доходностью.

**Дежурный магазин** – небольшой магазин с ограниченным ассортиментом товаров повышенного спроса, продолженным временем работы без выходных. Он характеризуется сравнительно высокими ценами, находится в непосредственной близости от жилых районов.

**Супермагазин** – это магазин в два раза по размерам превышающий обычный супермаркет с большим набором повседневных продовольственных и непродовольственных товаров и предоставляющий также такие услуги как химчистка, почтовые и банковские услуги, изготовление фотографий, обслуживание автомобилей, еду и т.п.

**Комбинированный магазин** – это комбинация продовольственного магазина с аптекой, по своим размерам он превышает супермагазины в два раза (средний размер - полтора футбольных поля).

**Гипермаркет** достигает размеров шести футбольных полей, он объединяет супермаркет, магазин сниженных цен, различные промтоварные магазины, розничный склад-магазин. В нем практикуются цены со скидками для тех покупателей, которые сами грузят и транспортируют купленные товары, например, мебель. Однако большой размер магазина не всегда приемлем для определенных групп клиентов.

В зависимости от уровня цен розничные магазины подразделя-

ются на магазины сниженных цен, магазины со значительно сниженными ценами и магазины продажи по каталогам.

*Магазин сниженных цен* продает обычные товары по относительно низким ценам, что достигается невысокой нормой прибыли и большим объемом продаж.

*Магазины со значительно сниженными ценами* закупает нестандартные или вышедшие из моды товары по ценам, ниже обычных оптовых цен. Среди магазинов данного типа следует выделить заводские магазины и оптовые клубы.

*Заводской магазин* является собственностью производителя и им же управляется. Магазин реализует главным образом нестандартные товары и излишки производства.

*Оптовый клуб* продает товары только членам клуба, уплатившим членские взносы. Такой магазин расположен в складских помещениях с минимальным комфортом, он не имеет службы доставки товаров и не отпускает товары по кредитным карточкам. В них цены на 20-40% ниже цен супермаркетов и магазинов со сниженными ценами.

*Магазин продажи по каталогам* предлагает высококачественные продукты быстросменяемого ассортимента, обладающие известными производственными марками, по сниженным ценам. Покупатели выбирают товары по каталогу, обычно сами заполняют бланки заказов и совершают покупки в местах расположения складов. Товары, как правило, хранятся в служебных помещениях и их показ весьма ограничен. Такие магазины стараются максимально сократить свои издержки, довольствуются невысокой нормой прибыли, что способствует большому объему продаж.

С точки зрения форм собственности и контроля можно выделить следующие типы розничной торговли: магазины корпоративной цепи, кооперативы розничных торговцев, кооперативы потребителей, франшизы, торговые конгломераты. Кроме того, выделяют связки магазинов.

*Магазины корпоративной сети* – это несколько магазинов, имеющих общего владельца и проводящих общую политику по закупкам и продажам одинаковых групп товаров. Главные преимущества таких магазинов по сравнению с независимыми магазинами заключаются в объемных закупках товаров по низким ценам, в реализации ряда функций (ценообразование, продвижение, закупки,

контроль запасов, прогнозирование сбыта) на уровне общих корпоративных служб.

**Кооператив розничных торговцев** представляет группу независимых розничных торговцев или магазинов розничной торговли, объединившихся для централизованных совместных закупок, ведения общего складского хозяйства и проведения общей политики в области закупок и продвижения продукта. Члены кооператива закупают большинство товаров через кооператив, планируя совместную рекламную кампанию. Прибыль каждого члена пропорциональна объему сделанных им закупок. Через кооператив могут производиться закупки также и розничными торговцами, не входящими в его состав, однако они не имеют своей доли в прибыли кооператива.

**Кооператив потребителей** – это розничная фирма, владельцами которой являются потребители. Члены кооператива вносят деньги для открытия своего собственного магазина, определяют его политику и выбирают менеджеров. Члены кооператива получают дивиденды.

**Торговый конгломерат** является корпорацией, которая объединяет несколько организаций разнородных направлений и форм розничной торговли под единой центральной собственностью. На центральном уровне осуществляются некоторые распределительные и управленческие функции. Преимущества такой формы организации торговли обусловлены разнообразием форм розничной торговли, координацией работы отдельных организаций розничной торговли, масштабами экономической деятельности.

**Связка магазинов** – это объединение магазинов в целях усиления их притягательной силы для потребителей и создания возможностей для потребителей купить все необходимое в одном месте. Связки магазинов подразделяются на центральные деловые районы и на торговые центры.

**Центральный деловой район** включает в свой состав универсальные и специализированные магазины, банки, кинотеатры и т.д. Он являлся основной формой группировки магазинов до начала 50-х годов в США. Отток населения в пригороды обусловил упадок центральных деловых районов и их трансформацию в другие типы магазинов.

**Торговый центр** - это группа розничных торговых точек, имеющих единого владельца, планируемые и управляемые как единое целое.

Часто включает в свой состав медицинские учреждения, центры здоровья, библиотеки. Может обслуживать население большого района, включая 40-100 магазинов, или население ближайшей округи, тогда он состоит из 5-15 магазинов. В последнем случае он включает в свой состав ряд сервисных предприятий: химчистку, прачечную самообслуживания, аптеку, парикмахерскую и т.д.

Решения, которые принимаются руководством и сотрудниками предприятий розничной торговли, прежде всего касаются выбора месторасположения, размера и числа магазинов, а также типа потребителей, на которых ориентирован магазин (магазины), планирования ассортиментной и ценовой политики, типа и объема услуг, предоставляемых потребителям, интерьера и атмосферы в магазине и методов продвижения товаров.

Внемагазинная розничная торговля включает прямой маркетинг, прямую продажу и продажу с помощью торговых автоматов.

**Прямой маркетинг** – маркетинг непосредственно через рекламу, адресован непосредственно потребителям с целью получения от них прямого ответа на обращение рекламы. В литературе по маркетингу прямой маркетинг часто рассматривается не как форма розничной торговли, а как один из инструментов маркетинговых коммуникаций.

Существуют следующие формы прямого маркетинга: прямой маркетинг по почте, маркетинг по каталогам, телемаркетинг, телевизионный маркетинг и электронная торговля.

**Прямой маркетинг по почте** – прямой маркетинг, осуществляемый путем рассылки почтовых отправок (писем, рекламы, образцов, проспектов и др.) потенциальным клиентам. Рассылочные списки формируются на основе списков наиболее вероятных покупателей определенных групп товаров. Прямая почтовая рассылка индивидуально адресованных писем вызывает интерес у 0,5 - 5% получателей, поэтому от подобной акции можно ожидать максимум 50 ответов на тысячу писем. Составление деловых писем, получающих высокий процент ответов, представляет большое искусство. Современный руководитель среднего ранга получает ежедневно 40 - 60 корреспонденций, среди которых много не представляющих ценность предложений. Такая практика выработала у руководителя на письма определенную «аллергию» и желание как можно скорее завершить

изучение входящих документов. Первое желание, когда в руках у руководителя оказался очередной конверт, – это выбросить, не распечатывая его. Чтобы этого не произошло, письмо должно иметь не стандартный, привлекательный вид. Конверт «шпион» замаскирован под обычное деловое или личное письмо. Конверт «обещание» содержит заголовок, иллюстрацию, даже краткий рекламный текст, характеризующие содержание письма с выгодной для потребителя точки зрения. Конверт «приманка» соблазняет потребителя получить или выиграть что-то бесплатно. Конверт «загадка» оформляется достаточно нетрадиционно, чтобы получатель захотел его открыть. Например, конверт, необычно больших размеров и нестандартной расцветки.

Текст распечатанного письма должен быть составлен таким образом, чтобы из первых 2-3-х фраз вытекало содержание предложения и была видна выгода, которую может иметь читающий.

**Маркетинг по каталогам** – прямой маркетинг посредством каталогов, рассылаемых выбранным клиентам, или предоставляемых им в магазинах.

**Телемаркетинг** – использование телефона для непосредственной продажи товара потребителям. Представители фирм используют бесплатные для клиентов телефонные номера для получения от них заказов на основе телевизионной и радиорекламы, прямой почты, торговли по каталогам. Телемаркетинг способен привлечь внимание от 0,75 до 5% потребителей, если речь идет о товарах широкого применения. В случае продукции производственно-технического назначения этот показатель может повыситься до 15%.

**Телевизионный маркетинг** – прямой маркетинг через телевидение путем показа рекламы прямого ответа (первые ответившие потребители имеют льготные условия покупки), или использования специальных телевизионных коммерческих каналов для продажи на дому по выгодным ценам.

**Электронная торговля** – прямой маркетинг через двухканальную систему, которая связывает кабельной или телефонной линией потребителей с компьютеризированным каталогом продавца. Потребитель уточняет предмет покупки, его цену, условия и сроки получения выбранного товара (визит в магазин, доставка товара на дом и др.).

Создание и развитие Интернета, расширение использования компьютеров на работе и дома в существенной мере улучшило возможно-

сти электронной торговли. Через Интернет потребители теперь имеют возможность получить информацию о различных товарах и услугах, конкретизировать свои потребности, а также делать заказы, в том числе с помощью кредитных карт. Различные организации создают и пополняют базы данных покупателей продуктов, поставщиков, продавцов.

Эффективным подходом к увеличению продаж является *интегрированный прямой маркетинг*, под которым понимается проведение компанией прямого маркетинга путем использования различных маркетинговых средств, применяемых в несколько этапов, с целью улучшения положительной реакции потребителей на предложения и увеличения прибыли, например, последовательное применение рекламы, прямого маркетинга по почте, телемаркетинга и личных визитов сбытовиков.

*Прямая продажа* осуществляется разъездными торговыми агентами (коммивояжерами) непосредственно на дому, в конторах клиентов, или на специально организованных встречах на дому с группой потенциальных покупателей (например, соседей, родственников). Поскольку зачастую трудно отличить друг от друга отдельные инструменты комплекса продвижения и торговли, то прямую продажу можно рассматривать как частный случай более широкого понятия «персональный маркетинг».

Коммивояжер может предлагать покупателям товары как непосредственно, так и по имеющимся у него образцам, каталогам и т.п. Главная форма его работы - личные контакты с потенциальными потребителями - клиентами на определенной территории (обычно она не совпадает с местом расположения предприятия). Коммивояжеры действуют на основании срочных или бессрочных трудовых соглашений с предприятием, которое они представляют. Коммивояжеры размещают заказы на продукцию и формируют круг покупателей, при этом они, как правило, не уполномочены заключать сделки. За свою деятельность коммивояжеры получают или твердую заработную плату, или вознаграждение, исчисляемое как процент от суммы размещенных заказов (проданных товаров). Возможно и сочетание обеих форм оплаты.

Достоинством прямой продажи является доверие покупателей, а недостатком - более высокая цена из-за затрат на дополнительные услуги. По мере того, как все большее число людей будет жить в отдель-

ных домах и все члены семьи работать, прямая продажа будет испытывать все большие трудности (идеальный вариант для ее применения, когда большинство населения живет в коммунальных квартирах и днем не работает), вытесняясь методами прямого маркетинга.

К прямым продажам относится также *сетевой маркетинг*, который можно рассматривать как особую форму ведения внемагазинной розничной торговли, особый вид персональной продажи. В данном случае сбытовые агенты (дистрибьюторы) фирмы-производителя устанавливают, пользуясь в первую очередь личными связями, контакты с потенциальными покупателями. Продажи обычно осуществляются на дому у покупателя. Продав им определенный товар, торговый агент просит покупателя (на основе оплаты процентов от объема продаж) найти новых покупателей, те в свою очередь просят на тех же условиях найти очередных покупателей и т.д. Таким образом, создается сеть покупателей-продавцов. Сбытовой агент получает определенный процент от продажи всей созданной им сети продавцов. Например, на данных принципах осуществляется существенная доля продаж посуды фирмы «Цептер».

С помощью *торговых автоматов* продается большое количество таких товаров, как сигареты, напитки, сладости, газеты, продукты питания, косметика и т.п. По сравнению с магазинной розничной торговлей торговые автоматы работают круглосуточно, не требуя продавцов, меньше повреждая товары и требуя малых торговых площадей. Однако высокая стоимость оборудования делает их достаточно дорогими, поэтому цена товаров, продаваемых с помощью автоматов, иногда на 15 - 20% выше, чем в розничных магазинах. Это один из самых обезличенных видов торговли. С помощью торговых автоматов продается менее 1% товаров розничной торговли.

Главными решениями оптовых и розничных торговцев в области маркетинга является выбор целевых рынков, товарного ассортимента и комплекса услуг, определение цены, выбор эффективных методов стимулирования продаж и месторасположения торгового предприятия.

Тенденции последних лет заключаются во все большем сближении оптовой и розничной торговли. Многие розничные торговцы начинают выполнять функции оптовой торговли, осуществляя, например, отгрузку со своих складов оптовых партий товара. Оптовики же начинают заниматься розничной торговлей.

## Глава 8. ЛОГИСТИКА ЗАПАСОВ

### 8.1. Существующие системы управления запасами

Одним из наиболее существенных факторов, определяющих эффективность операционных расходов, а также уровень организации финансового менеджмента для многих промышленных и торговых компаний, является размер товарных запасов. С позиции финансиста идеальным состоянием для ведения бизнеса должно быть отсутствие каких-либо товарных запасов при полном обеспечении производственного процесса всеми необходимыми компонентами. Сегодня, в силу ряда объективных причин, для большинства предприятий добиться полного отсутствия товарных запасов не представляется возможным, и, следовательно, ими необходимо управлять.

Соперничество двух крупнейших мировых экономических систем – США и Японии в середине 80-х годов прошлого столетия характеризовалось явным превосходством последней в области промышленного производства. Основой конкурентного преимущества японцев явилось резкое снижение издержек производства и, как следствие, рыночных цен на продукцию машиностроительной, электронной и других капиталоемких отраслей. Принятая американцами политика протекционизма в отношении собственных товаропроизводителей, как ответная реакция на дешевый импорт японских товаров, не давала желаемых результатов: азиатские конкуренты продолжали теснить североамериканских производителей на обоих полушариях планеты.

Исследования, проведенные ведущими аналитиками и экономистами США и Европы в 1985-1987 гг., показали, что одним из основных условий превосходства японцев являются незначительные (минимальные) товарные запасы. Данный подход к организации производства позволил, в первую очередь, снизить инвестиционную базу, что в свою очередь значительно увеличивает доходность инвестиций при прочих равных условиях.

Позже система, используемая японскими менеджерами, получила название «точно в срок» (аббревиатура JIT), которая и была в дальнейшем положена наиболее успешными компаниями США в основу комплексного планирования потребностей в материалах

(MRP). Данная система (JIT) означает, что процесс производства должен быть организован таким образом, чтобы сырье и материалы были доставлены к месту производства в тот момент времени, когда в них возникает необходимость, а готовые изделия тут же отправлены заказчику или потребителю.

Эффективность управления товарными запасами компании во многом зависит от организации отношений со сторонними поставщиками. Крупные компании, а также и более мелкие в основном руководствуются «неоспоримым» девизом: «клиент всегда прав». Именно поэтому многие фирмы-потребители используют все возможные методы давления на своих поставщиков с целью снизить цены и улучшить обслуживание. Однако объективная взаимосвязь двух последних показателей, как правило, выражается следующим образом: чем выше качество, тем выше цены и наоборот.

Для того чтобы система «точно в срок», которая обещает компаниям значительную экономию операционных расходов, действительно заработала, необходимо приоритеты отдавать не ценам, а именно качеству и скорости поставок. При этом снижение цен необходимо добиваться не администрированием поставщиков, а за счет их экономической стимуляции. Для того чтобы поставщики действительно были заинтересованы в снижении цены не в ущерб качеству обслуживания, необходимо максимизировать размеры заказов и увеличивать сроки сотрудничества.

Таким образом, в целях экономии денежных средств, улучшения качества и увеличения скорости работы с поставщиками, последние должны восприниматься не как конкуренты или соперники, а как стратегические партнеры. Существует правило, что наибольшую экономию расходов по снабжению способно принести наименьшее количество поставщиков.

При отпуске запасов в производство, на реализацию или при другом выбытии их оценка производится по одному из следующих методов:

- 1) идентифицированной себестоимости соответствующей единицы запасов;
- 2) средневзвешенной себестоимости;
- 3) себестоимости первых по времени поступления запасов (FIFO);

- 4) себестоимости последних по времени поступления запасов (LIFO);
- 5) нормативных затрат;
- 6) цены продажи.

Так, например, при использовании метода LIFO («последний пришел – первый ушел») в условиях инфляции (или быстрого роста закупочных цен на один и тот же товар) можно существенно снизить отчетную прибыль предприятия и минимизировать платежи по налогу на прибыль. Однако если при данном методе списания запасов проводить их постоянное сокращение, то возникнет совершенно обратный эффект – прибыль будет увеличиваться, а налог на прибыль возрастет.

В задачах управления запасами рассматривается стоимость хранения, транспортировки и дефицита в их взаимосвязи. Существует 2 вида систем пополнения запасов: PUSH (проталкивания) и PULL (вытягивания).

*При системе PULL* склады вытягивают товары с основного склада при возникновении потребности и независимо от запасов на других складах.

*Система PUSH* – это централизованный контроль запасов производителем (определяется количество и время для отгрузки), используя потребности будущего спроса потребителей и осуществлением проталкивания запасов в необходимых количествах. В этом случае издержки будут меньше, чем для первой системы, но требуется более плотная координация всей цепочки пополнения запасов.

В настоящее время существуют следующие методики расчета пополнения запасов:

1. Оптимального размера и точки заказа (Q,R).
2. Система планирования потребности в распределении – DRP (США).
3. Поступление в размере текущей потребности – JIT (Япония).

Система экономичного размера (Q,R) при централизованном распределении действует так же, как и при обычном контроле запасов. Например, посредник еженедельно отправляет поставщику данные о продажах и остатках, а также прогноз спроса. Поставщик обрабатывает данные, принимая решение об отгрузке по времени, и

пополняет запасы посредника. При децентрализованном варианте посредник сам определяет заказываемые количества.

В системе DRP исходят из прогноза (плана) спроса, а не из прошлых продаж. Дискретный заранее известный спрос характерен для промежуточных звеньев логистических цепей и менее характерен для мест хранения на стадии конечного потребления.

Приведем пример планирования отгрузок на основе точных знаний о будущем спросе с мест (рис. 8.1).

Склад 3									
	Задолженность	Н Е Д Е Л Я							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Прогноз потребности		120	120	120	120	120	140	140	140
Плановое поступление						700			
Плановый остаток	600	480	360	240	140	20	580	440	300
Плановые заказы				700					

Прямые продажи						
Задолженность	Н Е Д Е Л Я					
	1	2	3	4	5	6
	50	50	50	50	50	50

Центральный склад									
	Задолженность	Н Е Д Е Л Я							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Прогноз потребности		750	50	50	750	50	50	50	50
Плановое поступление					1800				
Плановый остаток	600	200	150	100	1150	1100	1050	1000	950
Плановые заказы	950	1800							

Рис. 8.1. Система планирования распределения (DRP)

Сравнение систем приведено в табл. 8.1.

## Сравнение методики DRP и EOQ

Показатели	Системы	
	DRP	EOQ
Спрос	Детерминированные потребности	Независимое восполнение запасов
Прогноз спроса	Основан на плане	Основан на прошлых данных
Цели	Удовлетворение фиксированных потребностей	Удовлетворение потребностей конечных покупателей на рынке
Подход к определению объема заказа	Дискретный	Оптимальный размер заказа
Характер спроса	Нестабильный, но точно предсказуемый	Случайный
Необходимая информация	Детальная и точная информация о распределении потребности внутри периода	Информация о среднем спросе за весь период
Сложность методики	Более сложная	Более простая

Таким образом, для разных условий работы используются разные методики.

Системы поставок «точно в срок» предполагают поставки точно необходимого количества и в необходимое время.

Одним из классических примеров претворения в жизнь метода «точно в срок» является фирма «Тойота», которая построила свой бизнес таким образом, что около 90% всех поставщиков этого автомобильного концерна сосредоточены в предместье г. Тойото. При этом подавляющее большинство комплектующих доставляются к месту сборки в течение нескольких часов или минут до того как они будут использованы. Данное обстоятельство позволяет компании значительно сократить операционные расходы и избавиться от непроизводительного труда. Однако подобная организация конвейера требует повышенных требований к качеству всех элементов производственного процесса. Наличие даже незначительного брака в

комплекующих способно парализовать целую производственную линию. Это еще раз доказывает, что управление товарно-материальными запасами по системе JIT тесно взаимосвязано с менеджментом качества TQM.

Статистический отчет, подготовленный Национальной ассоциацией производителей США в 1997 г., свидетельствует, что наибольшего успеха среди исследованных 385-ти предприятий добились 16%, которые внедрили систему JIT. Проведенный опрос подтвердил готовность еще 53% компаний перейти на данную систему снабжения. Не случайно среди первопроходцев JIT в США стали компании «Ford», «General Motors», «Hewlett-Packard», «Intel», «Motorola», «Campbell Soup» и многие другие крупные производители. Именно внедрение системы JIT во многом позволило данным промышленным гигантам отстоять свои рыночные позиции.

Передовая практика внедрения системы JIT показала, что понятие «точно в срок» гораздо шире, чем обыкновенное сокращение товарных запасов. Современный наиболее прогрессивный опыт менеджмента в области организации снабжения и сбыта был основан на диалектическом развитии четырех принципиальных элементов:

1. *Статистический контроль процессов (SPC)*. Этот подход, по сути, и явился первоначальным прообразом JIT и был принят на вооружение компаниями уже сразу после Второй Мировой войны. Данная концепция была основана на организации такой системы контроля на предприятии, которая исключает наличие «входящего» брака на всех этапах производства и, как результат, отсутствие дефектов на «выходе». Современные компании не могут полностью соответствовать принципам системы «точно в срок», если поставщики (как внешние, так и внутренние) допускают даже незначительный процент бракованных изделий.

Метод статистического контроля процессов был основан на так называемой «идее отсутствия дефектов».

2. *Комплексное управление качеством (TQM)*. Концепция комплексного или тотального управления качеством появилась примерно в конце 70-х - начале 80-х годов прошлого столетия как логическое продолжение системы SPC и была основана на необходимости повышения качества всех компонентов (факторов) производства. Применение методов TQM требовало повышения всех качеств

венных показателей производства и сервиса, а не только устранения дефектов сырья и выпускаемой продукции.

Научное обоснование метода комплексного (тотального) управления качеством впервые дали американские ученые, которые считали, что контролировать необходимо не качество продукта, а качество организации производства. При таком подходе каждый сотрудник должен отвечать за повышение качества на собственном технологическом участке. Они также считали, что внедрение принципов TQM должно избавить компании от необходимости содержать огромные отделы технического контроля (ОТК).

3. *Реинжиниринг бизнес процессов (RBP)*. На рубеже 80-90-х гг. философия TQM была дополнена новым комплексным понятием в менеджменте корпораций, который получил название RBP. Концепция реинжиниринга была основана на допущении о возможности и необходимости перманентного совершенствования всех бизнес-процессов, включая и управление запасами. Основным методом RBP стал процесс постоянной оптимизации, а главными целями – обеспечение максимальной экономии расходов и полное уничтожение непроизводительного труда (NVA). Несмотря на относительную молодость метода RBP, большинство идей, положенных в его основу, известны экономистам уже не первое десятилетие.

Само понятие реинжиниринга бизнес-процессов и его принципы были впервые сформулированы в статьях, опубликованных в США в 1990 г.

4. *Тотальное управление деньгами (TCM)*. С середины 90-х и до сегодняшних дней самой передовой концепцией в области менеджмента является концепция TCM, которая основана на приоритете денежных потоков над всеми остальными объектами управления. Но это не означает, что системы SPC, TQM и RBP утратили свою актуальность. Они стали всего лишь средством в обеспечении процесса тотального управления деньгами. Система «точно в срок» также стала одной из составляющих TCM. Отныне философия управления запасами должна быть подчинена не качеству или оптимальности, или «удовлетворению запросов клиентов» и т. д., а только увеличению реального дохода. Другими словами, компании, принявшие на вооружение подход TCM, должны выпускать не качественный продукт, а тот, который

обеспечивает максимальную прибыль во времени. Еще одним важнейшим достижением TCM стала окончательная «победа прибыли над маркетингом». Сегодня наиболее прогрессивные компании наконец-то поняли, что маркетинг должен быть подчинен финансовым целям увеличения дохода, а не наоборот.

Как отмечалось выше, одним из обязательных условий эффективного управления товарными запасами является учет влияния их размеров на денежные потоки компании. Условно все материальные расходы по обслуживанию запасов можно разделить на три большие группы: затраты, связанные с организацией закупок; затраты, связанные с хранением; убытки, связанные с неадекватностью наличия запасов.

Проблемы, связанные с управлением перечисленными расходами, могут быть решены на основе построения модели оптимального размера заказа (EOQ). Основным условием построения данной модели выступает разделение затрат на те, которые прямо пропорциональны размеру запасов, и те, которые находятся в обратной зависимости от количества накопленных ресурсов.

Решение задачи оптимизации размеров тех или иных наименований товаров на складе для торгового предприятия может быть определено по следующей формуле:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot F \cdot S}{C \cdot P}}, \quad (8.1)$$

где  $F$  - фиксированные затраты на формирование одного заказа;

$S$  - объем продаж данного товара за определенный период;

$C$  - переменные затраты, которые зависят от размера запасов на складе;

$P$  - закупочная цена товарной единицы.

После того как будет установлен оптимальный уровень запасов, достаточно не сложно установить момент заказа. Он будет определен при умножении дней изготовления и доставки товаров поставщиком на количество реализованных товаров за день. Полученное количество товаров представляет собой тот уровень запасов данной номенклатуры, при котором следует направить следующий заказ поставщику.

Можно выделить следующие характерные черты системы ЛТ:

- частые поставки в малых количествах;
- использование долгосрочных соглашений о сотрудничестве с поставщиками и минимальное количество оформления бумажных документов (отношения строятся на взаимном доверии);
- стабильное время поставки (нет страховых запасов);
- регулирование поставок по системе KANBAN;
- наличие широкого ассортимента реализуемой продукции;
- использование транспортных средств для мелких партий;
- наличие современных каналов связи;
- использование современной маркировки товаров (штрих-кодов);
- формирование специальных подразделений по товародвижению.

Эту систему можно применять при следующих условиях:

- технологической сопряженности процессов логистической цепи от производителя до конечного потребителя;
- специализации товаропроводящей структуры;
- высокой доли заказов в общей сумме спроса на продукцию;
- высокой стоимости земли;
- высокой стоимости кредитов;
- высоких требованиях к надежности транспорта и информационных систем.

Работу этой системы можно представить на примере стеллажей розничного магазина: как только товар покупается, новый выставляется вновь на стеллаж. По этой системе идеальный размер партии и запаса – одна единица.

Приведем теоретические кривые издержек при традиционном подходе к управлению запасами и при использовании системы «точно в срок».

Из рис. 8.2 видно, что при использовании системы JIT, издержки по заказу (управляемая величина), и оптимальный размер заказа сокращается до двух единиц. Методика «точно в срок» имеет ограниченное применение в товаропроводящих звеньях цепи на стадии конечного спроса, т.к. характер спроса конечного потребителя отличается от «точно в срок» и сделать меньшими стоимость одного заказа не всегда возможно, если осуществляются дальнейшие поставки.

Эта методика применяется в основном на японских промышленных предприятиях с повторяющимся процессом производства.

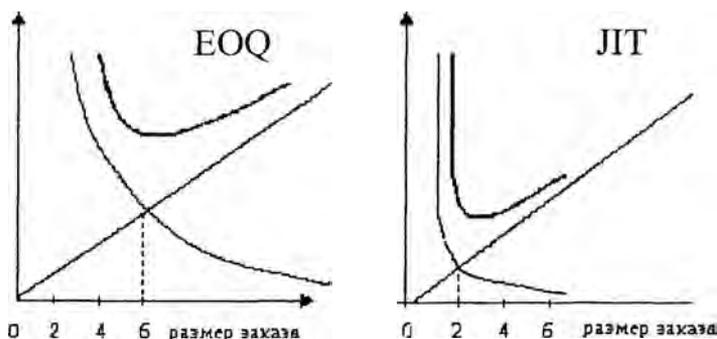


Рис.8.2. Издержки управления запасами при системе экономического размера заказа (EOQ) и «точно в срок» (JIT)

В табл. 8.2 дается сравнение систем DRP и JIT.

Таблица 8.2

Сравнение систем DRP и JIT

Характеристики систем	JIT	DRP
1	2	3
Запасы	Пассивы. Все направлено на их ликвидацию	Активы. Защищают от ошибок прогноза и неопределенности
Размер партии	Только для текущих потребностей	Основной принцип: балансирование издержек по хранению и заказу
Время поставки и переналадок	Делается незначительным	Берется как исходная реальность
Поставщики	Сотрудники, рассматриваются как члены одной фабрики. Их несколько и они имеют долговременные отношения.	Выбор между поставщиками в отношении цены и т.п.
Качество	Только 100-процентное	Допускается процент брака, он закладывается в план

1	2	3
Поддержание транспорта и оборудования в исправном состоянии	Постоянное и эффективное. Поломки сводятся к минимуму	По необходимости. Поломки не критичны
Наблюдение	Физическое движение товара	Информационная система
Инициирование движения материалов	Вытягивание по системе. «Канбан»	Принуждение следовать плану
Данные	Минимизация используемых данных	Использование всех данных
Обслуживающий персонал	Сокращен	Увеличен
Формы контроля	Визуальный, самими рабочими	Менеджеры среднего уровня, отчеты, штат

Существует множество факторов, оказывающих влияние, как на величину запасов, так и на интенсивность потоков внутрипроизводственной логистики. Эти факторы, оказывающие как прямое, так и опосредованное влияние, могут быть объединены в несколько групп:

*Отраслевые факторы*, которые сгруппированы по технологическому, а не административному принципу. Они включают:

- номенклатуру, габариты и массу потребляемых фирмой материалов и комплектующих изделий;
- количество поставщиков материальных ресурсов;
- количество получателей готовой продукции;
- существующую систему организации внешних перевозок;
- наличие или отсутствие посреднических фирм.

*Региональные (межотраслевые) факторы*. К ним относятся:

- существующая в регионе система связей с поставщиками материалов и потребителями продукции (непосредственная, через оптовые базы в регионе или вне его);
- наличие или отсутствие специализированных предприятий, обеспечивающих перевозки внутри региона, осуществляющих ремонт средств механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ;

- наличие специализированных транспортных и логистических предприятий.

*Внутрипроизводственные факторы*, включающие:

- габариты и масса изготавливаемой продукции;
- объем выпуска продукции;
- тип производства (единичный, мелкосерийный, серийный, крупносерийный, массовый);
- форма организации производственного процесса (технологическая, предметная, поддетальная);
- генплан предприятия (взаимное расположение производственных подразделений и складов, рельеф местности, наличие подъездных путей и т.д.);
- компоновку технологического оборудования;
- строительные характеристики складских и производственных помещений (количество пролетов, высота помещений, допустимые нагрузки на пол и перекрытия и др.).

*Управленческие факторы*, включающие наличие автоматизированной системы управления производством и степень охвата технологических процессов автоматизированной системой управления.

Особую роль в данном случае играют *логистические операции* – обособленные совокупности действий, направленные на преобразование материального и информационного потоков. Логистические операции задаются начальными условиями, параметрами внешней среды, альтернативами стратегий, характеристиками целевой функции.

Применительно к материальной логистике наиболее часто встречающимися логистическими операциями являются складирование, транспортировка, комплектация, погрузка, разгрузка транспортных средств, внутреннее перемещение грузов, то есть перемещение сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции. В широком смысле к логистическим операциям относятся также сбор, хранение и обработка данных информационного потока, соответствующего рассматриваемому материальному потоку (во внутрипроизводственной материальной логистике – грузопотоку).

Для определения на предприятии объема логистических операций следует учитывать внешние, межцеховые, межучастковые, межоперационные, внутрискладские и прочие грузопотоки.

Перечисленные грузопотоки зависят от целого ряда факторов, в

первую очередь от уровня организации производства. Так, на величину межцеховых грузопотоков значительное влияние оказывает сложность производственной структуры, существующая система складирования и организации межцеховых перевозок. В зависимости от этих факторов межцеховые грузопотоки могут существенно превышать объем внешних грузопотоков предприятия.

Внешний грузооборот не учитывает внутризаводских и перевозок грузов. Перевалка представляет собой законченный цикл процесса перемещения в пределах грузопотока.

Учитывая вышеизложенное, можно предложить следующую модель определения объема логистических операций для данного случая материальной логистики:

$$Q_{ло} = \sum_{i=1}^n Q_i^n + \sum_{j=1}^k Q_j^c, \quad (8.2)$$

где  $Q_{ло}$  – общий объем логистических операций;

$Q_i^n$  – объем логистических операций на грузопотоках внутрилогистической системы;

$i = \overline{1, n}$  – количество грузопотоков внутрилогистической системы;

$Q_j^c$  – объем логистических операций на складах внутрилогистической системы;

$j = \overline{1, m}$  – количество складов внутрилогистической системы.

В наиболее распространенной организационной структуре предприятия общий объем логистических операций примет следующий вид:

$$Q_{ло} = Q_{вн}^n + Q_3^c + Q_{мц}^n + Q_{ц.мц}^c + Q_{му}^n + Q_{му}^c + Q_{мо}^n, \quad (8.3)$$

где  $Q_{вн}^n$  – объем логистических операций на внешних грузопотоках (прием, отправление);

$Q_3^c$  – объем логистических операций на общезаводских складах;

$Q_{мц}^n$  – объем логистических операций на межцеховых грузопотоках;

$Q_{ц.мц}^c$  – объем логистических операций на цеховых и межцеховых складах;

$Q_{му}^n$  – объем логистических операций на межучастковых грузопотоках;

$Q_{му}^c$  – объем логистических операций на межучастковых складах;

$Q_{мо}^n$  – объем логистических операций на межоперационных грузопотоках.

Дальнейшее перемещение сырья, материалов и полуфабрикатов уже не является частью материальной логистики, так как их перемещение является частью технологического процесса обработки, а хранение осуществляется в накопительных устройствах технологического оборудования.

Важнейшей функцией материальной (транспортно-складской) логистики является управление запасами, представляющее собой проблему, общую для предприятий любого сектора всякой системы хозяйства. Существует много причин, почему фирмы идут на создание запасов. Основным доводом является то, что обычно либо физически невозможно, либо экономически невыгодно, чтобы товары поступали именно тогда, когда на них возникает спрос, хотя, по мере возможности, логистика к этому стремится. При отсутствии запасов (пусть даже самых минимальных) потребителям приходилось бы ждать, когда их заказы будут выполнены. Уже одно это говорит о необходимости хранения запасов почти каждой организацией, снабжающей товарами потребителей. Кроме того, есть и другие причины создания запасов.

Так, цены на сырье могут подвергаться значительным сезонным колебаниям. Когда цена низка, выгодно создавать достаточные запасы сырья, которых хватило бы на весь сезон высоких цен и которые можно было бы по мере надобности использовать в производстве (при условии, если хранение этого запаса не влечет неадекватно высоких складских издержек).

Кроме того, возможен и такой довод, особенно важный для коммерческих структур, который состоит в том, что объем продаж и прибыль могут быть существенно увеличены, если имеется некоторый запас товарных ресурсов, который можно предложить потребителю.

## 8.2. Методические основы управления запасами

При управлении запасами любого ресурса следует ответить на два основных вопроса: когда пополнять запас, и каков должен быть размер заказа на пополнение.

Теория управления запасами является относительно молодой отраслью исследования операций. Попытки наладить если не научное, то хотя бы разумное управление запасами предпринимались давно. В первой трети XX века появился ряд статей по определению оптимального объема заказа, в которых были предложены зависимости, являющиеся компонентами алгоритмов решения многих сложных задач, в том числе со стохастическим спросом.

Формирование теории управления запасами как научной дисциплины началось с середины 50-х гг. XX века.

Многообразие реальных ситуаций вызвало необходимость в рассмотрении огромного числа вариантов задач управления запасами, которые систематизированы лишь частично. Использование богатейшего материала, накопленного теорией управления запасами (Inventory Control), немислимо без его упорядочивания в рамках единой классификации. Для анализа существующих моделей управления запасами дадим их классификацию.

Элементами управления запасами являются:

- система снабжения;
- спрос на предметы снабжения;
- возможность восполнения запасов;
- функция затрат;
- ограничения;
- стратегия управления запасами.

Под *системой снабжения* понимается совокупность источников заявок и складов, между которыми в ходе операций снабжения осуществляются перевозки хранимого имущества. Возможны три варианта построения системы снабжения:

- децентрализованная;
- линейная;
- эшелонированная.

Системы снабжения классифицируются по числу хранимых номенклатур на однородные и многономенклатурные. Все системы снабжения в зависимости от постоянства их параметров и значений управляющих переменных можно разделить на статические и динамические. В первом случае рассматривается минимизация затрат за единственный период или в единицу времени, во втором – за указанное количество периодов.

*Спрос на предметы снабжения* может быть:

- стационарным и нестационарным;
- детерминированным или стохастическим;
- непрерывно распределенным или дискретным;
- зависимым от спроса на другие номенклатуры или независимым.

Пополнение запасов всегда происходит с некоторой случайной задержкой относительно момента выдачи требований. Однако роль и длина этой задержки сильно зависят от конкретных условий.

*Функция затрат* образует показатель эффективности принятой стратегии и учитывает следующие издержки:

- расходы на хранение;
- транспортные расходы и затраты, связанные с заказом каждой новой партии;
- затраты на штрафы.

Издержки хранения бывают:

- пропорциональные среднему уровню положительного запаса за определенный период и времени положительного запаса;
- пропорциональные положительному остатку к концу периода;
- пропорциональные максимальному запасу;
- соответствующие нелинейной функции одного из вышеуказанных качеств.

Стоимость поставки может быть:

- пропорциональной объему поставки;
- постоянной, независимо от объема и числа номенклатур;
- равной сумме фиксированных составляющих;
- пропорциональной необходимому приросту интенсивности производства.

Суммарный штраф определяется как:

- пропорциональный среднему уровню положительной недостачи и времени существования недостачи;

- пропорциональный недостатке к концу периода,
- соответствующий нелинейной функции одного из вышеуказанных количеств;
- постоянный (выплачивается при нулевой недостатке).

*Ограничения в задачах управления запасами* могут быть различного характера:

- по максимальному объему (весу, стоимости) запасов;
- по средней стоимости;
- по числу поставок в заданном интервале времени;
- по максимальному объему поставки или кратности этого объема;
- по доле требований удовлетворяемых из наличного запаса.

*Стратегия управления запасами*, т.е. структура правил определения момента и объема заказа обычно считается известной, и задача сводится к определению нескольких констант (параметров стратегии). В периодических стратегиях заказ производится в каждом временном периоде ( $T$ ), в стратегиях с критическим уровнем – при снижении запаса до порога ( $S$ ) или ниже. Второе различие между стратегиями: постоянная партия объема восполнения запаса или уровень, до которого запас восполняется.

Одной из *основных задач управления снабжением* является определение оптимального объема поставки. Традиционная модель, разработанная еще в начале прошлого века, исходит из следующей проблемной ситуации: политика закупок определяется для каждого вида материалов, при этом известны поставщики и условия поставки. Здесь требуется определить потребное количество материалов для конкретного периода времени. Далее, при известной годовой потребности в материалах, требуется найти объем материала, который необходимо будет приобретать через равные промежутки времени. Функция оптимизации сводится к минимизации годовых затрат на поставку, хранение и убытки от замораживания оборотных средств.

Применение этой базовой модели требует соблюдения ряда начальных условий, что не ограничивает области ее использования. В некоторых случаях достаточно дополнить или видоизменить эту модель. Невозможность соблюдения условий равномерных и одинаковых по размеру списаний материалов со склада может объясняться следующими обстоятельствами:

1) не известен точный объем потребности материалов в производстве;

2) объем потребности в разные моменты времени или в разные отрезки планового периода различен;

3) закупка необходимого объема материалов может осуществляться в плановом периоде только в определенные моменты времени.

Для первого случая необходимо применять стохастические модели оптимизации объема закупок, а для второго – динамические детерминированные модели. Для третьего случая используются интервальные модели.

**Методы управления складскими запасами** представляют собой совокупность правил, определяющих момент и объем закупки для их пополнения. Закупка может осуществляться в зависимости от наличного уровня запасов на складе или в заранее определенные сроки. Соответственно, ее объем может задаваться относительно уровня наличных запасов или в абсолютных величинах.

Выделяют несколько основных систем управления запасами, каждая из которых характеризуется использованием следующих параметров:

1) уровень запасов, при котором необходимо их пополнение;

2) нормативный уровень запасов, характеризующий расчетную величину складских запасов, достигаемую при очередной закупке;

3) объем отдельной закупки;

4) частота совершения закупок.

**Система с фиксированным размером заказа** является самой простой и наиболее распространенной. В такой системе размер заказа на пополнение запасов является величиной постоянной  $P = P_1 = \dots = P_i = \dots = P_n = \text{const.}$

Поскольку рассматривается проблема управления запасами в логистической системе отдельной организации или экономики в целом, то критерием оптимизации должен быть минимум совокупных затрат на хранение запасов и повторение заказа. Данный критерий учитывает три фактора, действующих на величину названных совокупных затрат:

- транспортные издержки;

- издержки на хранение запасов;

- транзакционные издержки.

Очередная поставка ресурсов осуществляется при уменьшении наличных запасов до определенного критического уровня, так называемой точки заказа ( $S$ ). В процессе функционирования системы запас пополняется каждый раз на одну и ту же величину  $P$ , но интервалы пополнения  $\Delta t = t_{i+1} - t_i$  могут быть различными в зависимости от расходования запаса:  $t_2 - t_1 \neq t_3 - t_2$  и т.д.

Систему с фиксированным размером заказа часто называют двухбункерной. Такое деление условно, оно носит смысловой, а не фактический характер: в первом бункере хранится запас для удовлетворения спроса в течение периода между фактическим пополнением запаса  $t_i$  и датой ближайшего последующего заказа (точкой заказа)  $t_{i+1}$ , во втором – для удовлетворения спроса в течение периода с момента подачи заказа  $t_i$ , до поступления очередной партии ресурсов  $t_i$ , при этом в случае идентичных поставок  $t_i - t_i = \text{const}$ .

Использование критерия минимизации совокупных затрат не имеет смысла, если спрос испытывает значительные колебания, время исполнения заказа продолжительно, а цены на заказываемые сырье, материалы, полуфабрикаты и пр. сильно колеблются. В таком случае нецелесообразно экономить на содержании запасов, т.к. это может привести к срывам поставок потребителям, что не соответствует цели функционирования логистической системы управления запасами. Во всех других ситуациях определение оптимального размера заказа обеспечивает уменьшение издержек на хранение запасов без потери качества обслуживания.

Оптимальный размер заказа по критерию минимизации совокупных затрат на хранение запаса и повторение заказа рассчитывается по формуле

$$OPZ = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{i}}, \quad (8.4)$$

где  $OPZ$  – оптимальный размер заказа, шт.;

$A$  – затраты на поставку единицы заказываемого продукта, руб.;

$S$  – потребность в заказываемом продукте, шт.;

$i$  – затраты на хранение единицы заказываемого продукта, руб./шт.

Затраты на поставку единицы заказываемого продукта (А) включают стоимость транспортировки заказа и транзакционные издержки.

*Гарантийный (страховой) запас* позволяет обеспечивать потребность на время предполагаемой задержки поставки. При этом под возможной задержкой поставки подразумевается максимально возможная задержка. Размер гарантированного запаса определяется по формуле

$$ГЗ = \frac{T_{\text{задержка}} \cdot S}{D_{\text{раб}}}, \quad (8.5)$$

где  $ГЗ$  – размер гарантированного запаса;

$T_{\text{задержка}}$  – возможная задержка поставки в днях;

$D_{\text{раб}}$  – количество рабочих дней.

*Точка заказа* определяет уровень запаса, при достижении которого производится очередной заказ. Величина точки заказа рассчитывается таким образом, что поступление заказа на склад происходит в момент снижения текущего запаса до гарантийного уровня. При расчете точки заказа задержка поставки не учитывается.

$$ТЗ = ГЗ + \frac{T_{\text{путь}} \cdot S}{D_{\text{раб}}}, \quad (8.6)$$

где  $ТЗ$  – точка заказа;

$S$  – пороговый уровень запаса;

$T_{\text{путь}}$  – время поставки в днях.

*Максимально желательный запас ( $З_{\text{м}}$ )* определяет уровень запаса поддержание которого целесообразно с точки зрения минимизации совокупных затрат, т.е.

$$З_{\text{м}} = ТЗ + ОРЗ. \quad (8.7)$$

Система с фиксированным размером запаса приведена на рис.8.3.

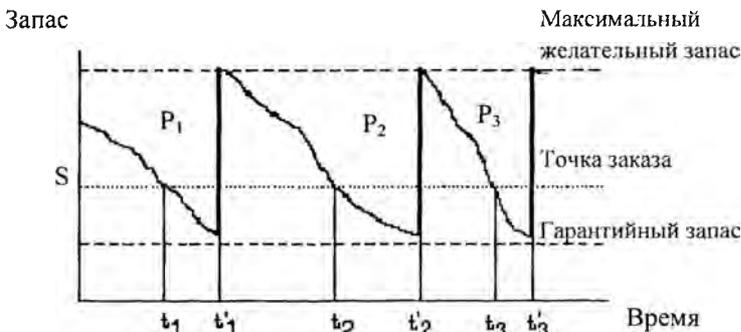


Рис. 8.3. Система регулирования запасов с фиксированным размером заказа

Таким образом, система с фиксированным размером заказа имеет два регулирующих параметра: точка заказа (фиксированный уровень запаса, при снижении до которого организуется заготовка очередной партии товаров, сырья, материалов) и размер заказа (величина партии поставки), причем последний из параметров постоянен. Максимальный размер запаса колеблется в зависимости от того, как шло расходование запаса в период между подачей заказа и поступлением очередной партии.

Система с фиксированной периодичностью заказа предполагает поставки сырья, материалов, комплектующих изделий, повторяющиеся через одинаковые промежутки времени  $\Delta t = t_{i+1} - t_i = \text{const}$ . В конце каждого периода проверяется уровень запасов и, исходя из этого, определяется размер заказываемой партии  $P_i \neq \text{const}$ . В процессе функционирования этой системы запас пополняется каждый раз до определенного уровня, не превышающего максимального запаса, но с помощью различных партий поставок, зависящих от степени расходования запаса в предшествующем периоде. Регулирующими параметрами системы является максимальный уровень, до которого осуществляется пополнение запасов ( $P_{\text{max}} = \text{const}$ ) и продолжительность периода поставки заказов, при этом варьируется лишь размер партии.

Определить интервал времени между заказами можно с учетом оптимального размера заказа. Оптимальный размер заказа позволяет минимизировать совокупные затраты на хранение запаса и повторение заказа, а также достичь наилучшего сочетания взаимодействующих факторов, таких, как используемая площадь складских помещений, издержки на хранение запасов и стоимость заказа.

Расчет интервала времени между заказами можно производить следующим образом:

$$I = \frac{D_{\text{раб}} \cdot OPЗ}{S}, \quad (8.8)$$

где  $D_{\text{раб}}$  – количество рабочих дней в году, дни,  
 $S$  – потребность в заказываемом продукте, шт.,  
 $OPЗ$  – оптимальный размер заказа, шт.

*Гарантийный (страховой) запас*, позволяет обеспечивать потребность на время предполагаемой задержки поставки (под возможной задержкой поставки также подразумевается максимально возможная задержка). Восполнение гарантийного запаса производится в ходе последующих поставок через пересчет размера заказа таким образом, чтобы его поставка увеличила запас до желательного максимального уровня.

Расчет размера заказа в системе с фиксированным интервалом времени между заказами производится по формуле:

$$P = Z_m - Z_m + ОП, \quad (8.9)$$

где  $P$  – размер заказа, шт.,  
 $Z_m$  – желательный максимальный заказ, шт.,  
 $Z_m$  – текущий заказ, шт.,  
 $ОП$  – ожидаемое потребление за время, шт.

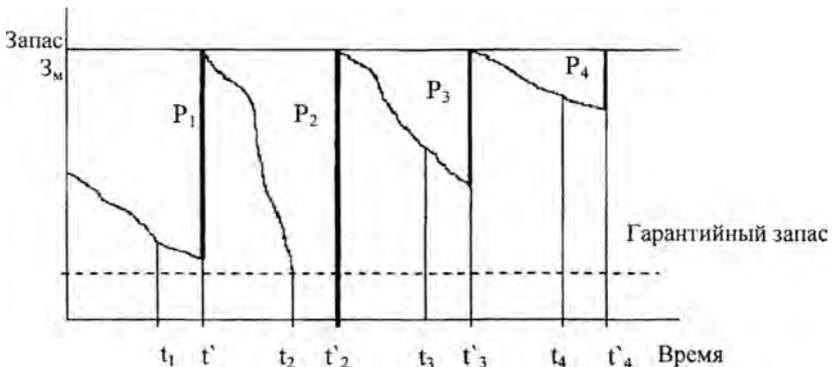


Рис. 8.4. Система регулирования запасов с фиксированной периодичностью заказа

Как видно из формулы, размер заказа рассчитывается таким образом, что при условии точного соответствия фактического потребления за время поставки ожидаемому поставка пополняет запас на складе до максимального желательного уровня. Действительно, разница между максимальным желательным и текущим запасом определяет величину заказа, необходимую для восполнения запаса до максимального желательного уровня на момент расчета, а ожидаемое потребление за время поставки обеспечивает это восполнение в момент осуществления поставки.

Эффективное функционирование системы с фиксированной периодичностью заказа достигается, когда имеется возможность поставлять заказы в любых размерах, причем желательно, чтобы трансакционные издержки на заключение договоров были незначительны.

Сравнение рассмотренных систем управления запасами приводит к выводу о наличии у них взаимных недостатков и преимуществ.

Система с фиксированным размером заказа требует непрерывного учета текущего запаса на складе. Напротив, система с фиксированной периодичностью заказа требует лишь периодического контроля количества запаса. Необходимость постоянного учета запаса в системе с фиксированным размером заказа можно рассматривать как основной ее недостаток. Напротив, отсутствие постоянного контроля за текущим запасом в системе с фиксированной периодичностью заказа является ее основным преимуществом перед первой системой.

Следствием преимущества системы с фиксированной периодичностью заказа является то, что в ней максимальный желательный запас всегда имеет меньший размер, чем в первой системе. Это приводит к экономии на затратах по содержанию запасов на складе за счет сокращения площадей, занимаемых запасами, что, в свою очередь, составляет преимущество системы с фиксированным размером заказа перед системой с фиксированной периодичностью заказа.

*Система с двумя фиксированными уровнями запасов и с фиксированной периодичностью заказа* характеризуется тем, что допустимый уровень запасов регламентируется как сверху, так и снизу (рис.8.5). Кроме максимального верхнего уровня, до которого может осуществляться пополнение запаса  $Z_m$ , устанавливается нижний уровень - точка заказа  $S$ . Если размер запаса снижается до этого нижнего уровня еще до истечения установленного периода заказа, то делается внеочеред-

ной заказ  $P_2$  в момент времени  $t''_2$ . В остальных случаях система функционирует как система с фиксированной периодичностью заказа ( $\Delta t = t_{i+1} - t_i = \text{const}$ ), то есть независимо от уровня запаса заказ оформляется через фиксированные промежутки времени.

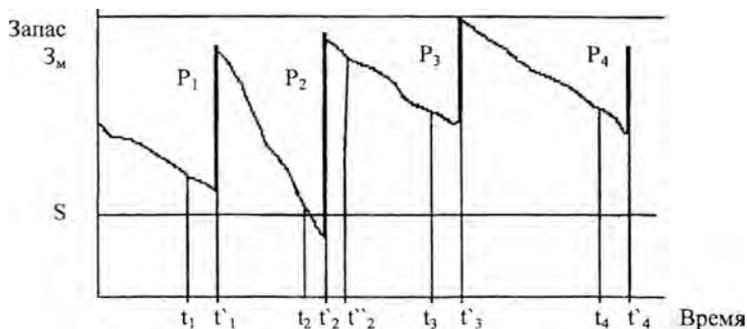


Рис. 8.5. Система регулирования запасов с двумя фиксированными уровнями и фиксированной периодичностью заказа

Таким образом, рассматриваемая система включает в себя элемент системы с фиксированной периодичностью заказа (установленную периодичность оформления заказа) и элемент системы с фиксированным размером заказа (отслеживание нижнего уровня запасов).

Страховой запас позволяет обеспечивать потребителя в случае предполагаемой задержки поставки. Под возможной задержкой поставки подразумевается максимально возможная задержка. Восполнение гарантийного запаса производится во время последующих поставок через перерасчет размера заказа таким образом, чтобы его поставка увеличила запас до максимального желательного уровня. Гарантийный запас не оказывает непосредственного воздействия на функционирование системы в целом.

Из системы управления запасами с фиксированным размером заказа рассматриваемая система позаимствовала параметр нижнего уровня запасов. Нижний уровень запасов (точка заказа) определяет уровень запаса, при достижении которого производится очередной заказ. Величина нижнего уровня запасов рассчитывается исходя из значения ожидаемого дневного потребления таким образом, что поступление заказа происходит в момент снижения текущего запаса

до гарантийного уровня. Таким образом, отличительной особенностью системы является то, что заказы делятся на плановые, производимые через заданные интервалы времени, и дополнительные, если наличие запасов на складе доходит до порогового уровня. Очевидно, что необходимость дополнительных заказов может появиться только при отклонении темпов потребления от запланированных.

Максимальный верхний уровень запаса представляет собой тот постоянный уровень, пополнение до которого считается целесообразным. Этот уровень запаса косвенно (через интервал времени между заказами) связан с наиболее рациональной загрузкой площади склада при учете возможных сбоев поставки и необходимости бесперебойного снабжения потребления.

Постоянно рассчитываемым параметром системы управления запасами с двумя фиксированными уровнями запасов и с фиксированной периодичностью заказа является размер заказа. Как и в системе с фиксированной периодичностью заказа, его вычисление основывается на прогнозируемом уровне потребления до момента поступления заказа на склад организации.

Расчет размера заказа в рассматриваемой системе производится по следующей формуле (в момент достижения точки заказа):

$$P = Z_m - S + ОП, \quad (8.10)$$

где  $P$  – размер заказа, шт.,

$Z_m$  – максимальный желательный заказ, шт.,

$S$  – точка запаса, шт.,

$ОП$  – ожидаемое потребление до момента поставки, шт.

Как видно из формулы, размер заказа рассчитывается таким образом, что при условии точного соответствия фактического потребления (до момента поставки) прогнозируемому, поставка пополняет запас на складе до максимального желательного уровня.

Достоинством этой системы является исключение возможности нехватки материалов до наступления срока очередной поставки (интервал  $t_2 - t'_2$  на рис.8.5).

Однако в этой системе пополнение запасов не может производиться независимо от фактического расходования запасов. Максимальный

запас и точка заказа в этой системе неизменны, периодичность заказа изменяется частично, а размеры же партий поставок  $P_i$  могут быть индивидуальны в каждом случае (на рис.8.5 это относится к  $t''_2$ ).

Система с двумя фиксированными уровнями без постоянной периодичности заказа устраняет недостаток предыдущей системы, являясь ее модификацией (рис.8.6). Запасы пополняются только в том случае, когда их уровень достиг точки заказа  $S$ , независимо от наступления периода подачи заказа. Постоянными остаются величины максимального запаса  $Z_m$  и точка заказа  $S$ . Периодичность заказа и размер заказываемой партии  $P_i$  являются величинами переменными.

Система регулирования запасов с двумя фиксированными уровнями без постоянной периодичности заказа ориентирована на ситуацию, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов. Поэтому в рассматриваемой системе заказы, производятся не через каждый заданный интервал времени, а только при условии, что запасы на складе в этот момент оказались равными или меньше установленного минимального уровня. В случае выдачи партий размер закупа рассчитывается так, чтобы поставка пополнила запасы до максимального желательного уровня.

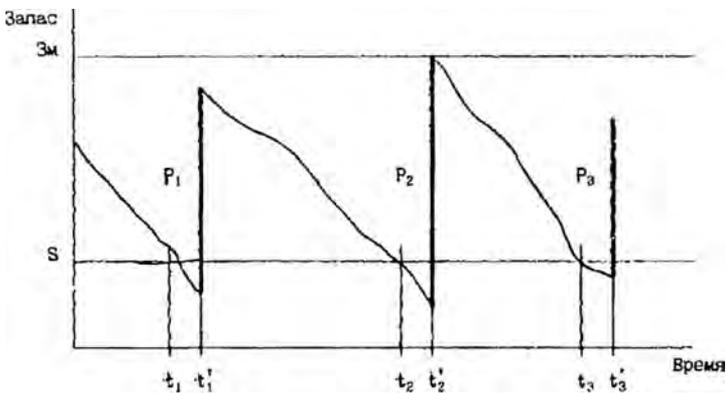


Рис.8.6. Система регулирования запасов с двумя фиксированными уровнями без постоянной периодичности заказа

Страховой запас позволяет обеспечивать потребителя в случае предполагаемой задержки поставки. Пороговый уровень запаса в

системе регулирования запасов с двумя фиксированными уровнями без постоянной периодичности заказа выполняет роль «минимального» уровня. Если в установленный момент времени этот уровень пройден, т.е. наличный запас равен пороговому уровню, или не достигает его, то заказ оформляется. В противном случае заказ не выдается. Максимальный желательный запас в системе выполняет роль «максимального» уровня. Его размер учитывается при определении размера заказа. Он косвенно (через интервал времени между заказами) связан с наиболее рациональной загрузкой площадей склада при учете возможных сбоев поставки и необходимости бесперебойного снабжения потребления.

Постоянно рассчитываемым параметром системы регулирования запасов с двумя фиксированными уровнями без постоянной периодичности заказа является его размер. Как и в предыдущих системах управления запасами, вычисление основывается на прогнозируемом уровне потребления до момента поступления заказа на склад организации. Расчет размера заказа производится по формуле

$$P = Z_m - S + ОП. \quad (8.11)$$

Вопросы поставок сырья, материалов, товаров и оборудования, удовлетворения запросов потребителей и создания запасов оптимального размера требуют решения комплекса разнообразных задач. В задаче управления запасами учитываются ограничения, налагаемые взаимным влиянием разнообразных товаров и ограниченными возможностями производства. В задаче управления запасами в самом общем случае приходится учитывать следующие факторы:

- спрос на конкретные товары, который является в целом случайным и зависящим от времени и лишь в отдельных случаях он является известным и определенным;

- наличие запаса товаров для удовлетворения спроса, его пополнение должно быть непрерывным, периодическим или осуществляться через некоторые интервалы времени;

- затраты на закупки, страхование, коммерческий риск, хранение, убытки из-за неудовлетворительного спроса в совокупности образуют экономическую функцию, которую нужно оптимизировать;

- ограничения, определяемые рядом факторов. В качестве целевой функции в задачах управления запасами чаще всего используется минимум затрат, связанных с заготовкой и содержанием запасов, а также с возникновением перебоев в поставках потребителям (потери от дефицита). В самом общем виде качественные показатели модели управления товарно-материальными запасами представлены на рис.8.7.

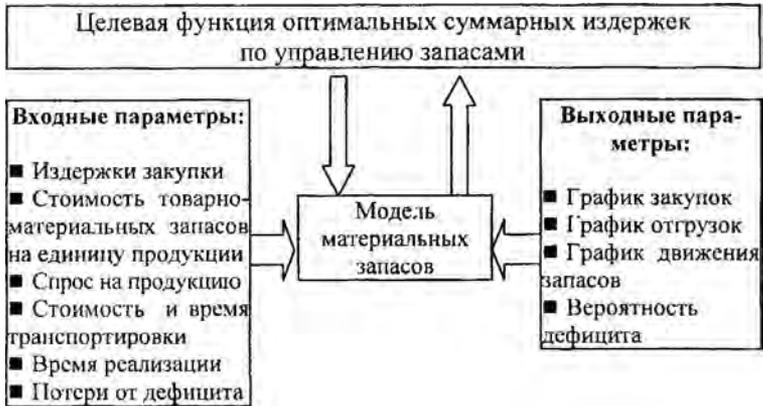


Рис. 8.7. Модель управления товарно-материальными запасами

Простейшая математическая формула, характеризующая эту модель, выглядит следующим образом:

$$P = \sqrt{\frac{2 \cdot R \cdot (C_1 + E)}{C_2}}, \quad (8.12)$$

где  $P$  - размер заказа (поставки);

$R$  - предполагаемый (желаемый) объем сбыта;

$C_1$  - стоимость организации и реализации заказа (все расходы в связи с пополнением запасов, начиная с поиска поставщиков и заключения договора и кончая оплатой всех услуг по доставке материала);

$C_2$  - издержки, связанные с хранением запаса (аренда складских помещений, амортизация оборудования, текущее содержание

складов, складская переработка материалов, потери в процессе хранения) и затраты вследствие вложения средств в запасы;

$E$  - издержки, связанные с дефицитом продукции (имеют место, если коммерческая фирма несет материальную ответственность перед потребителями из-за невозможности удовлетворения потребности вследствие отсутствия товарных запасов).

Многие специалисты по логистике считают формулу (8.11) простой, популярной, но сами нередко отказываются от ее применения, указывая на то, что она имеет ряд серьезных ограничений и допущений. Допущения для формулы оптимального размера поставки ЕОQ следующие:

- расход ресурсов непрерывный и равномерный;
- период между двумя смежными поставками постоянен;
- спрос удовлетворяется полностью и мгновенно;
- транзитный и страховой запасы отсутствуют;
- емкость склада не ограничена;
- затраты на размещение и выполнение заказа не зависят от размера заказа и постоянны в течение планового периода;
- цена поставляемой продукции в течение планового периода не изменяется;
- затраты на содержание запаса единицы продукции в течение единицы времени постоянные и не зависят от суммы вложенных в запасы средств и сроков.

Приведенные выше допущения накладывают много ограничений практического характера, без которых достоверность расчетов по данной формуле вызывает серьезные сомнения.

Для преодоления некоторых ограничений необходимо изменить алгоритм расчетов с целью планирования уровня запасов с учетом неудовлетворенных требований, когда дефицит допускается, но неудовлетворенные требования берутся на учет. Тогда размер заказа (поставки) можно определить по следующей формуле:

$$P = \sqrt{\frac{2 \cdot C_1 \cdot R}{C_2}} \cdot \sqrt{1 + \frac{C_2}{E}}. \quad (8.13)$$

Планирование уровня запаса при случайном спросе можно определить по формуле

$$P = \sqrt{\frac{2 \cdot \bar{R}}{C_2} \cdot (C_1 - E \cdot \eta(r))}, \quad (8.14)$$

где  $\eta(r)$  – математическое ожидание количества недостающих единиц продукции;

$\bar{R}$  – средний объем спроса за время поставки.

Кроме того, планирование уровня запаса в случае собственного производства продукции определяется следующим образом:

$$P = \sqrt{\frac{2 \cdot C_1 \cdot R \cdot \lambda}{C_2 (\lambda - R)}}, \quad (8.15)$$

где  $\lambda$  – интенсивность производимых деталей.

В целом, система управления запасами может быть очень сложной, например каждый из входов может иметь постоянные или переменные параметры, быть дискретным или непрерывным. При всей сложности она все же позволяет уяснить ряд моментов, сформировать основу для разработки планов и стратегий, норм и показателей, по которым можно судить об эффективности предпринимательской деятельности фирмы. Однако при всех ее достоинствах модель описывает лишь одну подсистему фирмы, логистический же подход требует ее рассмотрения в совокупности с другими, такими как модель планирования производства, распределения и сбыта.

## Литература

1. Альбеков А.У., Федько В.П., Митько О.А. Логистика коммерции. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 512 с.
2. Возниак Х. Логистика и транспорт: Пер.с пол. – М.: НИИМС, 1988. – 88 с.
3. Гаджинский А.М. Основы логистики: Учеб. пособие. – М.: ИВЦ "Маркетинг", 1995. – 122 с.
4. Сергеев В.И. Глобальные логистические системы: Учеб. пособие, – СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2001. – 240 с.
5. Голиков Е.А. Маркетинг и логистика: Учеб. пособие. – 3-е изд. – М.: Издательский Дом «Дашков и К», 2001. – 412 с.
6. Дихтель Е., Хершген Х. Практический маркетинг: Учеб. пособие /Пер. с нем. – М.: Высш.шк., 1995. – 255 с.
7. Залманова М. Е. Логистика: Учеб. пособие. – Саратов: СГТУ, 1995. – 168 с.
8. Ивуть Р.Б. Планирование социального и экономического развития АТП: Учеб. пособие. – Мн.: БНТУ, 1994. – 83 с.
9. Котлер Ф. Основы маркетинга: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1990. – 736 с.
10. Лемшин И.А., Смоляков Ю.И. Логистика. – М.: Машиностроение, 1996. – 246 с.
11. Николайчук В.Е. Логистика. – СПб.: Питер, 2001. – 160 с.
12. Новиков О.А., Залманова М.Е. Материальные потоки в логистике//Логистика материальных потоков в рыночной экономике: Межвузовский научный сборник. – Саратов: Изд-во СГТУ, 1994. - С.4-8.
13. Логистика: Учеб. пособие/ О.А Новиков, В.А Нос, М.Е.Рейфе, С.А. Уваров. - СПб.: СЗПИ, 1996. – 112 с.
14. Плоткин Б. К. Основы логистики: Учеб. пособие. - Л.: Изд-во ЛФЭИ, 1991. – 54 с.
15. Русалёва Л. Ю. Основы логистики. - Новосибирск: НГАЭУ, 1996. – 70 с.
16. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами.– СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
17. Сергеев В. И. Логистика: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ. 1995. – 131 с.

18. Справочник предпринимателя: розничная торговля, оптовая торговля, грузовой транспорт, общественное питание и гостиничное хозяйство. – М.: Наука, 1994. – 592 с.
19. Транспортная логистика: Учеб. пособие /Под ред. Л.Б. Миротина. – М.: МГАДИ, 1996. – 210 с.
20. Туровец О.Г., Родионова В.Н. Логистика: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 1994. - 90с.
21. Уваров А.В., Уваров С.А. Сетевые графики в технологических системах промышленных предприятий и строительства. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1992. – 39 с.
22. Уваров С.А. К вопросу определения основных категорий логистики // Инфраструктура рынка: проблемы и перспективы. Ученые записки. - Ростов-на-Дону: РГЭА, 1996. – С.88-92.
23. Уваров С.А. Логистика: общая концепция, теория, практика. – СПб.: Инвест-НП, 1996. – 150 с.
24. Фёдоров Л.А. Ориентир – минимизация издержек // Материально-техническое снабжение. – 1990. – №5. – С. 81-87.
25. Швальбе Х. Практика маркетинга для малых и средних предприятий: Пер. с нем. – М.: Республика, 1995. – 317 с.
26. Щербаков В. В. Организация оптовой торговли средствами производства за рубежом: Учеб. пособие. – Л.: Изд-во ЛФЭИ, 1991 – 99 с.
27. Малик Г.С. Основы экономики и математические методы в планировании: Учеб. – М.: Высш. шк., 1988. – 279 с.

### Параметры базового варианта функционирования ТТЛС

Показатели	Единицы	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год	7-й год
Чистый доход	\$''000	852,77	1016,10	1118,78	1244,66	1291,24	1363,89	1411,45
Амортизация	\$''000	160,30	160,30	160,30	160,30	160,30	128,44	128,44
Итого	\$''000	1013,07	1176,40	1279,08	1404,96	1451,54	1492,33	1539,89
Чистые денежные средства	\$''000	906,96	942,86	917,78	902,51	834,76	768,33	709,77



Структура капитала, %	100
Долг, %	53,94
в т.ч. в иностранной валюте, %	42,35
в местной	57,65
Собственный капитал, %	46,06
Стоимость долга (процент обслуж. долга):	
в иностранной валюте	10,00
кредит в местной валюте	50,00
ссуда в местной валюте	6,00
Коэффициент дисконтирования, %	4,60
Ставка налога на прибыль, %	30,00
Чистый дисконтированный доход, тыс. дол	5982,96
Внутренняя норма рентабельности, %	60,10

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Параметры оптимистического варианта функционирования ТТЛС

Структура капитала, %	100
Долг. %	53,94
в т.ч. в иностранной валюте, %	42,35
в местной	57,65
Собственный капитал, %	46,06
Стоимость долга (процент обслуж. долга):	
в иностранной валюте	10,00
кредит в местной валюте	50,00
ссуда в местной валюте	6,00
Коэффициент дисконтирования, %	4,60
Ставка налога на прибыль, %	30,00
Чистый дисконтированный доход, тыс.дол	10954,7
Внутренняя норма рентабельности, %	92,73



Показатели	Единицы	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год	7-й год
Чистый доход	\$'000	1843,16	2039,17	2175,71	2336,66	2419,58	2529,89	2616,47
Амортизация	\$'000	160,30	160,30	160,30	160,30	160,30	128,44	128,44
Итого	\$'000	2003,46	2199,47	2336,01	2496,96	2579,88	2658,33	2744,92
Чистые денежные средства	\$'000	1793,60	1762,83	1676,16	1603,98	1483,66	1368,64	1265,19

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Параметры пессимистического варианта функционирования ТТЛС

Показатели	Единицы	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год	7-й год
Чистый доход	\$'000	257,90	400,98	482,67	586,79	610,80	660,02	683,30
Амортизация	\$'000	160,30	160,30	160,30	160,30	160,30	128,44	128,44
Итого	\$'000	418,20	561,28	642,97	747,09	771,09	788,46	811,74
Чистые денежные средства	\$'000	374,40	449,86	461,35	479,91	443,45	405,94	374,15



Структура капитала, %	100
Долг, %	53,94
в т.ч. в иностранной валюте, %	42,35
в местной	57,65
Собственный капитал, %	46,06
Стоимость долга (процент обслуж. долга):	
в иностранной валюте	10,00
кредит в местной валюте	50,00
ссуда в местной валюте	6,00
Коэффициент дисконтирования, %	4,60
Ставка налога на прибыль, %	30,00
Чистый дисконтированный доход, тыс.дол	2989,05
Внутренняя норма рентабельности, %	39,36



Ивуть Роман Болеславович.  
В 1972 году закончил Белорусский  
политехнический институт.

В 1979 году защитил диссертацию на соискание  
ученой степени кандидата, а в 1990 – доктора экономи-  
ческих наук. В 1991 году присвоено звание профессора.

В 1986-1987 гг. проходил научную стажировку в Кали-  
форнийском университете (США, г. Лос-Анжелес).

В 1994 г. стажировался в ФРГ, где получил сертификата  
Международной академии наук.

В 1995-1996 гг. – проректор по учебной работе БГПА.

В 1995 году избран академиком БИТА.

С 1990 г. по настоящее время является заведующим кафедрой “Экономика  
и управление на транспорте”. Опубликовал более 220 печатных работ, в том  
числе 8 книг.

Отличник образования Республики Беларусь.



Профессор Белостокской политехники,  
Станислав Нарушевич родился в Польше в  
1955 г. в 1979 г. закончил Варшавский  
университет. С 1993 г. руководит кафедрой  
права и международных экономических  
отношений.

Был стипендиатом Немецкой академии  
наук и литературы. Автор книг  
“Европейский Союз” (1999 г.),

“Политика Европейского союза” (2004 г.), А также соавтор  
книги “Таможенное право Европейского союза” (2004 г.) и др.

ISBN 985-479-183-1



9 789854 791838