

Р.Б. Ивуть

# ЛОГИСТИКА

Электронный учебно-методический  
комплекс

Рекомендовано учебно-методическим объединением  
вузов Республики Беларусь по образованию  
в области экономики и организации производства

Минск  
БНТУ  
2013

УДК 005.932(075.8)  
ББК 65.37-81я7  
И 25

Рецензенты:

зав. кафедрой организации и управления БГЭУ, д-р экон. наук, профессор, Н.П. Беляцкий; к.э.н., доцент заместитель генерального директора БелНИИТ «Транстехника»

Ивуть, Р.Б.

И25 / Логистика / Р.Б. Ивуть. – Минск: БНТУ, 2013. – 229 с. – ISBN 978-985-529-516-2

В электронном учебно-методическом комплексе 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 экономике.

Электронный учебно-методический комплекс может быть полезен студентам и аспирантам экономических специальностей, научным сотрудникам и специалистам кафедр распределения, закупок, транспорта, организации производственных процессов.

ISBN 978-985-525-516-2

© БНТУ, 2013

© Ивуть Р.Б., 2013

## Содержание

Введение .....	5
Тема 1. Понятийный аппарат логистики и факторы ее развития ...	5
Тема 2. Концепция логистики .....	33
Тема 3. Логистические системы .....	69
Тема 4. Снабженческая логистика .....	100
Тема 5. Управление запасами в логистике. Проектирование и разработка систем управления запасами.....	119
Тема 6. Транспортная логистика.....	135
Тема 7. Распределительная логистика.....	192

## 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 20 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 обраще-

ния. 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 пролёживания 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 производ-

ства находятся не только и не столько в основном, сколько во вспомогательном производстве, фонды которого в значительной мере составляют материальную базу логистической системы фирмы.

В данном учебно-методическом комплексе, 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, исследованы новейшие достижения в области интеграции материально-технического обеспечения, производства и транспорта.

## **Тема 1. Понятийный аппарат логистики и факторы ее развития**

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 построй), 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, не зафиксированное в словарях, значение. С начала 90-х годов в странах Западной Европы и США этот термин стал использоваться в СМИ.

Логистика как наука о планировании, контроле и управлении операциями транспортировки, распределения, складирования материальными 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».

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. Жомини, 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.

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. Ло-



гистика 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%.

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.

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.

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 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, ис-

пользуемых фирмой для реализации своих экономических целей». Они считают, что «...логистика находится в самом центре осуществляемого компанией в различных областях выбора, в центре предпринимаемых 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.

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 про-

цессе 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.

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:

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

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:

$$L(C) = \min (opt C_c + opt C_n + opt C_x + opt C_p + opt C_T).$$

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:

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

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 вариантов экономического поведения  $k$ -й подсистемы;

$x$  – множество допустимых вариантов экономического поведения логистической системы в целом, состоящих из композиции допу-



стимых 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  $L(x) = [l_1(x), \dots, l_m(x)]$ , причем  $L(x) \rightarrow \min, ax = (x_1, \dots, x_m) \in x$ .

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

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

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.

Здесь линия  $AB$  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  $C_2E$ .

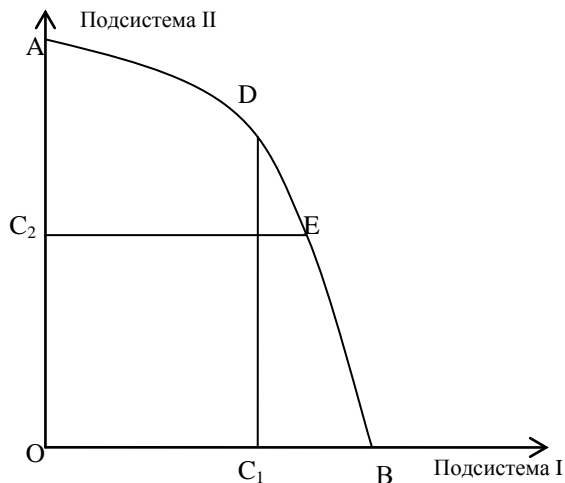


Рис. 1. Границы оптимальных решений по Парето

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.

В настоящее время сложилась достаточно сложная система взаимодействия человека, фирмы, общества и природы (рис. 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 нерукотворный окружающий мир.

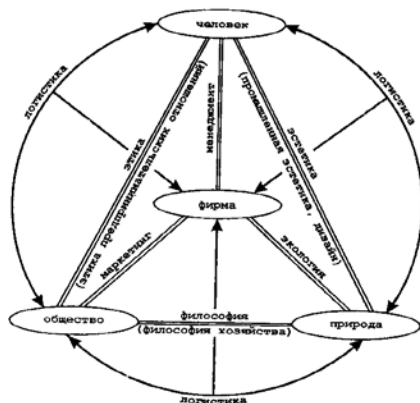


Рис 2. Система взаимодействия человека, фирмы, общества и природы

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

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 многообразие 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 конкурентного 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 роботизация, 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 разнообразных 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 обеспечивает 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, выработку 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 взаимное соответствие 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, так как 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 яв-

ные (денежные) платежи». 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 преобладает 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». 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. 3.

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

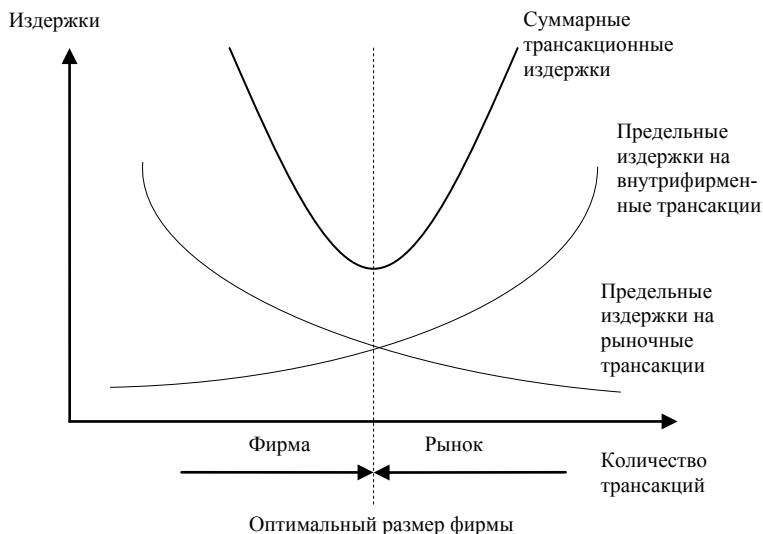


Рис 3. Транзакционные издержки и оптимальный размер

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.

Понятие логистики как науки и инструмента бизнеса во многих западных странах и прежде всего в США стало формироваться в пятидесятых 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 следующему: «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.

3. Период развития (1970-1980) характеризуется поиском новых путей снижения затрат в производстве и дистрибуции (распределении) на основе концепции бизнес-логистики, а также распростра-

нением 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 обра-

зования, 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.

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, так как 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 распространенная 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. 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, управления 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 дистрибуции.

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.

## Тема 2. Концепция 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 временном интервале и измеряемую в абсолютных единицах за определенный период вре-

мени. 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 ( $\dot{I}$ ) характеризует процесс изменения запаса ( $Z$ ):

$$\dot{I} = \frac{dZ}{dt}$$

Запас отражает результат измерения и накопления потока:

$$Z = \int_{t_1}^{t_2} \dot{I} \cdot dt$$

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, так же как логистические закономерности (частное проявление общеэкономических законов). В ряде экономических исследований не дается различие между потоком и запасом. В табл. 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.

Таблица 1

## 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

1	2
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 снабжения. 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 рецессии, 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.

Таблица 2

## Сравнительные характеристики запасов

№ п/п	Запасы	
	<b>Логистическая рыночная система материально-технического обеспечения</b>	<b>Централизованная система материально-технического снабжения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
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 отпуска потребителям со складов поставщиков и снабженческо-сбытовых организаций).</p>

6	<p>Производственные запасы (manu-facturing 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>

1	2	3
11	Товарные запасы (merchandise inventory, trade inventory) – запасы готовой продукции у поставщиков и в каналах сферы обращения.	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.
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:

$$Z_T = S \cdot T,$$

где  $Z_T$  – 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 максимально го, 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

$$Z_t = q - p \cdot t,$$

где  $Z_t$  – 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

$$T = \frac{q}{p},$$

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

$$H_{\text{ср.т.з.}} = \frac{q}{2},$$

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

$$H = \frac{Q}{2},$$

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 декларированной 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:*

$$\bar{t} = \frac{\sum t \cdot q}{Q},$$

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*

$$q_{\text{стр}} = q \frac{\sum (t_{\text{оп}} - \bar{t}) V_{\text{оп}}}{\sum V_{\text{оп}}},$$

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

$t_{\text{оп}}$  – интервалы между поставками, превышающие средневзвешенный;

$\bar{t}$  – средневзвешенный интервал;

$V_{\text{оп}}$  – 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 раздельно. 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 объё-

мов 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 различного регулирования 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:

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

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

$$p = \sum_{i=1}^n P_i,$$

3) по степени регулярности:

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

$$p = f(t),$$

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

$$P_p = \sum_{i=1}^n P_{p_i} = 1,$$

где P – вероятность состояния потока;

4) по степени стабильности:

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

$$p = f(t) = \text{const}, \\ t_1 < t < t_2$$

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

$$p = f(t) \neq \text{const},$$

5) по степени изменчивости:

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

$$\lambda = \frac{n}{t} = \text{const},$$

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:

$$\lambda = f(t) \neq \text{const};$$

*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.

$$S = v \cdot t ,$$

– 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:

$$S = v \cdot t, \text{ при } v \neq \text{const};$$

*7) по степени периодичности:*

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

$$p = f(T) .$$

– непериодические потоки - характеризуются отсутствием закономерности изменения параметров потока:

$$p = f(T) , \text{ где } t_1 \neq T;$$

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

$$p \in ( p_i )$$

и сложными (интегрированными), объединяющими разнородные объекты:

$$p = \bigcup_{i=1}^n p_i;$$

10) по степени управляемости они делятся :

– на управляемые потоки, которые адекватно реагируют на управляющее воздействие  $r_i$  со стороны управляющей системы:

$$p = f(( r_i )),$$

– неуправляемые потоки, не реагирующие на управляющее воздействие  $r_i$ :

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

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 убыванию 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 (outboundflow)* – 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.

### **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 дополнительные 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. 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 отпра-

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

На рис. 4 показан процесс превращения материальных ресурсов в материальный поток, а также составляющие логистического потока.

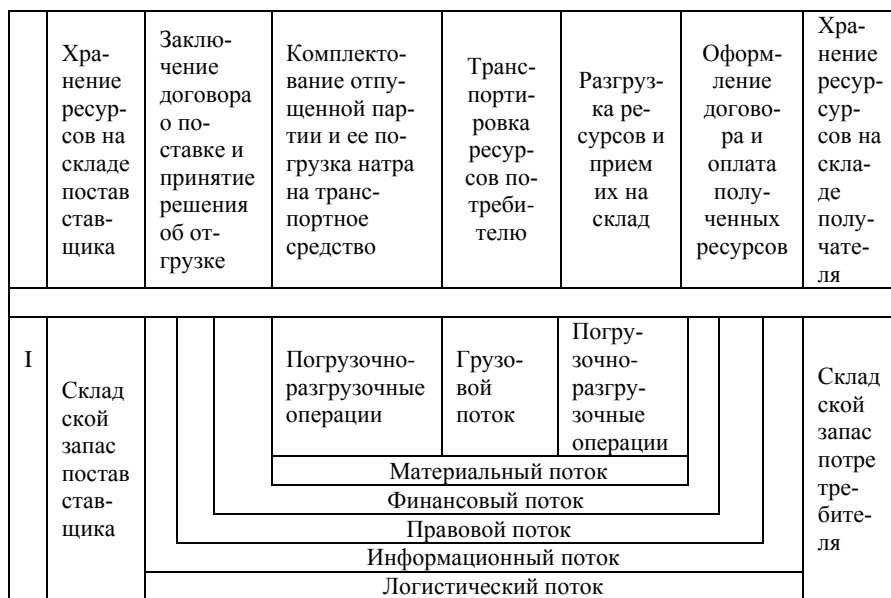


Рис. 4. Схема формирования логистического потока

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;

- 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 трансакционный 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.

## Принципы логистики

Основные принципы логистики изложены во многих трудах зарубежных ученых. Наиболее комплексно они сформулированы Федоровым Л.А.:

- связь затрат на операции по поставкам и перевозкам товаров со стратегическим планом фирм;
- осуществление централизованного контроля за выполнением задач, стоящих перед логистическими структурами фирм;
- высокие 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 материальнотехнического 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. *Вариантность*, 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 при-  
сущи лишь логистической системе в целом, но не свойственны ни  
одному из ее элементов в отдельности. Наличие интегративных ка-  
честв показывает, что свойства системы хотя и зависят от свойств  
ее элементов, но не определяются ими полностью. Система не сво-  
дится к простой совокупности элементов. Расчленяя ее на отдель-  
ные составляющие, и изучая каждую из них в отдельности, не пред-  
ставляется возможным оценить свойства системы в целом. С другой  
стороны, логистическая система является эффективной, если спо-  
способствует всем составляющим цепи «снабжение-производство-  
сбыт-потребление», чтобы достичь общей цели по оптимизации  
суммарных логистических издержек.

9. *Эффективность*, способствующая логистической системедо-  
стичь максимально возможного минимума логистических издержек  
при данном уровне развития рыночных отношений и производ-  
ственных технологий.

10. *Гибкость*, т. е. встроенность в логистическую систему ме-  
ханизмов, дающих возможность прогнозировать тенденции из-  
менения 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 ло-  
гистической системы как единого целого, состоящего из взаимодей-  
ствующих, зачастую разнокачественных и разнородных, но совме-  
стимых по ориентации на конечные результаты логистической си-  
стемы, элементов.

12. *Превентивность* – известная концепция управления, наце-  
ленная не на предупреждение отклонений и диспропорций, а на  
возможное устранение их отрицательных последствий. В логистике  
допустима лишь превентивная концепция управления, предупрежда-  
ющая возникновение отклонений и диспропорций.

Эти основополагающие принципы не всегда возможно реализо-  
вать на практике, учитывая слабое развитие логистики на данном  
этапе. Вместе с тем, все они должны найти применение в будущем,  
так как без этого граница между логистикой и традиционным

управлением материальными потоками окажется чрезвычайно размытой и практически неразличимой.

### **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 чрезвычайно 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 процентах), рассчитываемая как частное от деления объема удовлетворенных потребностей в указанный срок на общий объем потребностей (за определенный период времени);
- затраты на логистику (в процентах 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 цепях, 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.

### **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. *Компенсирующая.* 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, разработку 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.

### Тема 3. Логистические системы

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 определение системы добавляют: «... упорядоченное и обширное собрание фактов, принципов, доктрин и т. п. в какой-либо области знания или мысли».

*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 структуру не только в пределах распола-

гаемого 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 транспортного 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 логистиче-

ские операции по доведению внешнего материального потока от одной логистической системы до другой (в случае производственного 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.

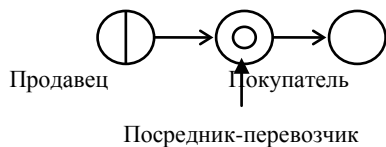
Простая логистическая цепь состоит из продавца и покупателя (рис. 4).



*Рис. 4. Простая логистическая цепь*

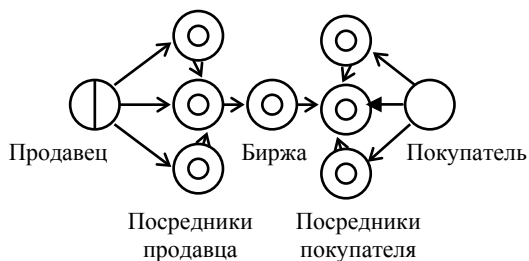
Она складывается либо внутри одного предприятия, или между двумя предприятиями, находящимися в одном городе, либо когда имеется договор на прямые поставки. Перевозку может осуществлять как продавец, так и покупатель.

В логистической цепи средней сложности между продавцом и покупателем появляется посредник-перевозчик (рис. 5).



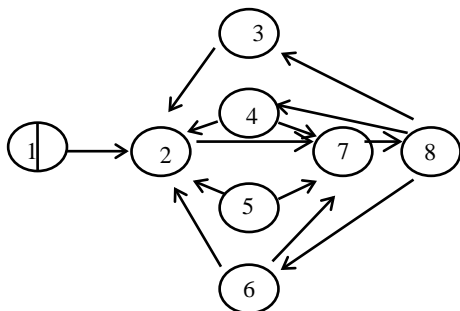
*Рис. 5. Логистическая цепь средней сложности*

В сложных логистических цепях имеется несколько посредников, как у продавца, так и покупателя. Здесь интересы и тех и других могут решаться на бирже (рис. 6).



*Рис. 6. Сложная логистическая цепь*

Пример сложной цепи при железнодорожных перевозках представлена на рис. 7. В ней имеется целый ряд различных посредников между продавцом и покупателем.



*Рис. 7. Сложная логистическая цепь при железнодорожных перевозках*

на рис. 8:

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;

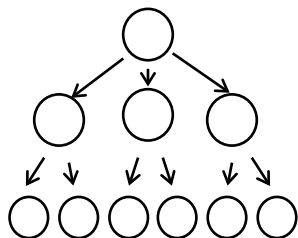
5 – организация или фирма, предоставляющая бригаду грузчиков для разгрузки;

6 – экспертные организации;

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

8 – покупатель.

Обычно сверхсложная логистическая цепь представляется в виде древовидного графа (рис.8).



*Рис. 8. 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 заключается 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. 9. приводятся семь источников власти лидера канала, два из которых носит экономический, а пять - неэкономический характер.



Рис. 9. Источники власти лидера канала распределения

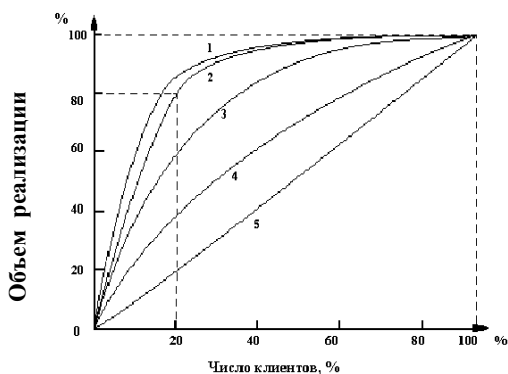
Обычно в качестве лидера канала распределения выступает один из производителей, который предоставляет участникам канала финансовую помощь, дает деловые советы, помогает заключать контракты и проводить рекламную кампанию. Например, компания «БМВ» полностью контролирует деятельность своих дилеров.

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 адаптации 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. 10).



*Рис. 10. 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 используемых логистических цепей), мы в принципе получаем девять разновидностей логистических систем (табл. 3.1).

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;



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

- 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.

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 характерна 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. 11 (материальные потоки изображены сплошной линией, информационные – пунк-

тирной).

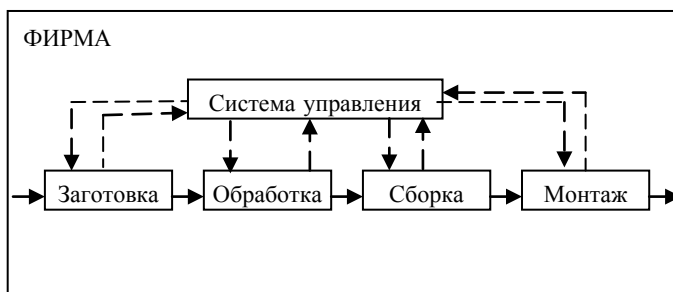


Рис. 11. Система управления материальными потоками в системе толкающего типа

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 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 благо-

даря 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 работы 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. 12). 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.

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.

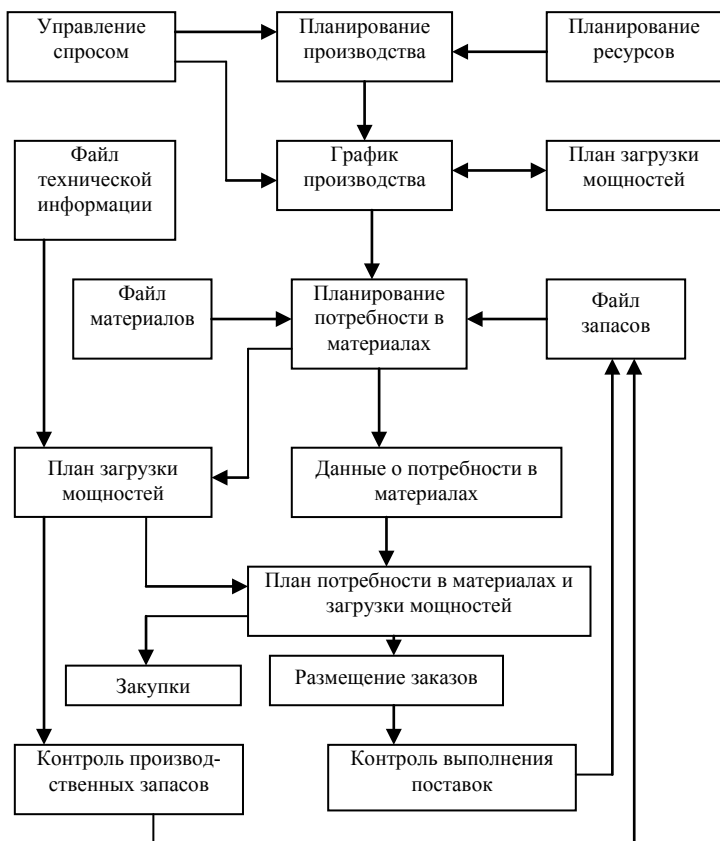


Рис. 12. Функциональная схема системы MRP-2

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 произ-



водственного 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	Тянущаяся	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
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 <i>Управление страховыми запасами</i>	Наличие страховых запасов говорит о сбое в производственном процессе, т.к. складские площади почти не предусмотрены	Страховой запас постоянно поддерживается на определенном уровне

Продолжение табл. 3.2

1	2	3
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 ориентирован на заказ	Запасы могут быть большими из-за: - несвоевременности изготовления продукции - несвоевременности отправки готовой продукции - размер партии готовых изделий ориентирован на годовую программу без учета колебаний спроса
<i>6. 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
<i>7. Кадры</i>	Высококвалифицированные рабочие-многостаночники (универсалы)	Узкоспециализированные рабочие, но есть и рабочие-многостаночники

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 удлинит 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 послепродажного 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 значе-

ния. Эти связи и обеспечивают реализацию тянущего принципа функционирования логистической системы. Управление материальными потоками в такой системе представлено на рис. 13.

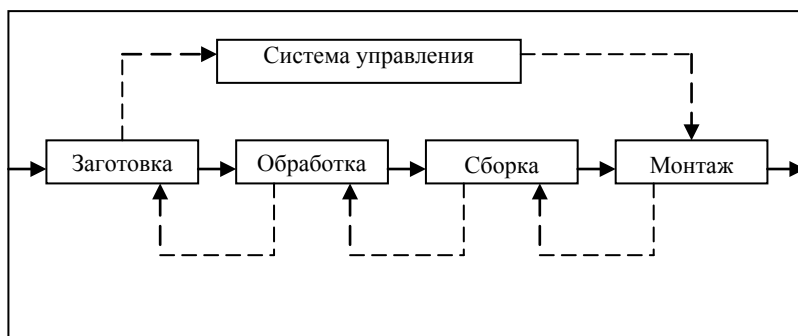


Рис. 13. Система управления материальными потоками в системе тянущего типа

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, претворяющая 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 организацион-

ным 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 последовательной 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, складировается, 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 рассчитаны 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 сказывается. 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 конкрет-

ных 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. 14.

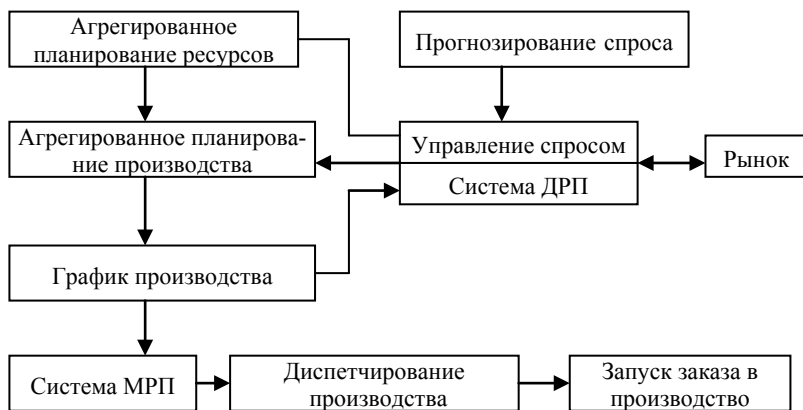


Рис. 14. Взаимодействие системы MRP и DRP

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 (КСОТО). 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 внутризаводских 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 повыша-

ющие 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.

## Тема 4. Снабженческая логистика

Функциональный подход к типологии логистики окажется продуктивным, если за основу возьмём 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 за-

готовки).

Проведение рыночных исследований предприятие-потребитель может осуществлять самостоятельно, совместно со сторонними специалистами и только сторонними специалистами. Рыночные исследования с целью улучшения заготовки продукции предприятиями-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 закупки, хотя они не слишком значительны.

Сегментации 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 выпускаемой 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 (среднесрочная 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 опреде-



ляющим 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, 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 ABC-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. 15.

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	рисуку поставки	степени логистиче- ских услуг
А	А	А	1
		В	2
		С	3
	В	А	2
		В	4
		С	5
	С	А	3
		В	5
		С	7
В	А	А	2
		В	4
		С	5
	В	А	4
		В	6
		С	8
	С	А	5
		В	8
		С	9
С	А	А	3
		В	5
		С	7
	В	А	5
		В	8
		С	9
	С	А	7
		В	9
		С	10

Рис. 15. 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, который пока еще не используется на полную мощность, но гарантирует в будущем полное и более эффективное обеспечение.

Для определения наиболее выгодной формы заготовки продук-

ции 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.

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 зна-

чимости 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-четырех 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 обеспеченными. 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 устанавливают 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 вычлениить 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 технологий 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 воз-

можных 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 *статичными 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 недели, 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
Число 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.

## **Тема 5. Управление запасами в логистике. Проектирование и разработка систем 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 недостаче к концу периода;
- соответствующий нелинейной функции одного из вышеуказан-

ных 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;

ма;

- 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, так как 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

$$\hat{O}PЗ = \sqrt{\frac{2 \cdot \dot{A} \cdot S}{i}}$$

где ОПЗ – 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 ( $A$ ) включают стоимость транспортировки заказа и трансакционные издерж-

ки.

*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

$$\tilde{A}_Z = \frac{\dot{O}_{\text{защита}} \cdot S}{D_{\text{защита}}}$$

где  $\tilde{A}_Z$  – размер гарантированного запаса;

$\dot{O}_{\text{защита}}$  – возможная задержка поставки в днях;

$D_{\text{защита}}$  – 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.

$$\dot{O}_Z = \tilde{A}_Z \frac{\dot{O}_{\text{путь}} \cdot S}{D_{\text{путь}}}$$

где  $\dot{O}_Z$  – точка заказа;

$S$  – пороговый уровень запаса;

$\dot{O}_{\text{путь}}$  – время поставки в днях.

*Максимально желательный запас ( $Z_m$ )* определяет уровень запаса поддержание которого целесообразно с точки зрения минимизации совокупных затрат, т. е.

$$Z_m = \dot{O}_Z + \hat{I} \dot{O}_Z$$

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 фиксированным размером запаса приведена на рис.16.

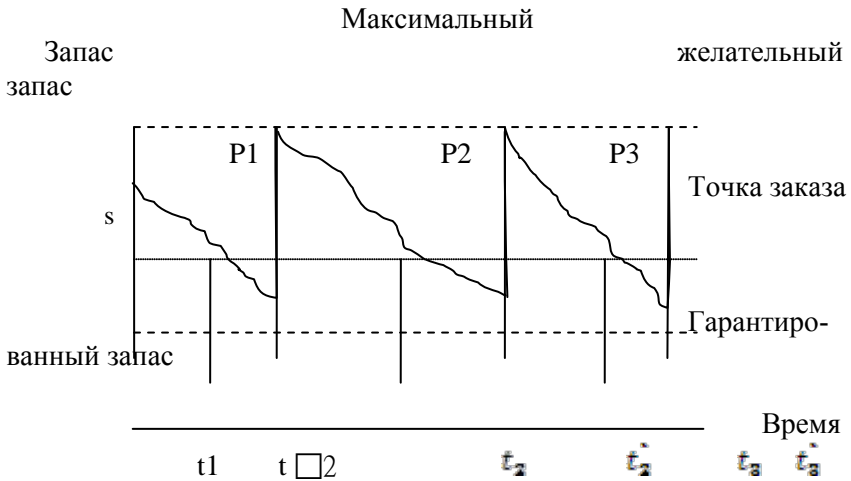


Рис.16. Система регулирования запасов с фиксированным размером заказа

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:

$$I = \frac{D_{\text{раб}} \cdot \hat{I} \hat{D} \hat{C}_s}{S}$$

где  $D_{\text{раб}}$  – количество рабочих дней в году, дни,

$S$  – потребность в заказываемом продукте, шт.,

ОРЗ – 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

$$\hat{D} = C_{s1} - C_{s0} + \hat{I} \hat{I}.$$

где  $P$  – размер заказа, шт.,

$Z_m$  – желательный максимальный заказ, шт.,

$Z_m$  – текущий заказ, шт.,

ОП – ожидаемое потребление за время, шт.

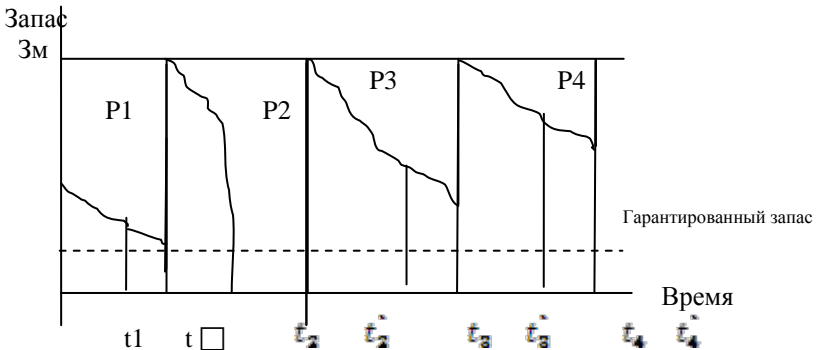


Рис. 17. Система регулирования запасов с фиксированной периодичностью заказа

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 транзакционные издержки на заключение договоров были незначительны.

Сравнение рассмотренных систем управления запасами приводит к выводу о наличии у них взаимных недостатков и преимуществ.

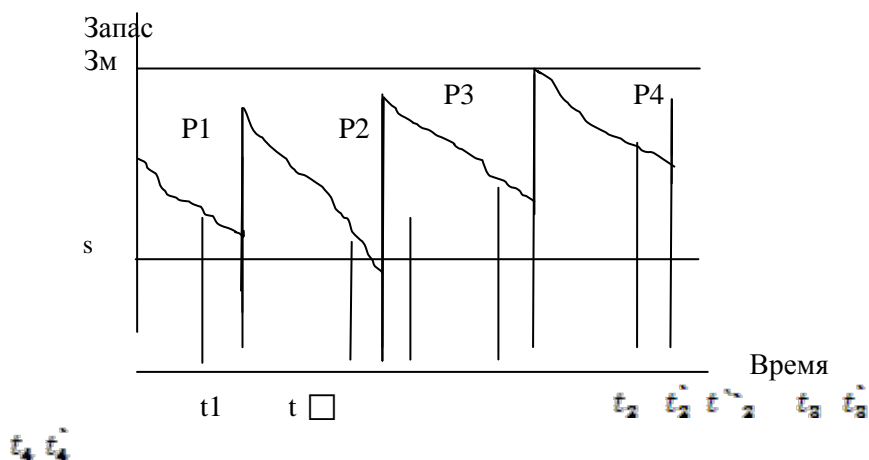
Система с фиксированным размером заказа требует непрерывного учета текущего запаса на складе. Напротив, система с фиксированной периодичностью заказа требует лишь периодического контроля количества запаса. Необходимость постоянного учета запаса в системе с фиксированным размером заказа можно рассматривать 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.18). 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 внеочередной – 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. 18. 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 площадей 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):

$$DQ = C_1 - S + \hat{P}$$

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.27).

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.27 это относится к  $t''_2$ ).

*Система с двумя фиксированными уровнями без постоянной периодичности заказа* устраняет недостаток предыдущей системы, являясь ее модификацией (рис.28). 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.

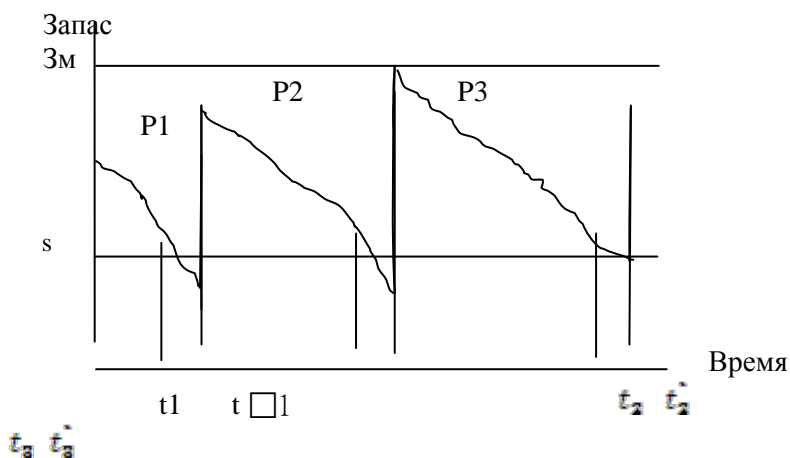


Рис. 18. Система регулирования запасов с двумя фиксированными уровнями без постоянной периодичности заказа

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

$$D = C_i - S + \ddot{I}.$$

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. 19.

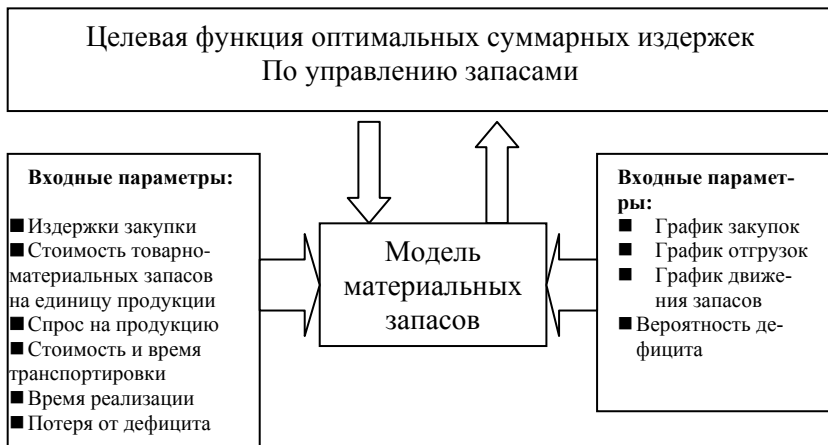


Рис. 19. Модель управления товарно-материальными запасами

Простейшая математическая формула, характеризующая эту модель, выглядит следующим образом:

$$P = \sqrt{\frac{2 \cdot R \cdot (C_1 + E)}{C_2}},$$

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 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 EOQ 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:

$$P = \sqrt{\frac{2 \cdot C_1 \cdot R}{C_2}} \cdot \sqrt{1 + \frac{C_2}{E}}$$

Планирование уровня запаса при случайном спросе можно определить по формуле:

$$P = \sqrt{\frac{2 \cdot \bar{R}}{C_2}} \cdot (C_1 - E \cdot \eta(r)),$$

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:

$$P = \sqrt{\frac{2 \cdot C_1 \cdot R \cdot \lambda}{C_2 (\lambda - R)}}.$$

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.



## Тема 6. Транспортная логистика

Переход к рыночным формам ведения хозяйства потребовал от хозяйствующих субъектов быстро реагировать на происходящие изменения. Новизна логистического подхода к управлению производством заключается в смене приоритетов в пользу усиления значимости деятельности по управлению материальными потоками и запасами. Система взглядов на рационализацию хозяйственной деятельности путем оптимизации потоковых процессов является концепцией логистики.

Материальные потоки образуются в результате транспортировки, складирования и выполнения других материальных операций с производственными запасами - начиная с первичного источника вплоть до конечного потребителя.

Логистическая концепция предполагает такую организацию и управление материальными потоками, которая приводит к интеграции всех участников транспортной отрасли. Материально-техническое снабжение и сбыт - это не сопутствующие производству, а вполне равноправные сферы деятельности, определяющие общую эффективность предприятия. Таким образом, требуется максимальная горизонтальная интеграция предприятий посредством логистической цепи «закупки - производство - сбыт», через которую проходят материальные и другие потоки. Процессы производства и распределения товаров необходимо изучать в единстве движения и использования.

По данным Европейской промышленной ассоциации сквозной мониторинг материального потока позволяет:

- снизить уровень запасов на всем пути движения материального потока;
- сократить время прохождения товаров по логистической цепи;
- снизить транспортные расходы;
- сократить затраты ручного труда и соответствующие расходы на операции с грузом.

Анализ управления издержками производства показывает, что основные резервы имеются в развитии логистических составляющих. По оценке специалистов в снабжении они составляют 50%, в сбыте – 40 %, в производстве.– 10%. Поэтому развитие логистической системы страны является важнейшим фактором повышения

конкурентоспособности отечественных производителей.

Для компаний, осуществляющих свою деятельность в сфере логистики, т.е. связанных с организацией и регулированием процессов перемещения товаров от производителей к потребителям, управления запасами, важными являются такие показатели, как время погрузки и разгрузки, время, необходимое для таможенной очистки, стоимость перевозки и аренды складских площадей. Каждая страна в мире обладает своими особенностями в организации логистической и таможенной инфраструктуры, процедуры таможенной очистки.

Для оценки развития логистической системы различных стран и их сравнения специалистами Всемирного банка был разработан Индекс эффективности логистической системы (Logistics Performance Index - LPI). Раз в два года Всемирный банк публикует рейтинг стран, составленный на основе индекса развития логистики. Впервые в 2007 г. Всемирным Банком были проведены исследования индекса развития логистики 150 стран мира, в докладе 2010 года – на 5 стран больше – 155.

Как отмечают исследователи, вопрос оценки и сравнения логистической среды различных стран является достаточно сложным. Расчет итогового индекса сделан по 5-балльной шкале (где 5 – наивысший балл) на основе средневзвешенной оценки 7 базовых индикаторов:

1. Таможня (эффективность и прозрачность таможенных процедур); 2. Инфраструктура (качество транспортной инфраструктуры и информационных технологий для логистики);

3. Международные поставки (простота и доступность при организации международных перевозок);

4. Качество и компетенция в сфере логистики (качество и компетенция региональной логистической среды, компетентность сотрудников логистической инфраструктуры);

5. Отслеживание грузов (возможность отслеживания международных грузов);

6. Своевременность (своевременность доставки груза к пункту назначения);

7. Стоимость услуг (внутренняя стоимость логистических услуг).

Индекс эффективности логистической системы и его индикаторы позволяют обобщить информацию, получаемую от международных компаний, осуществляющих перемещение грузов, фрахт до-

ставку срочных грузов. Такие компании напрямую воздействуют на выбор каналов доставки грузов, т. е. на международном уровне определяют наиболее выгодные способы доставки товаров.

Для составления LPI было использовано более 5000 индивидуальных оценок стран, полученной с помощью анкет от более чем 800 крупнейших международных логистических компаний. Также каждый респондент указывает свою оценку состояния логистической системы и институтов, занимающихся оказанием логистических услуг в стране, в которой находится респондент. В таблице 4.1 выборочно представлена оценка эффективности логистических систем стран, проведенная в 2007 г.

По результатам исследования эксперты разделили все страны на четыре большие группы: с максимально высоким уровнем развития LPI (3,14-5,0), высоким (2,53-3,14), средним (2,29-2,53) и низким (1-2,29).

Страны, возглавляющие список стран с наиболее развитой логистической системой, являются либо крупными глобальными транспортными и логистическими центрами, как, например, Сингапур, либо имеют развитую систему логистических услуг, как, например, для инновационного и технологического развития.

Таблица 4.1 Оценка эффективности логистической инфраструктуры в 2007 г.

Место в рейтинге	Страна	LPI	Оценка та- можни	Оценка ин- фрасты	Оценка до- ступности меж- дународных по- ставок	Оценка логи- стической компе- тентности	Отслежива- ния грузов	Оценка сто- имости услуг	Оценка за- траг времени
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Сингапур	4,19	3,90	4,27	4,04	4,21	4,25	2,70	4,53
2.	Нидерланды	4,18	3,99	4,29	4,05	4,25	4,14	2,65	4,38

Продолжение табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Германия	4,10	3,88	4,19	3,91	4,21	4,12	2,34	4,33
4	Франция	3,76	3,51	3,82	3,63	3,76	3,87	2,34	4,02
5	Польша	3,04	2,88	2,69	2,92	3,04	3,12	3,23	3,59
6	Латвия	3,02	2,53	2,56	3,31	2,94	3,06	2,94	3,69
7	Украина	2,55	2,22	2,35	2,53	2,41	2,53	3,25	3,31
8	Беларусь	2,53	2,67	2,63	2,13	2,13	2,71	3,13	3,00
9	Гватемала	2,53	2,27	2,13	2,62	2,50	2,43	3,00	3,23
10	Афганистан	1,21	1,30	1,10	1,22	1,25	1,00	3,13	1,38

Швейцария. Логистические услуги в таких странах приносят логистическим компаниям большие доходы и выступают источником.

На другом полюсе находятся страны с низкими доходами на душу населения, которые либо не имеют выхода к морю либо географически изолированы. Наиболее сложная ситуация складывается в развивающихся странах, не имеющих выхода к морю, особенно в Африке и Центральной Азии. Они чаще всего страдают не только от невыгодного географического расположения, высокой стоимости транспортных услуг, но и от ограничений доступа на рынок логистических услуг и зависимости от расположения других стран.

Республика Беларусь вошла во вторую группу наряду с Российской Федерацией, Украиной, Литвой и многими восточноевропейскими странами бывшего соцлагеря. По итогам исследования 2007 года Беларусь по индексу эффективности логистической системы находится на 74 месте из 150 стран с общим индексом 2,53 балла, расположившись между Украиной и Кенией.

В свою очередь по качеству отслеживания перемещения грузов Республика Беларусь занимает 127 место, а по уровню логистической компетенции – на 120 месте.

Индикатор качества инфраструктуры телекоммуникации и информационных технологий отражает качество и своевременность обменом информацией при физическом перемещении грузов. Так для сравнения в странах, занимающих лидирующие позиции, этот

показатель достигает 4,27 баллов, в Республике Беларусь – 2,67.

Индикатор компетентности частных и государственных логистических компаний и структур оценивает состояние каналов для перемещения товаров, которое зависит от качества услуг, предоставляемых частными компаниями через таможенных агентов и компаний, осуществляющих эксплуатацию автомобильного транспорта.

Например, удовлетворенность услугами таможенных агентов значительно выше в странах с доходами на душу населения выше среднего. В таких странах около 50% компаний удовлетворены услугами таможенных агентов.

В то же время в странах, расположенных к югу от Сахары, услугами таможенных агентов довольны только 8% логистических компаний.

В странах с высоким LPI логистические компании в большей степени довольны частными таможенными агентами, нежели государственными. Часто в развивающихся странах неадекватное государственное регулирование логистической сферы и отсутствие конкуренции ведет к коррупции и низкому качеству логистических услуг со стороны предприятий инфраструктуры. Иногда присутствие таких операторов разрушает процесс таможенной очистки и мешает появлению компетентных местных операторов, способных работать с международными операторами.

Республика Беларусь по уровню качества и компетенции логистической среды по занимаемому месту - 120, по индексу - 2,13. В Латвии данный показатель составил - 2,94, в Украине - 2,41, максимальный уровень в Сингапуре - 4,21.

Одним из самых слабых в логистическом развитии Республики Беларусь, является доступность и экономичность при организации международных перевозок - 2,13 баллов.

Наиболее высоких показателей Республика Беларусь достигла по своевременности доставки грузов и стоимости логистических услуг - 3,0 и 3,13 баллов соответственно.

По итогам исследования 2010 года, список стран с наиболее развитой системой логистики возглавила Германия с индексом 4,11 балла, ранее занимавшая третье место.

Согласно данным, ниже приведенным в таблице 4.2 в десятку лучших также вошли Сингапур, Швеция, Нидерланды, Люксем-

бург, Швейцария, Япония, Великобритания, Бельгия и Норвегия. Среди стран бывшего Советского Союза вперед вырвалась Латвия с 3,25 баллами, заняв 37 место. Самым большим прорывом в рейтинге среди постсоветских государств стал Казахстан - 71 позиции вверх по сравнению с 2007 годом, что составило 62 место с индексом - 2 83. На 61 позицию в рейтинге «взлетел» Узбекистан - со 129 до 68 места с индексом-2,79. Наибольшее падение отмечено у Украины - 29 позиций (с 73 места до 102 места). Российская Федерация по итогам рейтинга заняла 94 место с индексом 2,61. В оценке эффективности логистической системы, которая проводилась в 2010 г. Республика Беларусь не участвовала.

Таблица 4.2 Изменение размера LPI в рейтингах 2007, 2010 гг.

№ п/п	Название страны	Размер LPI в рейтинге 2007 г.	Размер LPI в рейтинге 2010 г.	Изменение
1.	Сингапур	4.19	4.09	
2	Швеция	4.08	4.08	
3.	Нидерланды	4.18	4.07	
4.	Люксембург	3.54	3.98	
5.	Швейцария	4.02	3.97	
6.	Япония	4.02	3.97	
7.	Великобритания	3.99	3.95	
8.	Бельгия	3.89	3.94	
9.	Норвегия	3.81	3.93	
10.	Латвия	3.02	3.25	
11.	Казахстан	2.12	2.83	
12.	Узбекистан	2.16	2.79	
13.	Российская Федерация	2.37	2.61	
14.	Украина	2.55	2.57	
15.	Республика Беларусь	2.53	-	

Согласно результатам исследования, большое влияние на развитие логистики оказывают качество государственных институтов и эффективная координация таможенных процессов всеми ведомствами, регулируемыми государственными границами.

Кроме того, для улучшения логистической среды необходимы со-

вершенствование деятельности транспортной полиции; повышение конкуренции в областях, связанных с торговлей, грузоперевозками, а также развитие инфраструктуры. По оценкам экспертов, логистическими услугами в стране обеспечивается лишь семь-восемь процентов ВВП. Еще одна проблема белорусской логистики - нехватка высококвалифицированных кадров.

По оценкам Института экономики НАН Беларуси реализация Программы развития логистической системы Беларуси до 2015 года (утверждена постановлениями Совета Министров Республики Беларусь от 29.08.2008 № 1249 и № 1943 от 16.12.2008 г.) за счет развития логистики позволит получить к 2015 году не менее 20 процентов ВВП. Так, в других европейских государствах этот показатель уже находится на уровне 20-30 и более процентов ВВП. [2]

Для повышения транзитной привлекательности Беларуси планируется принять меры по развитию законодательства в области обеспечения транзита. С этой целью будет продолжена работа по совершенствованию нормативных правовых актов, регламентирующих условия осуществления деятельности объектов придорожного сервиса и условия транзита, для унификации с правовыми нормами, применяемыми в европейской транзитной системе. Это позволит расширить взаимную торговлю между Беларусью, Казахстаном и Российской Федерацией.

Будут пересмотрены нормативные и технические правила, регламентирующие условия выполнения международных перевозок железнодорожным транспортом, и другие правила, способствующие повышению транзитной привлекательности республики. Особое внимание уделяют совершенствованию технологии пограничного контроля и выполнения таможенных, ветеринарных, фитосанитарных процедур при осуществлении железнодорожных и автомобильных транзитных перевозок в пунктах пропуска через госграницу Беларуси.

Согласно стратегии развития транзитного потенциала на 2011-2015 годы, утвержденной Постановлением Совета министров №1181 от 09.08.2010г., комплекс мер будет принят и в области реконструкции и модернизации инфраструктуры, необходимой для осуществления транзита по территории Беларуси. В частности, продолжится строительство и реконструкция республиканских автомобильных дорог, работа по повышению качества сервисных услуг,

предоставляемых на объектах, расположенных вдоль основных автомагистралей, и в автодорожных пунктах пропуска через границу, повышению скоростей движения по железной дороге. Ожидается, что в Беларуси будет создано 18 транспортно-логистических центров и 10 логистических центров РУП «Белтаможсервис», из них 22 — на II и IX панъевропейских транспортных коридорах. Планируется, что логистические центры будут располагаться на 19 участках земли площадью свыше 30 га каждый] которые будут располагаться вблизи 13 городов (это областные и районные центры, где имеются крупные предприятия).

В создании крупных транспортно-логистических центров в общей сложности на 50 участках предполагается задействовать как внутренние источники финансирования, так и иностранный капитал, суммарный грузооборот белорусских транспортно-логистических центров к 2015 году предположительно составит 25-30 миллионов тонн в год.

Ожидается, что в результате выполнения стратегии в 2015 году общий объем доходов от транзита (без учета доходов от транзита нефти и стоимости услуг по транзиту природного газа по магистральным трубопроводам) составит 2,4 млрд. ВУК, или 160,2% к уровню 2010 года, а также - 2,6-2,7% в валовом внутреннем продукте.

Объем доходов от выполнения транзитных полетов иностранных воздушных судов составит 73,8 млн. USD (142,8%), транзита грузов и пассажиров железнодорожным транспортом ~ 691 млн. USD (135%), выполнения резидентами международных автомобильных перевозок через территорию страны - 392,2 млн. USD (160%), услуг объектов придорожного сервиса - 1,2 млрд. USD (180,3%).

Количество транзитных полетов иностранных воздушных судов в 2015 году составит около 284,6 тыс., или 160% к уровню 2010 года. Пропускная способность аэровокзального комплекса Национального аэропорта Минск увеличится не менее чем в 2 раза. Объем транзита грузов железнодорожным транспортом достигнет 62,9 млн. т, или 135%.

Реализации вышеперечисленных мероприятий -позволит Республике Беларусь в 2015 г. попасть в 50-ку стран по показателям «индекс логистики». Как отмечает Президент группы Всемирного Банка Роберт Б. Зеллик;



«Конкуренция в экономике заставляет государства постоянно улучшать торговую логистику для достижения большей производительности, низких цен и роста. Выбор оптимальных и технологичных маршрутов, на рынки должен стать основой стратегии роста развивающихся стран».

Таким образом, можно сделать вывод о том, что наряду с расширившимися возможностями эффективного движения запасов, а также взаимодействия производителей и потребителей на международных рынках, все еще требуется стимулирование экономического роста и содействие в получении прибыли от оборота.

Использование концепции логистики является одним из основных направлений деятельности предприятий Республики Беларусь. Особенно актуально данное направление для предприятий строительной отрасли по ресурсосбережению и снижению издержек па строительство зданий и сооружений. Основу интегрированной системы логистики образуют такие важнейшие сферы бизнеса, как закупка сырья и материалов, потоки материалов, транспорт, информация и т.д. Успех в строительном бизнесе зависит не только от результатов деятельности отдельной строительной организации, но и от ее партнеров-поставщиков, экспедиторов, транспортников и т.д.

Дальнейшее развитие транспортно-логистической системы предполагает совершенствование планирования, реализации и контроля за материальными потоками. Данное направление позволит республике оптимизировать перемещение ресурсов и продукции на внутреннем и мировом рынках, а также интегрироваться в мировую экономическую систему на основе принципов логистики.

Одним из наиболее важных звеньев логистической цепи является транспорт. Доставка грузов является неотъемлемой частью производственного процесса. Затраты на выполнение этих операций составляет до 50 % от суммы общих затрат на логистику.

**Транспорт** – это отрасль материального производства, осуществляющая перевозки людей и грузов. В структуре общественного производств; транспорт относится к сфере производства материальных услуг.

По назначению выделяют две основные группы транспорта:

1. Транспорт общего пользования – обслуживает сферу обращения и население. Понятие транспорта общего пользования охватывает железнодорожный транспорт, водный транспорт

(морской и речной). автомобильный, воздушный и трубопроводный транспорт.

2. Транспорт не общего пользования – внутрипроизводственный транспорт, а также транспортные средства всех видов, принадлежащие нетранспортным организациям.

Функции транспортировки:

1) перемещение груза. Каждый груз должен быть доставлен до места дальнейшей переработки или потребления. Перемещение груза по логистической цепочке позволяет преобразовать добываемое сырье в готовую продукцию, а затем доставить ее конечному покупателю. Одновременно с физическим перемещением должна увеличиваться и потребительская стоимость груза, иначе такое перемещение будет экономически нецелесообразным. Кроме финансового есть еще один аспект перемещения – временной. К нему относятся невозможность использовать запасы в процессе их перевозки, порча, риски пропажи/потери груза и т. д.;

2) хранение груза. В процессе перевозки происходит также и хранение груза, т. е. не занимают складские площади. Эта функция перевозки актуальна, если существует ограничение в складских площадях, тогда можно осознанно избирать более медленные способы транспортировки. Кроме того, существуют ситуации, когда склад является лишь транзитным перевалочным пунктом, т. е. груз через непродолжительное время должен будет двигаться дальше. В этом случае транспортные средства можно использовать также для непосредственного хранения в целях устранения дорогостоящих погрузочно-разгрузочных работ.

*Главная цель транспортировки* – доставить нужный продукт нужного качества и нужного количества нужному покупателю, в нужное место с минимальными затратами.

В целом совокупность различных видов транспортных средств, сооружений и путей сообщения образует транспортную систему, т. е. она представляет собой комплекс видов транспорта, находящихся во взаимодействии и взаимозависимости, дополняющих друг друга, развивающихся во взаимосвязи, обеспечивая эффективное использование каждого вида.

Она включает в совокупности материально-техническую базу всех видов транспорта, их технические средства, мощности, пропускную способность, совместимость и дополняемость технологий.

*Материально-техническая база транспорта* включает транспортные средства (вагоны, локомотивы, флот, автомобили), технические устройства и сооружения (станции, депо, порты и др.), а также ремонтные предприятия, путевое (дорожное) хозяйство, средства автоматики, телемеханики и связи.

*Пропускная способность путей сообщения* – максимальное количество поездов, автомобилей, судов и т. д., которое может быть пропущено в единицу времени по участку, перегону, узлу и т. д. при соответствующем уровне их технической вооруженности и средств организации движения.

Транспорт в целом делится на следующие разновидности: *железнодорожный, водный речной, автомобильный, воздушный и трубопроводный.*

Материально-техническая база *железнодорожного транспорта* включает путь и путевое хозяйство, вагоны и вагонное хозяйство, локомотивы и локомотивное хозяйство, станции, грузовые дворы, товарные конторы, грузовое и весовое хозяйство и др.

К основным достоинствам железнодорожного транспорта относятся:

- возможность сооружения путей на любой сухопутной территории;
- высокая провозная и пропускная способность;
- регулярность перевозок независимо от климатических условий; I времени суток;
- невысокая себестоимость перевозок грузов;
- высокие показатели использования пути и подвижного состава.

К основным недостаткам относятся:

- большие капиталовложения на сооружение постоянных устройств
- затраты металла на 1 км пути.

Материально-техническая база *водного транспорта* включает флот, морские и речные порты и пристани.

К достоинствам *морского транспорта* относятся:

- низкая себестоимость перевозок на дальние расстояния;
- практически неограниченная пропускная и высокая провозная способность.

К недостаткам относятся:

- зависимость от географических и навигационных условий;
- необходимость создания на морских побережьях большого годового хозяйства.

тового хозяйства.

К достоинствам *речного транспорта* относятся:

- низкая себестоимость;
- высокая провозная способность на глубоководных реках;
- небольшие капиталовложения на организацию судоходства по

водным путям.

К основным недостаткам относятся:

- неравномерность глубин рек;
- сезонность работы
- небольшая скорость перевозок.

Материально-техническая база *автомобильного транспорта* включает подвижной состав, автотранспортные предприятия и автомобильные дороги.

К главным достоинствам автомобильного транспорта относятся:

- большая маневренность и подвижность;
- высокая скорость доставки;
- доставка продукции без промежуточных перегрузок;
- небольшие капиталовложения в освоение малого грузооборота

на короткие расстояния.

К основным недостаткам следует отнести:

- относительно низкую производительность труда;
- низкий уровень эксплуатационных показателей.

Материально-техническая база *воздушного транспорта* включает флот, аэропорты, навигационную систему.

Достоинствами воздушного транспорта являются:

- высокая скорость доставки груза;
- большая дальность беспосадочного полета;
- более короткие маршруты.

Главный недостаток:

- высокая себестоимость транспортировки.

Материально-техническая база *трубопроводного транспорта* включает трубопроводы, насосные станции и другие подразделения хозяйственного назначения.

К основным достоинствам трубопроводного транспорта от-

носятся:

- низкая себестоимость;
- полная герметизация транспортировки;
- автоматизация операций налива, перекачки и слива;
- невысокие капиталовложения.

Недостатком является:

- узкая специализация транспорта.

Подвижной состав автомобильного транспорта состоит из автомобилей, тягачей, прицепов и полуприцепов.

Грузовые автомобили различают по грузоподъемности: особо малой – до 0,5 т (созданы на базе легковых автомобилей); малой – от 0,5 до 2,0 т; средней – от 2,0 до 5,0 т; большой – от 5,0 до 15,0 т и особо большой – более 15,0 т.

Важным техническим элементом материально-технической базы автомобильного транспорта являются контейнеры. Они позволяют механизировать погрузочно-разгрузочные работы, снизить себестоимость перевозок, повысить производительность труда, обеспечить сохранность перевозимой продукции, экономить тару и упаковку, исключить перегрузку грузов от склада отправителя до склада получателя, ускорить оборачиваемость материальных ресурсов.

**Контейнер** – это элемент транспортного оборудования, многократно используемый на одном или нескольких видах транспорта, предназначенный для перевозки и временного хранения грузов, оборудованный приспособлениями для механизированной установки и снятия его с транспортных средств, имеющий постоянную техническую характеристику и объем не менее 1 м<sup>3</sup>.

Различают контейнеры малотоннажные – до 0,625 и 1,25 т (брутто); среднетоннажные – до 2,5 (3) и 5,0 т; крупнотоннажные – 10, 20, 30 т.

Кроме того, различают контейнеры: универсальные; открытые с тентом и торцевой дверью; открытые складные (площадка для леса); терморегулируемые; комплекты из нескольких универсальных контейнеров; контейнер-цистерну; цистерну половинной высоты.

Основные достоинства, недостатки, а также сфера применения транспорта, а по основным показателям приведена в табл. 4.3.

Таблица 4.3 Техничко-экономические особенности различных видов транспорта и сферы их рационального использования

Вид транспорта	Особенности транспорта		Сфера применения
	Достоинства	Недостатки	
1	2	3	4
1. Железнодорожный	Высокая провозная и пропускная способность; регулярность перевозок; невысокая себестоимость перевозок	Большие капиталовложения на сооружения путей	Практически не ограничена
2. Автомобильный	Большая маневренность и подвижность; высокая скорость доставки; возможность выбора максимально коротких расстояний для доставки грузов; возможность перевозки грузов небольшими партиями	Низкая производительность; зависимость от погодных и дорожных условий; относительно высокая себестоимость перевозок на большие расстояния; недостаточная экологическая чистота	На короткие расстояния

1	2	3	4
3. Морской	Возможность обеспечения массовых межконтинентальных перевозок грузов при внешнеторговом обороте; морские пути являются естественными путями, поэтому не требуют затрат по содержанию; высокая пропускная способность, большие объемы перевозок, зависящие в основном от оснащения и развития морских портов; себестоимость перевозки грузов на большие расстояния относительно невысокая	Зависимость от естественно-географических и навигационных условий; необходимость создания и поддержания на морских побережьях сложного высоко-механизированного портового хозяйства	Практически не ограничена

Продолжение табл. 4.3

1	2	3	4
4. Речной	Большая провозная способность на глубоководных реках; невысокая себестоимость перевозок; небольшие капитальные затраты на организацию судоходства по водным путям	Сезонность работы; неравномерность глубины рек; небольшая скорость перевозок; относительно большие сроки доставки грузов; заданное природой направление водных магистралей	Практически не ограничена
5. Воздушный	Способен доставлять грузы в любых направлениях: наиболее короткие маршруты перевозок; достаточно широкая номенклатура грузов, принимаемых к перевозкам, самый скоростной транспорт	Высокая себестоимость перевозок; высокая капиталоемкость; зависимость от погодных условий	Практически не ограничена
6. Трубопроводный	Надежная бесперебойная подача нефти и газа в любое время; высокая пропускная способность; имеет низкую себестоимость; самый экологически чистый вид транспорта	высокая степень специализации	Нефтегазовая отрасль

По своей сути транспорт является проводником материального потока, единственной причиной его движения на организационном уровне внутри

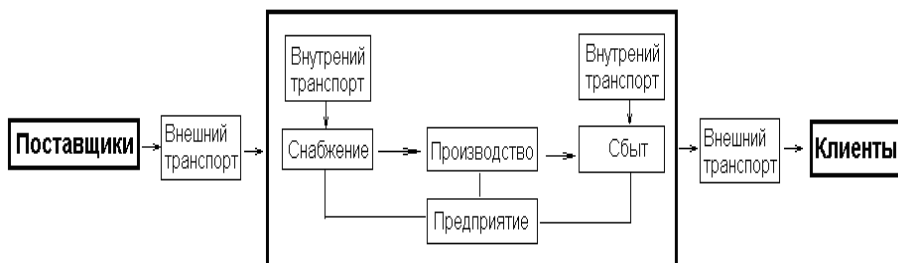


организации существует еще внутрицеховое перемещение материального потока в процессе производства, не относящееся к транспорту, а также перевозки внутри предприятия, часто при помощи складской техники.

Материальный поток на пути от первичного источника сырья (поставщика материальных ресурсов) до конечного потребителя готовой продукции проходит ряд этапов. Первый – это от поставщика сырья и материалов до предприятия с помощью различных видов транспорта. Второй этап – движение потока внутри предприятия по стадиям производственного процесса; осуществляется в ходе выполнения технологических операций. Третий этап – это движение материального потока от предприятия-изготовителя до конечного потребителя продукции.

Как видно на рис. 20 транспортная логистика должна особенно близко взаимодействовать со снабженческой и распределительной логистикой.

Кроме того, она должна быть тесно интегрирована с информационной системой логистики.



*Рис. 20. Место транспортной логистики в логистической цепи поставок*

Основной целью транспортной кинетики является сокращение запасов материальных ресурсов с минимальными затратами на перевозки. В рамках достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- выбор вида транспорта для осуществления перевозки;
- выбор типа подвижного состава;
- совместное планирование транспортного процесса со склад-

ским и производственным;

- совместное планирование транспортных процессов на различных видах транспорта в случае смешанных перевозок;
- обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;
- маршрутизация;
- соблюдение графика доставки;
- вопросы страхования и экспедирования.

Время движения (выполнения заказа потребителя) зависит от многих факторов, в том числе от сроков доставки продукции различными видами транспорта. Приведем примеры:

- железнодорожный транспорт:

$$T_{\text{ж}} = t_{\text{нк}} + L : V_{\text{н}} + t_{\text{доп}};$$

- морской транспорт:

$$T_{\text{м}} = L : V_{\text{ком}} : V_{\text{ком}} = L : (L : V_{\text{сут}} + 2aD_{\text{г}} : M + t_{\text{доп}});$$

- речной транспорт:

$$T_{\text{р}} = T_{\text{гр}} + L : V_{\text{н}} + t_{\text{доп}};$$

- автомобильный транспорт:

$$T_{\text{А}} = T_{\text{нк}} + L : V_{\text{эк}};$$

где  $t_{\text{нк}}$  – время на начально-конечные операции, в сутках, часах;

$L$  – расстояние перевозки, км;

$V_{\text{н}}$  – норма пробега вагона или судна в сутки;

$t_{\text{доп}}$  – время на дополнительные операции на железнодорожном, морском и речном транспорте, суток;

$V_{\text{эк}}$  – эксплуатационная скорость, км/ч;

$V_{\text{ком}}$  – коммерческая скорость, миль/суток;

$V_{\text{сут}}$  – эксплуатационная скорость судов, работающих на данной линии, миль/суток;

$a$  – коэффициент использования грузоподъемности;

$D_{\text{г}}$  – грузоподъемность судна, т;

$M$  – средневзвешенная суточная норма грузовых работ в порту отправления и назначения, т/сутки;

$T_{пр}$  – время на накопление, формирование и отправление грузов, суток.

Использование различных средств коммуникации, техники обработки заказов, разных транспортных моделей отражается на времени выполнения заказов. Различие во времени непосредственно влияет на потребность в ресурсах и надежность снабжения. Длительное время прохождения заказа приводит к росту запасов продукции. Вместе с тем слишком короткое время выполнения заказа может привести к ошибке, в результате ресурсы будут получены или не в том количестве, или не того качества, или не вовремя.

Транспортные предприятия, участвующие в цепи распределения готовой продукции, так же как и другие партнеры должны обеспечивать сокращение времени на транспортировку, повышение уровня сервиса. В целом это означает движение навстречу потребителю транспортных услуг. Такая ситуация конкретно выражается в предоставлении различных нетрадиционных дополнительных услуг, а также в широкомасштабном использовании новейших достижений в области коммуникации и информатизации. Классификация компонентов, образующих, новые стратегии фирм-перевозчиков, приведена на рис. 21.

Предоставление транспортными фирмами новых дополнительных услуг позволяет расширить круг их клиентуры, увеличить прибыль от реализации продукции, облегчает и ускоряет внедрение новых транспортных технологий, повышает стабильность и прочность связей на рынке транспортных услуг.

Новые стратегии транспортных фирм в области коммуникаций ведут к расширению круга клиентуры, к появлению новых и к переходу на более высокий уровень старых заказов, к сокращению рутинной работы и к внедрению в повседневную практику новых форм документооборота, к снижению уровня ошибок, связанных с неправильным сбором и анализом учетных данных, а также с несвоевременным или неверным документированием.

В конечном счете, оба названных новых направления в стратегии транспортных фирм ведут к повышению экономической эффективности всей производственно-сбытовой деятельности компании, пользующейся их услугами.



*Рис. 21. Компоненты новых стратегий транспортного обслуживания*

Трудности транспортного обслуживания материальных потоков существенно облегчают посреднические транспортно-экспедиционные фирмы и организации. Они могут уследить за развитием видов и форм транспортных услуг. Необходимость транспортно-экспедиторского обслуживания возникает еще до транспортировки товара – это процесс выбора наиболее рационального и экономического способа доставки груза, планирование перевозок, подготовка товара к погрузке и транспортировке.

В функции экспедитора входит весь комплекс работ по подготовке и формированию товаров к отправке:

- затаривание;
- упаковка;
- заключение договора с перевозчиками на транспортировку груза и планирование необходимых транспортных средств;
- оценка экономичности доставки груза до места назначения;
- выбор наиболее рациональных путей доставки видов транспорта.

В некоторых случаях транспортно-экспедиционные фирмы, осуществляя выкуп груза у поставщиков, становятся снабженческо-сбытовыми распределительными центрами.

Таким образом, транспортно-экспедиционная фирма становится ответственна за все звенья по доставке грузов. Она сотрудничает с АТП, железнодорожными станциями, портами, судоходными компаниями и т. д. Примером новой технологии в условиях логистики может служить организация смешанных перевозок в Германии.

При выработке стратегий транспортного обслуживания применительно к ситуации, возникающей при движении продукции от производителю, необходимо опираться на анализ грузопотоков в этом направлении и на способы транспортировки, грузовые устройства и транспортные средства, находящиеся в распоряжении лиц и фирм, занимающихся транспортными перевозками. Для этого необходима соответствующая классификация транспортируемых грузов, транспортных средств и процессов.

Задача управления транспортом в процессе физического движения товаров на пути от производителя к потребителям после формирования логистического канала распределения сводится к следующему:

1. Выбор вида транспорта и определение мест способов перевалки грузов с одного вида транспорта на другой;
2. Выбор перевозчика;
3. Для видов транспорта, свободных в определении трассы движения (например, для автомобильного транспорта, в отличие от железнодорожного), маршрутизация этого движения;
4. Практические контроль и управление движением транспорта в ходе доставки товаров по логистической цепи.

Ниже рассмотрена каждая из этих задач.

### **Классификация и характеристика грузовых перевозок**

На каждом виде транспорта установлены различные виды грузовых сообщений, отправок и скорости перевозок грузов.

Процессы перевозок даже при использовании одного вида транспорта могут выполняться различным образом и, следовательно, могут быть расклассифицированы.

На железнодорожном транспорте все виды грузовых сообщений

делятся следующим образом:

- *местное* (в пределах одной дороги);
- *прямое* (в пределах одной или нескольких железных дорог, но по одному перевозочному документу);
- *прямое смешанное* (железнодорожно-водное, железнодорожно-автомобильное, железнодорожно-водно-автомобильное и др.) по единому перевозочному документу;
- *прямое международное* (с участием дорог двух и более государств, но по одному перевозочному документу);

По объему железнодорожные перевозки, выполняемые по одному документу, подразделяются следующим образом:

- *мелкая отправка* (до 10 т весом и не более и не более 1/3 вместимости одного четырехосного вагона, полувагона или платформы);
- *малотоннажная отправка* (партия весом от 10 до 25 т и объемом не более половины вместимости одного вагона);
- *повагонная отправка*
- *групповая отправка*, когда требуется больше одного вагона, но меньше целого состава (маршрута);
- *маршрутная отправка*, когда масса отправляемого груза соответствует по действующим нормам целому составу.

По скорости доставки все виды железнодорожных грузовых перевозок делят на перевозки *грузовой скорости*, *пассажирской* (вместе с багажом) и *большой скорости* (для скоропортящихся грузов).

Автомобильные перевозки грузов также определенным образом классифицируются. Соответствующая схема их классификации приведена на рис. 22.

Из приведенной классификации видно, что грузовые автомобильные перевозки различают по следующим признакам:

- отраслевому – перевозки грузов промышленности, строительства, сельского хозяйства, торговли, коммунального хозяйства, почтовые;
- размеру партий грузов – массовые и мелкопартийные перевозки.



Рис. 22. Классификация автомобильных перевозок

Массовыми называют перевозки большого объема однородного груза. Крупная партия может быть равна номинальной грузоподъемности автомобиля  $q$ . Мелкопартионные перевозки – это небольшие партии груза (массой от 10 кг до  $\frac{q}{2}$ , где  $\gamma$  – статический коэффициент использования грузоподъемности автомобиля, т);

- территориальному признаку – городские, пригородные, внутрирайонные, межрайонные, междугородные и международные перевозки;

- способу выполнения: местные – осуществляются одним автотранспортным предприятием; прямого сообщения – при перевозке участвуют несколько автотранспортных организаций; смешанного сообщения – перевозки двумя или несколькими видами транспорта.

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

- организационному признаку – централизованные и децентрализованные. При централизованных перевозках автотранспортные

предприятия выступают организаторами доставки грузов получателям и сами осуществляют этот процесс. При децентрализованных перевозках каждый грузополучатель самостоятельно обеспечивает доставку груза.

*Речной транспорт.* Виды сообщений:

- внутреннее водное – в границах одного речного пароходства;
- прямое внутреннее водное – в границах двух или нескольких смежных речных пароходств;
- прямое водное – с участием речных и морских пароходств;
- прямое смешанное (железнодорожно-водное, водно-автомобильное).

Размеры партий: судовая, сборная, мелкая.

Судовая партия – это груз одного наименования, сдаваемый по одной накладной, а также однородные грузы, сдаваемые по двум или более накладным, следующие в один пункт назначения в количестве, достаточном для полной загрузки отдельного судна до его технической нормы.

*Сборная партия* состоит из груза массой свыше 20 т, предъявляемого к перевозке в количестве:

- 1) недостаточном для загрузки одного судна;
- 2) достаточном для загрузки одного судна, но адресуемого в разные пункты назначения или в один пункт назначения разным получателем, что вызывает необходимость отделения одного груза от другого.

*Мелкой* считается партия груза, предъявляемая к перевозке по одной накладной в количестве, не превышающем 20 т,

На речном транспорте в зависимости от срочности доставки различают большую скорость и грузовую скорость.

В морском транспорте грузовые перевозки классифицируются следующим образом (рис. 23.).





Рис. 23. Классификация морских грузовых перевозок

Из рис. 23 видно, что морские перевозки делятся по видам перевозок, плавания и сообщений.

По видам перевозок грузовые перевозки подразделяются на сухогрузные и наливные.

В зависимости от вида плавания морские перевозки делят на малый, большой каботаж и заграничное плавание. Под малым каботажем понимают плавание судов в пределах одного или двух смежных морских бассейнов без захода в территориальные воды других государств. Большой каботаж – это плавание судов между портами одной и той же страны, лежащими в разных морских бассейнах.

Перевозка грузов иностранных фрахтователей (ГИФ) по своему экономическому содержанию представляет экспорт транспортных услуг.

На морском транспорте различают следующие виды сообщения: междуportовое, прямое водное и прямое смешанное.

В международном сообщении перевозки осуществляются от одного морского порта до другого: в прямом водном – от морского порта до речного, причем на морском отрезке пути перевозки выполняют морские суда, на речном – речные; в прямом смешанном сообщении участвует несколько видов транспорта.

На морском транспорте применяют две формы организации работы флота: *линейное плавание (регулярное)* и *рейсовое (нерегулярное)*.

Перевозки на речном транспорте могут выполняться в следующем объеме:

- *мелкая партия*, не превышающая 20 т;
- *сборная партия*, массой более 20 т, но недостаточная для загрузки одного судна, либо достаточная для загрузки одного судна, но разделенная на части, предназначенные разным получателям;
- *судовая партия* – товар, достаточный по действующим нормам для загрузки одного судна, одного наименования и отправляемый по одному транспортному документу или же отправляемый по нескольким транспортным документам, но в один порт назначения.

Скорость движения на речном транспорте подразделяется на *большую* и *грузовую*.

### **Выбор варианта транспортного обслуживания**

Значимость и место отдельных видов транспорта в перевозках грузов неодинакова. Для определения сфер экономически целесообразного применения того или иного вида транспорта необходимо учитывать народнохозяйственные и отраслевые транспортные факторы.

*К народнохозяйственным факторам* относятся:

- размещение и размеры производства и потребления определяющие объемы и направления перевозок и грузопотоков;
- номенклатура выпускаемой продукции, влияющая на структуру подвижного состава и требования к транспорту по срочности доставки грузов;
- ритмичность, стабильность производства и потребления.

*К отраслевым факторам*, учитывающим специфику транспортной системы, относятся:

- наличие транспортных путей (дорог), их плотность, состояние;
- пропускная и провозная способность транспорта;
- развитие материально-технической базы, уровень технической оснащенности;
- уровень организации перевозочного процесса;
- степень внедрения современных технологий при перевозке груза и управления процессами на транспорте;
- подход к формированию тарифов на перевозку и услуги. При выбо-

ре вида транспорта для организации перевозки конкретного груза в определенных условиях оценивается экономическая целесообразность каждого из них по важнейшим показателям: себестоимости перевозок, удельным капитальным вложениям, срокам доставки груза, сохранности в пути следования, пропускной и провозной способности и др.

Для обоснования экономической целесообразности применения того или иного вида транспорта необходимо учитывать географию производства и потребления товаров, объемы грузопотоков, наличие и состояние подвижного состава, сезонность и ритмичность работ на транспорте и изготовителей товаров, систему организации перевозочного процесса.

При выборе экономичного варианта следует сравнивать:

- себестоимость перевозок;
- скорость движения и сроки доставки грузов;
- объемы перевозок;
- маневренность транспортных средств;
- надежность и бесперебойность перевозок, возможности их регулярного осуществления в нужных объемах;
- гарантию сохранности товаров;
- эффективность использования подвижного состава;
- возможность применения современных технологий при перевозках (контейнерные перевозки, на поддонах);
- уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Величина этих показателей на каждом виде транспорта различна. Она во многом зависит от мощности и структуры грузопотока, дальности перевозок, рода груза, величины отправки, типа подвижного состава, складывающихся соотношений грузовых и порожних пробегов, материально-технической базы транспортных предприятий и др.

- скорость движения и сроки доставки грузов;
- объемы перевозок;
- маневренность транспортных средств;

Таким образом, каждому виду транспорта присущи свои достоинства и недостатки, которые должны учитываться в принятии решения о выборе того или иного вида транспорта.

Для решения задачи выбора вида транспорта необходимо учитывать следующие факторы: на какой критерий – стоимость и скорость доставки – делается упор; вид перевозимого груза, его упаковки; объем перевозки; объем запаса и т. д.

Выбор транспортного средства для доставки сырья или продукции

зависит от стратегий и задач предприятия. При этом учитываются: размещение производства, источники сырья и потребители; технико-экономические особенности различных видов транспорта; оптимальный урезонь запасов; вид упаковки и другие факторы.

Основными критериями выбора транспорта являются стоимость и скорость доставки продукции. Например, мелкая посредническая фирма для перевозки товаров будет использовать в основном автомобильный транспорт; предприятие по добыче нефти основным видом транспорта будет использовать трубопроводный; при ориентации фирмы на международный бизнес (например, торговлю) может использоваться морская, воздушная или автомобильная транспорт.

Управление транспортной логистикой на микроуровне осуществляет транспортный отдел организации. Основные функции транспортного отдела:

1) аудит транспортных операций и претензионно-исковая работа (основные претензии грузоотправителя к перевозчику можно разделить на три категории: претензии к сохранности груза, претензии по срокам доставки, претензии по оплате);

2) составление графиков выпуска на линию подвижного состава (помимо составления графиков, нужно также обеспечивать работоспособность погрузочно-разгрузочного оборудования, парка транспортных средств, в случае привлечения сторонних перевозчиков – предварительное согласование условий перевозок);

3) переговоры о величине тарифных ставок (в рамках заданных условий сроки, объемы перевозок и т. д. Транспортный отдел должен путем оптимизации маршрута доставки, выбора транспортных средств, перевозчика и т. п. минимизировать издержки, не забывая что транспортные издержки – лишь составляющая общих логистических издержек);

4) исследование и анализ рынка (с точки зрения надежности поставщиков, транспортных тарифов, предлагаемых дополнительных услуг, возможности установления более тесных партнерских связей). Возможности, на которые следует обратить внимание, представлены ниже:

- интеграция перевозчика – это практика включения новых транспортных услуг и технологий в логические операции предприятия (например, маркировка продукции);
- интеграция транспортных служб (поиск совместных с пере-

возчиком возможностей для снижения стоимости перевозки);

5) отслеживание и экспедирование доставки – мониторинг перевозок, отслеживание местонахождения и состояния грузов, экспедирование осуществляется в случае необходимости индивидуального подхода к отправке.

Одной из важнейших задач, возникающих в деятельности транспортно-логистического отдела, является выбор видов и типов транспортных средств, осуществляющих перевозку.

На выбор транспортных средств влияют:

- характер груза (вес, объем, консистенция);
- количество и частота отправляемых партий;
- климатические, сезонные характеристики;
- расстояние, на которое перевозится груз;
- близость расположения точки доставки груза к железнодорожной сети, автомагистрали, реке или морю, аэропорту;
- сохранность груза;
- риск невыполнения поставок для груза.

Выбор видов транспорта часто бывает безальтернативным и полностью определяется взаимным расположением производителя, центров консолидации и распределения, числом посредников и характером их деятельности, числом и расположением потребителей и их поведением в процессе закупочной деятельности.

В случае же возможных обстоятельств транспортировки (например, если груз может быть доставлен из одного места в другое как железнодорожным, так и автомобильным транспортом) выбор варианта перевозок представляет собой сложную многофакторную задачу. Ее решение во многом определяется талантом и опытом лица, принимающего решение. Хорошим подспорьем в этом случае может оказаться метод экспертных оценок.

При осуществлении такого выбора следует учитывать свойства перевозимого груза и различных видов транспорта, которые были рассмотрены и классифицированы выше.

На выбор сочетания видов транспорта влияют следующие факторы:

- необходимость создания транспортных коридоров, то есть такой части национальной или международной транспортной системы, которая обеспечивает значительные по объему и/или интенсивности более или менее постоянные перевозки между отдельными

регионами;

- целесообразность создания транспортных цепей, то есть таких перевозок или их этапов, когда при использовании даже различных видов транспорта сами грузы остаются в неизменном виде, представляя собой грузовой пакет или, что удобнее, стандартизованный контейнер;

- возможность технологической увязки и совместного планирования транспортировки с производством и выпуском готовой продукции и с процессом складирования;

- возможность в случае смешанных перевозок взаимоувязки и совместного планирования процессов транспортировки для различных видов транспорта.

В настоящее время в связи с развитием логистических функций, базирующихся на высокой информатизации транспортного процесса, возникла возможность осуществления смешанных контейнерных железнодорожно-автомобильно-водных перевозок.

Автотранспортные компании, специализирующиеся на выполнении межрегиональных перевозок крупных партий грузов, используют свои собственные высокоскоростные автомобили большой грузоподъемности с прицепами, а также мощные тягачи с полуприцепами большой грузоподъемности. Для полного использования грузоподъемности такой высокопроизводительной техники компании-перевозчики производят в начальных пунктах транспортировки консолидацию перевозимых грузов, а в конечном пункте раскрывают их мелкими партиями доставляют до получателей.

В связи с развитием международных и межконтинентальных рынков все большее значение приобретают транспортировка морским путем.

Для сопряжения различных видов транспорта создается развитая сеть портовых сооружений, погрузочно-разгрузочных терминалов, складских сооружений, подъездных путей, сортировочных сооружений, маневровых средств и погрузочно-разгрузочных механизмов и устройств.

Поэтому наряду с управлением коммерческими операциями транспортировки (подготовкой и приемом грузов, оформлением документов, взиманием оплаты и различных сборов, пломбированием, оформлением переадресовки, выдачей получателям) осуществляется управление технологическим процессом транспорти-

ровки.

Этот технологический процесс выполняется персоналом и оборудованием соответствующих звеньев транспортной цепи и не может ни при каких обстоятельствах быть нарушен.

### **Выбор оптимального перевозчика**

Одним из наиболее важных решений в транспортной логистике является выбор оптимального перевозчика. Основные параметры, на которые следует ориентироваться – надежность перевозки и покупательная способность.

Надежность перевозки характеризуется такими параметрами, как время перевозки, сохранность партии и потребительских свойств товаров при перевозке, стабильность предоставления услуг, квалификация персонала.

По покупательной способности выбирают тарифы и наличие скидок с тарифа выбираемых перевозчиков.

Выбор перевозчика включает следующие этапы:

1. Задание относительных весов параметров (ранжирование). Необходимо определить параметры, по которым будет проводиться оценка услуг перевозчиков, решить вопрос о степени важности выделенных параметров для покупки услуг перевозчиков, то есть определить вес параметра. Для задания весов параметров используются методы взвешивания, метод попарных сравнений.

2. Предварительный выбор возможных перевозчиков. Проводится сбор информации о предоставляемых транспортных услугах, сравниваются провозные возможности, принимается предварительное решение о выборе возможных перевозчиков.

3. Оценивание перевозчиков по выбранным параметрам. Математически это сводится к заданию оценок перевозчиков по отношению к каждому параметру. Параметры конкретизируются до тех пор, пока не становится возможным количественное или качественное определение их значений. Этапы 1-й и 2-й методики повторяются для всех новых параметров;

4. Вычисление предпочтений перевозчиков относительно целевой функции. На данном этапе проводится ранжирование перевозчиков по всей совокупности параметров и получение предпочтений.

5. Анализ результатов выбора перевозчика. В результате решения

задачи экспедитор получает список перевозчиков, ранжированных по отношению к целевой функции. Анализ сводится к получению предпочтений перевозчиков по отношению к каждому параметру.

6. Использование дополнительных параметров выбора. Если по результатам проведенного анализа не представляется по тем или иным причинам выбрать оптимального перевозчика, проводится повторный отбор по дополнительным параметрам. Выбор перевозчика с оптимальными параметрами позволит предотвратить последствия нежелательных результатов доставки.

Далеко не всегда компания может себе позволить содержать собственный парк транспортных средств. Кроме того, некоторые перевозки осуществляются с использованием очень дорогих видов транспорта (морские суда, грузовые самолеты и т. д.), поэтому предприятия часто прибегают к привлечению сторонних перевозчиков.

Поставщиком транспортных средств являются:

перевозчики, имеющие один вид транспорта (мелкие компании, частные перевозчики, специализированные монополисты);

перевозчики, использующие несколько видов транспорта (автомобильные и авиаперевозчики, морские и автомобильные и т. д.);

специализированные перевозчики, осуществляющие перевоз особых грузов – доставка мелких грузов, перевоз опасных грузов и т. д.;

посредники (экспедиторы, ассоциации грузоотправителей, брокеры, координирующие организацию транспортировки).

Таким образом, выбор поставщика транспортных услуг - ответственный процесс, фактически это выбор стратегического партнера, поскольку от качества и стоимости его услуг в значительной мере будет зависеть качество и стоимость услуг предприятия.

### **Характеристика важнейших элементов в транспортной логистике**

Транспортная логистика состоит из ряда элементов или, существенных составных частей. Важнейшие из них следующие:

1. Грузы, образующие соответствующие потоки.
2. Пути.
3. Терминал
4. Подвижной состав.
5. Тяговые средства.



6. Участники логистических процессов.

7. Тара и упаковка.

Рассмотрим их состав, структуру и функциональное назначение.

## Грузы

Они являются предметом труда на транспорте. Груз – это определенная продукция, а также различное имущество физических и юридических лиц, которое принято к перевозке транспортом общего пользования или иным перевозчиком.

Грузы образуют материальные потоки на транспорте – **грузовые потоки**. Номенклатура грузов очень велика и насчитывает десятки тысяч наименований. Совокупность свойств грузов определяет его транспортабельность, условия перевозки, перевалки и хранения. Данная совокупность называется *транспортной характеристикой груза*, а в логистике – *характеристикой грузового потока*.

Характеристика грузового потока включает: режим хранения, способ упаковки, перевалки, перевозки, физико-химические свойства, габариты, массу, форму предъявления к перемещению и т. д. В общем виде перевозимые грузы классифицируются по происхождению, физико-химическим свойствам, способу перевозки, весовым характеристикам и габаритам, технологии хранения. Характер груза предъявляет особые требования к используемому транспортному средству (табл. 4.4).

Транспортная классификация грузов, единая для всех видов транспорта, по свойствам, которые определяют различие стороны процесса перевозки и хранения, отсутствует. На каждом виде транспорта существует своя классификация, учитывающая его особенности. Для примера в табл. 4.4 приведена классификация грузов по условиям хранения, перевозки и форме предъявления на речном и автомобильном транспорте.

Таблица 4.4 Свойства некоторых грузов

Наименование груза	Классификация грузов				
	По происхождению	По физико-химическим свойствам	По способу перевозки	По весовым характеристикам и габаритам	По технологии хранения
Ацетон	Производство химической промышленности	Грузы, обладающие специфическими запахами	Сухие грузы (товарно-штучные) так как хранятся в бутылках	Легковесные грузы	Грузы, портящиеся от воздействия влаги
Комбайны	Производство металлообрабатывающей промышленности	Устойчиво сохраняющиеся грузы	Сухие грузы (товарно-штучные)	Негабаритные грузы	Грузы, хранящиеся на открытых площадках
Паркет	Производство лесоводства	Смерзающиеся (слеживающиеся) грузы, гигроскопичные грузы	Сухие грузы (товарно-штучные)	Легковесные грузы	Грузы, портящиеся от воздействия влаги
Телевизоры	Производство электронной промышленности	Устойчиво сохраняющиеся грузы	Сухие грузы (товарно-штучные)	Легковесные грузы	Ценные грузы

Таблица 4.4 Классификация грузов по условиям хранения, перевозки и форме предъявления

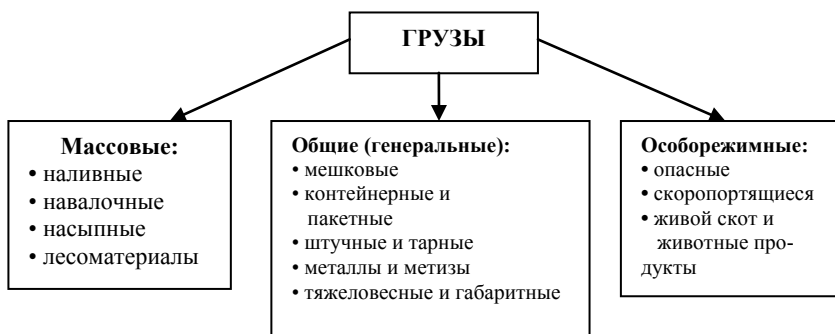
Речной транспорт	Автомобильный транспорт
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сухие (насыпные, навалочные и штучные)</li> <li>• Наливные (жидкие)</li> <li>• Тяжеловесные (масса одного места превышает 1 т)</li> <li>• Легковесные (1 т груза занимает объем более 2 м<sup>3</sup> – вата, шерсть, коробки со спичками и др.)</li> <li>• Негабаритные (по своим размерам не помещаются в трюмы или пролеты судна), их перевозят на открытых судах или на палубе грузовых теплоходов (комбайны, тракторы и т. п.)</li> <li>• Длинномерные и громоздкие (длина – свыше 3 м, высота – 2,1 м, ширина – 2,6 м)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• По виду тары: тарные, бестарные</li> <li>• По массе одного грузового места:               <ul style="list-style-type: none"> <li>штучные [до 250 кг, а для катных грузов (бочки, катушки, кабели) – до 500 кг], повышенной массы (от 250 кг, а для катных от 500 кг до 30 т), тяжеловесные (штучные неделимые массой 30 т и более)</li> </ul> </li> <li>• По размерам: допускаемые к перевозкам по дорогам общего пользования и крупногабаритные. У последних один из размеров не должен превышать по ширине 2,5 м, по высоте – 3,8 м, длина за пределы заднего борта кузова – 2 м.</li> <li>• По способу погрузки и выгрузки: штучные, сыпучие, навалочные, наливные.</li> <li>• По размеру отправки: мелкопартионные (масса до 5 т), партионные (от 5 до 30 т) и массовые (более 30 т)</li> <li>• По специфическим свойствами: скоропортящиеся, опасные, антисанитарные, (мусор, нечистоты), живые (скот, птица, пчелы)</li> </ul>

Систематизированная классификация грузов на автомобильном транспорте представлена на рис. 24



*Рисунок 24 – Классификация грузов, принятая на автомобильном транспорте*

Наиболее удобна транспортная классификация, применяемая на морском транспорте (рис. 25). По этой классификации все грузы делят на три группы: массовые, генеральные (штучные) и особорежимные.



*Рисунок 25 – Транспортная классификация грузов на морском транспорте*

К *первой группе* относят насыпные, навалочные, наливные и лесные грузы, которые имеют определенную массу. К насыпным относят в основном зерно и семена всех видов сельскохозяйственных культур, к *навалочным* – уголь, песок, гравий, камень. Эти грузы предъявляют к перевозке преимущественно большими партиями, обеспечивающими полную загрузку вагонов, судов и автомобилей.

Наливные – это жидкие грузы, которые перевозят наливом в специальном подвижном составе (цистернах, танкерах, бензовозах). К *лесным* грузам относят ГТРГ, пиломатериалы, фанеру и другие изделия из древесины.

*Вторая группа* – общие (генеральные), или штучные, грузы перевозят упакованными в разнообразную тару или без упаковки. По числу наименований это самая многочисленная категория грузов. В зависимости от вида упаковки различают грузы мешковые, киповые, катно-бочковые, ящиковые, контейнерные и пакетные. В мешках перевозят грузы, не требующие защиты от механических повреждений; в кипы и тюки упаковывают естественные и искусственные волокна и изделия из них (в тюки обычно упаковывают непрессованный материал, а волокнистые вещества – хлопок, джут и т. п. – прессуют в кипы). К катно-бочковым относят грузы, перевозимые в бочках, барабанах и рулонах. В металлических бочках перевозят топливо, смазку, а в деревянных – сухие химические и пищевые продукты. Металлические барабаны предназначены для транспортировки химических продуктов и других веществ. К штучным грузам без тары относят металл в болванках, слитках, чушках, кирпич и т. п.

К *третьей группе* относят особорежимные грузы, т. е. грузы, которые хранят и перевозят при условии соблюдения специальных правил. К ним относят опасные и скоропортящиеся грузы, а также живой скот и сырые животные продукты.

Перечисленные характеристики определяют способы транспортировки грузов, погрузочно-разгрузочные технологии, типы и виды транспортных средств, меры техники безопасности и пожарной безопасности.

Среди *важнейших физико-химических свойств грузов* следует выделить: гигроскопичность, распыляемость, смерзаемость, токсичность, спекаемость, способность к самовозгоранию, окислению, к радиационному воздействию.

С учетом особенностей грузов создаются соответствующие грузозночно-разгрузочные и транспортировочные устройства (цистерны, транспортеры, грейферы и др.).

Попутно отметим, что в процессе продвижения грузовых потоков и в местах их трансформации возникает необходимость контроля состояния не только самих грузов, но и соответствующей тары. Данный контроль осуществляется следующими методами:

- Органолептическим (контроль посредством органов чувств).
- Натурным (с использованием простых приборов – термометров, весов, угломеров).
- Лабораторным (анализ груза в специальных условиях с использованием реактивов, специальных приборов).
- Комплексным, включающим все элементы перечисленных методов.

По *физическому состоянию* грузы имеют свою довольно сложную классификацию, которая подразделяет их по различным признакам. Наиболее удобной является структуризация грузов, в которой выделяются следующие группы:

#### 1. Тарно-штучные.

Они принимаются от грузоотправителя и выдаются грузополучателю по количеству мест или штук, указанных в перевозочных документах, или по массе, обозначенной на самом грузе. Как правило, это промышленные и продовольственные товары в затаренном виде: в мешках, ящиках, бочках и т. п.; грузы в кипах и тюках; изделия в незатаренном виде или без упаковки.

#### 2. Навалочные.

Грузы этого типа (грунт, песок, щебень, гравий, руда, уголь, силос и т. д.) перевозят и хранят навалом.

На железнодорожном транспорте навалочные грузы перевозятся без счета мест вагонными отправлениями.

На автомобильном транспорте эти грузы занимают наибольший удельный вес.

#### 3. Порошкообразные.

Это материалы с размером частиц 0,05-0,5 мм (цемент, апатитовый концентрат, фосфатная, известковая и доломитовая мука, мука из зерна и т. д.). Часто данные грузы называют *пылевидными материалами*. Для транспортировки порошкообразных грузов применя-

ют специализированные транспортные средства (цементовозы, муковозы...), а для хранения – крытые склады, элеваторы.

#### 4. Наливные.

Это бензин, керосин, дизельное топливо, молоко и пр. Такие грузы перевозят в вагонах-цистернах, бункерных полувагонах, специальных контейнерах.

#### 5. Вяжущие грузы.

К ним относятся: раствор бетона, асфальтобитумная масса и др.

#### 6. Опасные грузы.

Это особая группа, к которой относят вещества и предметы, которые при транспортировке могут послужить причиной взрыва, пожара или повреждений транспортных средств, складов, а также гибели, увечья, отравления, облучения или заболевания людей и животных.

Опасные грузы подразделяются на следующие классы:

1 – взрывчатые вещества;

2 – газы сжатые, сжиженные и растворимые под давлением;

3 – легковоспламеняющиеся жидкости;

4 – легковоспламеняющиеся твердые вещества, самовозгорающиеся вещества и вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой;

5 – окисляющие вещества и органические перекиси;

6 – ядовитые (токсичные) вещества;

7 – радиоактивные и инфекционные вещества;

8 – едкие и коррозионные вещества;

9 – прочие опасные вещества.

В перевозочных документах грузоотправитель и перевозчик обязаны поставить *штемпеля* красного цвета, определяющие характер опасности: «Легко воспламеняется», «Загорается от воды», «Дает воспламеняющиеся смеси» и др.

На каждое грузовое место грузоотправитель кроме маркировки обязан нанести наименование груза и *знак опасности*.

Правилами перевозок предусматривается также сопровождение отдельных видов опасных грузов проводниками – представителями грузоотправителя или грузополучателя.

Каждая конкретная партия опасных грузов предъявляется к перевозке только теми видами отправок, которые предусмотрены действующими правилами. Возможность совместной перевозки в од-

ном транспортном средстве опасных грузов разных классов и совместной перевозки опасных грузов с неопасными определяется по таблицам совместимости, помещенным в правилах перевозок.

На отдельных видах транспорта в зависимости от коэффициента использования грузоподъемности подвижного состава грузы подразделяют на классы (табл. 4.5).

*Таблица 4.5 Структуризация грузов по коэффициенту использования грузоподъемности подвижного состава*

Показатель	Класс			
	1	2	3	4
Коэффициент использования грузоподъемности	1,0	0,71 – 0,99	0,51 – 0,70	0,40 – 0,50

Класс груза зависит от его объемной массы ( $\text{т/м}^3$ ) и способа упаковки (в контейнерах, бочках, ящиках, навалом). Класс груза наряду с расстоянием перевозки и др. факторами учитывается при определении провозной платы.

Как отмечалось выше, *на водном транспорте* грузы подразделяются на:

- ◆ генеральные;
- ◆ навалочные;
- ◆ наливные.

**Генеральные грузы** – это продукция, перевозимая в упакованном и неупакованном виде, поштучно или укрупненными грузовыми местами (например, металлопродукция, железобетонные изделия, контейнеры, лесоматериалы и т. д.).

Отдельно выделяют понятие **негабаритный груз**. Оно относится к грузам, размеры которого не соответствуют габаритам железнодорожного подвижного состава, проему грузового люка судна, загрузочного люка самолета и его грузовых отсеков и т. д. Такой груз может повредить путевые сооружения или создать аварийную обстановку в процессе перевозки (например, буровое оборудование, комбайны, элементы уникальных строительных конструкций и т. д.).



На *железнодорожном транспорте* негабаритным считается груз, который при перевозке на открытом подвижном составе превышает габариты погрузки, т. е. предельное поперечное очертание, перпендикулярное оси пути, в котором должен помещаться груз с упаковкой и креплением. При этом подразумевается, что поезд находится на прямом горизонтальном пути, а продольные оси пути и подвижного состава в вертикальной плоскости должны совпадать.

По размерам выхода груза за габариты погрузки установлены:

- ◆ для нижней габаритности – 6 степеней;
- ◆ для боковой габаритности – 6 степеней;
- ◆ для верхней габаритности – 3 степени.

Как уже отмечалось, в логистике большое значение придается автоматизации и компьютеризации логистических процессов. В связи с этим, чтобы обеспечить единый подход к управлению грузами, во всех транспортных системах необходима единая для всех обобщающая классификация. Такая классификация существует и называется "Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов" (ЕТСНГ). Это базисная номенклатура грузов для всех видов транспорта общего пользования. Она обеспечивает увязку автоматизированных систем обработки данных о продвижении грузовых потоков и взаимодействии перевозчиков с грузоотправителями и грузополучателями при определении провозных платежей.

ЕТСНГ построена по производственно-отраслевому принципу – грузы, имеющие примерно одинаковое назначение в производстве и потреблении, объединены в соответствующие разделы и тарифные группы.

Всего в ЕТСНГ насчитывается 11 разделов и 69 групп. В группы 1-7 входит продукция сельского хозяйства, в группы 8-69 – продукция промышленности.

Тарифные группы в данной единой номенклатуре подразделяются на *тарифные позиции*. Всего их насчитывается 247. В одну тарифную позицию входят грузы, к которым применяется одинаковый тариф. Каждой позиции соответствует пятизначный код, который служит ориентиром для определения тарифа, автоматизации таксировки и учета.

При формировании грузопотоков очень важно определить массу грузов. Для этого используются различные способы: прямое взвешивание, счет грузовых мест, обмер штабелей, а на водном транс-

порте – и по осадке судна.

Массу наливных грузов (например, нефтепродуктов) определяют расчетным путем. Например, масса продукта, налитого в цистерну ( $\text{м}^3$ , т), рассчитывается по формуле:

$$M = V d,$$

где  $V$  – объем налитого нефтепродукта ( $\text{м}^3$ );

$d$ , – плотность нефтепродукта ( $\text{т}/\text{м}^3$ ).

Масса навалочных и насыпных грузов определяется путем обмена их в штабелях или счета замеренной вместимости грейферов и ковшей.

Установление массы грузов, размещенных в штабелях, зависит от геометрической формы последних:

1) конусообразная форма

$$M = \left( \frac{1}{3} \pi r^2 h \right) \gamma;$$

2) усеченная пирамида

$$M = \left[ \frac{h}{3} (B + n + \sqrt{Bb}) \right] \gamma,$$

где  $\pi$  – 3,14;

$h$  – высота усеченной пирамиды (м);

$\gamma$  – объемная масса груза ( $\text{т}/\text{м}^3$ );

$B$  – площадь основания штабеля ( $\text{м}^2$ );

$b$  – площадь верхней поверхности штабеля ( $\text{м}^2$ );

$r$  – радиус основания конуса (м);

3) Форма треугольника и трапеции

$$M = V \gamma,$$

где  $V$  – объем штабеля ( $\text{м}^3$ )

При этом объем штабеля в форме треугольника определяется следующим образом:

$$V = H^2(L - H),$$

а трапеции

$$V = H - (L - H)(B - H),$$

где  $H$  – высота штабеля (м);

$L$  – длина штабеля (м);

$B$  – ширина штабеля (м).

1) Вместимость штабеля круглого леса ( $I_{\text{к}}/\text{м}^3$ ) определяется по формуле

$$I = V\beta,$$

где  $V$  — объем штабеля ( $\text{м}^3$ );

$\beta$  – коэффициент заполнения штабеля.

Массу грузов, находящихся на судне, можно определить по его осадке.

## Пути

**Путь** представляет собой среду, в которой или по которой движется транспортное средство, выполняя свою функцию.

Существует три признака классификации путей: по видам, по принадлежности и по характеру транспортных средств.

*По видам пути делятся на:*

1. *Естественные* – моря, реки, воздушное пространство, пешеходные и вьючные тропы.

2. *Искусственные* – автомобильные и железные дороги, тоннели, монорельсовые и канатные дороги и др.

3. *Улучшенные естественные пути* – удаление порогов, укрепление берегов, углубление дна...

*По принадлежности пути делятся на:*

1. Пути общего пользования.

2. Частные пути, которые созданы частными лицами или отдельными предприятиями для собственных нужд. Например, автомобильные или железные дороги на территории предприятия.

3. Пути сообщения общего пользования, принадлежащие частным лицам. Некоторые искусственные или улучшенные естественные пути построены частными предприятиями для общего пользования. Попутно отметим, что возмещение капитальных вложений и текущих затрат, а также получение прибыли осуществляется владельцами двумя способами:

- посредством платы, основанной на степени использования, т. е. сбор за перевезенную тонну или пассажира;
- посредством пошлины, т. е. сбора, зависящего от числа прошедших транспортных единиц, независимо от степени использования

*По характеру транспортных средств пути делятся на:*

1. Автомобильные дороги.
2. Железные дороги.
3. Речные пути.
4. Морские пути.
4. Воздушные пути.
5. Трубопроводные пути.

**Автомобильные дороги.** Они представляют собой специально оборудованные пути, приспособленные для движения автотранспорта. Автомобильные дороги подразделяются на:

- дороги общего пользования;
- ведомственные дороги;
- частные дороги.

В свою очередь ведомственные и частные дороги подразделяются на:

- подъездные;
- технологические;
- патрульные.

Из числа дорог общего пользования выделяют *магистральные дороги* – те, которые соединяют два крупных административных центра. Их наименование включает, как правило, названия конечного и начального населенных пунктов, расположенных на ней.

В зависимости от расчетной интенсивности движения автомо-

бильные дороги подразделяются на различные категории.

Важнейшей характеристикой автомобильных дорог является *универсальность дорожной сети*, которая обеспечивает доступность всех пунктов и создает связи между всеми другими видами транспорта.

Другие – *специализированные пути сообщения* начинаются и оканчиваются в определенных терминалах, автомобильные же дороги используются для связи этих терминалов на каждом следующем этапе продвижения материальных (пассажирских) потоков. Универсальность автодорожной сети является основным *преимуществом* этого вида путей сообщения. Оно обеспечивает возможность доставки "от двери до двери" большинства видов грузов.

Еще одним *достоинством* автомобильных путей является *маневренность*. Под этим понимается, что каждый автомобиль работает независимо от других автомобилей. Остановка одного не влияет на другие, которые объезжают остановившийся автомобиль или отклоняются на параллельные маршруты. Для выбора оптимальных маршрутов движения отдельных автомобилей можно применять ЭВМ. Препятствия – разливы рек, оползни и др. можно относительно легко преодолеть. Маневренность обеспечивает также возможность пропуска различных типов автомобилей.

К достоинствам автомобильных дорог относят также более высокую, по сравнению с другими видами путей сообщения, надежность, в основе которой лежит прочность их конструкций.

**Железные дороги.** Это совокупность рельсового пути, соответствующих сооружений, устройств, машин и оборудования, входящих в комплексное транспортное предприятие. Данная совокупность элементов предназначена для перемещения материальных и пассажирских потоков.

Обобщенно различают:

- Железные дороги общего пользования (магистральные).
- Железные дороги промышленного транспорта, которые делятся на:
  - подъездные железные дороги;
  - технологические железные дороги.

Если рассматриваются пассажирские потоки, то выделяют также:

- Городские железные дороги, которые подразделяются на:
  - трамвай;
  - метрополитен.

По *ширине колеи* железные дороги разделяют на 2 категории:

1. Ширококолейные железные дороги (в странах СНГ – 1520 мм, в других странах, в основном, – 1435 мм).

2. Узкоколейные железные дороги (1000 мм, 891 мм и некоторые др.).

Железные дороги относятся к неманевренным видам транспорта, что и является их главным *недостатком*. Любой перерыв движения на этом специализированном пути сообщения задерживает все следующие транспортные средства. Кроме того, в большинстве случаев железные дороги не могут обеспечить грузовые перевозки "от двери к двери" за исключением очень крупных промышленных предприятий.

Основными *достоинствами* современных железнодорожных систем являются их очень высокая провозная способность и значительная скорость продвижения потоков.

Следует отметить, что в последние годы проявляется тенденция уменьшения числа ж.-д. станций. "Медленные поезда", неэкономичны, поэтому для повышения эффективности эксплуатационной работы многие станции локального назначения ликвидируются. Концентрируя погрузку и выгрузку на меньшем числе крупных станций, железные дороги повышают экономичность крупномасштабных логистических операций и усиливают степень эксплуатации постоянных устройств.

По различным причинам железные дороги в большинстве стран обычно являются национализированными. Грузовладелец имеет ограниченные возможности контролировать продвижение своих материальных потоков. Он должен полагаться на управление железной дорогой в вопросах обеспечения рационального их продвижения. Понятие же о рациональности довольно субъективно и зависит от позиции каждого участника логистического процесса. Ограничение возможностей контролировать продвижение материальных (грузовых) потоков со стороны грузовладельца является существенным недостатком железнодорожного транспорта.

**Водные пути.** В том числе:

*Речные пути.* К речным путям обычно относят улучшенные

естественные или искусственные пути сообщения (каналы).

*Достоинство* речных путей заключается в способности транспортных средств перемещаться под воздействием небольшой удельной тяги. Это делает речной вид транспорта экономичным, но сравнительно с другими – тихоходным.

Сама вода не требует текущих эксплуатационных затрат, однако речные пути могут включать искусственные плотины, шлюзы и другие устройства, которые требуют защиты и обслуживания.

Речные пути являются довольно маневренными. Кроме того, продвижение материальных потоков со стороны грузовладельца легко контролируется.

**Морские пути.** Море является одним из лучших путей сообщения. Для связи континентов и стран между собой эксплуатируется множество морских маршрутов. Масштабы морских перевозок позволяют повысить скорость плавания по сравнению с внутренними водными путями. Морские суда в большинстве случаев значительно крупнее речных, так как используются для более массовых перевозок грузов.

**Воздушные пути.** Как и моря, воздушное пространство представляет собой пути сообщения, которые не требуют никакой искусственной подготовки и затрат на обслуживание. Оно даже более универсально, чем моря и океаны, поскольку все части мира одинаково доступны.

*Достоинство:* кроме мест взлета и посадки воздушный транспорт совершенно независим от местности. Топографические препятствия любой страны по воздушным путям преодолеваются высоко в полете. Главным преимуществом воздушных путей является обеспечение высокой скорости продвижения материальных потоков. Важно отметить, что воздушные пути являются очень маневренными. Помимо этого, каждый рейс можно считать уникальным, так как он не похож и не влияет на другие рейсы.

Основным *недостатком* воздушных путей является их высокая зависимость от погодных условий.

**Трубопроводные пути.** Каждый образец данного вида путей сообщения также можно считать уникальным. Система трубопровода совмещает в себе непосредственно путь, транспортное средство и силовые установки (тяговые средства).

Трубопроводные пути являются абсолютно искусственными со-

оружениями. Их главный *недостаток* состоит в том, что они не обладают маневренностью, причем одновременно двум показателям – по направлению перекачки и по назначению. Невозможно без большого труда и затрат изменить направление продвижения материальных потоков, которые по различным причинам могут больше не требоваться в ранее обусловленном месте. По назначению трубопроводы не обладают маневренностью в связи с тем, что номенклатура перекачиваемых продуктов может варьироваться только в строго определенных пределах.

В связи с тем, что на трубопроводе много стыков и сварных швов, он подвержен протечкам. Кроме того, сложную проблему представляет коррозия металла, что обуславливает большие затраты на поддержание трубопроводного пути в рабочем состоянии.

*Достоинствами* этих путей является обеспечение высокой скорости продвижения материальных потоков и независимость от природных явлений.

В нормальных условиях трубопровод является высокоэффективным средством надежной доставки грузов. Однако при пересечении нескольких стран он подвержен опасности перекрытия по политическим и другим причинам.

Резюмируя краткое рассмотрение сущности данного элемента транспортной логистики, необходимо акцентировать внимание на том, что одним из основных показателей, характеризующих пути сообщения, является их пропускная способность.

*Пропускная способность путей сообщения* – это максимальное количество поездов, автомобилей, судов и т. д, которое может быть пропущено в единицу времени по участку, перегону, узлу, проливу, каналу и пр. при соответствующем уровне их технической оснащенности и способов организации продвижения материальных потоков.

## Терминал

Терминал представляет собой комплекс устройств, расположенных в начальном, конечном, а также в промежуточных пунктах транспортной сети. Терминалы обеспечивают взаимодействие различных видов транспорта в процессе продвижения материальных или пассажирских потоков.



Они должны выполнять три основные функции:

1. Обеспечить доступ к подвижному составу, обращающемуся на определенном пути сообщения.
2. Обеспечить легкую смену подвижного состава, работающего на данном пути или с другими видами транспорта.
3. Облегчить процессы трансформации материальных (пассажирских) потоков.

Основные характеристики терминалов (наличие складских и перегрузочных площадей, виды, и количество подъемно-транспортного оборудования и др., а также выбор месторасположения терминалов определяются на основе технико-экономических исследований состояния и перспектив развития грузопотоков и пассажиропотоков.

По величине терминалы различаются: от простых придорожных автобусных остановок до крупных комплексов главных портов. Последние могут рассматриваться как единый очень крупный терминал или специфическая композиция отдельных терминалов, сгруппированных особым образом для обеспечения удобства, эффективности и экономичности выполнения различных логистических работ и операций.

Важно отметить, что терминал представляет собой пункт, где кончается одна транспортная сеть и начинается другая. В этой связи следует добавить, что большинство маршрутов продвижения материальных потоков обеспечивают смешанные перевозки, для чего возникает необходимость создания – узловых трансформационных пунктов, в которых помимо различных изменений осуществляется и смена одних видов транспорта на другие.

### **Подвижной состав**

Каждый вид транспорта должен иметь транспортные средства, в которых перевозятся грузы и пассажиры. Конструкция этих транспортных средств должна удовлетворять требованиям соответствующего вида транспорта.

Таким образом, *подвижной состав* представляет собой часть транспортной системы, которая перевозит заранее обусловленные грузы или пассажиров.

Необходимо подчеркнуть, что эффективность какого-либо вида

транспорта во многом зависит именно от подвижного состава, а точнее – от его гибкости и приспособляемости.

Существует множество различий подвижного состава, которые отражают специфику, связанную с путями сообщений, тяговыми средствами, терминалами, а также с характеристиками обслуживаемых потоковых процессов.

К подвижному составу **железнодорожного транспорта** относят вагоны, среди которых в первую очередь выделяют: грузовые и пассажирские.

Грузовые вагоны подразделяются на:

◆ Универсальные вагоны:

- крытые вагоны;
- полувагоны;
- железнодорожные платформы;
- железнодорожные цистерны.

◆ Специализированные вагоны:

- цистерны для нефтепродуктов, цемента, кислот и т. д.;
- саморазгружающиеся вагоны-рудовозы;
- вагоны с боковым способом разгрузки для инертных материалов;
- вагоны с боковым способом разгрузки затаренных грузов;
- вагоны-хопперы;
- теплоизолированные и рефрижераторные вагоны;
- вагоны для перевозки автомобилей и т. д.

Обычно грузоподъемность вагонов находится в пределах 25-100 т.

Подвижной состав **автомобильного транспорта** состоит из автомобилей, тягачей, прицепов и полуприцепов.

Важно выделить следующую особенность – в автомобилях и тягачах подвижной состав и тяговое средство совмещены.

Подвижной состав различных видов автомобильного транспорта отличается большим разнообразием. Так, например, непосредственно автомобили структурируются на классы, среди которых можно выделить: автофургоны, грузовые автомобили открытого типа, самосвалы, автоплатформы, автоцистерны и т. д.

Не менее многочисленны по видовому составу прицепы и полуприцепы.

Подвижной состав **морского транспорта** является основой то-

го, что принято называть морским флотом.

В более конкретном представлении под морским флотом подразумевается совокупность судов, предназначенных для перевозки грузов (и/или пассажиров) по морским путям сообщения.

Морские суда – это дорогостоящие транспортные средства менее стандартизированные, чем железнодорожные или автомобильные. Обычно их строят по индивидуальным проектам. При анализе и учете суда группируются по назначению, характеру перевозок, способу передвижения, материалу корпуса, виду двигателя и некоторым другим признакам.

По назначению суда делятся подразделяются на:

- ◆ транспортные;
- ◆ специализированные;
- ◆ технические;
- ◆ служебно-вспомогательные.

К *транспортным* относятся суда, предназначенные для – перевозки грузов (и/или пассажиров), и буксиры для буксировки транспортных судов.

К *специализированным* – контейнеровозы, лихтеровозы, паромы, ледоколы и т. д.

К *техническим* – дноуглубительные и дноочистительные суда.

К *служебно-вспомогательным* – суда, предназначенные для обслуживания транспортного и технического флота.

По *характеру перевозок* суда подразделяются на:

- ◆ пассажирские;
- ◆ грузопассажирские;
- ◆ грузовые (сухогрузные и наливные).

По *материалу корпуса* суда подразделяются на:

- ◆ металлические;
- ◆ деревянные;
- ◆ композитные;
- ◆ железобетонные.

По *видам двигателя* суда подразделяются на:

- ◆ теплоходы;
- ◆ дизель-электроходы;
- ◆ суда с турбинными двигателями;
- ◆ суда на воздушной подушке и др.

Подвижной состав *речного транспорта* образует речной флот,

который предназначен для перевозок по внутренним водным путям или для выполнения путевых и подсобных работ, связанных с продвижением материальных (пассажи́рских) потоков.

Структуризация видов судов данной категории осуществляется:

По назначению: транспортные, технические, вспомогательные.

По составу перевозок: грузовые (сухогрузные, наливные), грузо-пассажи́рские и пассажи́рские.

По способу движения: самоходные и несамоходные (передвигающиеся при помощи других судов или береговых тяговых средств).

По гидрометеорологическим районам плавания: суда плавания "река-море", суда озерного плавания с ограниченным выходом в море, суда рейдового плавания, суда для плавания на магистральных реках и больших протоках, суда облегченного типа для плавания по малым рекам и по верховьям крупных рек.

По дальности перевозок и приписке: местные (пригородные и внутригородские) и транзитные.

По материалу корпуса: металлические (сварные и клепанные), деревянные, композитные и железобетонные.

Речной флот является важнейшим элементом активной части основных фондов водного транспорта. В некоторых странах его доля превышает 75 % их стоимости.

Подвижным составом *воздушного транспорта* являются самолеты, вертолеты, планеры.

Подвижной состав трубопроводного транспорта описан выше.

Резюмируя, следует отметить, что, как и в автомобильном транспорте, подвижной состав и транспортное средство на морском, речном, воздушном и трубопроводном транспорте также совмещены.

## Тяговые средства

Они приводят в движение используемый подвижной состав железнодорожного, автомобильного, водного и воздушного транспорта. Фактически каждая транспортная единица нуждается в тяговом средстве, выбор которого зависит от: прочности транспортного средства, требуемой скорости, наличия топлива и других факторов.

Основные типы тяговых средств:

◆ Паровой двигатель.

♦Электрогенератор (с параллельной и последовательной обмоткой).

♦Двигатель внутреннего сгорания, использующий бензин, дизельное топливо или сжиженный газ (пропан, бутан...).

♦Турбина.

Реактивный двигатель.

Перекачивание продуктов по трубопроводу осуществляется с помощью насосов, которые также относятся к тяговым средствам. Основными типами являются насосы с возвратно-поступательным ходом поршня, а также одно или многоступенчатые центробежные насосы, приводимые в действие различными двигателями и турбинами.

### Участники логистических процессов

Участники процессов физического продвижения материальных потоков на транспорте делятся на три укрупненные группы:

1. Грузоотправитель.
2. Грузополучатель.
3. Перевозчик.

**Грузоотправитель** – это физическое или юридическое лицо, действующее от своего имени и выполняющее определенные обязанности, которые обусловлены договором перевозки, в том числе предъявление надлежащим образом упакованного груза перевозчику или его агенту для доставки в место назначения и выдачи грузополучателю.

**Грузополучатель** – это физическое или юридическое лицо, правомочное принять в месте назначения доставленный перевозчиком груз. Переадресовка и/или изменение грузополучателя (*реконсигнация*) производится в порядке, предусмотренном уставами, правилами перевозок и другими нормативными актами, действующими на соответствующих видах транспорта общего пользования.

Грузоотправители и грузополучатели одновременно могут генерировать одни материальные потоки и принимать другие.

Группы грузополучателей и грузоотправителей чаще всего связывает третья группа – перевозчиков.

**Перевозчик** – это юридическое или физическое лицо, использующее собственные или взятые в аренду транспортные средства для

транспортировки грузов, пассажиров и прочее.

Перевозчики действуют на основании соответствующих нормативных документов и, как правило, имеют на обусловленную деятельность соответствующее разрешение.

Услуги определенного перевозчика предоставляются на основании договора перевозки или на других условиях, которые предусматривают права, обязанности и ответственность сторон. Прибыль перевозчика образуется как часть дохода от реализации продукции транспорта.

В большинстве стран в состав *перевозчиков* принято включать:

- ◆ Транспортные фирмы универсальной транспортной ориентации, которые принимают различные грузы от всех грузоотправителей по твердым тарифам.

- ◆ Специализированные транспортные предприятия, осуществляющие перевозки грузов определенного вида и/или на определенной территории.

- ◆ Иные юридические или физические лица при наличии у них специальных разрешений.

Деятельность последней группы перевозчиков регулируется законодательством только в вопросах безопасности перевозки и страхования (применение твердых тарифов в их деятельности не предусмотрено).

При выборе перевозчика могут использоваться различные критерии, важнейшим из которых является качество обслуживания и цена.

## **Тара и упаковка**

Этот элемент транспортной логистики в организации продвижения материальных (грузовых) потоков имеет не меньшее значение, чем другие. Использование различной тары обеспечивает сохранность перемещаемых грузов, а также повышает удобство транспортировки и выполнения различных логистических работ/операций по переработке грузов.

*По физическим свойствам* тара может быть:

- ◆ жесткой (ящики, бочки, бутылки);
- ◆ полужесткой (корзины, картонные ящики);
- ◆ мягкой (мешки, тюки, сетки...).

*По технологическим свойствам тара бывает:*

- ◆ неразборная;
- ◆ разборная
- ◆ складная;
- ◆ разборно-складная.

*По доступности к сохраняемой продукции тара подразделяется на:*

- ◆ закрытую;
- ◆ открытую.

*По степени закрытости тара подразделяется на:*

- ◆ герметичную;
- ◆ негерметичную.

*Среди герметичной тары и свою очередь выделяют следующие виды:*

- ◆ изотермическая (сохраняет заданную температуру в течение определенного времени);
- ◆ изобарическая (сохраняет заданное давление).

*По функциональному назначению тара подразделяется на:*

- ◆ транспортную;
- ◆ потребительскую.

*По принадлежности и условиям использования тара классифицируется на:*

1. Производственную.

Она предназначена для внутризаводских и/или межзаводских технологических и логистических операций.

2. Инвентарную.

Это оборотная тара, которая является собственностью конкретного предприятия и подлежит возврату ее владельцу.

3. Складскую.

Она предназначена для приемки, размещения, хранения и комплектации продукции на складе.

Наиболее часто используемыми материалами для тары являются: древесина, стекло, картон, пластмасса, ткани, металл.

*По применимости различают тару:*

- ◆ однократного применения;
- ◆ многократного применения.

Среди тарного хозяйства особо следует выделить тару оборудование и контейнеры.

*К таре-оборудованию* можно отнести решетчатые стеллажи и поддоны различных типов.

*Контейнер* представляет собой предмет транспортного оборудования специальной конструкции, позволяющей осуществлять удобную перевозку грузов одним или несколькими видами транспорта. В одном из последующих разделов будут раскрыты вопросы контейнеризации процесса перемещения грузов в настоящее время и в перспективе.

Многие промышленные и потребительские товары упаковывают для обеспечения сохранности товарного вида в пакеты, различного вида коробки и т. д.

В отличие от тары *упаковка*, как правило, является носителем информации: наименования товара и его изготовителя, штрихового кода, инструкции по эксплуатации, манипуляционных знаков, маркировки экологического характера, рекламы и пр.

Затраты на упаковку являются частью логистических издержек и могут составлять от долей процента до нескольких десятков процентов от себестоимости продукции.

*К комплексным техническим устройствам и сооружениям транспорта* относят: станции, депо, ремонтные заводы, мастерские, предприятия технического обслуживания и т. д.

Исходя из стратегии и текущих задач предприятия, осуществляется выбор транспорта для продвижения материальных потоков по логистическим цепям. При этом учитываются технико-экономические особенности различных видов транспорта, которые определяют области их рационального использования.



## Тема 7. Распределительная логистика

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.

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 реализация транспортных, экспедиционных, складских и погрузочно-разгрузочных работ достигается посредством высокоорганизованного сервиса. Такой сер-

вис, 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. 26

На этой схеме и в задаче применены следующие обозначения:

$i = \underline{l, m}$  – пункты производства продукции;

$j = \underline{l, r}$  – распределительные складские центры (РСЦ);

$k = \underline{l, n}$  – 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  $k$ .

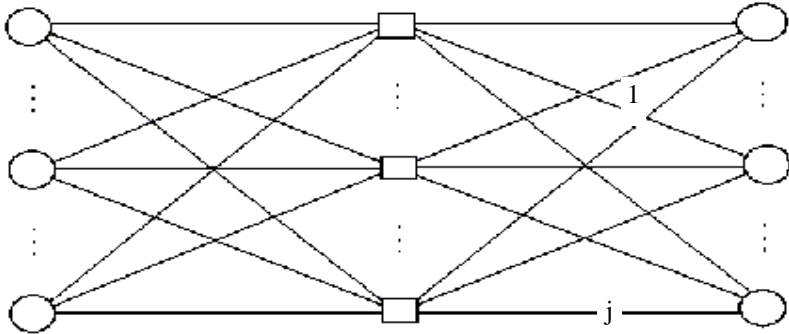


Рис. 26. Схема полигона, на котором осуществляется оптимальное размещение РСЦ и распределение потоков между ними

С учетом принятых обозначений экономико-математическая модель решения задачи распределения материальных потоков между РСЦ формулируется следующим образом:

$$L = \min \left( \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot x_{ij} + \sum_{j=1}^r X_j \cdot C_j + \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^n \tilde{n}_{jk} \cdot x_{jk} \right).$$

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:

$$x_{ij} \geq 0; x_{jk} \geq 0; P_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}; Q_k = \sum_{j=1}^r x_{jk},$$

$$\sum_{i=1}^m P_i = \sum_{k=1}^n Q_k; X_j = \sum_{i=1}^m x_{ij} = \sum_{k=1}^n x_{jk}.$$

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. д. 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.

### **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 маркетинговую информацию; стимулируют сбыт; устанавливают контакты; подгоняют продукт под требования потребителей (сортировка, сборка, упаковка); проводят переговоры; транспортируют и хранят товары; финансируют функционирование канала; принимают на

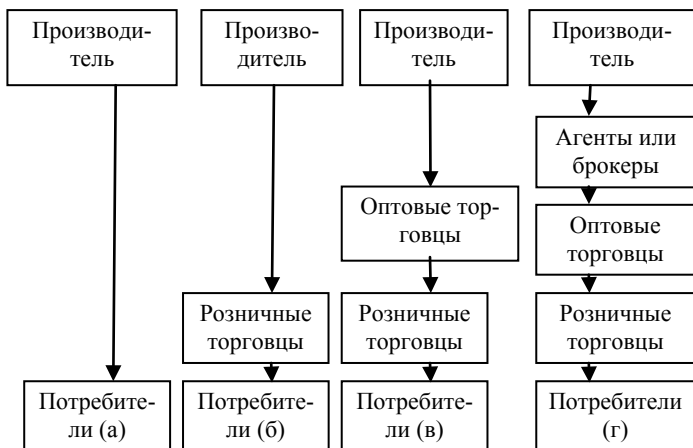
себя риск за функционирование канала.

Любой канал характеризуется наличием потоков физических продуктов, собственности на них, платежей, информации и продвижения 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. 27 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. 27. 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. 28 приведена схема, характеризующая четыре наиболее распространенных вида каналов распределения продукции, исполь-



зуемой в производственной деятельности.



Рис. 28. 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 производитель 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. 11.1.

*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

### **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:

$$Z = \frac{F}{N} + V + A \cdot t_{cp} + B + \frac{f}{n} + v + a \cdot t_{cp} + b,$$

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.

$$\alpha = \frac{p \cdot q_{\text{авт}}}{p \cdot \beta},$$

$$b = \frac{p \cdot q_{\text{авт}} \cdot t_{\text{пр}} \cdot V_{\text{т}}}{p \cdot \beta},$$

где  $q_{\text{авт}}$  – грузоподъемность автомобиля;

$p$  – количество изделий, перевозимых одним автомобилем за один рейс;

$\beta$  – коэффициент использования пробега;

$t_{\text{пр}}$  – время погрузки и разгрузки автомобиля;

$V_{\text{т}}$  – техническая скорость автомобиля;

$T_{\text{ср}}$  и  $t_{\text{ср}}$  – 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:

$$t_{\text{пр}} = \frac{2}{3} \cdot t. \quad (11.2)$$

Выражение (11.1) с учетом формулы (11.2) 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  $T_{\text{вк}}$ , и промежуточным коэффициентом  $G$  (рис. 29).

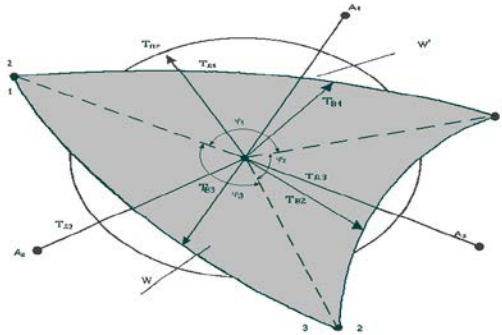


Рис. 29. Зона потенциального сбыта продукции производителя  $B$  в условиях конкуренции с производителями  $A_1, A_2, A_3$

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. 11.4) с радиусом реализации продукции производителя:

$$T_{i0} = \sqrt{W/\pi}. \quad (11.3)$$

причем  $W = W'$ .

Тогда считая реализацию изделий в зоне влияния  $W'$  равномерной, находим, что число изделий, продаваемых производителем  $B$  равно:

$$N = \alpha \cdot \pi \cdot T_{i0}^2,$$

По аналогии для какого-нибудь участка (зоны потенциального сбыта продукции дистрибьютора) внутри площади  $W'$ :

$$a = \frac{n}{\pi \cdot t^2}. \quad (11.4)$$

Введем так называемый индекс рассеивания :

$$i = \frac{T_{\text{ид}}}{\sqrt{N'}}.$$

Тогда функция затрат на распределение продукции (11.1) может быть выражена с помощью одной переменной:

- через количество изделий:

$$Z = f/n + v + \frac{2}{3} \cdot a \cdot i \cdot \sqrt{n} + b. \quad (11.5)$$

через средний радиус зоны потенциального сбыта продукции:

$$Z = \frac{i^2 \cdot f}{i^2} + v + \frac{2}{3} \cdot t + b. \quad (11.6)$$

Минимуму функции затрат соответствует значение по переменной  $n$  или  $t_{\text{оср}}$  переменной  $t_{\text{ср}}$ , которое обращает производную  $Z_1'$  (или  $Z_2'$ ) в ноль. Поэтому из соотношения (11.4) имеем:

$$n_o = \sqrt[3]{\frac{9 \cdot t^2}{a^2 \cdot i^{2_1}}}. \quad (11.7)$$

$$t_o = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot t^2 \cdot f}{a}}. \quad (11.8)$$

Тогда соотношение для минимальных затрат:

$$z_o = 1.44 \cdot \sqrt[3]{f \cdot a^2 \cdot i^2} + v + b. \quad (11.9)$$

Используя выражение (11.7), можно найти площадь зоны потенциального сбыта продукции  $\omega'$  отдельного дистрибьютора:

$$\omega' = 6,535 \cdot \sqrt[3]{\frac{i^2 \cdot f^2}{a^2}}. \quad (11.10)$$

и тогда потребное количество дистрибьюторов:

$$X = W' / \omega', \quad (11.11)$$

При использовании формул (11.5) - (11.11) 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 различных 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 покупке 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  $\eta_R: X \times Y \rightarrow [0,1]$  – 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:

$$R = \begin{matrix} & y_1 & y_2 & \dots & y_p \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \eta_R(x_1, y_1) & \eta_R(x_1, y_2) & \dots & \eta_R(x_1, y_p) \\ \eta_R(x_2, y_1) & \eta_R(x_2, y_2) & \dots & \eta_R(x_2, y_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \eta_R(x_n, y_1) & \eta_R(x_n, y_2) & \dots & \eta_R(x_n, y_p) \end{bmatrix} \end{matrix}.$$

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  $\pi_s: Y \times Z \rightarrow [0,1]$  – 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:

$$S = \begin{matrix} & Z_1 & Z_2 & \dots & Z_m \\ \begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_p \end{matrix} & \begin{bmatrix} \pi_s(y_1, z_1) & \pi_s(y_1, z_2) & \dots & \pi_s(y_1, z_m) \\ \pi_s(y_2, z_1) & \pi_s(y_2, z_2) & \dots & \pi_s(y_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \pi_s(y_p, z_1) & \pi_s(y_p, z_2) & \dots & \pi_s(y_p, z_m) \end{bmatrix} \end{matrix}.$$

Из матриц  $R$  и  $S$  можно получить матрицу  $T$ :

$$\begin{matrix} & Z_1 & Z_2 & \dots & Z_m \end{matrix}$$



$$T = \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_p \end{matrix} \begin{bmatrix} \mu_T(x_1, z_1) & \mu_T(x_1, z_2) & \dots & \mu_T(x_1, z_m) \\ \mu_T(x_2, z_1) & \mu_T(x_2, z_2) & \dots & \mu_T(x_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_T(x_n, z_1) & \mu_T(x_n, z_2) & \dots & \mu_T(x_n, z_m) \end{bmatrix},$$

элементы которой определяются функцией принадлежности

$$\eta_{A_i}(x_n, z_m) = \frac{\sum_y \pi R(x_1, y) \cdot \pi(y, z_m)}{\sum_y \pi R(x_1, y)}.$$

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

$$W = \begin{matrix} & \wedge & & \wedge & \\ \left| \begin{array}{cccc} \mu A_1(x_1, z_1) & \mu A_2(x_1, z_2) & \dots & \mu A_{m-1}(x_1, z_{m-1}) & \mu A_m(x_1, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu A_1(x_n, z_1) & \mu A_2(x_n, z_2) & \dots & \mu A_{m-1}(x_n, z_{m-1}) & \mu A_m(x_n, z_m) \end{array} \right. & , & \\ & \wedge & & \wedge & \end{matrix}$$

(здесь конъюнкция означает операцию попарного минимума).

Порог разделения  $L$  района эффективной коммерческой деятельности ограничивается условием:

$$L < \min_{i,j} \max_x \min(\mu A_i(x, z_i), \mu A_j(x, z_j)).$$

Если порог разделения  $L$  выбран, то район эффективной коммерческой деятельности описывается уравнением:

$$M_i = \{x / \eta_{A_i}(x) > \min_{i,j} \max_x \min(\mu A_i(x, z_i), \mu A_j(x, z_j))\}, \quad (11.24)$$

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 (то есть 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 це-

лесообразным 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:

$$\eta_{\text{физ}} = \frac{\dot{O}_0 \cdot Q_i}{\dot{O}_i \cdot Q_i}.$$

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:

$$\eta_{\text{физ}} = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{н}}}$$

Коэффициент морального износа первого вида определяется по формуле:

$$\eta_{\text{м1}} = \frac{\dot{O}_0}{\dot{O}_i}.$$

где  $C_{\text{BC}}$  – восстановительная стоимость изделия, руб.;

$C_{\text{ПС}}$  – первоначальная стоимость изделия, руб.

Коэффициент морального износа второго вида:

$$\eta_{\text{м2}} = 1 - \frac{(\mathcal{E}_{\text{н}} + \mathcal{E}_{\text{с}}) \cdot Q_{\text{с}} \cdot M_{\text{с}} \cdot \tau_{\text{с}}}{(\mathcal{E}_{\text{с}} + \mathcal{Z}_{\text{с}}) \cdot Q_{\text{н}} \cdot M_{\text{н}} \cdot \tau_{\text{н}}},$$

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;

$M_n$  и  $M_c$  – удельная мощность на единицу массы соответственно нового и устаревшего изделия;

$\tau_n$  и  $\tau_c$  – 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:

$\eta$

где  $V_{пл}$  и  $V_{ф}$  – запланированный и фактически выполненный за определенный период объемы работ потребителя;

$a_1, a_2, a_3$  – коэффициенты весомости соответственно физического и морального первого и второго рода износа.

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

$$p_i = \frac{\eta_{\Sigma_i}}{\sum_{i=1}^k \eta_{\Sigma_i}},$$

с определенной долей погрешности найдем значение вероятности обращения  $i$ -го потребителя к дистрибьютору.

Чтобы ответить на вопрос о том, какая часть зоны потенциально-го быта представляет собой наиболее перспективную область реализации продукции, отметим, что место расположения каждого потребителя в полярной системе координат может быть описано дву-

мя 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. 11.2.).

*Таблица. 11.2.*  
*Закон распределения дискретной случайной величины*

	$t_1$	$t_2$	...	$t_i$	...	$t_k$
$\varphi_1$	$p(t_1, \varphi_1)$	$p(t_2, \varphi_1)$	...	$p(t_i, \varphi_1)$	...	$p(t_k, \varphi_1)$
$\varphi_2$	$p(t_1, \varphi_2)$	$p(t_2, \varphi_2)$	...	$p(t_i, \varphi_2)$	...	$p(t_k, \varphi_2)$
...	...	...	...	...	...	...
$\varphi_i$	$p(t_1, \varphi_i)$	$p(t_2, \varphi_i)$	...	$p(t_i, \varphi_i)$	...	$p(t_k, \varphi_i)$
...	...	...	...	...	...	...
$\varphi_k$	$p(t_1, \varphi_k)$	$p(t_2, \varphi_k)$	...	$p(t_i, \varphi_k)$	...	$p(t_k, \varphi_k)$

Зная закон распределения двумерной дискретной случайной величины, можно найти закон распределения каждой из составляющих

$$p(t_i) = p(t_i, \varphi_2) + p(t_i, \varphi_3) + \dots + p(t_i, \varphi_i). \quad (11.11)$$

$$p(\varphi_i) = p(t_1, \varphi_i) + p(t_2, \varphi_i) + \dots + p(t_k, \varphi_i). \quad (11.12)$$

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 (11.11) и (11.12) следует просчитать суммарную вероятность  $\sum p(t_i, \varphi_i)$ . 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 со-

прикосновения 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:

$$t_i = T_{\bar{A}} \cdot \frac{n_1}{n_{\Sigma}} \quad \text{или} \quad t_2 = T_{\bar{A}} \cdot \frac{n_2}{n_{\Sigma}}$$

где  $n$  – суммарное количество изделий, требуемых в пунктах  $A_1$  и  $A_2$  (рис. 30);

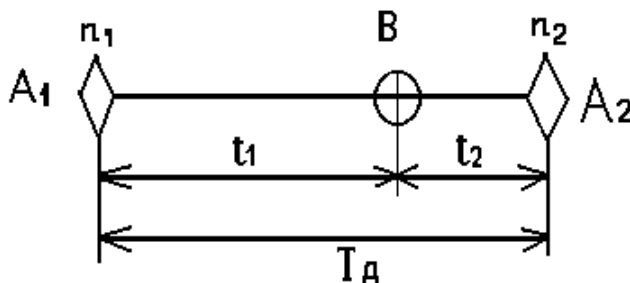


Рис. 30. Схема определения центра тяжести системы при определении места расположения дистрибьютора

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.

### Практические занятия

На практических занятиях предполагаются решение нижеперечисленных задач по всем темам лекций.

Для решения задач №1-9 необходимо использовать следующую схему:





### **ЗАДАЧА №1**

Грузооборот склада равен 13 000 т в месяц. Через участок приёмки проходит 28% от общего объёма грузов. Через приёмочную экспедицию за месяц проходят 4 600 т грузов. Из приёмочной экспедиции на участок приёмки поступает 1 200 т грузов.

Пользуясь принципиальной схемой материального потока, определить, сколько тонн грузов в месяц проходит из участка разгрузки на участок хранения.

### **ЗАДАЧА №2**

Грузооборот склада равен 20 000 т в месяц. Через участок приёмки проходит 30% от общего объёма грузов. Через приёмочную экспедицию за месяц проходят 5 100 т грузов. Из приёмочной экспедиции на участок приёмки поступает 2 000 т грузов.

Пользуясь принципиальной схемой материального потока, определить, сколько тонн грузов в месяц проходит из участка разгрузки на участок хранения.

### **ЗАДАЧА №3**

Грузооборот склада равен 18 000 т в месяц. Через участок приёмки проходит 32% от общего объёма грузов. Через приёмочную экспедицию за месяц проходят 6 400 т грузов. Из приёмочной экспедиции на участок приёмки поступает 3 700 т грузов.

Пользуясь принципиальной схемой материального потока, определить, сколько тонн грузов в месяц проходит из участка разгрузки на участок хранения.

### **ЗАДАЧА №4**

Грузооборот склада равен 25 000 т в месяц. Через участок приёмки проходит 35% от общего объёма грузов. Через приёмочную экспедицию за месяц проходят 12 300 т грузов. Из приёмочной экспедиции на участок приёмки поступает 4 750 т грузов.

Пользуясь принципиальной схемой материального потока, определить, сколько тонн грузов в месяц проходит из участка разгрузки на участок хранения.

### **ЗАДАЧА №5**

Грузооборот склада равен 10 000 т в месяц. Через участок приёмки

проходит 26% от общего объёма грузов. Через приёмочную экспедицию за месяц проходят 4 350 т грузов. Из приёмочной экспедиции на участок приёмки поступает 2 150 т грузов.

Пользуясь принципиальной схемой материального потока, определить, сколько тонн грузов в месяц проходит из участка разгрузки на участок хранения.

### **ЗАДАЧА №6**

Грузооборот склада равен 16 000 т в месяц. Через участок приёмки проходит 24% от общего объёма грузов. Через приёмочную экспедицию за месяц проходят 6 700 т грузов. Из приёмочной экспедиции на участок приёмки поступает 1 980 т грузов.

Пользуясь принципиальной схемой материального потока, определить, сколько тонн грузов в месяц проходит из участка разгрузки на участок хранения.

### **ЗАДАЧА №7**

Грузооборот склада равен 19 000 т в месяц. Через участок приёмки проходит 33% от общего объёма грузов. Через приёмочную экспедицию за месяц проходят 7 250 т грузов. Из приёмочной экспедиции на участок приёмки поступает 1 750 т грузов.

Пользуясь принципиальной схемой материального потока, определить, сколько тонн грузов в месяц проходит из участка разгрузки на участок хранения.

### **ЗАДАЧА №8**

Грузооборот склада равен 23 000 т в месяц. Через участок приёмки проходит 25% от общего объёма грузов. Через приёмочную экспедицию за месяц проходят 10 410 т грузов. Из приёмочной экспедиции на участок приёмки поступает 3 160 т грузов.

Пользуясь принципиальной схемой материального потока, определить, сколько тонн грузов в месяц проходит из участка разгрузки на участок хранения.

### **ЗАДАЧА №9**

Для сравнительной оценки четырёх поставщиков А, Б, В, Г используются следующие критерии (в скобках указана их значимость):

- 1) надёжность снабжения (0,35);

- 2) качество предоставляемых услуг (0,25);
- 3) сроки выполнения экстренных заказов (0,15);
- 4) условия платежа (0,15);
- 5) предоставление тары (0,1).

Баллы по критериям для каждого поставщика (шкала 10-балльная) представлены в следующей таблице:

	Поставщик А	Поставщик Б	Поставщик В	Поставщик Г
Критерий 1	7	6	5	5
Критерий 2	5	6	7	4
Критерий 3	5	7	5	7
Критерий 4	4	6	9	6
Критерий 5	5	6	9	8

Осуществить выбор наилучшего поставщика.

### **ЗАДАЧА №10**

Для сравнительной оценки четырёх перевозчиков А, Б, В, Г используются следующие критерии (в скобках указана их значимость):

- 1) надёжность времени доставки (5,0);
- 2) готовность к предоставлению скидок (1,25);
- 3) финансовая стабильность перевозчика (1,0);
- 4) экспедирование отправки (0,5);
- 5) наличие доп. оборудования для переработки грузов (0,29).

Баллы по критериям для каждого перевозчика (шкала 10-балльная) представлены в следующей таблице:

	Перевозчик А	Перевозчик Б	Перевозчик В	Перевозчик Г
Критерий 1	6	5	6	7
Критерий 2	6	5	6	5
Критерий 3	4	8	5	8
Критерий 4	4	6	9	6
Критерий 5	6	7	9	4

Осуществить выбор наилучшего перевозчика.

### **ЗАДАЧА №11**

Для сравнительной оценки четырёх логистических посредников А, Б, В, Г использованы следующие критерии (в скобках указана их значимость):

- 1) квалификация персонала (0,1);
- 2) тарифы (0,4);
- 3) материально-техническая база (0,3);
- 4) условия платежа (0,05);
- 5) предоставление тары (0,15).

Баллы по критериям для каждого посредника (шкала 10-балльная) представлены в следующей таблице:

	Посредник А	Посредник Б	Посредник В	Посредник Г
Критерий 1	2	7	4	5
Критерий 2	4	3	8	3
Критерий 3	5	4	3	8
Критерий 4	10	8	7	1
Критерий 5	3	7	9	5

Осуществить выбор наилучшего посредника.

### **ЗАДАЧА №12**

Для сравнительной оценки двух логистических посредников А и Б использованы следующие критерии (в скобках указана их значимость):

- 1) надёжность посредника (0,3);
- 2) тарифы (0,25);
- 3) скорость выполнения заказа (0,25);
- 4) материально-техническая база (0,1);
- 5) бренд (0,1).

Баллы по критериям для каждого посредника (шкала 10-балльная) представлены в следующей таблице:

	Посредник А	Посредник Б
Критерий 1	8	6
Критерий 2	5	8
Критерий 3	6	5
Критерий 4	6	8
Критерий 5	9	7

Осуществить выбор наилучшего посредника.

### **ЗАДАЧА №13**

Для сравнительной оценки двух логистических посредников А и Б использованы следующие критерии (в скобках указана их значимость):

- 1) надёжность посредника (5);
- 2) тарифы (4);
- 3) скорость выполнения заказа (3);
- 4) материально-техническая база (2);
- 5) бренд (1).

Баллы по критериям для каждого посредника (шкала 10-балльная) представлены в следующей таблице:

	Посредник А	Посредник Б
Критерий 1	7	5
Критерий 2	5	7
Критерий 3	7	5
Критерий 4	7	7
Критерий 5	8	6

Осуществить выбор наилучшего посредника.

### **ЗАДАЧА №14**

Для сравнительной оценки четырёх поставщиков А, Б, В, Г использованы следующие критерии (в скобках указана их значимость):

- 1) надёжность снабжения (0,35);
- 2) качество предоставляемых услуг (0,25);
- 3) сроки выполнения экстренных заказов (0,15);
- 4) условия платежа (0,15);
- 5) предоставление тары (0,1).

Баллы по критериям для каждого поставщика (шкала 10-балльная) представлены в следующей таблице:

	Поставщик А	Поставщик Б	Поставщик В	Поставщик Г
Критерий 1	6	5	6	7
Критерий 2	6	5	6	5
Критерий 3	4	8	5	8
Критерий 4	4	6	9	6
Критерий 5	6	7	9	4

Осуществить выбор наилучшего поставщика.

### **ЗАДАЧА №15**

Расчитать оптимальный размер партий от поставщика к потребителю, если известны:

- объём поставок продукции данной номенклатуры – 67 110 шт. в год;
- стоимость выполнения заказа по рассматриваемому варианту поставки – 66 190 у.д.е. за шт.;
- время хранения продукции на складе – 20 суток;
- издержки хранения продукции на складе – 5 000 у.д.е. за шт.

Рассчитать годовую экономию от хранения товара на складе, если известно, что на данный момент объём поставки равен 355 шт.

### **ЗАДАЧА №16**

Рассчитать оптимальный размер партий от поставщика к потребителю, если известны:

- объём поставок продукции данной номенклатуры – 75 380 шт. в год;
- стоимость выполнения заказа по рассматриваемому варианту поставки – 68 230 у.д.е. за шт.;
- время хранения продукции на складе – 30 суток;
- издержки хранения продукции на складе – 10 000 у.д.е. за шт.

Рассчитать годовую экономию от хранения товара на складе, если известно, что на данный момент объём поставки равен 200 шт.

### **ЗАДАЧА №17**

Рассчитать оптимальный размер партий от поставщика к потребителю, если известны:

- объём поставок продукции данной номенклатуры – 63 400 шт. в год;
- стоимость выполнения заказа по рассматриваемому варианту поставки – 71 940 у.д.е. за шт.;
- время хранения продукции на складе – 20 суток;
- издержки хранения продукции на складе – 8 000 у.д.е. за шт.

Рассчитать годовую экономию от хранения товара на складе, если известно, что на данный момент объём поставки равен 245 шт.

### **ЗАДАЧА №18**

Рассчитать оптимальный размер партий от поставщика к потребителю, если известны:

- объём поставок продукции данной номенклатуры – 85 200 шт. в год;

- стоимость выполнения заказа по рассматриваемому варианту поставки – 53 250 у.д.е. за шт.;
- время хранения продукции на складе – 15 суток;
- издержки хранения продукции на складе – 7 450 у.д.е. за шт.

Рассчитать годовую экономию от хранения товара на складе, если известно, что на данный момент объём поставки равен 300 шт.

### **ЗАДАЧА №19**

Рассчитать оптимальный размер партий от поставщика к потребителю, если известны:

- объём поставок продукции данной номенклатуры – 78 300 шт. в год;
- стоимость выполнения заказа по рассматриваемому варианту поставки – 84 600 у.д.е. за шт.;
- время хранения продукции на складе – 20 суток;
- издержки хранения продукции на складе – 6 500 у.д.е. за шт.

Рассчитать годовую экономию от хранения товара на складе, если известно, что на данный момент объём поставки равен 330 шт.

### **ЗАДАЧА №20**

Определить интервал поставок, норму запаса в днях и нормативный запас в шт., если известны:

- объём поставок продукции данной номенклатуры – 67 110 шт. в год;
- стоимость выполнения заказа по рассматриваемому варианту поставки – 66 190 у.д.е. за шт.;
- время хранения продукции на складе – 20 суток;
- издержки хранения продукции на складе – 5 000 у.д.е. за шт.
- подготовительный запас – 2 дня;
- транспортный запас – 3 дня.



### **ЗАДАЧА №21**

Определить интервал поставок, норму запаса в днях и нормативный запас в шт., если известны:

- объём поставок продукции данной номенклатуры – 49 200 шт. в год;
- стоимость выполнения заказа по рассматриваемому варианту поставки – 105 300 у.д.е. за шт.;
- время хранения продукции на складе – 30 суток;
- издержки хранения продукции на складе – 10 000 у.д.е. за шт.
- подготовительный запас – 2 дня;
- транспортный запас – 3 дня.

### **ЗАДАЧА №22**

Определить интервал поставок, норму запаса в днях и нормативный запас в шт., если известны:

- объём поставок продукции данной номенклатуры – 47 730 шт. в год;
- стоимость выполнения заказа по рассматриваемому варианту поставки – 85 400 у.д.е. за шт.;
- время хранения продукции на складе – 20 суток;
- издержки хранения продукции на складе – 8 000 у.д.е. за шт.
- подготовительный запас – 2 дня;
- транспортный запас – 3 дня.

### **ЗАДАЧА №23**

Определить интервал поставок, норму запаса в днях и нормативный запас в шт., если известны:

- объём поставок продукции данной номенклатуры – 54 720 шт. в год;
- стоимость выполнения заказа по рассматриваемому варианту поставки – 92 400 у.д.е. за шт.;
- время хранения продукции на складе – 25 суток;
- издержки хранения продукции на складе – 6 000 у.д.е. за шт.
- подготовительный запас – 2 дня;

– транспортный запас – 3 дня.

### **ЗАДАЧА №24**

Согласно решению, принятому в целях укрепления позиции фирмы на рынке, провести АВС-анализ запасов по критерию «средние запасы за год». Торговый ассортимент фирмы представлен в следующей таблице.

№ позиции	Средний запас за год по позиции, руб.
1	4900
2	150
3	200
4	1900
5	150
6	450
7	900
8	2500
9	3800
10	690

*Определить отношение позиции по названному фактору и расположить их в таблице по убыванию.*

№ поз.	Средний запас за год позиции, руб.	Доля позиции, %	Доля позиции с нарастающим %	Группа
...	...	...	...	...
Итого:		100%	100%	

### **ЗАДАЧА №25**

Согласно решению, принятому в целях укрепления позиции фирмы на рынке, провести АВС-анализ запасов по критерию «средние запасы за год». Торговый ассортимент фирмы представлен в следующей таблице.

№ позиции	Средний запас за год по позиции, руб.
1	4000
2	240
3	500
4	3300
5	50
6	450
7	1400
8	400
9	3600
10	700

*Определить отношение позиции по названному фактору и расположить их в таблице по убыванию.*

№ поз.	Средний запас за год позиции, руб.	Доля позиции, %	Доля позиции с нарастающим %	Группа
...	...	...	...	...
Итого:		100%	100%	

## Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие логистики как науки. Её происхождение.
2. Понятие и типы логистических систем.
3. Функциональные направления логистики.
4. Складская логистика: понятие и задачи.
5. Сервисная логистика: понятие, цель, виды услуг.
6. Понятия и виды логистических потоков.
7. Понятие и виды цепей поставок.
8. Закупочная логистика: понятие и задачи.
9. Закупочная логистика: функции и этапы.
10. Закупочная логистика: критерии и этапы выбора поставщиков.
11. Производственная логистика: понятие и задачи.
12. Традиционная и логистическая концепции производства.
13. Толкающие и тянущие системы управления материальным потоком.
14. Распределительная логистика: понятия и задачи.
15. Распределительная логистика: объект, предмет и функции.
16. Логистический канал и логистическая цепь. Уровень каналов.
17. Транспортная логистика: понятие и задачи.
18. Транспортная логистика: роль транспорта в современных логистических системах.
19. Создание транспортно-логистической системы Республики Беларусь: предпосылки и варианты построения.
20. Понятие и классификация логистических центров (ЛЦ). Формирование сети ЛЦ в Республике Беларусь.
21. Основные направления формирования транспортно-логистической системы в Республике Беларусь.
22. Информационная логистика: понятие и задачи.
23. Понятие запаса в логистике. Классификация запасов.
24. Эволюция логистического подхода. Классификация логистических провайдеров.
25. МОВ-решения. Аутсорсинг в логистике.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ивуть, Р.Б. Теория логистики: учебно-методическое пособие / Р.Б. Ивуть, Т.Р. Кисель. – Минск: БНТУ, 2011. – 328 с.
2. Ивуть, Р.Б., Кисель, Т.Р., Минск Организационно-экономические основы формирования логистических систем: монография / Р.Б. Ивуть, Т.Р. Кисель. – Минск: БНТУ, 2010, 465 с.
3. Ивуть, Р.Б. Транспортная логистика: учебно-методическое пособие / Р.Б. Ивуть, Т.Р. Кисель. – Минск: БНТУ, 2012. – 379 с.
4. Ивуть, Р.Б. Логистика / Р.Б. Ивуть, С.А. Нарушевич. – Мн.: БНТУ, 2004. – 328 с.
5. Ивуть Р.Б., Равино В.В. Организационно-экономический механизм управления логистическими системами на транспорте и в дорожном хозяйств: монография / Р.Б. Ивуть, В.В. Равино. – Астрахань: 2012. – 395 с.
6. Логистика: учеб, пособие; под ред. д-ра экон. наук, профессора И.И.Полещук. - Минск. БГЭУ, 2007. - 431с.
7. Логистика: Учебник / Под ред. Б.А.Аникина: 3-е изд., перераб. и доп.-М.: ИНФРА-М, 2005. - 368 с.- (Высшее образование)
8. Гаджинский А.М. Логистика: учеб. —М.: ИВЦ «Маркетинг», 2000.- 375 с.
9. Б.А.Аникин, А.П.Тяпухин. Коммерческая логистика: учеб. - М.: ТК Велби, Изд-во Проспект. 2006. — 432с.
10. Фирон Х., Линдере М. Управление снабжением и запасами. Логистика / Пер. с англ.- СПб.: Полигон, 2002.-768 с.
11. З.Джейм Р.Сток, Дуглас М.Лимберт. Стратегическое управление логистикой. Инфра-М, 2005.
12. Гермацкий А.В. Классификация материальных ресурсов в закупочной логистике. Журнал «Директор», № 3, 2008г.
13. Васильев Г. А. и др. Логистика. - М.: Экономическое образование. 2000.
14. Гаджинский А. М. Основы логистики: Учеб. пособие - М.: ИВЦ «Маркетинг». 2000.

15. Альбеков, А.У. Логистика коммерции / А.У. Альбеков, В.П. Федько, О.А. Митько. – Ростов н/Д.: Феникс, 2001. – 512 с.
16. Бережной, В.И. Методы и модели управления материальными потоками микрологистической системы автопредприятия / В.И. Бережной, Е.В. Бережная. – Ставрополь: СГТУ «Интеллект-сервис», 1996. – 155 с.
17. Гаджинский, А.М. Основы логистики: учеб. пособие / А.М. Гаджинский. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 1995. – 122 с.
18. Джейс Джонсон Современная логистика / Джейс Джонсон [и др.]. – 7-е изд. – М.: Вильямс, 2005. – 624 с.
19. Залманова М.Е. Логистика: учеб. пособие / М.Е. Залманова. – Саратов: СГТУ, 1995. – 168 с.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

20. Лаврова О. В. Планирование межцеховых материальных потоков в логистике: Конспект лекций по курсу «Логистика» для студентов спец. 0701 / Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов, 2002.
21. Лаврова О. В. Материальные потоки в логистике: Конспект лекций по курсу «Логистика» для студ. спец. 0701 / Саратовский гос. техн. ун-т.- Саратов, 2006.
22. Леншин И. А., Смоляков Ю. И. Логистика. В 2-х ч. - М.: Машиностроение, 2007.
23. Логистика: Учеб. пособие / Под ред. Б. А. Аникина. - М.: ИНФРА-М, 2001.
24. Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. Э. и др. Транспортная логистика: Учеб. пособие. - М.: Брандес, 2002.
25. Неруш Ю. М. Коммерческая логистика: Учебник для вузов. - М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2000
26. Пелих, С.А. Логистика / С.А. Пелих, Ф.Ф. Иванов; под общ. ред. С.А. Пелих. Минск: Право и экономика, 2007. – 556 с.