

Министерство образования и науки Российской Федерации  
**Нижекамский химико-технологический институт (филиал)**  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

**О.В. Матухина, Н.Н. Саримов**

# **ЛОГИСТИКА**

## **ТЕКСТЫ ЛЕКЦИЙ**

**Нижекамск**  
**2011**

**УДК 658.512**  
**М 33**

Печатаются по решению редакционно-издательского совета Нижнекамского химико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «КНИТУ».

**Рецензенты:**

**Даутов Р.З.**, доктор физико-математических наук, профессор;  
**Султанова Д.Ш.**, доктор экономических наук, профессор.

**Матухина, О.В.**

**М 33** Логистика : тексты лекций / О.В. Матухина, Н.Н. Саримов. – Нижнекамск : Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2011. - 114 с.

Тексты лекций написаны в соответствии с действующей программой дисциплины «Логистика». Рассмотрены современная концепция и задачи логистики. Охарактеризованы участники логистического процесса, описаны методы, обеспечивающие повышение эффективности хозяйственной деятельности за счет рациональной организации материальных и информационных потоков.

Предназначены для студентов всех форм обучения специальности «Экономика и управление на предприятии (по отраслям)».

Подготовлены на кафедре информационных систем и технологий Нижнекамского химико-технологического института (филиала) ГОУ ВПО КГТУ.

**УДК 658.512**

© Матухина О.В. , Саримов Н.Н., 2011  
© Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2011

## ТЕМА 1. ПОНЯТИЕ ЛОГИСТИКИ

### 1.1. История происхождения термина

Термин «логистика» получает сегодня широкое распространение. Основная причина этого явления заключается в том, что понятие начало использоваться в экономике.

Исторически логистика развивалась как военная дисциплина. Здесь термин известен с IX века нашей эры (Византия), обозначая, в основном, четкую, слаженную работу тыла по обеспечению войск всем необходимым, т. е. работу, которая является значимым составляющим боевого успеха. Приоритетное значение вопросам логистики придавалось в армии Наполеона. В России в середине прошлого века, согласно «Военному энциклопедическому лексикону», изданному в Санкт-Петербурге в 1850 году, под логистикой понималось искусство управления перемещением войск как вдали, так и вблизи от неприятеля, организация их тылового обеспечения. На рубеже XIX-XX столетий термин «логистика» в России широкого применения не имел.

Логистический подход широко применялся во время Второй мировой войны, особенно американской армией. Большой англо-русский словарь переводит слово «logistics» как воен.: 1) тыл и снабжение, 2) материально-техническое обеспечение, 3) организация и осуществление работы тыла.

Другое направление развития логистики – экономическое. Здесь под логистикой понимается *научно-практическое направление хозяйствования, заключающееся в эффективном управлении материальными и связанными с ними информационными и финансовыми потоками в сферах производства и обращения.*

Начало широкого использования логистики в экономике приходится на 60-70-е годы и связано с достижениями в области коммуникационных технологий. Появившаяся возможность сквозного мониторинга всех этапов движения сырья, деталей и готовой продукции позволила четко увидеть огромные потери, допускаемые в традиционных схемах управления материальными потоками. Явный экономический выигрыш, получаемый от использования логистики в экономике, способствовал ориентации партнеров на сотрудничество в области продвижения товаров.

Несмотря на определенные различия, которые вкладывались в понятия логистики в каждом из названных направлений, оба они выделяют общий и в совокупности специфичный признак: согласованность, рациональность и точный расчет.

Кроме названных научно-практических имеется исключительно научное направление развития логистики – математическое. Живший в XVII – начале XVIII веков немецкий философ, математик и языковед Готфрид

Вильгельм Лейбниц называл логистикой математическую логику. Этот термин был официально закреплен за математической логикой в 1904 году на философской конференции в Женеве. В отечественных энциклопедических изданиях XX века и в словарях иностранных слов термин логистика также трактуется как математическая логика.

### 1.2. Определение понятия логистики

Если рассмотреть в совокупности круг проблем, которые затрагивает логистика, то общим для них будут вопросы управления материальными и соответствующими им информационными потоками.

В отечественной и зарубежной экономической литературе можно встретить более широкую трактовку понятия логистики, в которой объект управления не ограничивается материальным потоком. Сегодня к логистике относят управление людскими, энергетическими, финансовыми и иными потоками, имеющими место в экономических системах. Появились такие термины, как банковская логистика, информационная логистика и ряд других.

Термин логистика начинает использоваться в ситуациях, связанных с четким планированием согласованной последовательности действий. Например, прибывшему на симпозиум участнику в европейской гостинице могут предложить обратиться к менеджеру по логистике для выяснения дальнейшей программы действий, или диктор телевидения в разделе криминальной хроники может отметить, что у названной группы преступников имелась хорошо налаженная система логистики.

Расширение сферы применения логистики, которое наблюдается в 80-е и, особенно, в 90-е годы, объясняется, в первую очередь, развитием методов управления материальными потоками. Естественно, что при этом идея и метод логистики начинают выходить за рамки управления материальными потоками и применяться в более широком плане. Однако основной потенциал логистики заложен в рационализации управления именно материальными потоками.

Управление материальным потоком, как и любым другим объектом, складывается из двух частей:

- принятие решения;
- реализация принятого решения.

Для того, чтобы принимать обоснованные решения по управлению материальными потоками, необходимы определенные знания. Деятельность по выработке этих знаний относят к логистике; соответственно большая группа определений трактует логистику как науку или научное направление: *логистика – междисциплинарное научное направление, непосредственно связанное с поиском новых возможностей повышения эффективности материальных потоков.*

Как наука, логистика ставит и решает следующие *задачи*:

- прогноз спроса и, на его основе, планирование запасов;
- определение необходимой мощности производства и транспорта;
- разработка научных принципов распределения готовой продукции на основе оптимального управления материальными потоками;
- разработка научных основ управления перегрузочными процессами и транспортно-складскими операциями в пунктах производства и потребления;
- построение различных вариантов математических моделей функционирования логистических систем;
- разработка методов совместного планирования, снабжения, производства, складирования, сбыта и отгрузки готовой продукции, а также ряд других задач.

Другая группа определений рассматривает логистику как хозяйственную деятельность: *логистика – направление хозяйственной деятельности, которое заключается в управлении материальными потоками в сферах производства и обращения.*

На рис. 1 представлена принципиальная схема сквозного материального потока – основного объекта логистики, начиная от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя. Весь путь движения материалов на этой схеме можно разделить на два больших участка:

- на первом участке движется продукция производственно-технического назначения;
- на втором – изделия народного потребления.

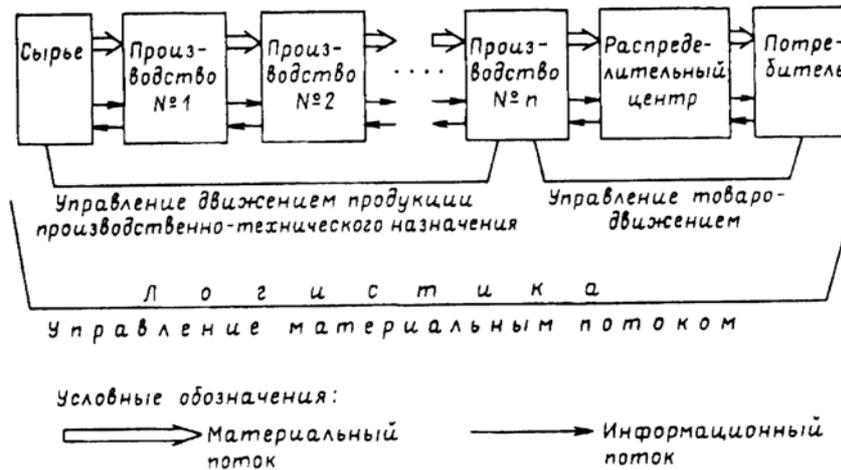


Рис. 1. Принципиальная схема материального и информационного потоков

Качественный состав потока по мере продвижения по цепи меняется. Вначале между источником сырья и первым перерабатывающим предприятием, а также между различными производствами движутся, как правило, массовые однородные грузы. В конце цепи материальный поток представлен разнообразными готовыми к потреблению товарами. Внутри отдельных производств также имеют место материальные потоки. Здесь между цехами или же внутри цехов перемещаются различные детали, заготовки, полуфабрикаты.

В ходе логистического процесса материальный поток доводится до предприятия, затем организуется его рациональное продвижение через цепь складских и производственных участков, после чего готовая продукция доводится до потребителя в соответствии с заказом последнего.

Перечисленные виды деятельности по управлению разнокачественными материальными потоками составляют содержание логистики, которую одноименный терминологический словарь определяет следующим образом: *логистика (logistics) – наука о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного 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.* Настоящее определение, как следует из его содержания, трактует логистику как науку.

На объект логистики можно смотреть с разных точек зрения: с позиции маркетолога, финансиста, менеджера по планированию и управлению производством, ученого. Этим объясняется многообразие определений понятия логистики.

В ряде определений подчеркивается высокая значимость творческого начала в решении задач логистики: *логистика – это искусство и наука определения потребностей, а также приобретения, распределения и содержания в рабочем состоянии в течение всего жизненного цикла всего того, что обеспечивает эти потребности.*

### **1.3. Специфика логистического подхода к управлению материальными потоками в экономике**

На макроуровне цепь, через которую последовательно проходит некоторый материальный поток, состоит из нескольких самостоятельных предприятий. Традиционно управление каждым из этих предприятий осуществляется собственником обособленно (рис. 2). При этом задача управления сквозным материальным потоком не ставится и не решается. Не выделяется также категория «сквозной материальный поток». В результате

такие показатели этого потока, как его себестоимость, надежность поступления, качество и другие, на выходе из цепи складываются в значительной степени случайно и, как правило, далеки от оптимальных.



Рис. 2. Традиционный подход к управлению материальным потоком на макроуровне

При логистическом подходе объектом управления выступает сквозной материальный поток (рис. 3).



Рис. 3. Логистический подход к управлению материальным потоком на макроуровне

При этом обособленность предприятий – звеньев материалопроводящей цепи в значительной степени преодолевается с целью согласованного управления сквозным материальным потоком. Нужный груз начинает поступать в нужное место, в нужное время, в необходимом количестве, необходимого качества. Продвижение материального потока по всей цепи начинает осуществляться с минимальными затратами.

На микроуровне цепь, через которую последовательно проходит некоторый материальный поток, чаще всего состоит из различных служб

одного предприятия (рис. 4). При традиционном подходе задача совершенствования сквозного материального потока внутри предприятия, как правило, не имеет приоритетного значения ни для одного из подразделений. Показатели материального потока на выходе из предприятия, так же как и в первом примере, имеют случайное значение и далеки от оптимальных.



Рис. 4. Традиционный подход к управлению материальным потоком на микроуровне (уровень отдельного предприятия)

При логистическом подходе на предприятии выделяется и получает существенные права служба, приоритетной задачей которой является управление сквозными материальными потоками, т. е. потоками, которые поступают извне, проходят склады службы снабжения, производственные цеха, склады готовой продукции и затем уходят к потребителю (рис. 5). В результате показатели материального потока на выходе из предприятия становятся управляемыми.

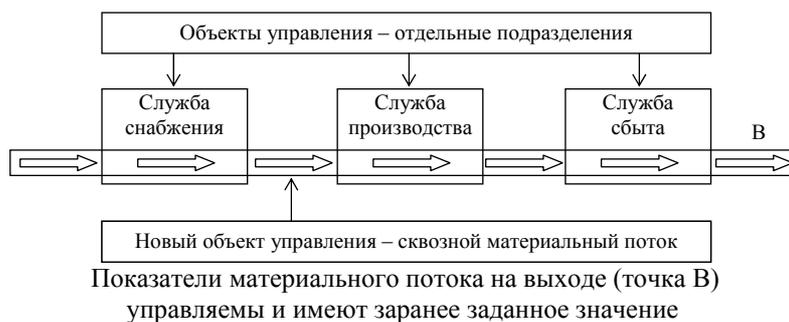


Рис. 5. Логистический подход к управлению материальным потоком на микроуровне (уровень отдельного предприятия)

В целом, принципиальное отличие логистического подхода к управлению материальными потоками от традиционного заключается в

выделении единой функции управления прежде разрозненными материальными потоками; в технической, технологической, экономической и методологической интеграции отдельных звеньев материалопроводящей цепи в единую систему, обеспечивающую эффективное управление сквозными материальными потоками.

#### **1.4. Предпосылки развития логистики**

Главные причины, по которым начиная с середины 60-х годов в экономически развитых странах наблюдается резкое возрастание интереса к логистической идее, заключаются в следующем:

- превращение рынка продавца в рынок покупателя;
- обеспечение конкурентных преимуществ логистически организованных материалопроводящих систем за счет снижения себестоимости продукции и улучшения качества поставок;
- энергетический кризис;
- научно-технический прогресс и, в первую очередь, компьютеризация управления.

Среди перечисленных причин, объясняющих необходимость применения логистики, можно выделить несколько основных.

*Развитие конкуренции, вызванное переходом от рынка продавца к рынку покупателя.* До начала 60-х годов в странах с развитой рыночной экономикой производители и потребители продукции не придавали серьезного значения созданию специальных систем, позволяющих оптимизировать управление материальными потоками. Основной потенциал конкурентоспособности создавался в этот период за счет расширения и совершенствования производства.

Однако к началу 60-х годов резервы повышения этого потенциала непосредственно в производстве были существенно исчерпаны. Это вызвало необходимость поиска нетрадиционных путей создания конкурентных преимуществ. Предприниматели стали уделять все больше внимания не самому товару, а качеству его поставки. Улучшение работы в сфере распределения, не требуя таких дополнительных капитальных вложений, как, например, освоение выпуска нового товара, тем не менее оказалось в состоянии обеспечить высокую конкурентоспособность поставщика за счет снижения себестоимости и одновременно повышения надежности и качества поставок (гарантированные сроки, отсутствие брака, возможность поставки мелкими партиями и т. п.)

Денежные средства, вложенные в сферу распределения, стали влиять на положение поставщика на рынке гораздо сильнее, чем те же средства, вложенные в сферу производства. В логистически организованных

материалопроводящих цепях себестоимость товара, доставляемого конечному потребителю, оказалась ниже себестоимости того же товара, прошедшего по традиционному пути. Появляющаяся разница обеспечивает участникам конкурентные преимущества, зависящие не от величины капитальных вложений, а от умения правильно организовать логистический процесс.

Кроме того, использующие логистику поставщики могут гарантировать поставку точно в срок нужного количества товара необходимого качества и представляют для потребителя гораздо большую ценность, чем поставщики, которые подобных гарантий надежности не обеспечивают.

*Энергетический кризис 70-х годов.* Повышение стоимости энергоносителей вынудило предпринимателей искать методы повышения экономичности перевозок. Причем, эффективно решить эту задачу лишь за счет рационализации работы транспорта невозможно. Здесь необходимы согласованные действия всех участников совокупного логистического процесса.

*Возможность применения логистики в экономике обусловлена современными достижениями научно-технического прогресса.* В результате НТП создаются и начинают широко применяться разнообразные средства труда для работы с материальными и информационными потоками. Появляется возможность использовать оборудование, соответствующее конкретным условиям логистических процессов. При этом ключевое значение для развития логистики играет компьютеризация управления логистическими процессами. Создание и массовое использование средств вычислительной техники, появление стандартов для передачи информации обеспечило мощное развитие информационных систем как на уровне отдельных предприятий, так и охватывающих большие территории. Стало возможным осуществление мониторинга всех фаз движения продукта – от первичного источника сырья через все промежуточные производственные, складские и транспортные процессы вплоть до конечного потребителя.

### **1.5. Этапы развития логистики**

В современной экономике выделяют три этапа совершенствования логистики.

*Первый этап* – 60-е годы, характеризуется использованием логистического подхода для управления материальными потоками в сфере обращения. В этот период начинает приходить понимание двух ключевых положений:

1. Существующие как бы отдельно потоки материалов в производстве, хранении и транспортировании могут быть взаимосвязаны единой системой управления.

2. Интеграция отдельных функций физического распределения материалов может дать существенный экономический эффект.

На первом этапе развития логистики транспорт и склад, прежде связанные лишь операцией погрузки или разгрузки, приобретают тесные взаимные связи. Они начинают работать на один экономический результат по единому графику и по единой согласованной технологии. Тара, в которой отгружается груз, выбирается с учетом применяемого транспорта; в свою очередь, характеристики перевозимого груза определяют выбор транспорта. Совместно решаются и другие задачи по организации транспортно-складского процесса. Графически степень логистической интеграции участников процесса продвижения материального потока к конечному потребителю на первом этапе развития логистики представлена на рис. 6.

Следует отметить, что совместное решение отдельных задач по управлению материальными потоками намного сложнее их обособленного решения. Здесь зачастую требуются иные методы, а также иная подготовка специалистов.

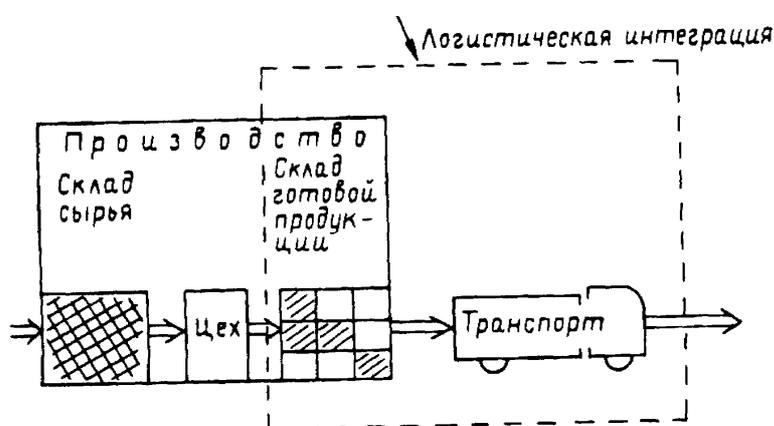


Рис. 6. Первый этап развития логистики – интеграция транспортно-складского процесса

**Второй этап** в развитии логистики приходится на 80-е годы XX века. В этот период интеграционная основа логистики расширилась и стала охватывать производственный процесс.

С точки зрения развития логистики, 80-е годы характеризуются следующим:

- быстрый рост стоимости физического распределения;
- рост профессионализма менеджеров, осуществляющих управление логистическими процессами;
- долгосрочное планирование в области логистики;
- широкое использование компьютеров для сбора информации и контроля за логистическими процессами;
- централизация физического распределения;
- резкое сокращение запасов в материалопроводящих цепях;
- четкое определение действительных издержек распределения;
- определение и осуществление мер по уменьшению стоимости продвижения материального потока до конечного потребителя

Графически глубина логистической интеграции, достигнутая в 80-е годы, представлена на рис. 7.

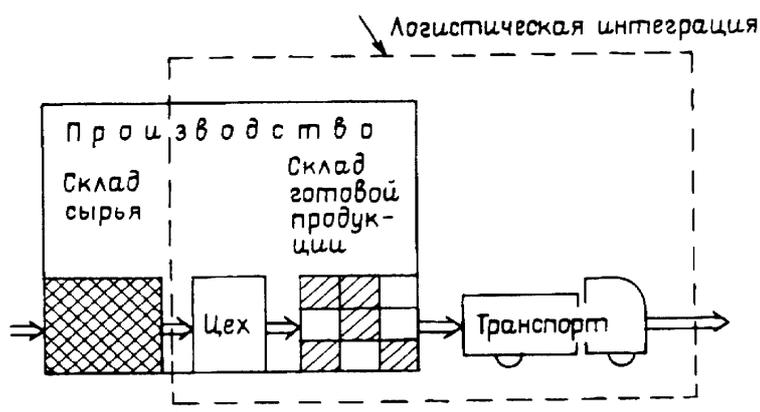


Рис. 7. Второй этап развития логистики: производственный цех, транспорт и склад - начинают работать как единый слаженный механизм

Здесь, как видно, к взаимодействию складирования и транспортирования начинает подключаться планирование производства. Это позволило сократить запасы, повысить качество обслуживания покупателей за счет своевременного выполнения заказов, улучшить использование оборудования.

**Третий этап** относится к настоящему времени и характеризуется следующим:

- появляются фундаментальные изменения в организации и управлении рыночными процессами во всей мировой экономике;

- современные коммуникационные технологии, обеспечивающие быстрое прохождение материальных и информационных потоков, позволяют осуществлять мониторинг всех фаз движения продукта от первичного источника сырья до конечного потребителя;
- развиваются отрасли, занятые оказанием услуг в сфере логистики;
- концепция логистики, ключевым положением которой является необходимость интеграции, начинает признаваться большинством участников цепей снабжения, производства и распределения;
- совокупность материалопроводящих субъектов приобретает целостный характер (рис. 8).

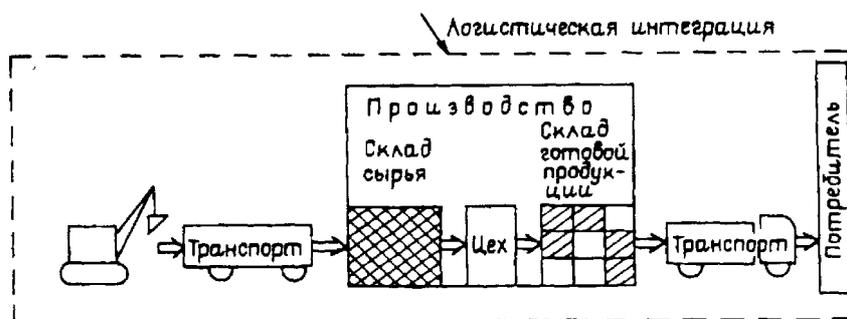
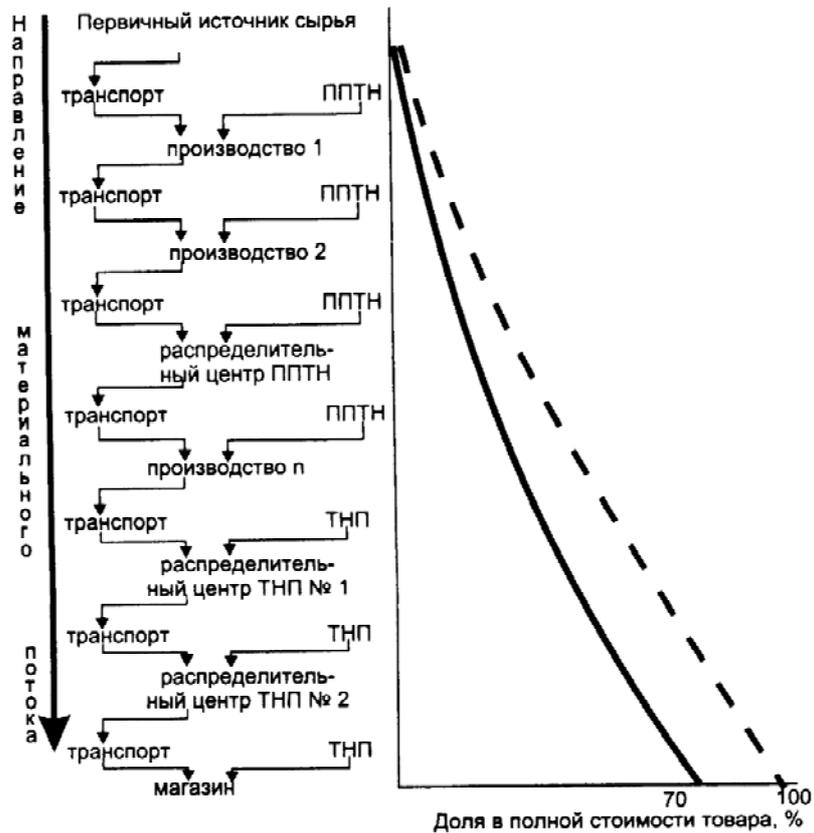


Рис. 8. Третий этап развития логистики: совокупность участников логического процесса приобретает целостный характер

### 1.6. Экономический эффект от использования логистики

Материальный поток, двигаясь от первичного источника сырья через цепь производственных, транспортных и посреднических звеньев к конечному потребителю, постоянно увеличивается в стоимости. Проведенные в Великобритании исследования показали, что в стоимости продукта, попавшего к конечному потребителю, более 70% составляют расходы, связанные с хранением, транспортировкой, упаковкой и другими операциями, обеспечивающими продвижение материального потока (рис. 9). Высокая доля расходов на логистику в конечной цене товара показывает, какие резервы улучшения экономических показателей субъектов хозяйствования содержит оптимизация управления материальными потоками.



Условные обозначения:

— — — — — полная стоимость товара;

————— логистическая составляющая полной стоимости товара;

ППТН — продукция производственно-технического назначения;

ТНП — товары народного потребления;

распределительный центр ТНП № 1 — оптовик, расположенный в местах сосредоточения производства и осуществляющий закупки крупных партий товаров народного потребления; распределительный центр ТНП № 2 — оптовики, расположенные в местах сосредоточения потребления и осуществляющие реализацию широкого ассортимента товаров народного потребления;

ППТН (ТНП) — доставка ППТН (ТНП) от других поставщиков

Рис. 9. Структура стоимости товара на пути от первичного источника сырья до конечного потребителя с выделением элемента логистики

Рассмотрим главные слагаемые экономического эффекта от применения логистического подхода к управлению материальными потоками. В сферах производства и обращения применение логистики позволяет:

- снизить запасы 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.

Значительная доля экономического эффекта достигается за счет *сокращения запасов на всем пути движения материального потока*. Высокая значимость оптимизации запасов объясняется следующим:

- в общей структуре издержек на логистику расходы на содержание запасов составляют более 50%, включая расходы на управленческий аппарат, а также потери от порчи или кражи товаров;
- большая часть оборотного капитала предприятий, как правило, отвлечена в запасы (от 10 до 50% всех активов предприятий);
- в производстве расходы по содержанию запасов составляют до 25–30% от общего объема издержек.

Сокращение запасов при использовании логистики обеспечивается за счет высокой степени согласованности действий участников логистических процессов, повышения надежности поставок, рациональности распределения запасов, а также по ряду других причин.

Следующая составляющая экономического эффекта от применения логистики образуется за счет *сокращения времени прохождения товаров по логистической цепи*. Сегодня в общих затратах времени, отводимых на складирование, производственные операции и доставку, затраты времени на собственно производство составляют в среднем от двух до пяти процентов (рис. 10).

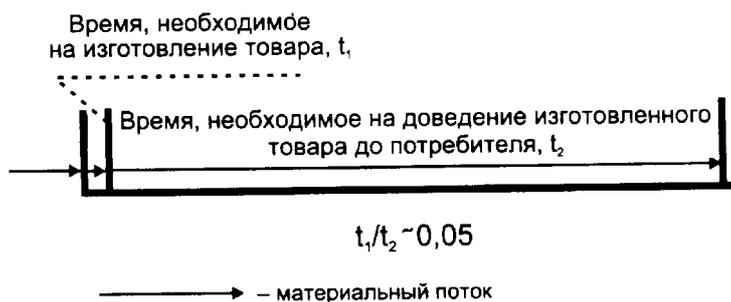


Рис. 10. Соотношение времени на собственно производство товара ( $t_1$ ) и времени на доведение изготовленного товара до потребителя ( $t_2$ )

Таким образом, свыше 95% времени оборота приходится на логистические операции. Сокращение этой составляющей позволяет ускорить оборачиваемость капитала, соответственно увеличить прибыль, получаемую в единицу времени, снизить себестоимость продукции.

Экономический эффект от применения логистики возникает также от *снижения транспортных расходов*. Оптимизируются маршруты движения транспорта, согласуются графики, сокращаются холостые пробеги, улучшаются другие показатели использования транспорта.

Логистический подход, как уже отмечалось, предполагает высокую степень согласованности участников товародвижения в области технической оснащенности грузоперерабатывающих систем. Применение однотипных средств механизации, одинаковой тары, использование аналогичных технологических приемов грузопереработки во всех звеньях логистической цепи образуют следующую составляющую экономического эффекта от применения логистики – *сокращение затрат ручного труда и соответствующих расходов на операции с грузом*.

Логистический подход создает также условия для улучшения многих других показателей функционирования материалопроводящей системы, т. к. совершенствуется ее общая организация, повышается взаимная связь отдельных звеньев, улучшается управляемость.

Совокупный экономический эффект от использования логистики, как правило, превышает сумму эффектов от улучшения перечисленных показателей. Это объясняется возникновением у логистически организованных систем так называемых интегративных свойств, т. е. качеств, которые присущи всей системе в целом, но не свойственны ни одному из элементов в отдельности. Интегративные качества логистических систем представляют собой способность этих систем реализовывать конечную цель, которая получила название **«шесть правил логистики»**:

ГРУЗ – нужный товар;

КАЧЕСТВО – необходимого качества;

КОЛИЧЕСТВО – в необходимом количестве;

ВРЕМЯ – должен быть доставлен в нужное время;

МЕСТО – в нужное место;

ЗАТРАТЫ – с минимальными затратами.

Цель логистической деятельности считается достигнутой, если эти шесть условий выполнены, т. е. нужный товар необходимого качества в необходимом количестве доставлен в нужное время в нужное место с минимальными затратами.

## ТЕМА 2. КОНЦЕПЦИЯ И ФУНКЦИИ ЛОГИСТИКИ

### 2.1. Концептуальные положения логистики

Система взглядов на совершенствование хозяйственной деятельности путем рационализации управления материальными потоками является концепцией логистики. Охарактеризуем ее основные положения.

*Реализация принципа системного подхода.* Рационализация материального потока возможна в пределах одного предприятия или даже его подразделения. Однако максимальный эффект можно получить, лишь оптимизируя совокупный материальный поток на всем протяжении от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя, либо отдельные значительные его участки. При этом все звенья материалопроводящей цепи, т.е. все элементы макрологистических и микрологистических систем, должны работать как единый слаженный механизм. Для решения этой задачи необходимо с системных позиций подходить к выбору техники, к проектированию взаимосвязанных технологических процессов на различных участках движения материалов, к вопросам согласования зачастую противоречивых экономических интересов и к другим вопросам, касающимся организации материальных потоков.

*Учет логистических издержек на протяжении всей логистической цепи.* Одна из основных задач логистики – управление затратами по доведению материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя. Однако управлять затратами можно лишь в том случае, если их можно точно измерять. Поэтому системы учета издержек производства и обращения участников логистических процессов должны выделять затраты, возникающие в процессе реализации функций логистики, формировать информацию о наиболее значимых затратах, а также о характере их взаимодействия друг с другом. При соблюдении названного условия появляется возможность использовать важный критерий оптимального варианта логистической системы – минимум совокупных издержек на протяжении всей логистической цепи.

*Отказ от выпуска универсального технологического и подъемно-транспортного оборудования. Использование оборудования, соответствующего, в основном, конкретным условиям.* Оптимизация потоковых процессов за счет использования оборудования, отвечающего конкретным условиям работы, возможна лишь в условиях массового выпуска и использования широкой номенклатуры разнообразных средств производства. Иными словами, для того чтобы применить логистический подход к управлению материальными потоками, общество должно иметь достаточно высокий уровень научно-технического развития.

*Гуманизация технологических процессов, создание современных условий труда.* Одним из значимых элементов логистических систем являются кадры, т. е. специально обученный персонал, способный с необходимой степенью ответственности выполнять свои функции. Однако, работа в сфере управления материальными потоками традиционно не престижна, что объясняет наличие в ней «вечной» проблемы кадров. Логистический подход, усиливая общественную значимость деятельности в сфере управления материальными потоками, создает объективные предпосылки для привлечения в отрасль кадров, обладающих более высоким трудовым потенциалом. При этом должны адекватно совершенствоваться условия труда. Иначе говоря, если нет современных условий труда и перспектив карьеры, то нет и дисциплинированного, дееспособного, квалифицированного персонала, а значит элемент «кадры» в логистической системе будет, так называемым, «узким местом».

*Развитие логистического сервиса.* Нишу на рынке можно занять:

- повышая качество товара;
- выпуская новый товар;
- повышая уровень логистического сервиса.

Применение первых двух стратегий объективно ограничено необходимостью больших капитальных вложений. Третий путь гораздо дешевле. Поэтому все большее число предпринимателей обращается к логистическому сервису как к средству повышения конкурентоспособности.

В случае если на рынке есть несколько поставщиков товаров одинакового качества, то потребитель отдаст предпочтение тому из них, который в процессе поставки способен обеспечить более высокий уровень сервиса, например, доставит товар вовремя, в удобной таре, приемлемыми партиями, с подобранным ассортиментом и т. п.

*Способность логистических систем к адаптации в условиях неопределенности окружающей среды.* Появление большого количества разнообразных товаров и услуг повышает степень неопределенности спроса на них, обуславливает резкие колебания качественных и количественных характеристик материальных потоков, проходящих через логистические системы. В этих условиях способность логистических систем адаптироваться к изменениям внешней среды является существенным фактором устойчивого положения на рынке.

## **2.2. Функции логистики**

*Логистическая функция* – это укрупненная группа логистических операций, направленных на реализацию целей логистической системы.

В табл. 1 дается перечень основных логистических функций и их примерное распределение между различными участниками логистического

процесса. Каждая из этих функций представляет собой достаточно однородную (с точки зрения цели) совокупность действий. Например, конечной целью всех мероприятий по формированию хозяйственных связей является установление отношений делового партнерства между различными участниками логистического процесса, т. е. формирование связей между элементами макрологистических систем.

Таблица 1. Основные логистические функции и их примерное распределение между различными участниками логистического процесса

Название логистической функции \ Участник логистического процесса	Транспорт общего пользования, экспедиционная фирма	Предприятия оптовой торговли	Коммерческо-посреднические организации	Склады готовой продукции предприятий-изготовителей
Формирование хозяйственных связей по поставкам товаров или оказанию услуг, их развитие, корректировка и рационализация	+	+	+	
Определение объемов и направлений материальных потоков		+	+	
Прогнозные оценки потребности в перевозках	+	+	+	
Определение последовательности продвижения товаров через места складирования, определение оптимального коэффициента складской звенности при организации товародвижения			+	
Развитие, размещение и организация складского хозяйства		+	+	
Управление запасами в сфере обращения		+	+	

Осуществление перевозки, а также всех необходимых операций в пути следования грузов к пунктам назначения	+			
Выполнение операций, непосредственно предшествующих и завершающих перевозку товаров <sup>1</sup>		+		+
Управление складскими операциями <sup>2</sup>		+		+

<sup>1</sup>Подразумеваются упаковка, маркировка, подготовка к погрузке, погрузочно-разгрузочные работы и ряд других операций.

<sup>2</sup>Складские операции включают в себя сдачу и приемку грузов по количеству и качеству, хранение, подсортировку и подготовку необходимого покупателю ассортимента, организацию доставки мелкими партиями и др.

Необходимо отметить две характерные особенности приведенного комплекса логистических функций:

- все перечисленные в табл. 1 функции взаимосвязаны и направлены на управление материальным потоком, т. е. весь комплекс логистических функций, в совокупности, также подчинен единой цели;
- носителями перечисленных функций выступают субъекты, участвующие в логистическом процессе.

Критерием эффективности реализации логистических функций является степень достижения конечной цели логистической деятельности, выраженной шестью правилами логистики.

### **2.3. Функциональная взаимосвязь логистики с маркетингом, финансами и планированием производства**

Планирование, управление, контроль и осуществление логистической деятельности тесно переплетается с другими видами деятельности на предприятии. Зачастую логистическая функция «растаскивается» по различным службам. Например, одно подразделение производственного предприятия занимается закупками материалов, другое – содержанием запасов, третье – сбытом готовой продукции. При этом цели этих подразделений зачастую могут не совпадать с целями рациональной организации совокупного материального потока, проходящего через предприятие.

Логистический подход к функциональному планированию на предприятии предполагает выделение специальной логистической службы,

которая должна управлять материальным потоком, начиная от формирования договорных отношений с поставщиком и кончая доставкой покупателю готовой продукции.

Рассмотрим, как взаимодействует служба логистики с другими службами предприятия.

**Логистика и маркетинг.** Наиболее существенная взаимосвязь у логистики с маркетингом. *Задачи, решаемые на производственном предприятии службой маркетинга:*

1. Анализ окружающей среды и рыночные исследования.
2. Анализ потребителей.
3. Планирование товара, определение ассортиментной специализации производства.
4. Планирование услуг, оптимизация рыночного поведения по наиболее выгодному сбыту услуг.

Если первые две задачи могут решаться службой маркетинга без участия службы логистики, то задачи третья и четвертая должны решаться совместно.

Пусть служба маркетинга обосновала необходимость выпуска нового вида продукции. Тогда задачей службы логистики будет обеспечение производства сырьем, управление запасами, транспортировка, причем все в разрезе нового вида продукции.

Решая четвертую задачу, маркетинг определяет для физического распределения строгие рамки требований логистического сервиса. Выполняются эти требования системой логистики. Таким образом, логистику можно рассматривать как инструмент реализации стратегии маркетинга.

**Логистика и финансы.** Деятельность по управлению материальными потоками на предприятии, как правило, сопряжена с большими расходами. Соответственно деятельность службы логистики тесно связана с деятельностью службы финансов. Например, определяя оптимальные объемы запасов, служба логистики, естественно, будет исходить не только из экономических расчетов, но и из реальных финансовых возможностей предприятия. Совместные решения служб логистики и финансов принимаются также при закупках оборудования для обеспечения логистических процессов. Совместно осуществляется контроль и управление транспортными, а также складскими затратами.

**Логистика и планирование производства.** Служба логистики на предприятии тесно взаимодействует с планированием производства. Это обусловлено тем, что производство зависит от своевременной доставки сырья, материалов, комплектующих частей в определенном количестве и определенного качества. Соответственно, служба логистики предприятия, обеспечивающая прохождение сквозного материального потока

(следовательно, и организующая снабжение предприятия), должна участвовать в принятии решений о запуске продукции в производство, т. к. обеспечивать производство ресурсами придется ей.

С другой стороны, логистика взаимодействует с производством в процессе организации сбыта готовых изделий. Управляя материальными потоками в процессе реализации и имея исчерпывающую информацию о рынке сбыта, служба логистики, естественно, должна участвовать в формировании графиков выпуска готовой продукции.

Существенной функцией службы логистики является доставка сырья и комплектующих в цеха, непосредственно к рабочим местам и перемещение изготовленной продукции в места хранения. Слабая взаимосвязь производства с логистикой при реализации этой функции приводит к увеличению запасов на разных участках, созданию дополнительной нагрузки на производство.

Одним из основных показателей, характеризующих поставщика и влияющих на организацию всего логистического процесса, является качество поставляемой продукции. Определение оптимального уровня качества, а также контроль за его соблюдением – также совместная задача службы логистики предприятия и службы планирования производства.

Функциональная взаимосвязь службы логистики на предприятии со службами маркетинга, финансов и планирования производства приведена в табл. 2.

Таблица 2. Примерное распределение основных логистических функций между различными службами предприятия \*

Наименование функции \ Наименование службы	Логистика	Маркетинг	Финансы	Планирование производства
Планирование товара	+	+		+
Планирование услуг	+	+		
Упаковка	+	+	+	+
Снабжение производства сырьем, материалами, комплектующими частями	+			+
Пополнение запасов в системе распределения	+			+
Контроль за производственными процессами	+			+

Проектирование и развитие складского хозяйства предприятия	+		+	+
Финансирование оборудования	+		+	
Управление транспортом	+		+	
Управление запасами	+		+	+

\*Примечание. Материал табл. 2 не дает общей схемы функционального планирования. Это лишь один из возможных вариантов распределения функций внутри предприятия.

### **ТЕМА 3. МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТОКИ И ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ**

#### **3.1. Понятие материального потока**

Понятие материального потока является ключевым в логистике. Материальные потоки образуются в результате транспортировки, складирования и выполнения других материальных операций с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями – начиная от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя.

Материальные потоки могут протекать между различными предприятиями или внутри одного предприятия. Прежде чем формулировать определение материального потока, разберем конкретный пример материального потока, протекающего внутри склада торговой оптовой базы.

На рис. 11 приведена принципиальная схема материального потока на складе. Поступающий в рабочее время товар после выгрузки может быть направлен непосредственно на хранение, а может попасть на участок хранения, предварительно пройдя приемку.

В выходные дни прибывший груз размещают в приемочной экспедиции, откуда в первый же рабочий день передают на склад. Весь поступивший на склад товар в конце концов сосредоточивается на участке хранения.

Пути движения груза из зоны хранения на участок погрузки также могут быть различными. На рис. 11 изображено 4 варианта:

- а) участок хранения – участок погрузки;
- б) участок хранения – отправочная экспедиция – участок погрузки;
- в) участок хранения – участок комплектования – отправочная экспедиция – участок погрузки;
- г) участок хранения – участок комплектования – участок погрузки.

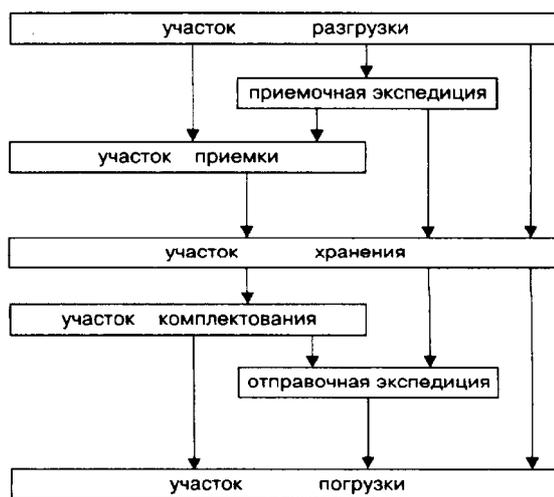


Рис. 11. Принципиальная схема материального потока на складе торговой оптовой базы

По пути движения груза с ним осуществляются разнообразные операции: разгрузка, укладка на поддоны, перемещение, распаковка, укладка на хранение и т. д. Это так называемые логистические операции. Объем работ по отдельной операции, рассчитанный за определенный промежуток времени, за месяц, за квартал, представляет собой материальный поток по соответствующей операции.

Предположим, что стоимость выполнения той или иной операции на складе точно известна и общие складские издержки можно представить в виде суммы затрат на выполнение отдельных операций. Тогда, меняя маршрут движения материального потока внутри склада, издержки можно минимизировать.

На оптовых базах материальные потоки рассчитывают, как правило, для отдельных участков. Для этого суммируют объемы работ по всем логистическим операциям, осуществляемым на данном участке. Совокупный материальный поток для всей оптовой базы определяется суммированием материальных потоков, протекающих на ее отдельных участках.

*Материальным потоком называются грузы, детали, товарно-материальные ценности, рассматриваемые в процессе приложения к ним различных логистических операций и отнесенные к временному интервалу.*

Выделение всех операций на пути продвижения грузов, деталей, товарно-материальных ценностей через транспортные, производственные, складские звенья позволяет:

- увидеть общий процесс продвижения изменяющегося продукта к конечному потребителю;
- проектировать этот процесс с учетом потребностей рынка.

Размерность материального потока представляет собой дробь, в числителе которой указана, единица измерения груза (штуки, тонны и т. д.), а в знаменателе – единица измерения времени (сутки, месяц, год и т. д.)

При осуществлении некоторых логистических операций материальный поток может рассматриваться для заданного момента времени. Тогда он превращается в материальный запас.

### **3.2. Виды материальных потоков**

Материальные потоки определены как грузы, рассматриваемые в процессе приложения к ним различных логистических операций. Большое разнообразие грузов и логистических операций осложняет изучение и управление материальными потоками. Решая конкретную задачу, необходимо четко обозначить, какие именно потоки исследуются. При решении одних задач объектом исследования может быть груз, рассматриваемый в процессе приложения большой группы операций. Например, при проектировании распределительной сети и определении количества и размещения складов. При решении других задач – например, при организации внутрискладского логистического процесса, детально изучается каждая операция.

Материальные потоки подразделяют по следующим основным признакам.

*По отношению к логистической системе* материальный поток может быть внешним, внутренним, входным и выходным.

*Внешний* материальный поток протекает во внешней для предприятия среде. Эту категорию составляют не любые грузы, движущиеся вне предприятия, а лишь те, к организации которых предприятие имеет отношение.

*Внутренний* материальный поток образуется в результате осуществления логистических операций с грузом внутри логистической системы.

*Входной* материальный поток поступает в логистическую систему из внешней среды.

*Выходной* материальный поток поступает из логистической системы во внешнюю среду. Для оптовой базы его можно определить, сложив материальные потоки, имеющие место при выполнении операций по погрузке различных видов транспортных средств.

При сохранении на предприятии запасов на одном уровне входной материальной поток будет равен выходному.

**По натурально-вещественному составу** материальные потоки делят на *одно-ассортиментные* и *много-ассортиментные*. Такое разделение необходимо, т. к. ассортиментный состав потока существенно отражается на работе с ним. Например, логистический процесс на оптовом продовольственном рынке, торгующем мясом, рыбой, овощами, фруктами и бакалеей, будет существенно отличаться от логистического процесса на картофелехранилище, которое работает с одним наименованием груза.

**По количественному признаку** материальные потоки делят на массовые, крупные, мелкие и средние.

*Массовым* считается поток, возникающий в процессе транспортировки грузов не единичным транспортным средством, а их группой, например, железнодорожный состав или несколько десятков вагонов, колонна автомашин, караван судов и т. д.

*Крупные* потоки – несколько вагонов, автомашин.

*Мелкие* потоки образуют количества грузов, не позволяющие полностью использовать грузоподъемность транспортного средства и требующие при перевозке совмещения с другими, попутными грузами.

*Средние* потоки занимают промежуточное положение между крупными и мелкими. К ним относят потоки, которые образуют грузы, поступающие одиночными вагонами или автомобилями.

**По удельному весу** образующих поток грузов материальные потоки делят на тяжеловесные и легковесные.

*Тяжеловесные* потоки обеспечивают полное использование грузоподъемности транспортных средств, требуют для хранения меньшего складского объема. Тяжеловесные потоки образуют грузы, у которых масса одного места превышает 1 т (при перевозках водным транспортом) и 0,5 т (при перевозках железнодорожным транспортом). Примером тяжеловесного потока могут служить рассматриваемые в процессе транспортировки металлы.

*Легковесные* потоки представлены грузами, не позволяющими полностью использовать грузоподъемность транспорта. Одна тонна груза легковесного потока занимает объем более 2 м<sup>3</sup>. Например, табачные изделия в процессе транспортировки образуют легковесные потоки.

**По степени совместимости образующих поток грузов** материальные потоки делят на *совместимые* и *несовместимые*. Этот признак учитывается в основном при транспортировке, хранении и грузопереработке продовольственных товаров.

**По консистенции грузов** материальные потоки делят на потоки насыпных, навалочных, тарно-штучных и наливных грузов.

*Насыпные* грузы (например, зерно) перевозятся без тары. Их главное свойство – сыпучесть. Могут перевозиться в специализированных транспортных средствах: вагонах бункерного типа, открытых вагонах, на платформах, в контейнерах, в автомашинах.

*Навалочные* грузы (соль, уголь, руда, песок и т. п.) как правило минерального происхождения. Перевозятся без тары, некоторые могут смерзаться, слеживаться, спекаться. Так же как и предыдущая группа обладают сыпучестью.

*Тарно-штучные* грузы имеют самые различные физико-химические свойства, удельный вес, объем. Это могут быть грузы в контейнерах, ящиках, мешках, грузы без тары, длинномерные и негабаритные грузы.

*Наливные* грузы – грузы перевозимые наливом в цистернах и наливных судах. Логистические операции с наливными грузами, например, перегрузка, хранение и другие выполняются с помощью специальных технических средств.

Схематически классификация материальных потоков представлена на рис. 12.



Рис. 12. Классификация материальных потоков

### 3.3. Логистические операции

Материальный поток образуется в результате совокупности определенных действий с материальными объектами. Эти действия называют логистическими операциями. Однако понятие логистической операции не ограничивается действиями лишь с материальными потоками.

Для управления материальным потоком необходимо принимать, обрабатывать и передавать информацию, соответствующую этому потоку. Выполняемые при этом действия также относятся к логистическим операциям.

В целом *логистические операции* определяют как *совокупность действий, направленных на преобразование материального и/или информационного потока.*

К логистическим операциям с материальным потоком можно отнести погрузку, транспортировку, разгрузку, комплектацию, складирование, упаковку и другие операции. Логистические операции с информационным потоком – это, как отмечалось, сбор, обработка и передача информации, соответствующей материальному потоку. Следует отметить, что издержки на выполнение логистических операций с информационными потоками составляют существенную часть логистических издержек.

Выполнение логистических операций с материальным потоком, поступающим в логистическую систему или покидающим ее, отличается от выполнения этих же операций внутри логистической системы. Это объясняется имеющим место переходом права собственности на товар и переходом страховых рисков с одного юридического лица на другое. По этому признаку все логистические операции разделяют на *односторонние* и *двусторонние*.

Классификация логистических операций приведена на рис. 13.

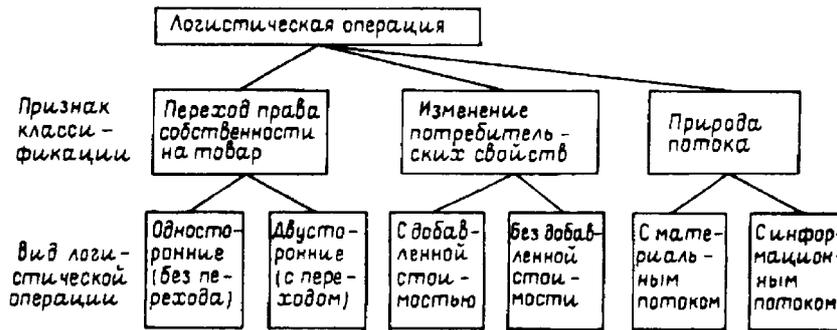


Рис. 13. Классификация логистических операций

Некоторые логистические операции являются, по существу, продолжением технологического производственного процесса, например, расфасовка. Эти операции изменяют потребительские свойства товара и могут осуществляться как в сфере производства, так и в сфере обращения, например, в фасовочном цехе оптовой базы.

Логистические операции, выполняемые в процессе снабжения предприятия или сбыта готовой продукции, т. е. операции, выполняемые в процессе «общения логистической системы с внешним миром», относят к категории *внешних* логистических операций. Логистические операции, выполняемые внутри логистической системы, называют *внутренними*. Неопределенность окружающей среды, в первую очередь, сказывается на характере выполнения внешних логистических операций.

## ТЕМА 4. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

### 4.1. Понятие логистической системы

Логистика ставит и решает задачу проектирования гармоничных, согласованных материалопроводящих (логистических) систем, с заданными параметрами материальных потоков на выходе. Отличает эти системы высокая степень согласованности входящих в них производительных сил в целях управления сквозными материальными потоками.

Охарактеризуем свойства логистических систем в разрезе каждого из четырех свойств, присущих любой системе.

1. *Целостность и членимость*: система есть целостная совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом. Декомпозицию логистических систем на элементы можно осуществлять по-разному. На макроуровне при прохождении материального потока от одного предприятия к другому в качестве элементов могут рассматриваться сами эти предприятия, а также связывающий их транспорт (рис. 14).

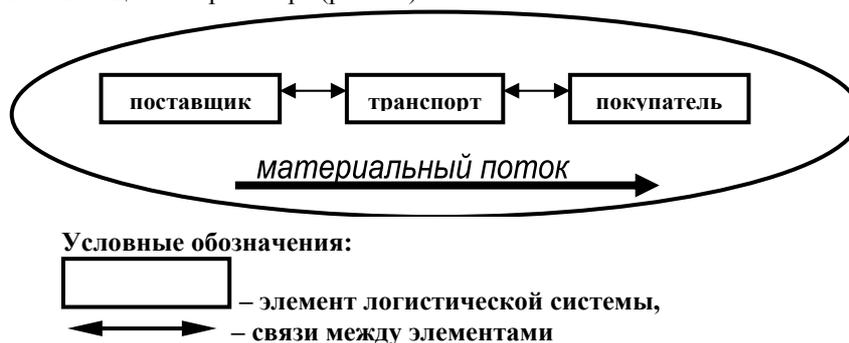
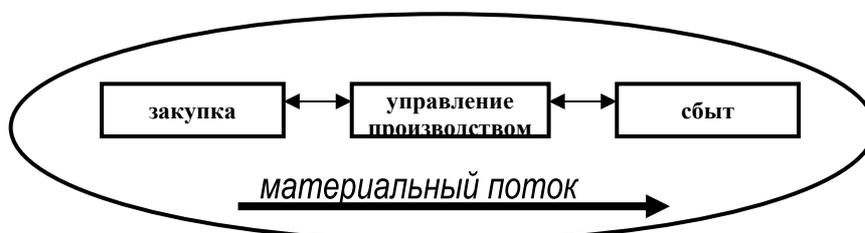


Рис. 14. Принципиальная схема макрологистической системы

На микроуровне логистическая система может быть представлена в виде следующих основных подсистем:

- **закупка** – подсистема, которая обеспечивает поступление материального потока в логистическую систему;
- **планирование и управление производством** – эта подсистема принимает материальный поток от подсистемы закупок и управляет им в процессе выполнения различных технологических операций, превращающих предмет труда в продукт труда;
- **сбыт** – подсистема, которая обеспечивает выбытие материального потока из логистической системы (рис. 15).



Условные обозначения:



Рис. 15. Принципиальная схема микрологистической системы

Как видно, элементы логистических систем разнокачественные, но одновременно совместимые. Совместимость обеспечивается единством цели, которой подчинено функционирование логистических систем.

2. *Наличие связей*: между элементами логистической системы имеются существенные связи, которые с закономерной необходимостью определяют интегративные качества. В макрологистических системах основу связи между элементами составляет договор. В микрологистических системах элементы связаны внутрипроизводственными отношениями.

3. *Организация*: связи между элементами логистической системы определенным образом упорядочены, т. е. логистическая система имеет организацию.

4. *Интегративные качества*: логистическая система обладает интегративными качествами, не свойственными ни одному из элементов в отдельности. Это способность поставить нужный товар, в нужное время, в нужное место, необходимого качества, с минимальными затратами, а также

способность адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды (изменение спроса на товар или услуги, непредвиденный выход из строя технических средств и т. п.). Интегративные качества логистической системы позволяют ей закупать материалы, пропускать их через свои производственные мощности и выдавать во внешнюю среду, достигая при этом заранее намеченных целей.

Логистическую систему, способную ответить на возникающий спрос быстрой поставкой нужного товара, можно сравнить с живым организмом. Мускулы этого организма – подъемно-транспортная техника, центральная нервная система – сеть компьютеров на рабочих местах участников логистического процесса, организованная в единую информационную систему. По размерам этот организм может занимать территорию завода или оптовой базы, а может охватывать регион или выходить за пределы государства. Он способен адаптироваться, приспосабливаться к возмущениям внешней среды, реагировать на нее в том же темпе, в котором происходят события.

Общепринятое определение логистической системы гласит следующее.

**Логистическая система** – это адаптивная система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции. Она, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой. В качестве логистической системы можно рассматривать промышленное предприятие, территориально-производственный комплекс, торговое 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 заданном уровне издержек.

Границы логистической системы определяются циклом обращения средств производства (рис. 16). Вначале закупаются средства производства.

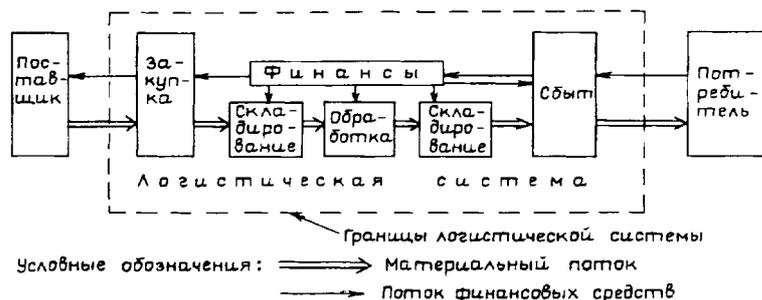


Рис. 16. Выделение границ логистической системы на основе цикла обращения средств производства

Они в виде материального потока поступают в логистическую систему, складываются, обрабатываются, вновь хранятся и затем уходят из логистической системы в потребление в обмен на поступающие в логистическую систему финансовые ресурсы.

Выделение границ логистической системы на базе цикла обращения средств производства получило название принципа «уплаты денег – получения денег» (рис. 17).

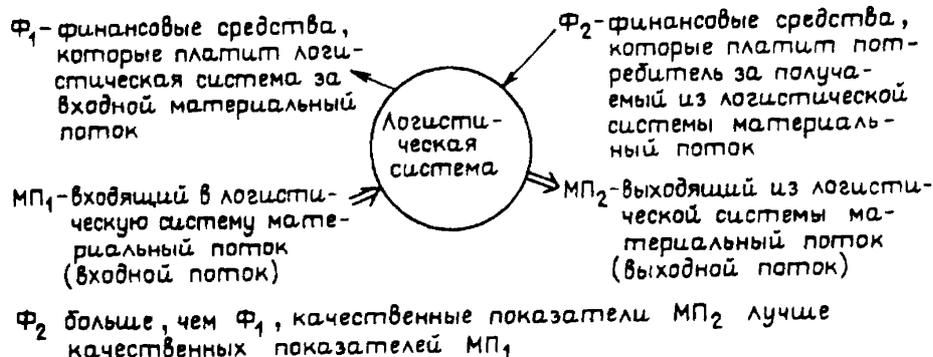


Рис. 17. Взаимосвязь логистической системы с окружающей средой. Принцип «уплата денег – получение денег»

#### 4.2. Виды логистических систем

Логистические системы, как уже отмечалось, делят на макро- и микрологистические.

*Макрологистическая система* – это крупная система управления материальными потоками, охватывающая предприятия и организации промышленности, посреднические, торговые и транспортные организации различных ведомств, расположенных в разных регионах страны или в разных странах. Макрологистическая система представляет собой определенную инфраструктуру экономики региона, страны или группы стран.

При формировании макрологистической системы, охватывающей разные страны, необходимо преодолеть трудности, связанные с правовыми и экономическими особенностями международных экономических отношений, с неодинаковыми условиями поставки товаров, различиями в транспортном законодательстве стран, а также ряд других барьеров.

Формирование макрологистических систем в межгосударственных программах требует создания единого экономического пространства, единого

рынка без внутренних границ, таможенных препятствий транспортировке товаров, капиталов, информации, трудовых ресурсов.

*Микрологистические системы* являются подсистемами, структурными составляющими макрологистических систем. К ним относят различные производственные и торговые предприятия, территориально-производственные комплексы. Микрологистические системы представляют собой класс внутрипроизводственных логистических систем, в состав которых входят технологически связанные производства, объединенные единой инфраструктурой.

В рамках макрологистики связи между отдельными микрологистическими системами устанавливаются на базе товарно-денежных отношений. Внутри микрологистической системы также функционируют подсистемы. Однако основа их взаимодействия бестоварная. Это отдельные подразделения внутри фирмы, объединения, либо другой хозяйственной системы, работающие на единый экономический результат.

На уровне макрологистики выделяют три вида логистических систем.

*Логистические системы с прямыми связями.* В этих логистических системах материальный поток проходит непосредственно от производителя продукции к ее потребителю, минуя посредников (рис. 18а).

*Эшелонированные логистические системы.* В таких системах на пути материального потока есть хотя бы один посредник (рис. 18б).

*Гибкие логистические системы.* Здесь движение материального потока от производителя продукции к ее потребителю может осуществляться как напрямую, так и через посредников (рис. 18в).

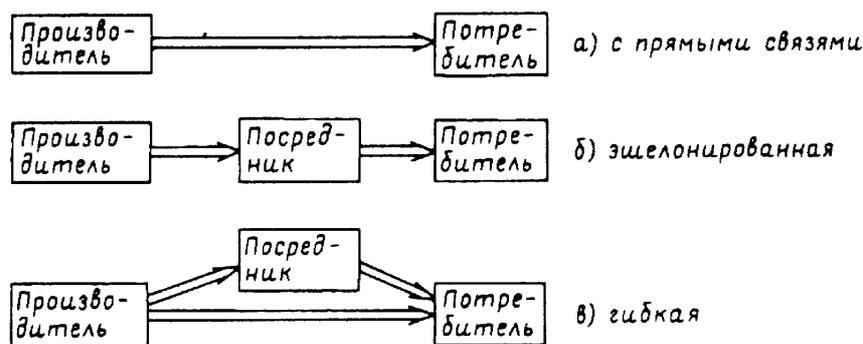


Рис. 18. Принципиальные схемы логистических систем различных видов

## ТЕМА 5. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АППАРАТ ЛОГИСТИКИ

### 5.1. Общая характеристика методов решения логистических задач

К основным методам, применяемым для решения научных и практических задач в области логистики, следует отнести методы системного анализа, методы теории исследования операций, кибернетический подход и прогностику. Применение этих методов позволяет прогнозировать материальные потоки, создавать интегрированные системы управления и контроля за их движением, разрабатывать системы логистического обслуживания, оптимизировать запасы и решать ряд других задач.

Принятие решений по управлению материальными потоками до начала широкого применения логистики в значительной степени основывалось на интуиции квалифицированных снабженцев, сбытовиков, производственников, транспортников. Развивая методологический аппарат, современная логистика, наряду с разработкой и использованием формализованных методов принятия решений, изыскивает возможности широкого применения опыта названной категории профессионалов. С этой целью разрабатываются так называемые системы экспертной компьютерной поддержки (или экспертные системы), позволяющие персоналу, не имеющему глубокой подготовки в логистике, принимать быстрые и достаточно эффективные решения.

Широкое применение в логистике имеют различные методы моделирования, т. е. исследования логистических систем и процессов путем построения и изучения их моделей. При этом под логистической моделью понимается любой образ, абстрактный или материальный, логистического процесса или логистической системы, используемый в качестве их заместителя.

### 5.2. Моделирование в логистике

Моделирование основывается на подобию систем или процессов, которое может быть полным или частичным. *Основная цель моделирования – прогноз поведения процесса или системы.* Ключевой вопрос моделирования «ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ...?»

Существенной характеристикой любой модели является *степень полноты подобия* модели моделируемому объекту. По этому признаку все модели можно разделить на *изоморфные* и *гомоморфные* (рис. 19).

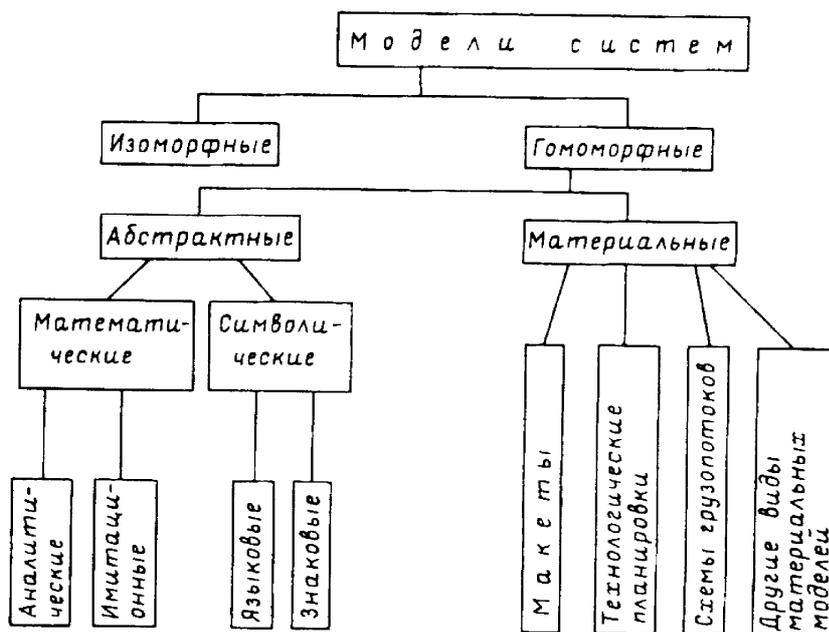


Рис. 19. Классификация моделей

*Изоморфные модели* – это модели, включающие все характеристики объекта оригинала, способные, по существу, заменить его. Если можно создать и наблюдать изоморфную модель, то наши знания о реальном объекте будут точными. В этом случае мы сможем точно предсказать поведение объекта.

В основе *гомоморфных моделей* лежит неполное, частичное подобие модели изучаемому объекту. При этом некоторые стороны функционирования реального объекта не моделируются совсем. В результате упрощается построение модели и интерпретация результатов исследования. При моделировании логистических систем абсолютное подобие не имеет места. Поэтому в дальнейшем рассматриваются лишь гомоморфные модели, степень подобия которых может быть различной.

Следующим признаком классификации является *материальность модели*. В соответствии с этим признаком все модели можно разделить на материальные и абстрактные.

*Материальные модели* воспроизводят основные геометрические, физические, динамические и функциональные характеристики изучаемого явления или объекта. К этой категории относятся, в частности, уменьшенные макеты предприятий оптовой торговли, позволяющие решить вопросы оптимального размещения оборудования и организации грузовых потоков.

*Абстрактное моделирование* часто является единственным способом моделирования в логистике. Его подразделяют на *символическое и математическое*.

К символическим моделям относят языковые и знаковые.

*Языковые модели* – это словесные модели, в основе которых лежит набор слов (словарь), очищенных от неоднозначности. Этот словарь называется «тезаурус». В нем каждому слову может соответствовать лишь единственное понятие, в то время как в обычном словаре одному слову могут соответствовать несколько понятий.

*Знаковые модели*. Если ввести условное обозначение отдельных понятий, т. е. знаки, а также договориться об операциях между этими знаками, то можно дать символическое описание объекта.

Математическим моделированием называется процесс установления соответствия данному реальному объекту некоторого математического объекта, называемого математической моделью. В логистике широко применяются два вида математического моделирования: аналитическое и имитационное.

*Аналитическое моделирование* – это математический прием исследования логистических систем, позволяющий получать точные решения. Аналитическое моделирование осуществляется в следующей последовательности.

*I этап*. Формулируются математические законы, связывающие объекты системы. Эти законы записываются в виде некоторых функциональных соотношений (алгебраических, дифференциальных и т. п.),

*II этап*. Решение уравнений, получение теоретических результатов.

*III этап*. Сопоставление полученных теоретических результатов с практикой (проверка на адекватность).

Наиболее полное исследование процесса функционирования системы можно провести, если известны явные зависимости, связывающие искомые характеристики с начальными условиями, параметрами и переменными системы. Однако такие зависимости удастся получить только для сравнительно простых систем. При усложнении систем исследование их аналитическими методами наталкивается на определенные трудности, что

является существенным недостатком метода. В этом случае, чтобы использовать аналитический метод, необходимо существенно упростить первоначальную модель, чтобы иметь возможность изучить хотя бы общие свойства системы.

К достоинствам аналитического моделирования относят большую силу обобщения и многократность использования.

Другим видом математического моделирования является *имитационное моделирование*.

Логистические системы функционируют в условиях неопределенности окружающей среды. При управлении материальными потоками должны учитываться факторы, многие из которых носят случайностный характер. В этих условиях создание аналитической модели, устанавливающей четкие количественные соотношения между различными составляющими логистических процессов, может оказаться либо невозможным, либо слишком дорогим.

При имитационном моделировании закономерности, определяющие характер количественных отношений внутри логистических процессов, остаются непознанными. В этом плане логистический процесс остается для экспериментатора «черным ящиком».

Имитационное моделирование включает в себя два основных процесса:

1. Конструирование модели реальной системы,
2. Постановка экспериментов на этой модели.

При этом могут преследоваться следующие цели:

- а) понять поведение логистической системы;
- б) выбрать стратегию, обеспечивающую наиболее эффективное функционирование логистической системы.

Как правило, имитационное моделирование осуществляется с помощью компьютеров.

Основные условия, при которых рекомендуется применять имитационное моделирование, следующие [3]:

1. Не существует законченной математической постановки данной задачи, либо еще не разработаны аналитические методы решения сформулированной математической модели.
2. Аналитические модели имеются, но процедуры столь сложны и трудоемки, что имитационное моделирование дает более простой способ решения задачи.
3. Аналитические решения существуют, но их реализация невозможна вследствие недостаточной математической подготовки имеющегося персонала.

Таким образом, основным достоинством имитационного моделирования является то, что этим методом можно решать более сложные

задачи. Имитационные модели позволяют достаточно просто учитывать случайные воздействия и другие факторы, которые создают трудности при аналитическом исследовании.

При имитационном моделировании воспроизводится процесс функционирования системы во времени. Причем имитируются элементарные явления, составляющие процесс с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени. Модели не решают, а осуществляют прогон программы с заданными параметрами, меняя параметры, осуществляя прогон за прогоном.

Имитационное моделирование имеет ряд существенных недостатков, которые также необходимо учитывать.

1. Исследования с помощью этого метода обходятся дорого. Причины:
  - для построения модели и экспериментирования на ней необходим высококвалифицированный специалист-программист;
  - необходимо большое количество машинного времени, поскольку метод основывается на статистических испытаниях и требует многочисленных прогонов программ;
  - модели разрабатываются для конкретных условий и, как правило, не тиражируются.
2. Велика возможность ложной имитации. Процессы в логистических системах носят вероятностный характер и поддаются моделированию только при введении определенного рода допущений.

### **5.3. Экспертные системы в логистике**

Под экспертными системами в логистике понимают специальные компьютерные программы, помогающие специалистам принимать решения, связанные с управлением материальными потоками. Экспертная система может аккумулировать знания и опыт нескольких специалистов-экспертов, работающих в разных областях. Труд высококвалифицированных экспертов стоит дорого, однако, как правило, требуется не повседневно. Возможность получить совет экспертов по разным вопросам посредством обращения к компьютеру позволяет квалифицированно решать сложные задачи, повышает производительность труда персонала и в то же время не требует затрат на содержание штата высокооплачиваемых специалистов.

Применение экспертных систем позволяет:

- принимать быстрые и качественные решения в области управления материальными потоками;
- готовить опытных специалистов за относительно более короткий промежуток времени;
- сохранять «ноу-хау» компании, т. к. персонал, пользующийся системой, не может вынести за пределы компании опыт и знания, содержащиеся в

экспертной системе;

– использовать опыт и знания высококвалифицированных специалистов на непрестижных, опасных, скучных и тому подобных рабочих местах.

К недостаткам экспертных систем следует отнести ограниченную возможность использования «здорового смысла». Логистические процессы включают множество операций с разнообразными грузами. Учесть все особенности в экспертной программе невозможно. Поэтому, чтобы не поставить коробку весом в сто килограммов на коробку весом в пять килограммов, здравым смыслом, дополняющим знания экспертной системы, должен обладать пользователь.

Экспертные системы применяются на различных стадиях логистического процесса, облегчая решение проблем, требующих значительного опыта и затрат времени. Например, на складе, при принятии решения о пополнении запасов, когда менеджеру необходимо оценить большой объем разнообразной информации: ожидаемые цены в разрезе закупаемых товаров, тарифы на доставку, необходимость одновременного пополнения запасов по разным позициям ассортимента и т. д. Использование здесь экспертных систем позволяет принимать не только правильные, но и быстрые решения, что зачастую не менее важно.

#### **5.4. Определение и основные принципы системного подхода**

Природа материального потока такова, что на своем пути к потреблению он проходит производственные, складские, транспортные звенья. Организуют и направляют материальный поток разнообразные участники логистического процесса.

*Методологической основой сквозного управления материальным потоком является системный подход, принцип реализации которого в концепции логистики поставлен на первое место.*

*Системный подход – это направление методологии научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объектов как систем, что позволяет исследовать трудно наблюдаемые свойства и отношения в объектах.*

*Системный подход означает, что каждая система является интегрированным целым даже тогда, когда она состоит из отдельных, разобченных подсистем. Системный подход позволяет увидеть изучаемый объект как комплекс взаимосвязанных подсистем, объединенных общей целью, раскрыть его интегративные свойства, внутренние и внешние связи.*

Функционирование реальных логистических систем характеризуется наличием сложных стохастических связей как внутри этих систем, так и в их отношениях с окружающей средой. В этих условиях принятие частных решений, без учета общих целей функционирования системы и предъявляемых к ней требований, может оказаться недостаточным, а возможно и ошибочным.

Системный подход не существует в виде строгой методологической концепции. Это своего рода совокупность познавательных принципов, соблюдение которых позволяет определенным образом сориентировать конкретные исследования.

При формировании логистических систем должны учитываться следующие принципы системного подхода:

- принцип последовательного продвижения по этапам создания системы. Соблюдение этого принципа означает, что система сначала должна исследоваться на макроуровне, т. е. во взаимоотношении с окружающей средой, а затем на микроуровне, т. е. внутри своей структуры;
- принцип согласования информационных, надежных, ресурсных и других характеристик проектируемых систем;
- принцип отсутствия конфликтов между целями отдельных подсистем и целями всей системы.

### 5.5. Сравнительная характеристика классического и системного подходов к формированию систем

Классический подход означает переход от частного к общему (индукция). Формирование системы, при классическом подходе к этому процессу, происходит путем слияния ее компонентов, разрабатываемых отдельно (рис. 20).

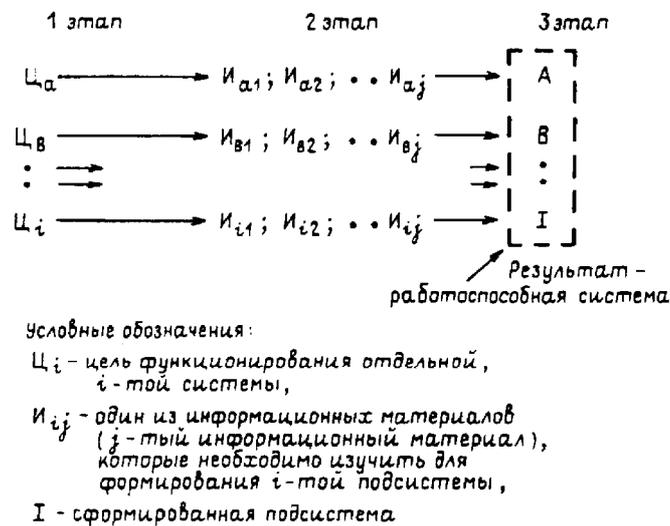
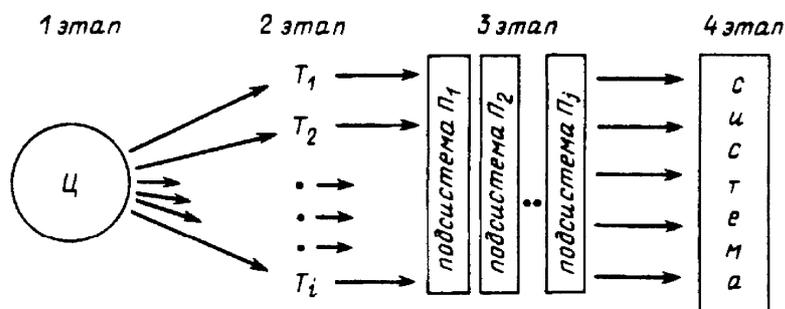


Рис. 20. Последовательность формирования системы при классическом (индуктивном) подходе

На первом этапе определяются цели функционирования отдельных подсистем. Затем, на втором этапе, анализируется информация, необходимая для формирования отдельных подсистем. И, наконец, на третьем этапе формируются подсистемы, которые в совокупности образуют работоспособную систему.

В отличие от классического системный подход предполагает последовательный переход от общего к частному, когда в основе рассмотрения лежит конечная цель, ради которой создается система (рис. 21).



*Условные обозначения:*

*Ц - совокупность целей функционирования системы,  
 $T_i$  - одно из требований, которым должна удовлетворять система,*

*$P_j$  - различные варианты подсистем*

Рис. 21. Последовательность формирования систем при системном подходе

Последовательность формирования системы при системном подходе также включает в себя несколько этапов.

*I этап.* Определяются и формулируются цели функционирования системы.

*II этап.* На основании анализа цели функционирования системы и ограничений внешней среды определяются требования, которым должна удовлетворять система.

*III этап.* На базе этих требований формируются, ориентировочно, некоторые подсистемы.

*IV этап.* Наиболее сложный этап синтеза системы: анализ различных вариантов и выбор подсистем, организация их в единую систему. При этом используются критерии выбора. В логистике один из основных методов синтеза систем – моделирование.

## 5.6. Пример классического и системного подходов к организации материального потока

Различные подходы к организации материального потока проиллюстрируем на примере снабжения магазинов бакалейными товарами со складов оптовой базы. Участники этого процесса: оптовая база, транспортное предприятие и сеть обслуживаемых продовольственных магазинов, изображены на рис. 22.

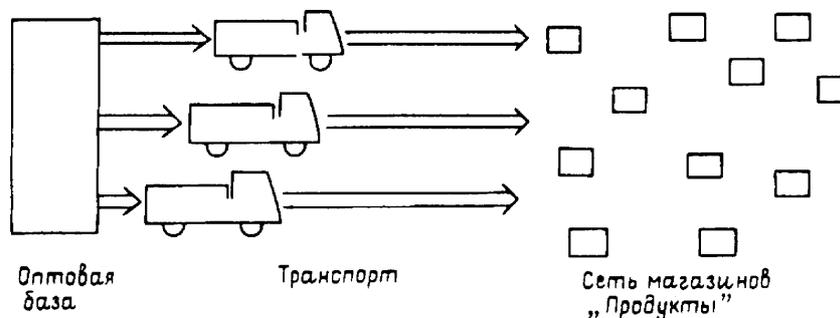


Рис. 22. Участники процесса товароснабжения розничной торговой сети бакалейными товарами

Рассмотрим два варианта организации материального потока, имеющие принципиальное отличие друг от друга. Первый вариант носит традиционное название «самовывоз», второй – «централизованная доставка».

*Вариант 1 (самовывоз)* характеризуется следующими признаками:

- отсутствует единый орган, обеспечивающий оптимальное использование транспорта. Магазины самостоятельно договариваются с транспортными организациями и, получив машину, приезжают по мере необходимости на базу за товаром;
- на складах базы, на транспорте и в магазинах применяются исторически сложившиеся технологические процессы грузопереработки, не согласованные между собой. Некоторое согласование имеет место лишь в местах передачи груза;
- ни оптовая база, ни магазины не предъявляют жестких требований к типам используемого транспорта – главное вывезти товар;
- отсутствует необходимость использования строго определенных видов тары;
- возможно, что в ряде магазинов не созданы условия для беспрепятственного подъезда транспорта, быстрой разгрузки и приемки товара.

Анализ характерных признаков «самовывоза» показывает, что у участников логистического процесса отсутствует единая цель – рациональная организация совокупного материального потока. Каждый из участников организует материальный поток лишь в пределах участка своей непосредственной деятельности.

Очевидно, что здесь имеет место классический способ формирования системы, обеспечивающей прохождение совокупного материального потока. Действительно, здесь видны три самостоятельно сформированные подсистемы:

- подсистема, обеспечивающая прохождение материального потока на складах оптовой базы;
- подсистема, обеспечивающая его обработку на транспорте;
- подсистема, обеспечивающая его обработку в магазинах.

Эти подсистемы соединены между собой в значительной степени механически. Несмотря на это, в целом они образуют работоспособную систему, обеспечивающую прохождение совокупного материального потока по всей цепи: оптовая база – транспорт – магазины.

*Вариант 2 (централизованная доставка)* характеризуется следующими признаками:

- участники логистического процесса создают единый орган, цель которого – оптимизация именно совокупного материального потока. Например, в потребительском союзе для организации централизованной доставки создается рабочая группа, в состав которой входят директора автотранспортных, оптовых и розничных предприятий. Организационное руководство рабочей группой возлагается на заместителя председателя правления потребсоюза;
- исторически сложившиеся технологические процессы на предприятиях – участниках логистического процесса корректируются в соответствии с требованиями оптимальной организации именно совокупного материального потока;
- разрабатываются схемы завоза товаров в магазины, определяются рациональные размеры партий поставок и частота завоза;
- разрабатываются оптимальные маршруты и графики завоза товаров в магазины;
- создается парк специализированных автомобилей, а также выполняется ряд других мероприятий, позволяющих оптимизировать совокупный материальный поток.

Анализ характерных признаков второго варианта организации материального потока показывает, что для централизованной доставки товаров участники логистического процесса задаются общей целью формирования логистической системы, обеспечивающей рациональную

организацию совокупного материального потока. Изучаются требования, которым он должен удовлетворять. Формируются варианты его организации, из которых по специальным критериям отбирается лучший. Таким образом, *второй вариант является примером системного подхода к формированию логистической системы*, обеспечивающей прохождение совокупного материального потока по цепи: оптовая база – транспорт – магазины.

Не останавливаясь на доказательстве, отметим, что второй вариант организации материального потока, т. е. системный подход к товароснабжению розничной торговой сети, позволяет:

- повысить степень использования материально-технической базы, в том числе транспорта, складских и торговых площадей;
- оптимизировать товарные запасы у всех участников логистического процесса;
- повысить качество и уровень логистического сервиса;
- оптимизировать размеры партий товаров.

## **ТЕМА 6. ЗАКУПОЧНАЯ ЛОГИСТИКА**

### **6.1. Сущность и задачи закупочной логистики**

*Закупочная логистика* решает вопросы управления материальными потоками в процессе обеспечения предприятия материальными ресурсами.

Любое предприятие, как производственное, так и торговое, в котором обрабатываются материальные потоки, имеет в своем составе службу, осуществляющую закупку, доставку и временное хранение предметов труда (служба снабжения): сырья, полуфабрикатов, изделий народного потребления. Деятельность этой службы может быть рассмотрена на трех уровнях. Цели функционирования службы снабжения на каждом из уровней следующие.

1. Как элемент макрологистической системы служба снабжения устанавливает хозяйственные связи с поставщиками, согласовывая технико-технологические, экономические и методологические вопросы, связанные с поставкой товаров. *Идея логистики – получение дополнительной прибыли от согласованности действий всех участников – требует, чтобы персонал службы снабжения добивался реализации целей собственного предприятия не как изолированного объекта, а как звена всей логистической макросистемы.* Это означает, что служба снабжения, работая на собственное предприятие, в то же время должна преследовать цель повышения эффективности функционирования всей макрологистической системы. Собственное предприятие при таком подходе рассматривается как элемент всей макрологистической системы: улучшается положение всей системы – улучшается положение предприятия, как ее элемента.

2. Служба снабжения, являясь элементом организовавшего ее предприятия, должна органически вписываться в микрологистическую систему, обеспечивающую прохождение материального потока в цепи *снабжение–производство–сбыт*. Обеспечение высокой степени согласованности действий по управлению материальными потоками между службой снабжения и службами производства и сбыта является задачей логистической организации предприятия в целом. Современные системы организации производства и материально-технического обеспечения (например, система MRP) обеспечивают возможность согласования и оперативной корректировки планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев в масштабе предприятия с учетом постоянных изменений в реальном масштабе времени.

Цепь *снабжение–производство–сбыт* должна строиться на основе современной концепции маркетинга, т. е. вначале должна разрабатываться стратегия сбыта, затем, исходя из нее, стратегия развития производства и уже затем стратегия снабжения производства. Следует отметить, что маркетинг намечает данную задачу лишь в концептуальном плане. Научный инструментарий маркетинга, нацеленный на всестороннее исследование рынка сбыта, не содержит методов, позволяющих решать задачи технико-технологической согласованности с поставщиками в зависимости от соответствующих требований, выявленных при изучении рынка сбыта. Маркетинг не предлагает также и методов системной организации всех участников процесса продвижения материалов от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя. В этом плане логистика развивает маркетинговый подход к предпринимательской деятельности, нарабатывает методы, позволяющие реализовать концепцию маркетинга, существенно расширяет и дополняет саму концепцию.

3. Эффективность функционирования службы снабжения, возможность реализации перечисленных целей как на уровне предприятия, так и на уровне макрологистики в существенной степени зависит от системной организации самой службы снабжения. Особенности организации деятельности этой службы с точки зрения возможности эффективного управления материальными потоками рассмотрены далее.

### **6.2. Служба закупок на предприятии**

В соответствии с концепцией логистики в процессе обеспечения предприятия предметами труда должны иметь место мероприятия по реализации системного подхода к управлению материальными потоками в пределах самой службы снабжения.

Для обеспечения предприятия предметами труда необходимо решить задачи:

- что закупить;
- сколько закупить;
- у кого закупить;
- на каких условиях закупить.

Кроме того, необходимо выполнить работы:

- заключить договор;
- проконтролировать исполнение договора;
- организовать доставку;
- организовать складирование.

Что, сколько и у кого закупить – задачи сложные по своей природе. В России их решение осложнено тем, что в недавнем прошлом предприятия эти задачи в полном объеме зачастую не решали вообще, т.к. ресурсы распределялись.

Рассмотрим два варианта организации снабжения, принципиально отличающиеся друг от друга возможностями реализации системного подхода к управлению материальными потоками в процессе обеспечения предприятия сырьем.

На рис. 23 представлен вариант организационной структуры предприятия с распределением перечисленных выше задач между различными функциональными подразделениями. Как видно, задачи *что закупить и сколько закупить* решаются дирекцией по производству. Здесь же выполняются и работы по складированию закупленных предметов труда.

Задачи, *у кого и на каких условиях закупить* решаются дирекцией по закупкам. Здесь же выполняются и перечисленные работы по снабжению, т.е. заключаются договоры, контролируется их исполнение, организуется доставка закупленных предметов труда. В результате функция управления материальным потоком в процессе снабжения предприятия сырьем и материалами разделена между различными службами и ее эффективная реализация затруднена.

Другой вариант, представленный на рис. 24, предполагает сосредоточение всех функций снабжения предприятия в одних руках, например, в дирекции по материально-техническому снабжению. Такая структура создает широкие возможности логистической оптимизации материального потока на стадии закупок предметов труда.



Рис. 23. Реализация функции снабжения в процессе работы различных подразделений предприятия

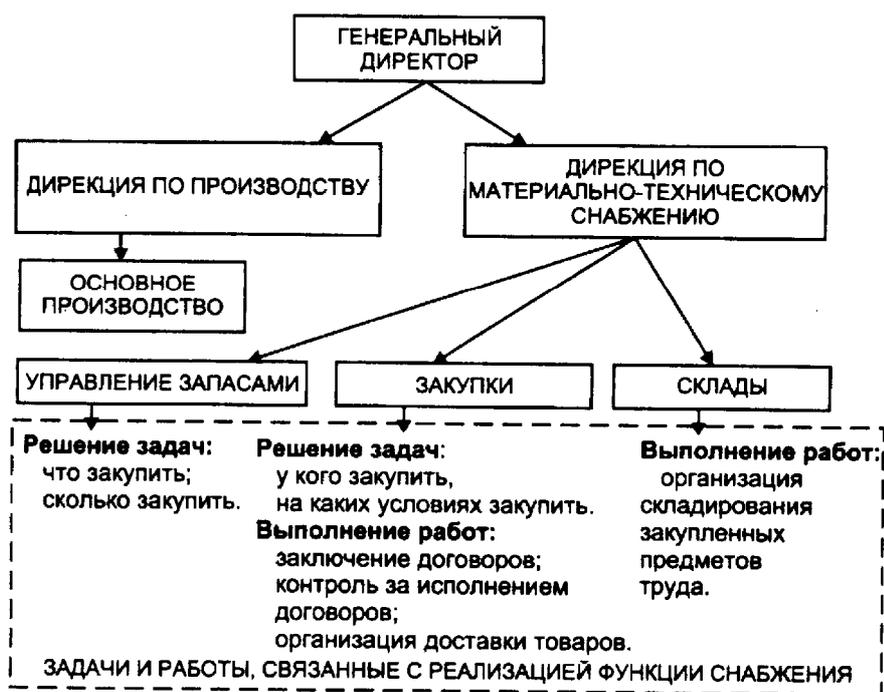


Рис. 24. Реализация функции снабжения в процессе работы одного подразделения предприятия

### 6.3. Задача «сделать или купить»

Задача «что закупить» заключается в принятии одного из двух альтернативных решений – делать комплектующее изделие самим (если это в принципе возможно) или же покупать у другого производителя. В англоязычной литературе эта задача встречается под названием Make-or-Buy Problem (задача «сделать или купить»), или сокращенно – задача МОВ, решение которой зависит от ряда внешних факторов, а также от условий на самом предприятии.

Одним из значимых внешним фактором является степень развития логистики в экономике. Самостоятельное производство комплектующих снижает зависимость предприятия от колебаний рыночной конъюнктуры. Предприятие может устойчиво функционировать вне зависимости от складывающейся на рынке ситуации (естественно, в известных пределах). В то же время, высокое качество и низкую себестоимость комплектующих скорее обеспечит производитель, который специализируется на их выпуске.

Поэтому, отказываясь от собственного производства и принимая решение о закупке комплектующих у специализированного поставщика, предприятие получает возможность поднять качество и снизить себестоимость, однако попадает при этом в зависимость от окружающей экономической среды. Риск потерь, обусловленный ростом зависимости, будет тем ниже, чем выше надежность поставок и чем более развиты в экономике логистические связи. Таким образом, чем выше степень развития логистики в обществе, тем «спокойнее» предприятие отказывается от собственного производства комплектующих и перекладывает эту задачу на специализированного производителя.

Вне зависимости от ситуации во внешней среде, на самих предприятиях могут действовать факторы, обуславливающие отказ от собственного производства. Решение в пользу закупок комплектующих и соответственно против собственного производства должно быть принято в случае, если:

- потребность в комплектующем изделии невелика;
- отсутствуют необходимые для производства комплектующих мощности;
- отсутствуют кадры необходимой квалификации.

Решение против закупок и в пользу собственного производства принимается в том случае, когда:

- потребность в комплектующих изделиях стабильна, и достаточно велика;
- комплектующее изделие может быть изготовлено на имеющемся оборудовании.

#### **6.4. Задача выбора поставщика**

После того как решена задача «делать или покупать» и предприятие определило, какое сырье и какие материалы необходимо закупить, решают задачу выбора поставщика. Основные этапы решения этой задачи следующие.

##### *1. Поиск потенциальных поставщиков.*

При этом могут быть использованы следующие методы:

- объявление конкурса;
- изучение рекламных материалов: фирменных каталогов, объявлений в средствах массовой информации и т. п.;
- посещение выставок и ярмарок;
- переписка и личные контакты с возможными поставщиками.

В результате перечисленных мероприятий формируется список потенциальных поставщиков, который постоянно обновляется и дополняется.

##### *2. Анализ работы потенциальных поставщиков.*

Составленный перечень потенциальных поставщиков анализируется на основании специальных критериев, позволяющих осуществить отбор приемлемых поставщиков. Количество таких критериев может составлять

несколько десятков. Однако зачастую ограничиваются ценой и качеством поставляемой продукции, а также надежностью поставок, под которой понимают соблюдение поставщиком обязательств по срокам поставки, ассортименту, комплектности, качеству и количеству поставляемой продукции.

К другим критериям, принимаемым во внимание при выборе поставщика, относят следующие:

- удаленность поставщика от потребителя;
- сроки выполнения текущих и экстренных заказов;
- наличие резервных мощностей;
- организация управления качеством у поставщика;
- психологический климат у поставщика (возможности забастовок);
- способность обеспечить поставку запасных частей в течение всего срока службы поставляемого оборудования;
- финансовое положение поставщика, его кредитоспособность и др.

В результате анализа потенциальных поставщиков формируется перечень конкретных поставщиков, с которыми проводится работа по заключению договорных отношений.

### *3. Оценка результатов работы с поставщиками.*

На выбор поставщика существенное влияние оказывают результаты работы по уже заключенным договорам. Для этого разрабатывается специальная шкала оценок, позволяющая рассчитать рейтинг поставщика. Перед расчетом рейтинга необходимо выполнить дифференциацию закупаемых предметов труда.

Закупаемые товары, сырье и комплектующие изделия, как правило, неравнозначны с точки зрения целей производственного или торгового процесса. Отсутствие некоторых комплектующих, требующихся регулярно, может привести к остановке производственного процесса (равно как и дефицит некоторых товаров в торговле – к резкому падению прибыли торгового предприятия). Главным критерием при выборе поставщика данной категории предметов труда будет надежность поставки.

Если закупаемые предметы труда не являются значимыми с точки зрения производственного или торгового процесса, то при выборе их поставщика главным критерием будут служить затраты на приобретение и доставку.

Вступая в хозяйственную связь с неизвестным поставщиком, предприятие подвергается определенному риску. В случае несостоятельности или недобросовестности поставщика у потребителя могут возникнуть срывы в выполнении производственных программ или же прямые финансовые потери. Возмещение понесенных убытков наталкивается, как правило, на определенные трудности. В связи с этим предприятия изыскивают различные

способы, позволяющие выявлять ненадлежащих поставщиков, например, западные фирмы нередко прибегают к услугам специализированных агентств, готовящих справки о поставщиках в том числе и с использованием неформальных каналов. Эти справки могут содержать следующую информацию о финансовом состоянии поставщика:

- отношение ликвидности поставщика к сумме долговых обязательств;
- отношение объема продаж к дебиторской задолженности;
- отношение чистой прибыли к объему продаж;
- движение денежной наличности;
- оборачиваемость запасов и др.

Отечественные предприятия при выборе поставщика в настоящее время в основном полагаются на собственную информацию. При этом на предприятии, имеющем много поставщиков, может быть сформирован список хорошо известных, заслуживающих доверия поставщиков. Утверждение договоров с этими поставщиками, разрешение предварительной оплаты намеченной к поставке продукции осуществляется по упрощенной схеме. Если же намечается заключение договора с поставщиком, отсутствующим в названном списке, то процедура утверждения и оплаты усложняется проведением необходимых мероприятий, обеспечивающих безопасность финансовых и других интересов предприятия.

## **ТЕМА 7. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА**

### **7.1. Понятие производственной логистики**

*Материальный поток на своем пути от первичного источника сырья до конечного потребителя проходит ряд производственных звеньев. Управление материальным потоком на этом этапе имеет свою специфику и носит название производственной логистики.*

Общественное производство подразделяется на материальное и нематериальное (рис. 25). Производственная логистика рассматривает процессы, происходящие в сфере материального производства.

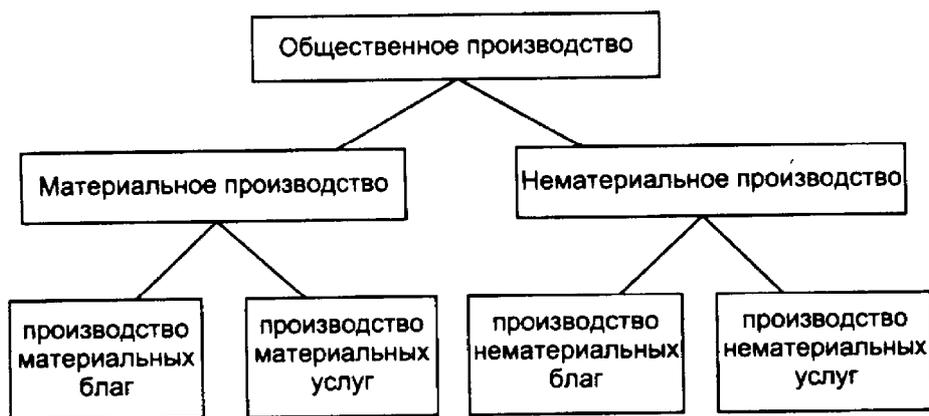


Рис. 25. Структура общественного производства

*Задачи производственной логистики касаются управления материальными потоками внутри предприятий, создающих материальные блага или оказывающих такие материальные услуги, как хранение, фасовка, развеска, укладка и др. Характерная черта объектов изучения в производственной логистике – их территориальная компактность. В литературе их иногда называют «островными объектами логистики».*

Участников логистического процесса в рамках производственной логистики связывают внутрипроизводственные отношения (в отличие от участников логистического процесса на макроуровне, связанных товарно-денежными отношениями).

*Логистические системы, рассматриваемые производственной логистикой, носят название внутрипроизводственных логистических систем. К ним можно отнести: промышленное предприятие; оптовое предприятие, имеющее складские сооружения; узловую грузовую станцию; узловой морской порт и др.*

*Внутрипроизводственные логистические системы можно рассматривать на макро- и микроуровнях.*

На макроуровне внутрипроизводственные логистические системы выступают в качестве элементов макрологистических систем. Они задают ритм работы этих систем, являются источниками материальных потоков. Возможность адаптации макрологистических систем к изменениям окружающей среды в существенной степени определяется способностью входящих в них внутрипроизводственных логистических систем быстро

менять качественный и количественный состав выходного материального потока, т. е. ассортимент и количество выпускаемой продукции.

На микроуровне внутрипроизводственные логистические системы представляют собой ряд подсистем, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство. Эти подсистемы: закупка, склады, запасы, обслуживание производства, транспорт, информация, сбыт и кадры обеспечивают вхождение материального потока в систему, прохождение внутри нее и выход из системы. В соответствии с концепцией логистики построение внутрипроизводственных логистических систем должно обеспечивать возможность постоянного согласования и взаимной корректировки планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев внутри предприятия.

## **7.2. Традиционная и логистическая концепции организации производства**

Логистическая концепция организации производства включает в себя следующие основные положения:

- отказ от избыточных запасов;
- отказ от завышенного времени на выполнение основных и транспортно-складских операций;
- отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказа покупателей;
- устранение простоев оборудования;
- обязательное устранение брака;
- устранение нерациональных внутризаводских перевозок;
- превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров.

В отличие от логистической традиционная концепция организации производства предполагает:

- никогда не останавливать основное оборудование и поддерживать во что бы то ни стало высокий коэффициент его использования;
- изготавливать продукцию как можно более крупными партиями;
- иметь максимально большой запас материальных ресурсов «на всякий случай».

Содержание концептуальных положений свидетельствует о том, что традиционная концепция организации производства наиболее приемлема для условий «рынка продавца», в то время как логистическая концепция – для условий «рынка покупателя».

Когда спрос превышает предложение, можно с достаточной уверенностью полагать, что изготовленная с учетом конъюнктуры рынка партия изделий будет реализована. Поэтому приоритет получает цель

максимальной загрузки оборудования. Причем, чем крупнее будет изготовленная партия, тем ниже окажется себестоимость единицы изделия. Задача реализации на первом плане не стоит.

Ситуация меняется с приходом на рынок «диктата» покупателя. Задача реализации произведенного продукта в условиях конкуренции выходит на первое место. Непостоянство и непредсказуемость рыночного спроса делает нецелесообразным создание и содержание больших запасов. В то же время производитель уже не имеет права упустить ни одного заказа. Отсюда необходимость в гибких производственных мощностях, способных быстро отреагировать производством на возникший спрос.

### **7.3. Качественная и количественная гибкость производственных систем**

Производство в условиях рынка может выжить лишь в том случае, если оно способно быстро менять ассортимент и количество выпускаемой продукции. До 70-х годов весь мир решал эту задачу за счет наличия на складах запасов готовой продукции. Сегодня логистика предлагает адаптироваться к изменениям спроса за счет запаса производственной мощности.

Запас производственной мощности возникает при наличии качественной и количественной гибкости производственных систем. *Качественная гибкость* обеспечивается за счет наличия универсального обслуживающего персонала и гибкого производства. *Количественная гибкость* может обеспечиваться различными способами. Например, на некоторых предприятиях Японии основной персонал составляет не более 20% от максимальной численности работающих. Остальные 80% – временные работники. Таким образом, при численности персонала в 200 человек предприятие в любой момент может поставить на выполнение заказа до 1000 человек. Резерв рабочей силы должен дополняться соответствующим резервом средств труда (рис. 26).



Рис. 26. Гибкость производственной мощности

#### 7.4. Толкающие системы управления материальными потоками в производственной логистике

Управление материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем может осуществляться различными способами, из которых выделяют два основных: толкающий и тянущий, принципиально отличающиеся друг от друга.

Первый вариант носит название «толкающая система» и представляет собой систему организации производства, в которой предметы труда, поступающие на производственный участок, непосредственно этим участком у предыдущего технологического звена не заказываются. Материальный поток «выталкивается» получателю по команде, поступающей на передающее звено из центральной системы управления производством (рис. 27).

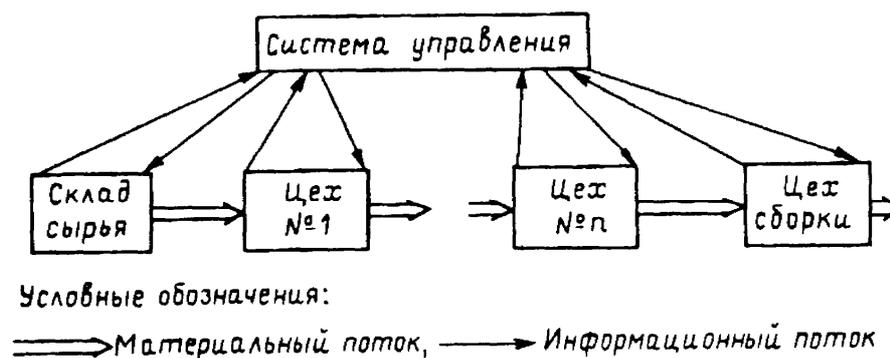


Рис. 27. Принципиальная схема толкающей системы управления материальным потоком в рамках внутрипроизводственной логистической системы

Толкающие модели управления потоками характерны для традиционных методов организации производства. Возможность их применения для логистической организации производства появилась в связи с массовым распространением вычислительной техники. Эти системы, первые разработки которых относят к 60-м годам, позволили согласовывать и оперативно корректировать планы и действия всех подразделений предприятия – снабженческих, производственных и сбытовых с учетом постоянных изменений в реальном масштабе времени.

Толкающие системы, способные с помощью микроэлектроники увязать сложный производственный механизм в единое целое, тем не менее имеют естественные границы своих возможностей. Параметры «выталкиваемого» на участок материального потока оптимальны настолько,

насколько управляющая система в состоянии учесть и оценить все факторы, влияющие на производственную ситуацию на этом участке. Однако, чем больше факторов по каждому из многочисленных участков предприятия должна учитывать управляющая система, тем совершеннее и дороже должно быть ее программное, информационное и техническое обеспечение.

На практике реализованы различные варианты толкающих систем, известные под названием «системы MRP» (MRP I и MRP II). Возможность их создания обусловлена началом массового использования вычислительной техники.

Системы MRP характеризуются высоким уровнем автоматизации управления, позволяющим реализовывать следующие основные функции:

- обеспечивать текущее регулирование и контроль производственных запасов;
- в реальном масштабе времени согласовывать и оперативно корректировать планы и действия различных служб предприятия (снабженческих, производственных, сбытовых).

В современных, развитых вариантах систем MRP решаются также различные задачи прогнозирования. В качестве метода решения задач широко применяется имитационное моделирование и другие методы исследования операций.

#### **7.5. Тянущие системы управления материальными потоками в производственной логистике**

Второй вариант организации логистических процессов на производстве основан на принципиально ином способе управления материальным потоком. Он носит название «*тянущая система*» и представляет собой систему организации производства, в которой детали и полуфабрикаты подаются на последующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости.

Здесь центральная система управления не вмешивается в обмен материальными потоками между различными участками предприятия, не устанавливает для них текущих производственных заданий. Производственная программа отдельного технологического звена определяется размером заказа последующего звена. Центральная система управления ставит задачу лишь перед конечным звеном производственной технологической цепи.

Для того чтобы понять механизм функционирования тянущей системы, рассмотрим пример (рис. 28).

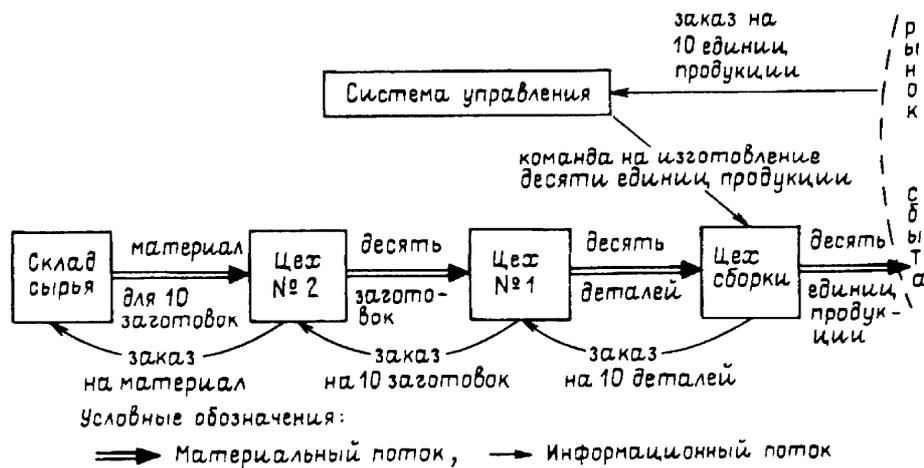


Рис. 28. Тянущая система управления материальным потоком в рамках внутрипроизводственной логистической системы

Допустим, предприятие получило заказ на изготовление 10 единиц продукции. Этот заказ система управления передает в цех сборки. Цех сборки для выполнения заказа, запрашивает 10 деталей из цеха № 1. Передав из своего запаса 10 деталей, цех № 1 с целью восполнения запаса заказывает у цеха № 2 десять заготовок. В свою очередь, цех № 2, передав 10 заготовок, заказывает на складе сырья материалы для изготовления переданного количества, также с целью восстановления запаса. Таким образом, материальный поток «вытягивается» каждым последующим звеном. Причем персонал отдельного цеха в состоянии учесть гораздо больше специфических факторов, определяющих размер оптимального заказа, чем это смогла бы сделать центральная система управления.

На практике к тянущим внутрипроизводственным логистическим системам относят систему «Канбан» (в переводе с японского – карточка), разработанную и впервые в мире реализованную фирмой Тоёта (Япония).

Система Канбан не требует тотальной компьютеризации производства, однако она предполагает высокую дисциплину поставок, а также высокую ответственность персонала, т. к. централизованное регулирование внутрипроизводственного логистического процесса ограничено.

Система Канбан позволяет существенно снизить производственные запасы. Например, запасы деталей в расчете на один выпускаемый автомобиль у фирмы Тоёта составляет 77 дол., в то время как на автомобильных фирмах США этот показатель равен примерно 500 дол. Система Канбан позволяет также ускорить оборачиваемость оборотных средств, улучшить качество выпускаемой продукции.

## **7.6. Эффективность применения логистического подхода к управлению материальными потоками на производстве**

Известно, что 95 – 98% времени, в течение которого материал находится на производственном предприятии, приходится на выполнение погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Этим обуславливается их значительная доля в себестоимости выпускаемой продукции.

*Логистический подход к управлению материальными потоками на предприятии позволяет максимально оптимизировать выполнение комплекса логистических операций.* По данным фирм Бош–Сименс, Мицубиси, «Дженерал моторс» один процент сокращения расходов на выполнение логистических функций имел тот же эффект, что и увеличение на 10% объема сбыта.

Перечислим слагаемые совокупного эффекта от применения логистического подхода к управлению материальным потоком на предприятии.

1. Производство ориентируется на рынок. Становится возможным эффективный переход на малосерийное и индивидуальное производство.
2. Налаживаются партнерские отношения с поставщиками.
3. Сокращаются простои оборудования. Это обеспечивается тем, что на рабочих местах постоянно имеются необходимые для работы материалы.
4. Оптимизируются запасы – одна из центральных проблем логистики. Содержание запасов требует отвлечения финансовых средств, использования значительной части материально-технической базы, трудовых ресурсов. Анализ опыта ряда фирм Западной Европы, использующих современные логистические методы организации производства (систему Канбан), показывает, что применение логистики позволяет уменьшить производственные запасы на 50%.
5. Сокращается численность вспомогательных рабочих. Чем меньше уровень системности, тем неопределеннее трудовой процесс и тем выше потребность во вспомогательном персонале для выполнения пиковых объемов работ.
6. Улучшается качество выпускаемой продукции.
7. Снижаются потери материалов. Любая логистическая операция – это потенциальные потери. Оптимизация логистических операций – это сокращение потерь.
8. Улучшается использование производственных и складских площадей. Неопределенность потоковых процессов заставляет резервировать большие добавочные площади. В частности, при проектировании торговых оптовых баз неопределенность потоковых процессов вынуждает на 30% увеличивать площади складских помещений.

9. Снижается травматизм. Логистический подход органически вписывает в себя систему безопасности труда.

## ТЕМА 8. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА

### 8.1. Понятие распределительной логистики

Главным предметом изучения в распределительной логистике является рационализация процесса физического распределения имеющегося запаса материалов. Как упаковать продукцию, по какому маршруту направить, нужна ли сеть складов (если да, то какая?), нужны ли посредники – вот примерные задачи, решаемые распределительной логистикой.

Логистика изучает и осуществляет сквозное управление материальными потоками, поэтому решать различные задачи распределительного характера, *т. е. делить что-либо между кем-либо*, здесь приходится на всех этапах:

- распределяются заказы между различными поставщиками при закупке товаров;
- распределяются грузы по местам хранения при поступлении на предприятие;
- распределяются материальные запасы между различными участками производства;
- распределяются материальные потоки в процессе продажи и т. д.

Для того чтобы очертить границы распределительной логистики, рассмотрим схему процесса воспроизводства капитала, который, как известно, имеет три стадии (рис. 29).



Рис. 29. Процесс воспроизводства капитала и функциональные области логистики

Материальные потоки на стадии приобретения средств производства являются объектом изучения и управления закупочной логистики, материальные потоки на стадии производства – объектом производственной логистики. Объектом распределительной логистики материальные потоки становятся на стадии распределения и реализации готовой продукции.

Распределительная логистика представляет собой науку (деятельность) о планировании, контроле и управлении

*транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации.*

Принципиальное отличие распределительной логистики от традиционных сбыта и продажи заключается в следующем:

- подчинение процесса управления материальными и информационными потоками целям и задачам маркетинга;
- системная взаимосвязь процесса распределения с процессами производства и закупок (в плане управления материальными потоками);
- системная взаимосвязь всех функций внутри самого распределения.

Определение распределительной логистики формулируется следующим образом: **распределительная логистика** – это комплекс взаимосвязанных функций, реализуемых в процессе распределения материального потока между различными оптовыми покупателями, т. е. в процессе оптовой продажи товаров.

Процесс розничной продажи в логистике, как правило, не рассматривается. Эффективность этого процесса в основном зависит от факторов, лежащих за пределами логистики, например, от знания психологии покупателей, от умения оформить торговый зал, организовать рекламу и т. п. Рациональная организация материальных потоков в процессе розничной продажи, конечно же, необходима, но здесь значимость ее гораздо ниже, чем на более ранних стадиях движения материального потока.

Уточним, что сказанное выше относится не к процессу розничной торговли в целом, который включает в себя и оптовую закупку и розничную продажу, а только к розничной продаже, т. е. к обслуживанию покупателя.

*Объект изучения в распределительной логистике – материальный поток на стадии движения от поставщика к потребителю. Предмет изучения – рационализация процесса физического продвижения продукта к потребителю.*

## **8.2. Задачи распределительной логистики**

Состав задач распределительной логистики на микро- и макроуровне различен. На уровне предприятия, т. е. на микроуровне, логистика ставит и решает следующие задачи:

- планирование процесса реализации;
- организация получения и обработки заказа;
- выбор вида упаковки, принятие решения о комплектации, а также организация выполнения других операций, непосредственно предшествующих отгрузке;

- организация отгрузки продукции;
- организация доставки и контроль за транспортированием;
- организация послереализационного обслуживания.

На макроуровне к задачам распределительной логистики относят:

- выбор схемы распределения материального потока;
- определение оптимального количества распределительных центров (складов) на обслуживаемой территории;
- определение оптимального места расположения распределительного центра (склада) на обслуживаемой территории, а также ряд других задач, связанных с управлением процессом прохождения материального потока по территории района, области, страны, материка или всего земного шара.

### **8.3. Логистические каналы и логистические цепи**

Материальный поток исходит либо из источника сырья, либо из производства, либо из распределительного центра. Поступает либо на производство, либо в распределительный центр, либо конечному потребителю (рис. 30).

Во всех случаях материальный поток поступает в потребление, которое может быть производственным или непроизводственным.

Потребление *производственное* – это текущее использование общественного продукта на производственные нужды в качестве средств труда и предметов труда.

Потребление *непроизводственное* – это текущее использование общественного продукта на непроизводственные нужды в качестве средств труда и предметов труда.

На всех этапах движения материального потока в пределах логистики происходит его производственное потребление. Лишь на конечном этапе, завершающем логистическую цепь, материальный поток попадает в сферу непроизводственного потребления.

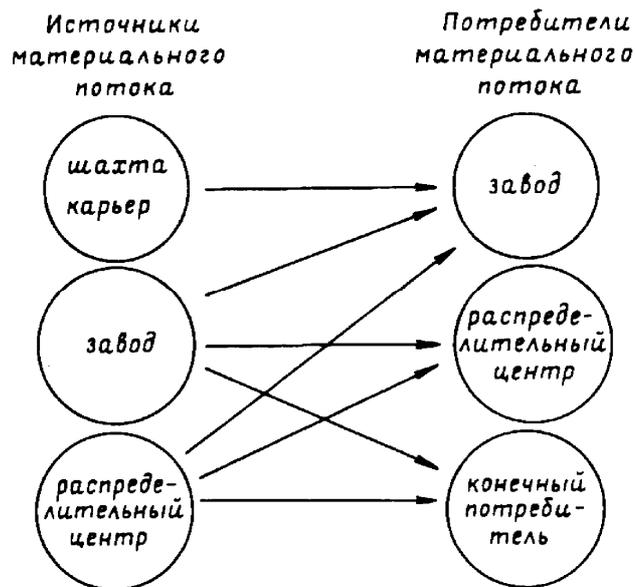


Рис. 30. Варианты поступления материального потока в систему потребления

Логистическая цепь может завершаться и производственным потреблением. Например, движение энергоносителей. Поток угля, направляемый из угольного разреза, завершается при поступлении в производственное потребление на ТЭЦ или промышленном предприятии.

Производственным потреблением может заканчиваться поток орудий труда, например, изготовленных на машиностроительном заводе станков.

К производственному потреблению относится также процесс преобразования материального потока в распределительном центре. Здесь осуществляются такие логистические операции, как подсортировка, упаковка, формирование партии груза, хранение, комплектация, фасовка, перемещение и другие. Комплекс этих операций составляет процесс производства в сфере обращения.

На всех этапах движения материальный поток является предметом труда участников логистического процесса. На стадии движения продукции производственно-технического назначения это могут быть необработанные сырьевые материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия и т. д. На стадии товародвижения материальный поток представляет собой движение готовых товаров народного потребления.

Поставщик и потребитель материального потока в общем случае представляют собой две микрологистические системы, связанные так называемым логистическим каналом, или иначе – каналом распределения. *Логистический канал – это частично упорядоченное множество различных посредников, осуществляющих доведение материального потока от конкретного производителя до его потребителей.*

Множество является частично упорядоченным до тех пор, пока не сделан выбор конкретных участников процесса продвижения материального потока от поставщика к потребителю. После этого *логистический канал преобразуется в логистическую цепь* (рис. 31). Например, принятие принципиального решения о реализации продукции через агентскую фирму и, таким образом, отказ от непосредственной работы с потребителем, является выбором канала распределения. Выбор же конкретной агентской фирмы, конкретного перевозчика, конкретного страховщика и так далее – это выбор логистической цепи. *Логистическая цепь – это линейно упорядоченное множество участников логистического процесса, осуществляющих логистические операции по доведению внешнего материального потока от одной логистической системы до другой.*

На уровне макрологистики логистические каналы и логистические цепи являются связями между подсистемами макрологистических систем. В зависимости от вида макрологистической системы каналы распределения имеют различное строение. В логистических системах с прямыми связями каналы распределения не содержат каких-либо оптово-посреднических фирм. В гибких и эшелонированных системах такие посредники имеются.

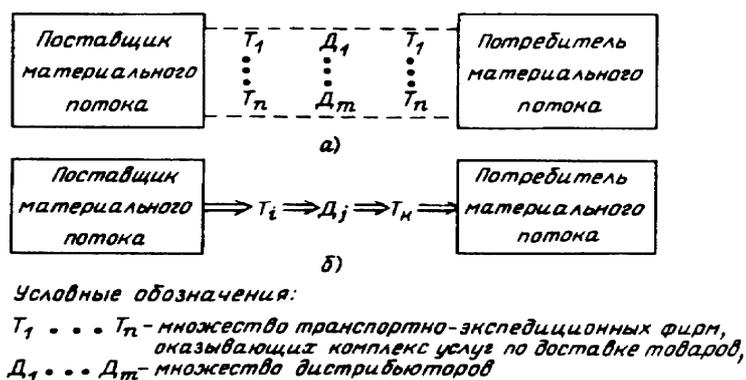


Рис. 31. Преобразование логистического канала, в логистическую цепь: а) логистический канал, б) логистическая цепь

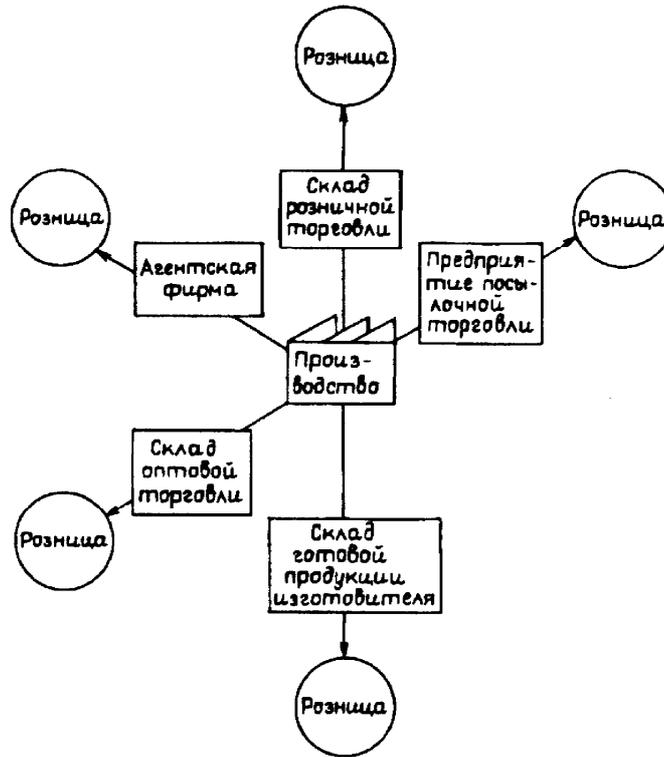


Рис. 32. Различные варианты каналов распределения изделий народного потребления

При выборе канала распределения происходит выбор формы товародвижения – транзитной или складской. При выборе логистической цепи – выбор конкретного дистрибьютора, перевозчика, страховщика, экспедитора, банкира и т. д. При этом могут использоваться различные методы экспортных оценок, методы исследования операций и другие.

Некоторые варианты каналов распределения товаров народного потребления приведены на рис. 32.

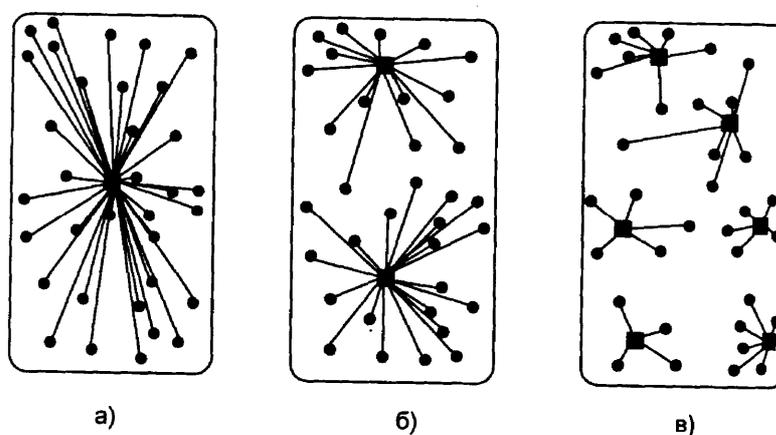
Возможность выбора логистического канала является существенным резервом повышения эффективности логистических процессов.

#### 8.4. Определение оптимального количества складов в системе распределения

Складская сеть, через которую осуществляется распределение материального потока, является значимым элементом логистической системы. Построение этой сети оказывает существенное влияние на

издержки, возникающие в процессе доведения товаров до потребителей, а через них и на конечную стоимость реализуемого продукта.

Рассмотрим модель системы распределения материального потока, представленную на рис. 33. Допустим, что на определенной территории имеется некоторое количество потребителей материального потока. На рисунке представлено три варианта организации распределения: с помощью одного, двух или шести складов (соответственно, рисунки а, б и в). Очевидно, что в случае принятия варианта (а) транспортные расходы по доставке будут наибольшими. Вариант (в) предполагает наличие шести распределительных центров, максимально приближенных к местам сосредоточения потребителей материального потока. В этом случае транспортные расходы по товароснабжению будут минимальными. Однако появление в системе распределения пяти дополнительных складов увеличивает эксплуатационные расходы, затраты на доставку товаров на склады, на управление всей распределительной системой. Не исключено, что дополнительные затраты в этом случае могут значительно превысить экономический выигрыш, полученный от сокращения пробега транспорта, доставляющего товары потребителям. Поэтому, возможно, что предпочтительнее окажется вариант (б), согласно которому район обслуживается двумя складами.



Условные обозначения:

■ – распределительные центры (склады)

● – потребители материального потока

—> – материальные потоки

Рис. 33. Варианты организации распределения материального потока: а) с одним распределительным центром; б) с двумя распределительными центрами; в) с шестью распределительными центрами

Как видим, при изменении количества складов в системе распределения часть издержек, связанных с процессом доведения материального потока до потребителя, возрастает, а часть снижается. Это позволяет ставить и решать задачу поиска оптимального количества складов. Ниже рассматривается графический метод решения данной задачи.

Выберем в качестве независимой переменной величину  $N$  – количество складов, через которые осуществляется снабжение потребителей. В качестве зависимых переменных будем рассматривать следующие виды издержек:

- транспортные расходы;
- расходы на содержание запасов;
- расходы, связанные с эксплуатацией складского хозяйства;
- расходы, связанные с управлением складской системой.

Охарактеризуем зависимость издержек каждого вида от количества складов.

1. *Зависимость величины затрат на транспортировку от количества складов в системе распределения.*

Весь объем транспортной работы по доставке товаров потребителям, соответственно и транспортных расходов, делят на две группы:

- расходы, связанные с доставкой товаров на склады системы распределения (назовем эту категорию транспортных работ дальними перевозками);
- расходы по доставке товаров со складов потребителям (ближние перевозки).

Зависимость затрат на, транспортировку от числа складов рассмотрим для каждой группы.

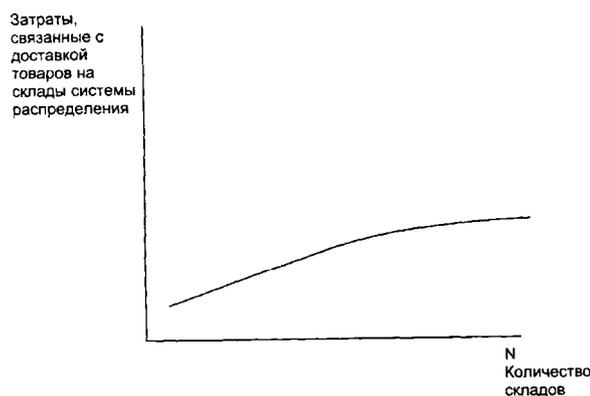


Рис. 34. Зависимость затрат, связанных с доставкой товаров на склады, от количества складов

При увеличении количества складов в системе распределения стоимость доставки товаров на склады, т. е. стоимость дальних перевозок, возрастает, т. к. увеличивается количество ездов, а также совокупная величина пробега транспорта. Характер зависимости, представленной на рис. 34, не прямолинейный, т. к. здесь имеются условно-постоянная и условно переменная составляющие, в результате чего расходы по доставке растут медленнее, чем расстояние. Например, при увеличении расстояния с 20 до 60 километров (в 3 раза) расходы по доставке возрастают лишь в 2 раза.

Другая часть транспортных расходов – стоимость доставки товаров со складов потребителям, с увеличением количества складов снижается. Это происходит в результате резкого сокращения пробега транспорта (если сравнить рисунки 33а, 33б и 33в, то увидим, что суммарная длина стрелок с увеличением количества складов резко сокращается). Графически характер зависимости этой составляющей издержек от количества складов показан на рис. 35.

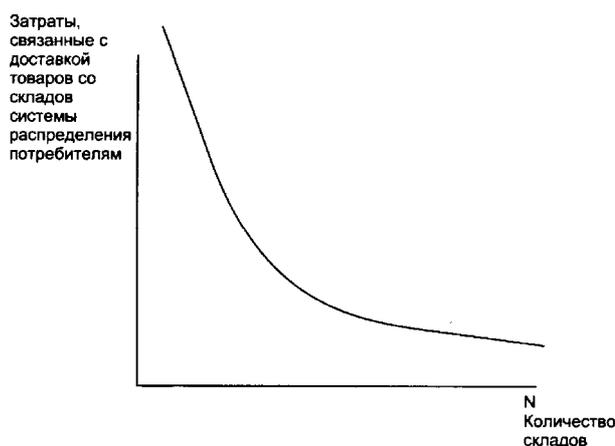


Рис. 35. Зависимость затрат, связанных с доставкой товаров со складов системы распределения потребителям, от количества складов

Суммарные транспортные расходы при увеличении количества складов в системе распределения, как правило, убывают. Однако это снижение не носит столь выраженный характер, как снижение расходов на ближние перевозки, т. к. на форму зависимости влияет увеличение расходов на завоз товаров на склады (при увеличении количества складов).

Общий график зависимости транспортных расходов от количества используемых складов приведен на рис. 36.

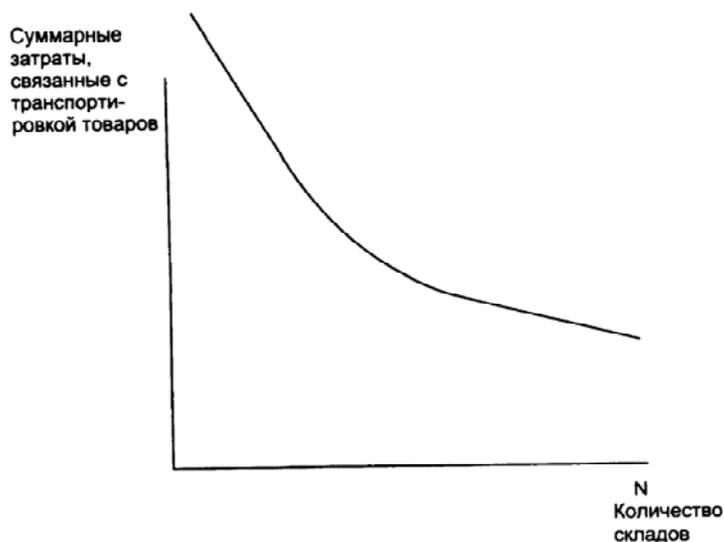


Рис. 36. Зависимость суммарных затрат, связанных с транспортировкой товаров, от количества складов в системе распределения

*2. Зависимость затрат на содержание запасов от количества складов в системе распределения.*

На рис. 33а снабжение всех потребителей осуществляется из одного склада. Увеличивая число складов, мы тем самым сокращаем зону обслуживания каждого из них. Так, при переходе к модели обслуживания, представленной на рис. 33в (шесть складов), зона, обслуживаемая одним складом, уменьшается примерно в шесть раз. Сокращение зоны обслуживания влечет за собой и сокращение запасов на складе. Однако запас сокращается, как правило, не столь быстро, как зона обслуживания. Причин тому может быть несколько. Например, необходимость содержания страхового запаса. В модели с одним складом страховой запас необходимо иметь в одном месте. Увеличение складской сети влечет за собой тиражирование страхового запаса, т. е. создавая шесть складов, необходимо в каждом из них создать страховой запас. В результате суммарный запас во всех шести складах возрастет (по сравнению с запасом в распределительной системе с одним центральным складом).

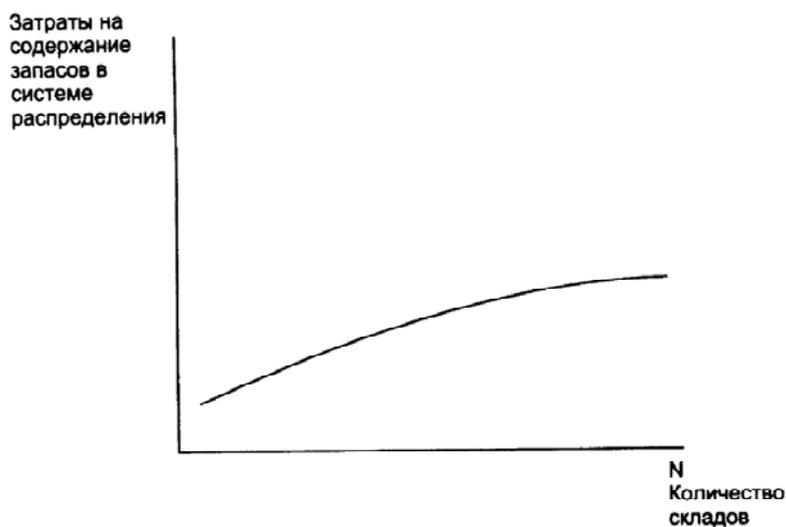


Рис. 37. Зависимость затрат на содержание запасов от количества складов в системе распределения

Потребность складов в некоторых группах товаров при уменьшении зоны обслуживания может оказаться ниже минимальных норм, по которым товар получают сами склады. Это вынудит завозить данную группу на склады в количестве, большем потребности, что также повлечет за собой рост размера запаса. Можно привести и другие причины того, что при увеличении количества складов совокупный размер запаса в системе распределения увеличивается.

Графически характер зависимости затрат на содержание запаса от количества складов в системе распределения представлен на рис. 37.

3. *Зависимость затрат, связанных с эксплуатацией складского хозяйства от количества складов в системе распределения.*

При увеличении количества складов в системе распределения затраты, связанные с эксплуатацией одного склада, снижаются. Однако совокупные затраты распределительной системы на содержание всего складского хозяйства возрастают. Происходит это в связи с так называемым эффектом масштаба: при уменьшении площади склада эксплуатационные затраты, приходящиеся на один квадратный метр, увеличиваются. Например, в торговле при уменьшении площади склада с 10,5 тыс. кв. м. до 1,5 тыс. кв. м., т. е. в 7 раз, эксплуатационные затраты уменьшаются всего лишь в 5,25 раза.

Замена одного склада семью (общая площадь остается той же – 10,5 тыс. кв. м), повлечет за собой увеличение эксплуатационных расходов в 1,4 раза.

В общем виде графически зависимость между количеством складов в системе распределения и размером эксплуатационных затрат представлена на рис. 38.

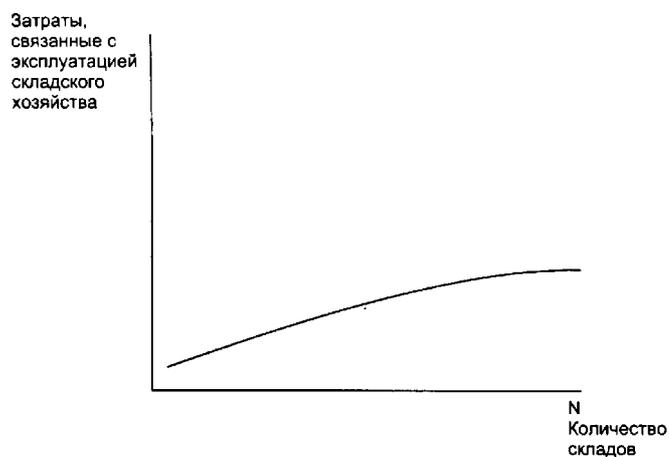


Рис. 38. Зависимость затрат, связанных с эксплуатацией складского хозяйства, от количества складов в системе распределения

*4. Зависимость затрат, связанных с управлением распределительной системой от количества входящих в нее складов.*

Характер данной зависимости представлен на рис. 39. Здесь также действует эффект масштаба, в связи с чем при увеличении количества складов кривая расходов на системы управления делается более полой.

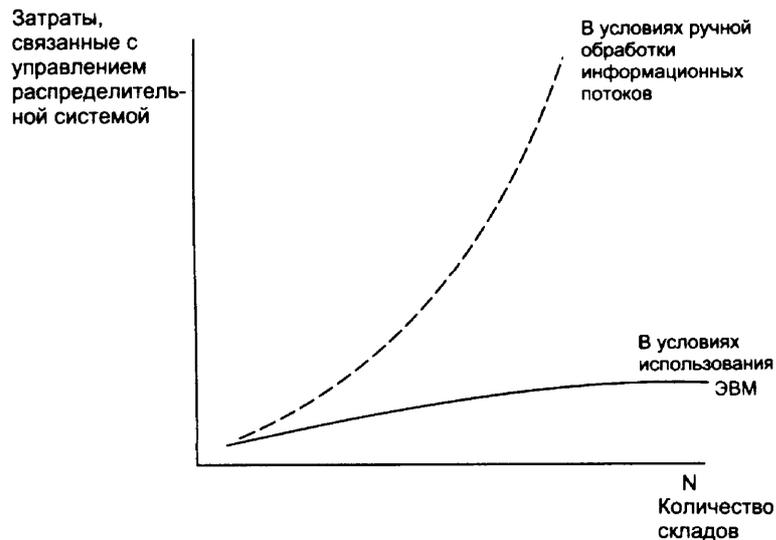


Рис. 39. Зависимость затрат, связанных с управлением распределительной системой, от количества входящих в нее складов

Обязательным условием возможности эффективного функционирования распределительной системы, имеющей несколько складов, является компьютеризация управления. При отсутствии средств вычислительной техники кривая расходов на управление может принять совершенно иной вид – пунктирная кривая на рис. 39, т. е. увеличение количества складов повлечет за собой резкое увеличение затрат на систему управления складским хозяйством. Следует отметить, что развитие распределительных складских систем в середине настоящего века сдерживалось именно отсутствием средств автоматизированной обработки информационных потоков.

Зависимость совокупных затрат на функционирование системы распределения от количества входящих в нее складов, полученная путем сложения всех графиков, указанных в этом параграфе, приведена на рис. 40. Абсцисса минимума кривой совокупных затрат даст нам оптимальное значение количества складов в системе распределения (в нашем случае – 4 склада).

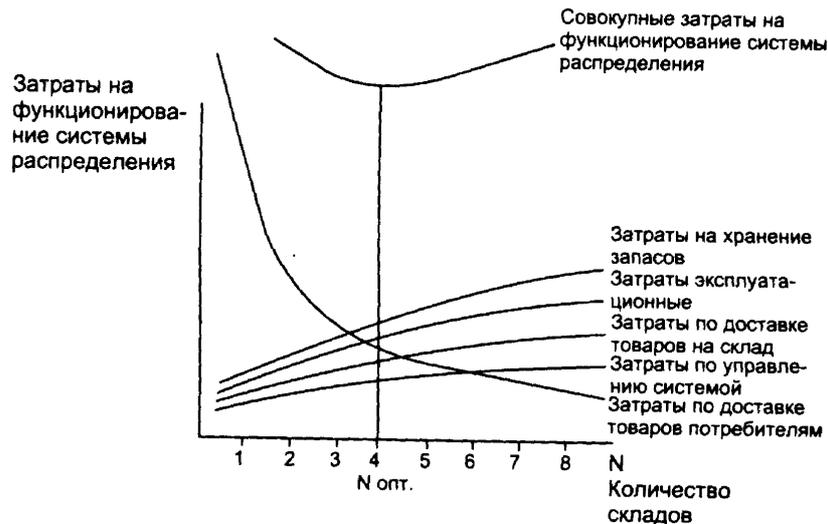
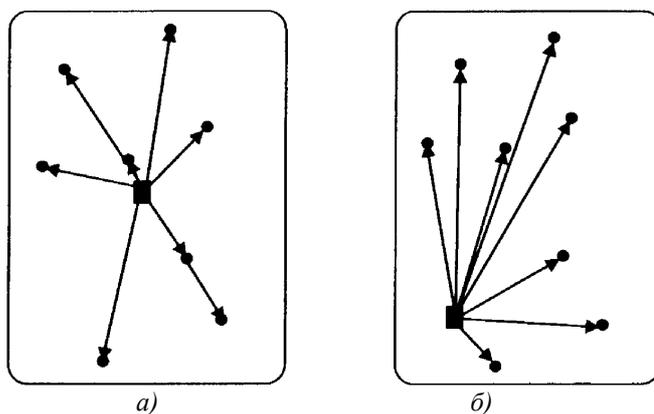


Рис. 40. Зависимость совокупных затрат на функционирование системы распределения от количества входящих в нее складов

### 8.5. Задача оптимизации расположения распределительного центра на обслуживаемой территории

Решая задачу определения оптимального количества складов в системе распределения, в качестве одной из главных зависимых переменных рассматривались транспортные расходы по доставке товаров потребителям материального потока со складов распределительной системы. Изменение этой величины изучалось в зависимости от изменений количества складов в системе распределения. Однако величина транспортных расходов может существенно меняться не только в зависимости от количества складов, но также и в зависимости от места расположения этих складов на обслуживаемой территории.

Тесную зависимость транспортных издержек по товароснабжению от расположения распределительного центра иллюстрирует пример, приведенный на рис. 41. Представленная здесь модель системы распределения содержит один склад, который, очевидно, целесообразно разместить в центре района, а не на окраине.



Условные обозначения:

■ – распределительные центры (склады)

● – потребители материального потока

—> – материальные потоки

Рис. 41. Варианты размещения распределительного центра на обслуживаемой территории: а) рациональный; б) нерациональный (пробег транспорта увеличен в 1,75 раза)

Задача размещения распределительного центра приобретает актуальность при наличии развитой транспортной сети, т. к. в противном случае решение скорее всего будет очевидным. Например, если на территории района есть только две пересекающиеся магистрали, вдоль которых расположены все потребители, то, очевидно, распределительный центр целесообразно разместить на пересечении магистралей.

Задача размещения распределительных центров может формулироваться как поиск оптимального решения, или же как поиск субоптимального (близкого к оптимальному) решения. Научкой и практикой выработаны разнообразные методы решения задач обоих видов. Кратко охарактеризуем некоторые из них.

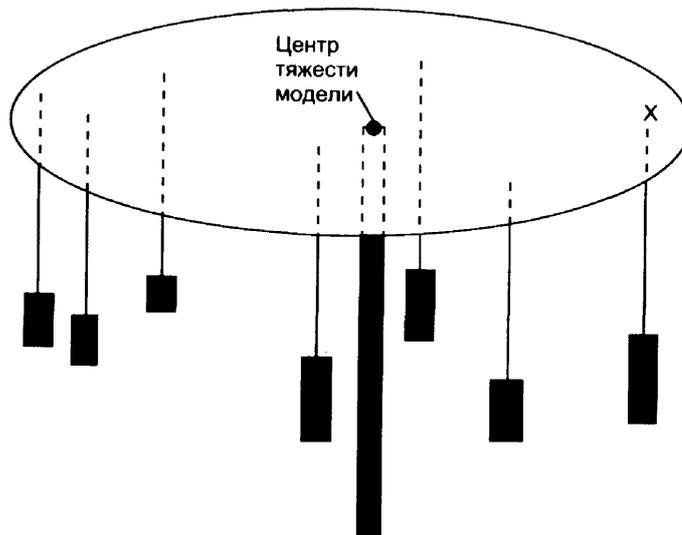
*Метод полного перебора.* Задача выбора *оптимального* места расположения решается полным перебором и оценкой всех возможных вариантов размещения распределительных центров и выполняется на ЭВМ методами математического программирования. Однако на практике в условиях разветвленных транспортных сетей метод может оказаться неприменим, т. к. число возможных вариантов по мере увеличения масштабов сети, а с ними и трудоемкость решения, растут по экспоненте.

*Эвристические методы.* Гораздо менее трудоемки субоптимальные, или так называемые эвристические методы определения места размещения распределительных центров. Эти методы эффективны для решения больших практических задач; они дают хорошие, близкие к оптимальным, результаты при невысокой сложности вычислений, однако не обеспечивают отыскания оптимального решения. Название «эвристические» означает, что в основе методов лежит человеческий опыт и интуиция (в отличие от формальной процедуры, лежащей в основе метода полного перебора). По существу, метод основан на «правиле большого пальца» (иначе – метод Паретто, или ABC метод), т.е. на предварительном отказе от очевидно неприемлемых вариантов. Опытный специалист-эксперт, работая в диалоговом режиме с ЭВМ, анализирует транспортную сеть района и непригодные, на его взгляд, варианты исключает из задания машины. Таким образом, проблема сокращается до управляемых размеров с точки зрения количества альтернатив, которые необходимо оценить. Остаются лишь спорные варианты, по которым у эксперта нет однозначного мнения. Для этих вариантов ЭВМ выполняет расчеты по полной программе.

*Метод определения центра тяжести* (используется для определения места расположения одного распределительного центра). Метод аналогичен определению центра тяжести физического тела. Суть его состоит в следующем. Из легкого листового материала вырезают пластину, контуры которой повторяют границы района обслуживания. На эту пластину в местах расположения потребителей материального потока укрепляют грузы, вес которых пропорционален величине потребляемого в данном пункте потока. Затем модель уравнивают (рис. 42). Если распределительный центр разместить в точке района, которая соответствует точке центра тяжести изготовленной модели, то транспортные расходы по распределению материального потока на территории района будут минимальны.

При использовании метода надо учесть неизбежную ошибку, которая будет внесена весом пластины, выбранной для основы модели. Эта ошибка выразится присутствием на модели мнимого потребителя, расположенного в центре тяжести самой пластины и с грузооборотом, пропорциональным ее весу. Ошибка будет тем меньше, чем меньше вес пластины.

Применение описанного метода имеет одно ограничение. На модели расстояние от пункта потребления материального потока до места размещения распределительного центра учитывается по прямой. В связи с этим моделируемый район должен иметь развитую сеть дорог, т.к. в противном случае будет нарушен основной принцип моделирования – принцип подобия модели и моделируемого объекта.



*Груз, вес которого пропорционален величине потребляемого в пункте X материального потока*

Рис. 42. Определение места расположения распределительного центра методом построения физической модели материальных потоков (метод определения центра тяжести)

Методом определения центра тяжести можно оптимизировать, например, размещение оптовой базы, снабжающей магазины района продовольственными товарами. Уравновесить в этом случае необходимо грузообороты обслуживаемых магазинов. Если зона обслуживания оптовой базы включает несколько населенных пунктов, снабжаемых определенной группой товаров только с этой базы, то на модели распределительной системы грузы должны быть пропорциональны численности населения обслуживаемых населенных пунктов.

#### **8.6. Принятие решения по построению системы распределения**

В соответствии с методом системного подхода при формировании системы распределения применяется следующая последовательность действий.

1. Изучается конъюнктура рынка и определяются стратегические цели системы распределения.
2. Разрабатывается прогноз величины материального потока, проходящего через систему распределения.

3. Составляется прогноз необходимой величины запасов по всей системе, а также на отдельных участках материалопроводящей цепи.
4. Изучается транспортная сеть региона обслуживания, составляется схема материальных потоков в пределах системы распределения.
5. Разрабатываются различные варианты построения систем распределения: с одним или несколькими распределительными центрами, расположенными на тех или иных участках обслуживаемой территории и т. д. Оцениваются транспортные и иные расходы для каждого из вариантов.
6. Выбор для реализации одного из разработанных вариантов наиболее сложный этап построения системы распределения.

Для того чтобы из множества вариантов выбрать один, необходимо установить критерий выбора, а затем оценить по нему каждый из вариантов. Таким критерием, как правило, является критерий минимума приведенных затрат, т. е. затрат, приведенных к единому годовому измерению.

Величину приведенных затрат определяют по следующей формуле:

$$Z_{п} = C_{э} + C_{т} + K/T,$$

где  $Z_{п}$  – приведенные затраты по варианту;

$C_{э}$  – годовые эксплуатационные расходы;

$C_{т}$  – годовые транспортные расходы;

$K$  – капитальные вложения в строительство распределительных центров;

$T$  – срок окупаемости варианта.

Для реализации принимается тот вариант системы распределения, который обеспечивает минимальное значение приведенных (годовых) затрат.

## **ТЕМА 9. ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА**

### **9.1. Сущность и задачи транспортной логистики**

Транспорт – это отрасль материального производства, осуществляющая перевозки людей и грузов. В структуре общественного производства, транспорт относится к сфере производства материальных услуг (рис. 43).

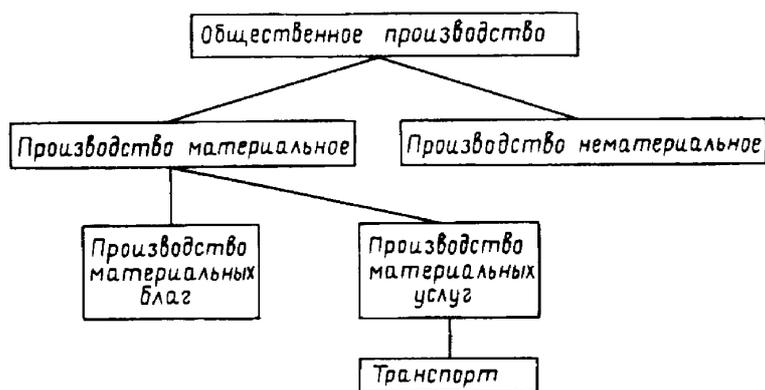


Рис. 43. Место транспорта в структуре общественного производства.

Значительная часть логистических операций на пути движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребления осуществляется с применением различных транспортных средств. Затраты на выполнение этих операций составляют до 50% от суммы общих затрат на логистику.

По назначению выделяют две основные группы транспорта:

1. *Транспорт общего пользования* – отрасль народного хозяйства, которая удовлетворяет потребности всех отраслей народного хозяйства и населения в перевозках грузов и пассажиров. Транспорт общего пользования *обслуживает сферу обращения и население*. Его часто называют магистральным (магистраль – основная, главная линия в какой-нибудь системе, в данном случае, в системе путей сообщения). Понятие транспорта общего пользования охватывает *железнодорожный транспорт, водный транспорт (морской и речной), автомобильный, воздушный транспорт и транспорт трубопроводный*.

2. *Транспорт необщего пользования* – внутрипроизводственный транспорт, а также транспортные средства всех видов, принадлежащие нетранспортным предприятиям, является, как правило, составной частью каких-либо производственных систем и должен быть органично в них вписан. Соответственно, организация его работы является одной из задач организации логистики на предприятии в целом и осуществляется совместно с решением задач производства, закупок и распределения.

В том случае, когда объемы транспортной работы выделяются в большой самостоятельный массив (например, при функционировании транспорта общего пользования, а также в ряде случаев транспорта необщего

пользования), возникает ряд специфических задач, которые относят к задачам транспортной логистики. Например:

- создание транспортных систем, в том числе создание транспортных коридоров (часть национальной или международной транспортной системы, которая обеспечивает значительные грузовые перевозки между отдельными географическими районами) и транспортных цепей (этапы перевозок груза на определенные расстояния, в течение определенного периода времени, с использованием транспортных средств одного или нескольких видов транспорта);
- совместное планирование транспортных процессов на различных видах транспорта (в случае смешанных перевозок);
- обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;
- совместное планирование транспортного процесса со складским и производственным;
- выбор вида транспортного средства;
- выбор типа транспортного средства;
- определение рациональных маршрутов доставки.

## **9.2. Выбор вида транспортного средства**

Задача выбора вида транспорта решается во взаимной связи с другими задачами логистики, такими, как создание и поддержание оптимального уровня запасов, выбор вида упаковки и др. *Основой выбора вида транспорта, оптимального для конкретной перевозки, служит информация о характерных особенностях различных видов транспорта.*

*Автомобильный транспорт.* Одно из основных преимуществ – высокая маневренность. С помощью автомобильного транспорта груз может доставляться «от дверей до дверей» с необходимой степенью срочности. Этот вид транспорта обеспечивает регулярность поставки. Здесь, по сравнению с другими видами, предъявляются менее жесткие требования к упаковке товара.

Основным недостатком автомобильного транспорта является сравнительно высокая себестоимость перевозок, плата за которые обычно взимается по максимальной грузоподъемности автомобиля. К другим недостаткам этого вида транспорта относят также срочность разгрузки, возможность хищения груза и угона автотранспорта, сравнительно малую грузоподъемность.

*Железнодорожный транспорт.* Этот вид транспорта хорошо приспособлен для перевозки различных партий грузов при любых погодных условиях. Железнодорожный транспорт обеспечивает возможность доставки груза на большие расстояния, регулярность перевозок. Здесь

можно эффективно организовать выполнение погрузочно-разгрузочных работ.

Существенным преимуществом железнодорожного транспорта является *сравнительно невысокая себестоимость перевозки грузов*.

*Морской транспорт*. Является самым крупным перевозчиком в международных перевозках. Его основные преимущества *низкие грузовые тарифы и высокая провозная способность*.

К недостаткам морского транспорта относят его *низкую скорость*, жесткие требования к упаковке и креплению грузов, малую частоту отправок.

*Внутренний водный транспорт*. Здесь низкие грузовые тарифы. При перевозках грузов весом более 100 тонн на расстояние более 250 км этот вид транспорта самый дешевый.

К недостаткам внутреннего водного транспорта, кроме *малой скорости* доставки, относят также *низкую доступность* в географическом плане. Это обусловлено ограничениями, которые накладывает конфигурация водных путей.

*Воздушный транспорт*. Основные преимущества – *скорость и возможность достижения отдаленных районов*. К недостаткам относят *высокие грузовые тарифы и зависимость от метеоусловий*, которая снижает надежность соблюдения графика поставки.

Выделяют шесть основных факторов, влияющих на выбор вида транспорта:

- надежность соблюдения графика доставки;
- время доставки;
- стоимость перевозки;
- частота отправления груза;
- способность перевозить разные грузы;
- способность поставить груз в любую точку территории.

### **9.3. Транспортные тарифы и правила их применения**

Расчеты за услуги, оказываемые транспортными организациями, осуществляются с помощью транспортных тарифов. Тарифы включают в себя:

- платы, взыскиваемые за перевозку грузов;
- сборы за дополнительные операции, связанные с перевозкой грузов;
- правила исчисления плат и сборов.

Как экономическая категория транспортные тарифы являются формой цены на продукцию транспорта. Их построение должно обеспечивать:

- транспортному предприятию – возмещение эксплуатационных расходов и возможность получения прибыли;
- покупателю транспортных услуг – возможность покрытия транспортных

расходов.

Системы тарифов на различных видах транспорта имеют свои особенности.

**На железнодорожном транспорте** для определения стоимости перевозки грузов используют общие, исключительные, льготные и местные тарифы.

*Общие тарифы* – это основной вид тарифов. С их помощью определяется стоимость перевозки основной массы грузов.

*Исключительными тарифами* называются тарифы, которые устанавливаются с отклонением от общих тарифов в виде специальных надбавок или скидок. Эти тарифы могут быть повышенными или пониженными. Они распространяются, как правило, лишь на конкретные грузы. Исключительные тарифы позволяют влиять на размещение промышленности, т.к. с их помощью можно регулировать стоимость перевозки отдельных видов сырья, например, каменного угля, кварцитов, руды и т. п. Повышая или понижая с помощью исключительных тарифов стоимость перевозок в различные периоды года, добиваются снижения уровня неравномерности перевозок на железных дорогах. Этой же цели служат исключительные пониженные тарифы на перевозку грузов в устойчивых направлениях движения порожних вагонов и контейнеров.

*Льготные тарифы* применяются при перевозке грузов для определенных целей, а также грузов для самих железных дорог.

*Местные тарифы* устанавливают начальники отдельных железных дорог. Эти тарифы, включающие в себя размеры плат за перевозку грузов и ставки различных сборов, действуют в пределах данной железной дороги.

Кроме провозной платы железная дорога взимает с грузополучателей и грузоотправителей платы за дополнительные услуги, связанные с перевозкой грузов. Эти платы называются сборами и взыскиваются за выполнение силами железной дороги следующих операций: за хранение, взвешивание или проверку веса груза, за подачу или уборку вагонов, их дезинсекцию, за экспедирование грузов, погрузочно-разгрузочные работы, а также за ряд других операций.

Основные факторы, от которых зависит размер платы при перевозке грузов по железной дороге, следующие.

*Вид отправки.* По железной дороге груз может быть отправлен повагонной, контейнерной, малотоннажной – весом до 25 тонн и объемом до полувагона, и мелкой отправкой – весом до 10 тонн и объемом до 1/3 вместимости вагона.

*Скорость перевозки.* По железной дороге груз может перевозиться грузовой, большой или пассажирской скоростью. Вид скорости определяет, сколько километров в сутки должен проходить груз.

*Расстояние перевозки.* Провозная плата может взиматься за расстояние по кратчайшему направлению, так называемое тарифное расстояние – при перевозках грузов грузовой или большой скоростью либо за действительно пройденное расстояние – в случае перевозки негабаритных грузов или перевозки грузов пассажирской скоростью.

*Тип вагона,* в котором осуществляется перевозка груза. По железной дороге груз может перевозиться в универсальных, специализированных или изотермических вагонах, в цистернах или на платформах. Размер провозной платы в каждом случае будет различным.

*Принадлежность вагона или контейнера.* Вагон, платформа, или контейнер могут принадлежать железной дороге, быть собственностью грузополучателя или грузоотправителя.

*Количество перевозимого груза* – фактор, также оказывающий существенное влияние на стоимость перевозки.

**На автомобильном транспорте** для определения стоимости перевозки грузов используют следующие виды тарифов:

- *сдельные тарифы* на перевозку грузов;
- тарифы на перевозку грузов *на условиях платных автотонно-часов*;
- тарифы *за повременное пользование* грузовыми автомобилями;
- тарифы *из покิโลметрового расчета*;
- тарифы *за перегон подвижного состава*;
- *договорные тарифы*.

На размер тарифной платы оказывают влияние следующие факторы:

- расстояние перевозки;
- масса груза;
- объемный вес груза, характеризующий возможность использования грузоподъемности автомобиля. По этому показателю все перевозимые автомобильным транспортом грузы подразделяют на четыре класса;
- грузоподъемность автомобиля;
- общий пробег;
- время использования автомобиля;
- тип автомобиля;
- район, в котором осуществляется перевозка, а также ряд других факторов.

На **речном транспорте тарифы** на перевозки грузов, сборы за перегрузочные работы и другие связанные с перевозками услуги *определяются* пароходствами самостоятельно с *учетом конъюнктуры рынка*.

В основу расчета размера тарифа закладывается себестоимость услуг, прогнозируемая на период введения тарифов и сборов в действие, а также предельный уровень рентабельности, установленный действующим

законодательством. Потребители транспортных услуг вправе запросить от паромов и портов экономическое обоснование предлагаемых ими тарифов.

На *морском транспорте* оплата за перевозку грузов осуществляется *либо по тарифу, либо по фрахтовой ставке*.

Если груз следует по направлению устойчивого грузового потока, то перевозка осуществляется системой линейного судоходства. При этом груз движется по расписанию и оплачивается по объявленному тарифу.

В том случае, когда при выполнении перевозки работа грузовых судов не связана с постоянными районами плавания, с постоянными портами погрузки и выгрузки, не ограничена определенным видом груза, то перевозка оплачивается по фрахтовой ставке. Фрахтовая ставка устанавливается в зависимости от конъюнктуры фрахтового рынка (рынок продукции судоходства) и обычно зависит от вида и транспортных характеристик груза, условий рейса и связанных с ним расходов.

## **ТЕМА 10. ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛОГИСТИКА**

### **10.1. Информационные потоки в логистике**

В основе процесса управления материальными потоками лежит обработка информации, циркулирующей в логистических системах. В связи с этим одним из ключевых понятий логистики является понятие информационного потока.

*Информационный поток* – это совокупность циркулирующих в логистической системе, между логистической системой и внешней средой сообщений, необходимых для управления и контроля логистических операций. Информационный поток может существовать в виде бумажных и электронных документов.

В логистике выделяют следующие виды информационных потоков (рис. 44):

- в зависимости от вида связываемых потоком систем: горизонтальный и вертикальный;
- в зависимости от места прохождения: внешний и внутренний;
- в зависимости от направления по отношению к логистической системе: входной и выходной.

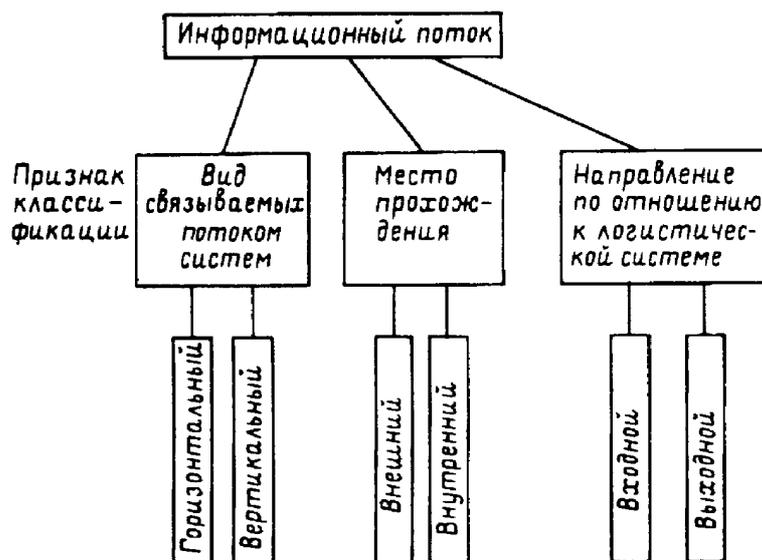


Рис. 44. Виды информационных потоков в логистике

Информационный поток может опережать материальный, следовать одновременно с ним или после него. При этом информационный поток может быть направлен как в одну сторону с материальным, так и в противоположную:

- опережающий информационный поток во встречном направлении содержит, как правило, сведения о заказе;
- опережающий информационный поток в прямом направлении – это предварительные сообщения о предстоящем прибытии груза;
- одновременно с материальным потоком идет информация в прямом направлении о количественных и качественных параметрах материального потока;
- вслед за материальным потоком во встречном направлении может проходить информация о результатах приемки груза по количеству или по качеству, разнообразные претензии, подтверждения.

Путь, по которому движется информационный поток, в общем случае, может не совпадать с маршрутом движения материального потока.

Информационный поток характеризуется следующими показателями:

- источник возникновения;
- направление движения потока;

- скорость передачи и приема;
  - интенсивность потока и др.
- Управлять информационным потоком можно следующим образом:
- изменяя направление потока;
  - ограничивая скорость передачи до соответствующей скорости приема;
  - ограничивая объем потока до величины пропускной способности отдельного узла или участка пути.

Измеряется информационный поток количеством обрабатываемой или передаваемой информации за единицу времени.

Следует иметь в виду, что помимо логистических операций в экономических системах осуществляются и иные операции, также сопровождающиеся возникновением и передачей потоков информации. Однако логистические информационные потоки составляют наиболее значимую часть совокупного потока информации.

### 10.2. Виды информационных систем в логистике

Информационные системы в логистике могут создаваться с целью управления материальными потоками на уровне отдельного предприятия, а могут способствовать организации логистических процессов на территории регионов, стран и даже группы стран (рис. 45).



Рис. 45. Виды информационных систем, применяемых в логистике

На уровне отдельного предприятия информационные системы, в свою очередь, подразделяют на три группы:

- плановые;

- диспозитивные (или диспетчерские);
- исполнительные (или оперативные).

Логистические информационные системы, входящие в разные группы, отличаются как своими функциональными, так и обеспечивающими подсистемами. *Функциональные подсистемы отличаются составом решаемых задач. Обеспечивающие подсистемы могут отличаться всеми своими элементами*, т. е. техническим, информационным и математическим обеспечением. Остановимся подробнее на специфике отдельных информационных систем.

*Плановые информационные системы.* Эти системы создаются на административном уровне управления и служат для принятия долгосрочных решений стратегического характера. Среди решаемых задач могут быть следующие:

- создание и оптимизация звеньев логистической цепи;
- управление условно-постоянными, т. е. малоизменяющимися, данными;
- планирование производства;
- общее управление запасами;
- управление резервами и другие задачи.

*Диспозитивные информационные системы.* Эти системы создаются на уровне управления складом или цехом и служат для обеспечения отлаженной работы логистических систем. Здесь могут решаться следующие задачи:

- детальное управление запасами (местами складирования);
- распоряжение внутрискладским (или внутризаводским) транспортом;
- отбор грузов по заказам и их комплектование, учет отправляемых грузов и другие задачи.

*Исполнительные информационные системы* создаются на уровне административного или оперативного управления. Обработка информации в этих системах производится в темпе, определяемом скоростью ее поступления в ЭВМ. Это так называемый режим работы в реальном масштабе времени, который позволяет получать необходимую информацию о движении грузов в текущий момент времени и своевременно выдавать соответствующие административные и управляющие воздействия на объект управления. Этими системами могут решаться разнообразные задачи, связанные с контролем материальных потоков, оперативным управлением обслуживания производства, управлением перемещениями и т. п.

### **10.3. Принципы построения информационных систем в логистике**

С позиций системного подхода в процессах логистики выделяют три уровня (рис. 46).

*Первый уровень* – рабочее место, на котором осуществляется логистическая операция с материальным потоком, т. е. передвигается,

разгружается, упаковывается грузовая единица, деталь или любой другой элемент материального потока.

*Второй уровень* – участок, цех, склад, где происходят процессы транспортировки грузов, размещаются рабочие места.

*Третий уровень* – система транспортирования и перемещения в целом, охватывающая цепь событий, за начало которой можно принять момент отгрузки сырья поставщиком. Оканчивается эта цепь при поступлении готовых изделий в конечное потребление.

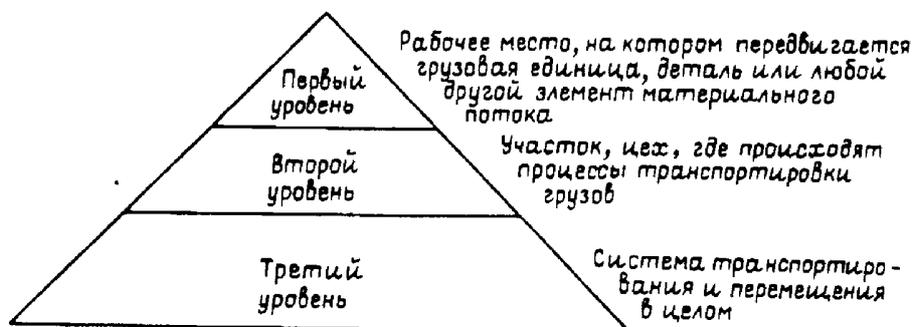


Рис. 46. Уровни в процессах логистики с позиций системного подхода

В плановых информационных системах решаются задачи, связывающие логистическую систему с совокупным материальным потоком. При этом осуществляется сквозное планирование в цепи «сбыт–производство–снабжение», что позволяет создать эффективную систему организации производства, построенную на требованиях рынка, с выдачей необходимых требований в систему материально-технического обеспечения предприятия. Этим плановые системы как бы «ввязывают» логистическую систему во внешнюю среду, в совокупный материальный поток.

Диспозитивные и исполнительные системы детализируют намеченные планы и обеспечивают их выполнение на отдельных производственных участках, в складах, а также на конкретных рабочих местах.

В соответствии с концепцией логистики информационные системы, относящиеся к различным группам, интегрируются в единую информационную систему. Различают вертикальную и горизонтальную интеграцию.

*Вертикальной интеграцией* считается связь между плановой, диспозитивной и исполнительной системами посредством вертикальных информационных потоков. Принципиальная схема вертикальных

информационных потоков, связывающих плановые, диспозитивные и исполнительные системы, приведена на рис. 47.

*Горизонтальной интеграцией* считается связь между отдельными комплексами задач в диспозитивных и исполнительных системах посредством горизонтальных информационных потоков.

В целом преимущества интегрированных информационных систем заключаются в следующем:

- возрастает скорость обмена информацией;
- уменьшается количество ошибок в учете;
- уменьшается объем непроизводительной, «бумажной» работы;
- совмещаются ранее разрозненные информационные блоки.

Вид отчетности	Вид информационной системы	Уровень руководства	Решаемые задачи
годовой отчет	плановые	высшее руководство	выработка стратегии и тактики ↓ доведение целей
еженедельный, месячный, квартальный отчет	диспозитивные	средний менеджмент	определение способа действий ↓ доведение правил, инструкций, заданий
ежедневный отчет	исполнительные	непосредственные исполнители	исполнение инструкций ↓ обработка и группировка первичной информации

Рис. 47. Принципиальная схема информационных потоков в микрологистических системах

При построении логистических информационных систем на базе ЭВМ необходимо соблюдать определенные принципы.

1. *Принцип использования аппаратных и программных модулей.* Под аппаратным модулем понимается унифицированный функциональный узел радиоэлектронной аппаратуры, выполненный в виде самостоятельного изделия. Модулем программного обеспечения можно считать унифицированный, в определенной степени самостоятельный, программный

элемент, выполняющий определенную функцию в общем программном обеспечении. Соблюдение принципа использования программных и аппаратных модулей позволит:

- обеспечить совместимость вычислительной техники и программного обеспечения на разных уровнях управления;
- повысить эффективность функционирования логистических информационных систем;
- снизить их стоимость;
- ускорить их построение.

*2. Принцип возможности поэтапного создания системы.* Логистические информационные системы, построенные на базе ЭВМ, как и другие автоматизированные системы управления, являются постоянно развиваемыми системами. Это означает, что при их проектировании необходимо предусмотреть возможность постоянного увеличения числа объектов автоматизации, расширения состава реализуемых информационной системой функций и количества решаемых задач. При этом следует иметь в виду, что определение этапов создания системы, т.е. выбор первоочередных задач, оказывает большое влияние на последующее развитие логистической информационной системы и на эффективность ее функционирования.

*3. Принцип четкого установления мест стыка.* В местах стыка материальный и информационный поток переходит через границы полномочия и ответственности отдельных подразделений предприятия или через границы самостоятельных организаций. Обеспечение плавного преодоления мест стыка является одной из важных задач логистики.

*4. Принцип гибкости системы с точки зрения специфических требований конкретного применения.*

*5. Принцип приемлемости системы для пользователя диалога «человек-машина».*

## **ТЕМА 11. ЗАПАСЫ В ЛОГИСТИКЕ**

### **11.1. Понятие материального запаса**

Понятие материального запаса является одним из ключевых в логистике. общепринятая формулировка гласит: **материальные запасы** – это находящиеся на разных стадиях производства и обращения продукция производственно-технического назначения, изделия народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс производственного или личного потребления.

Основные виды затрат, связанных с созданием и содержанием запасов, следующие:

- замороженные финансовые средства;

- расходы на содержание специально оборудованных помещений;
- оплата труда специального персонала;
- постоянный риск порчи, хищения.

Наличие запасов – это расходы. Однако отсутствие запасов – это тоже расходы, только выраженные в форме разнообразных потерь. К основным видам потерь, связанных с отсутствием запасов, относят:

- потери от простоя производства;
- потери от отсутствия товара на складе в момент предъявления спроса;
- потери от закупки мелких партий товаров по более высоким ценам и др.

### **11.2. Причины создания материальных запасов**

Основные мотивы, которыми руководствуются предприниматели, создавая материальные запасы, следующие.

*Вероятность нарушения установленного графика поставок* (непредсказуемое снижение интенсивности входного материального потока). В этом случае запас необходим для того, чтобы не остановился производственный процесс, что особенно важно для предприятий с непрерывным циклом производства.

*Возможность колебания спроса* (непредсказуемое увеличение интенсивности выходного потока). Спрос на какую-либо группу товаров можно предсказать с большой долей вероятности. Однако прогнозировать спрос на конкретный товар гораздо сложнее. Поэтому, если не иметь достаточного запаса этого товара, не исключена ситуация, когда платежеспособный спрос не будет удовлетворен, т. е. клиент уйдет с деньгами и без покупки.

*Сезонные колебания производства некоторых видов товаров.* В основном это касается продукции сельского хозяйства. Например, урожай картофеля в России убирается в начале осени. Потоки же этого клубнеплода идут по товаропроводящим цепям круглый год. Следовательно, где – то должен накапливаться запас.

*Скидки за покупку крупной партии товаров* также могут стать причиной создания запасов (некоторые наши соотечественники хранят дома сравнительно большие запасы продовольствия именно по этой причине).

*Спекуляция.* Цена на некоторые товары может резко возрасти. Предприятие, сумевшее предвидеть этот рост, создаст запас с целью получения прибыли за счет повышения рыночной цены.

*Издержки, связанные с оформлением заказа.* Процесс оформления каждого нового заказа сопровождается рядом издержек административного характера (поиск поставщика, проведение переговоров с ним, командировки, междугородние переговоры и т. п.). Снизить эти затраты можно сократив

количество заказов, что равносильно увеличению объема заказываемой партии и, соответственно, повышению размера запаса.

*Возможность равномерного осуществления операций по производству и распределению.* Эти два вида деятельности тесно взаимосвязаны между собой: распределяется то, что производится. При отсутствии запасов интенсивность материальных потоков в системе распределения колеблется в соответствии с изменениями интенсивности производства. Наличие запасов в системе распределения позволяет осуществлять процесс реализации более равномерно, вне зависимости от ситуации в производстве. В свою очередь, наличие производственных запасов сглаживает колебания в поставках сырья и полуфабрикатов, обеспечивает равномерность процесса производства.

*Возможность немедленного обслуживания покупателей.* Выполнить заказ покупателей можно одним из следующих способов:

- произвести заказанный товар;
- закупить заказанный товар;
- выдать заказанный товар немедленно из имеющегося запаса.

Последний способ является, как правило, наиболее дорогим, т. к. требует содержания запаса. Однако в условиях конкуренции возможность немедленного удовлетворения заказа может оказаться решающей в борьбе за потребителя.

*Сведение к минимуму простоев производства из-за отсутствия запасных частей.* Поломки оборудования, разнообразные аварии могут привести при отсутствии запасов деталей к остановке производственного процесса. Особенно это важно для предприятий с непрерывным процессом производства, т. к. в этом случае остановка производства может обойтись слишком дорого.

*Упрощение процесса управления производством.* Речь идет о создании запасов полуфабрикатов на различных стадиях производственного процесса внутри предприятия. Наличие этих запасов позволяет снизить требования к степени согласованности производственных процессов на различных участках, а, следовательно, и соответствующие издержки на организацию управления этими процессами.

Перечисленные причины свидетельствуют о том, что предприниматели, как в торговле, так и в промышленности вынуждены создавать запасы, т. к. в противном случае увеличиваются издержки обращения, т. е. уменьшается прибыль. В то же время запас не должен превышать некоторой оптимальной величины.

### **11.3. Виды материальных запасов**

На пути превращения сырья в конечное изделие и последующего движения этого изделия до конечного потребителя создается два основных

вида запасов (рис. 48): запасы производственные и товарные, каждый из которых в свою очередь делится на три вида: текущие, страховые, запасы сезонные.

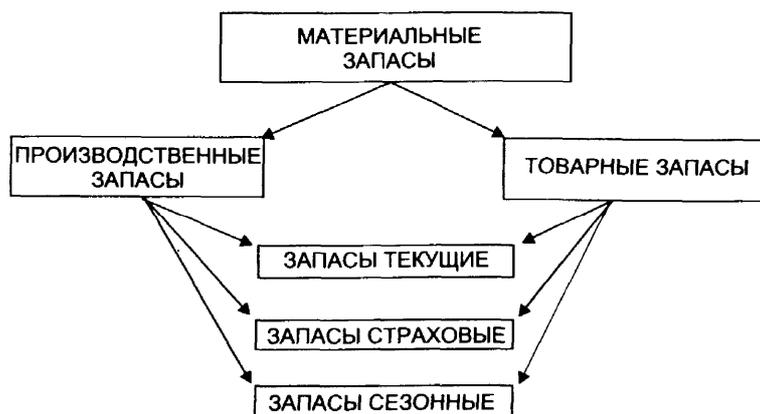


Рис. 48. Основные виды материальных запасов

*Запасы производственные* – запасы, находящиеся на предприятиях всех отраслей сферы материального производства, предназначенные для производственного потребления. Цель создания производственных запасов – обеспечить бесперебойность производственного процесса. Примером производственных запасов могут служить запасы материалов для производства обуви на складах снабжения обувной фабрики.

*Запасы товарные* – запасы готовой продукции у предприятий-изготовителей, а также запасы на пути следования товара от поставщика к потребителю, т. е. на предприятиях оптовой, мелкооптовой и розничной торговли, в заготовительных организациях и запасы в пути.

Запасы товарные подразделяются, в свою очередь, на запасы средств производства и предметов потребления. Например, запасы готового металлопроката на складах службы сбыта металлургического комбината относятся к товарным запасам средств производства (металлопрокат подготовлен к реализации, однако пустит его в производство покупатель). Примером товарного запаса предметов потребления может служить запас готовой обуви на складе готовой продукции обувной фабрики.

*Запасы текущие* – основная часть производственных и товарных запасов. Они обеспечивают непрерывность производственного или торгового процесса между очередными поставками.

*Запасы страховые* – предназначены для непрерывного обеспечения материалами или товарами производственного или торгового процесса в случае различных непредвиденных обстоятельств, например, таких как:

- отклонения в периодичности и величине партий поставок от предусмотренных договором;
- возможных задержек материалов или товаров в пути при доставке от поставщиков;
- непредвиденного возрастания спроса.

*Запасы сезонные* – образуются при сезонном характере производства, потребления или транспортировки. Примером сезонного характера производства может служить производство сельскохозяйственной продукции. Сезонный характер потребления имеет потребление бензина во время уборочной страды. Сезонный характер транспортировки обусловлен, как правило, отсутствием постоянно функционирующих дорог.

#### 11.4. Нормирование запасов

Управление запасами заключается в решении двух основных задач:

- определение размера необходимого запаса, т. е. нормы запаса;
- создание системы контроля за фактическим размером запаса и своевременным его пополнением в соответствии с установленной нормой.

**Нормой запаса** называется расчетное минимальное количество предметов труда, которое должно находиться у производственных или торговых предприятий для обеспечения бесперебойного снабжения производства продукции или реализации товаров.

В качестве предметов труда в производстве выступает сырье, материалы основные и вспомогательные, топливо, полуфабрикаты, запасные части для ремонта, инструменты; в торговле – товары и тара.

При определении норм товарных запасов используют три группы методов: эвристические, методы технико-экономических расчетов и экономико-математические методы.

*Эвристические методы* предполагают использование опыта специалистов, которые изучают отчетность за предыдущий период, анализируют рынок и принимают решения о минимально необходимых запасах, основанные, в значительной степени, на субъективном понимании тенденций развития спроса. В качестве специалиста может выступать работник предприятия, постоянно решающий задачу нормирования запасов. Используемый в этом случае метод решения задачи (из группы эвристических) называется *опытно-статистическим*.

В том числе, если поставленная задача в области управления запасами достаточно сложна, может использоваться опыт не одного, а нескольких специалистов. Анализируя затем по специальному алгоритму их

субъективные оценки ситуации и предлагаемые решения, можно получить достаточно хорошее решение, мало чем отличающееся от оптимального. Этот метод также относится к группе эвристических и носит название *метода экспертных оценок*.

*Метод технико-экономических расчетов.* Сущность метода заключается в разделении совокупного запаса в зависимости от целевого назначения на отдельные группы, например, номенклатурные позиции (или ассортиментные позиции – в торговле). Далее для выделенных групп отдельно рассчитывается страховой, текущий и сезонный запасы, каждый из которых, в свою очередь, может быть разделен на некоторые элементы. Например, страховой запас на случай повышения спроса или нарушения сроков завоза материалов (товаров) от поставщиков. Метод технико-экономических расчетов позволяет достаточно точно определять необходимый размер запасов, однако трудоемкость его велика.

*Экономико-математические методы.* Спрос на товары или продукцию чаще всего представляет собой случайный процесс, который может быть описан методами математической статистики. Одним из наиболее простых экономико-математических методов определения размера запаса является *метод экстраполяции* (сглаживания), который позволяет перенести темпы, сложившиеся в образовании запасов в прошлом, на будущее. Например, имея информацию о размере запасов за прошедшие четыре периода, на основе метода экстраполяции можно определить размер запасов на предстоящий период по формуле

$$Y_5 = 0.5(2Y_4 + Y_3 - Y_1)$$

где  $Y_1, Y_3, Y_4$  – уровни запаса (в сумме, днях или процентах к обороту), соответственно, за первый, третий и четвертый периоды;

$Y_5$  – нормативный уровень запаса на предстоящий, пятый период.

Прогноз уровня запасов для шестого периода  $Y_6$  можно сделать, используя формулу

$$Y_6 = 0.5(2Y_5 + Y_4 - Y_2)$$

Международная практика управления запасами свидетельствует, что темп роста запасов должен несколько отставать от темпа роста спроса. Математически это выглядит следующим образом:

$$T_3 = \sqrt{T_C}$$

где  $T_3$  – темп роста товарных запасов;

$T_C$  – темп роста спроса.

Такое соотношение между запасами и спросом обеспечивает возможность ускорения оборачиваемости оборотных средств.

### 11.5. Системы контроля за состоянием запасов

Управление запасами, наряду с нормированием, предусматривает организацию контроля за их фактическим состоянием.

**Контроль за состоянием запасов** – это изучение и регулирование уровня запасов продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления с целью выявления отклонений от норм запасов и принятия оперативных мер к ликвидации отклонений.

Необходимость контроля за состоянием запасов обусловлена повышением издержек в случае выхода фактического размера запаса за рамки, предусмотренные нормами запаса. Контроль за состоянием запаса может проводиться на основе данных учета запасов, переписей материальных ресурсов, инвентаризаций или по мере необходимости.

На практике применяются различные методы контроля. Далее рассмотрены два наиболее часто встречающихся метода. При первом методе период, через который предприятие направляет заказ поставщику, не меняется (система с фиксированной периодичностью заказа). Например, каждый понедельник менеджер фирмы просматривает остатки товаров и дозаказывает их до заранее определенной максимальной нормы. Сущность второго метода заключается в том, что как только запас какого либо товара достигнет заранее определенного минимального значения, этот товар заказывается. При этом размер заказываемой партии все время один и тот же (система с фиксированным размером заказа). Рассмотрим подробнее названные системы.

*1. Система контроля за состоянием запасов с фиксированной периодичностью заказа.* Контроль состояния запасов по этой системе осуществляется через равные промежутки времени посредством проведения инвентаризации остатков. По результатам проверки составляется заказ на поставку новой партии товара.

Размер заказываемой партии товара определяется разностью предусмотренного нормой максимального товарного запаса и фактического запаса. Поскольку для исполнения заказа, требуется определенный период времени, то величина заказываемой партии увеличивается на размер ожидаемого расхода за этот период. Размер заказываемой партии (Р) определяется по следующей формуле:

$$P = Z_{\text{макс}} - (Z_{\text{ф}} - Z_{\text{т}})$$

где  $Z_{\text{макс}}$  – предусмотренный нормой максимальный запас;

$Z_{\text{ф}}$  – фактический запас на момент проверки;

$Z_t$  – запас, который будет израсходован к течению размещения и выполнения заказа.

Графически модель системы контроля за состоянием запаса с фиксированной периодичностью заказа представлена на рис. 49.

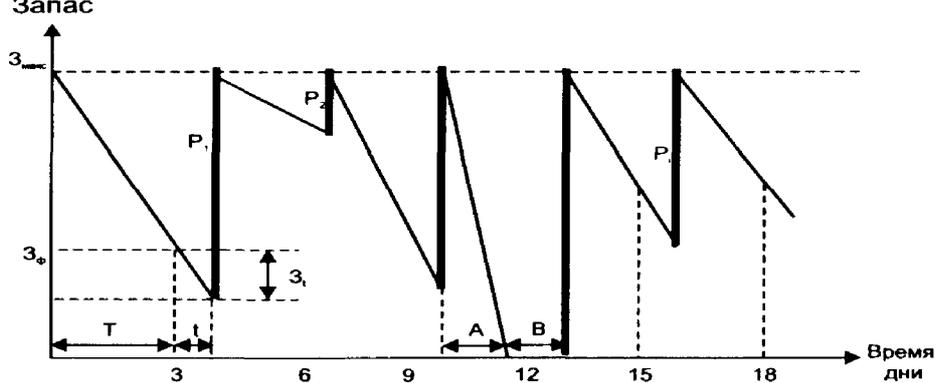


Рис. 49. Система контроля за состоянием запасов с фиксированной периодичностью заказа

Условные обозначения:

$T$  – интервал времени, через который повторяется заказ (в нашем случае – 3 дня) – для данной системы величина постоянная;

$t$  – время, необходимое на размещение и выполнение заказа (в приведенном примере – 1 день);

$P_1, P_2, \dots, P_i$  – величина отдельного  $i$ -го заказа;

$Z_{\max}$  – предусмотренный нормой максимальный запас;

$Z_{\text{ф}}$  – фактический запас на момент проверки;

$Z_t$  – запас, расходуемый за время  $t$ , необходимое для размещения и выполнения заказа;

$A$  – период времени с интенсивным спросом;

$B$  – период времени с нулевым запасом.

Интенсивность спроса, характеризуемая углом наклона участков линии, описывающей изменение запасов, в этой модели является величиной переменной (угол наклона различных участков ломаной – неодинаков). А поскольку заказ осуществляется через равные промежутки времени, то величина заказываемой партии в разных периодах также будет различна. Естественно, применять эту систему можно тогда, когда, есть возможность заказывать партии, различные по величине (например, в случае применения контейнерной доставки заказываемого товара эта система неприменима). Кроме того, систему не применяют, если доставка или размещение заказа обходится дорого. Например, если спрос за прошедший период был

незначителен, то заказ также будет незначителен, что допустимо лишь при условии незначительности расходов, связанных с выполнением заказа.

Особенностью описываемой системы является также и то, что она допускает возникновение дефицита. Как видно из графика, если спрос резко усилится (т. е. график круто уйдет вниз – участок А), то запас закончится до наступления срока подачи заказа. Это означает, что система применима, когда возможные потери от дефицита для предприятия также незначительны.

Подводя итог, можно отметить, что система контроля за состоянием запасов с фиксированной периодичностью заказа применяется в следующих случаях:

- условия поставки позволяют получать заказы различными по величине партиями;
- расходы по размещению заказа и доставка сравнительно невелики;
- потери от возможного дефицита сравнительно невелики.

На практике по данной системе можно заказывать один из многих товаров, закупаемых у одного и того же поставщика, товары, на которые уровень спроса относительно постоянен, малоценные товары и т. д.

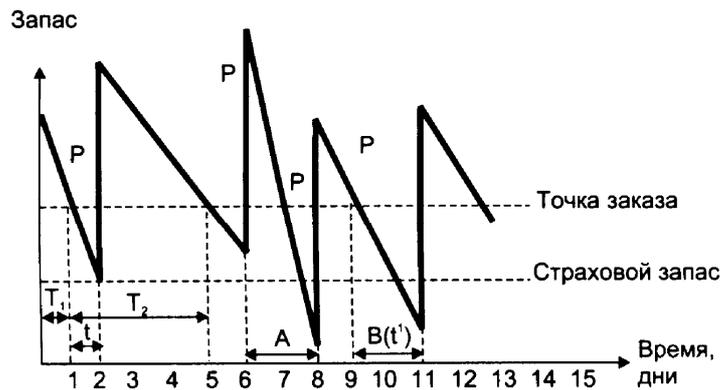
*2. Система контроля за состоянием запасов с фиксированным размером заказа.* В этой системе контроля за состоянием запасов размер заказа на пополнение запаса является величиной постоянной. Интервалы времени, через которые производится размещение заказа, в этом случае могут быть разные (рис. 50).

Нормируемыми величинами в этой системе являются величина заказа, размер запаса в момент размещения заказа (так называемая точка заказа) и величина страхового запаса. Заказ на поставку размещается при уменьшении наличного запаса до точки заказа. Как следует из чертежа, после размещения заказа запас продолжает уменьшаться, т. к. заказанный товар привозят не сразу, а через какой-то промежуток времени  $t$ . Величина запаса в точке заказа выбирается такой, чтобы в нормальной, рабочей ситуации за время  $t$  запас не опустился ниже страхового. Если же спрос непредвиденно увеличится (линия графика резко пойдет вниз – участок А графика), или же будет нарушен срок поставки ( $t > 1$  – участок В графика), то начнет работать страховой запас (причины 2 и 3 образования страхового запаса). Коммерческая служба предприятия в этом случае должна принять меры, обеспечивающие дополнительную поставку. Как видим, данная система контроля предусматривает защиту предприятия от образования дефицита.

На практике система контроля за состоянием запаса с фиксированным количеством заказа применяется преимущественно в следующих случаях:

- большие потери в результате отсутствия запаса;
- высокие издержки по хранению запасов;
- высокая стоимость заказываемого товара;

- высокая степень неопределенности спроса;
- наличие скидки с цены в зависимости от заказываемого количества.



Условные обозначения:

- $T_1, T_2, \dots, T_i$  – величина отдельного  $i$ -го периода времени, через который повторяется заказ;
- $t$  – время, необходимое на размещение и выполнение заказа (в приведенном примере – 1 день);
- $P$  – размер заказа, для данной системы контроля величина постоянная;
- $A$  – период непредвиденного усиления спроса;
- $B$  – период, в котором было допущено нарушение установленного срока поставки;
- $t'$  – фактический срок поставки в период  $B$ .

Рис. 50. Система контроля за состоянием запасов с фиксированным размером заказа

Система с фиксированным размером заказа предполагает непрерывный учет остатков для определения точки заказа. При наличии широкой номенклатуры материалов (или ассортимента для торгового предприятия) необходимым условием применения системы является использование технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов.

Рассматриваемую систему иногда называют «двухбункерной» (two-bin system), т. к. запас хранится как бы в двух складах-бункерах (на рис. 51 бункеры 1 и 2). Вначале удовлетворение спроса осуществляется из первого бункера (рис. 51а). Окончание запасов в этом бункере является точкой заказа. В этот момент для снабжения потребителя открывается второй бункер, одновременно поставщику направляется заказ (рис. 51б). В момент прибытия заказанного товара во втором бункере должен оставаться запас не ниже страхового (рис. 51в). При распределении поступившего от поставщика

заказа вначале полностью заполняется второй бункер. Оставшееся количество используется для заполнения первого.

Данная модель позволяет наглядно представить себе текущий запас, т. к. здесь – это то количество запаса, которое физически вытекает из обоих бункеров, обеспечивая непрерывность производственного или торгового процессов между очередными поставками.

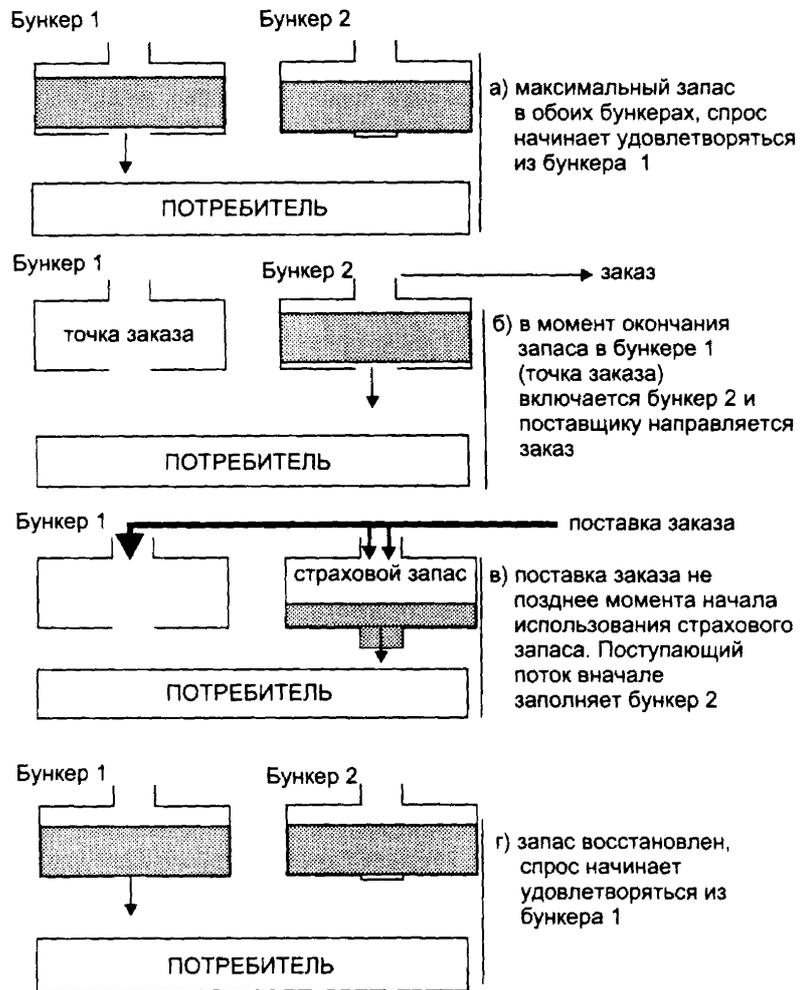


Рис. 51. Двухбункерная система контроля за состоянием запасов

## ТЕМА 12. СКЛАДЫ В ЛОГИСТИКЕ

### 12.1. Склады, их определение и виды

*Склады* – это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения поступивших на них товаров, подготовки их к потреблению и отпуску потребителю.

Склады являются одним из важнейших элементов логистических систем. *Объективная необходимость в специально обустроенных местах для содержания запасов существует на всех стадиях движения материального потока*, начиная от первичного источника сырья и кончая конечным потребителем. Этим объясняется наличие большого количества разнообразных видов складов.

В широком диапазоне варьируются размеры складов: от *небольших помещений*, общей площадью в несколько сотен квадратных метров, до *складов-гигантов*, покрывающих площади в сотни тысяч квадратных метров.

*Различаются склады и по высоте укладки грузов*. В одних груз хранится не выше человеческого роста, в других необходимы специальные устройства, способные поднять и точно уложить груз в ячейку на высоте 21 м и более.

Склады могут иметь *разные конструкции*: размещаться в отдельных помещениях (*закрытые*), иметь только крышу или крышу и одну, две или три стены (*полузакрытые*). Некоторые грузы хранятся вообще вне помещений на специально оборудованных площадках, в так называемых *открытых складах*.

В складе может создаваться и поддерживаться специальный режим, например, температура, влажность.

Склад может предназначаться для хранения товаров одного предприятия (склад *индивидуального* пользования), а может, на условиях лизинга, сдаваться в аренду физическим или юридическим лицам (склад *коллективного* пользования или склад-отель).

Различаются склады и по степени механизации складских операций: *немеханизированные, механизированные, комплексномеханизированные, автоматизированные и автоматические*.

Существенным признаком склада является *возможность доставки и вывоза груза* с помощью железнодорожного или водного транспорта. В соответствии с этим признаком различают *пристанционные* или *портовые* склады (расположенные на территории железнодорожной станции или порта), *прирельсовые* (имеющие подведенную железнодорожную ветку для подачи и уборки вагонов) и *глубинные*. Для того, чтобы доставить груз от станции, пристани или порта в глубинный склад, необходимо воспользоваться автомобильным или другим видом транспорта.

В зависимости от широты ассортимента хранимого груза выделяют *специализированные* склады, склады *со смешанным* или с *универсальным* ассортиментом.

Более подробно рассмотрим классификацию складов по *признаку места* в общем процессе движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя готовой продукции (рис. 52).

По этому признаку склады можно разделить на две основные группы:

1. Склады на участке движения продукции производственно-технического назначения.
2. Склады на участке движения товаров народного потребления.

В свою очередь, первая группа складов подразделяется на склады готовой продукции предприятий-изготовителей, склады сырья и исходных материалов предприятий-потребителей продукции производственно-технического назначения и склады сферы обращения продукции производственно-технического назначения.



Рис. 52. Классификация складов по признаку места в общем процессе движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя готовой продукции

Склады второй группы подразделяются на склады предприятий оптовой торговли товарами народного потребления, находящиеся в местах производства, этих изделий, и склады, находящиеся в местах их потребления. Склады торговли в местах производства принадлежат так называемым выходным оптовым базам. Склады в местах потребления – торговым оптовым базам.

Принципиальная схема прохождения материального потока через цепь складов различных предприятий приведена на рис. 53.

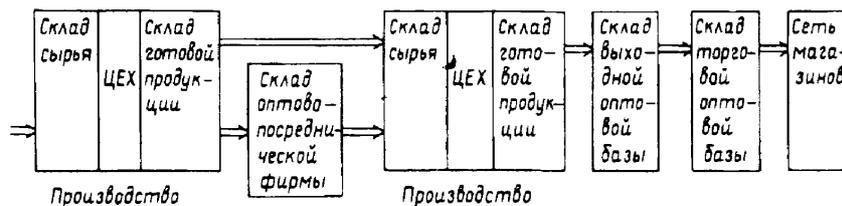


Рис. 53. Принципиальная схема цепи складов на пути материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя

## 12.2. Функции складов

Совокупность работ, выполняемых на различных складах, примерно одинакова. Это объясняется тем, что в разных логистических процессах склады выполняют следующие схожие функции:

- временное размещение и хранение материальных запасов;
- преобразование материальных потоков;
- обеспечение логистического сервиса в системе обслуживания.

Любой склад обрабатывает, по меньшей мере, три вида материальных потоков: *входной, выходной и внутренний*.

Наличие входного потока означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза. Выходной поток обуславливает необходимость погрузки транспорта, внутренний – необходимость перемещения груза внутри склада.

Реализация функции временного хранения материальных запасов означает необходимость проведения работ по размещению грузов на хранение, обеспечению необходимых условий хранения, изъятию грузов из мест хранения.

Преобразование материальных потоков происходит путем расформирования одних грузовых партий или грузовых единиц и формирования других. Это означает необходимость распаковки грузов, комплектования новых грузовых единиц, их упаковку, затаривание.

Однако это лишь самое общее представление о складах. Любая из вышеперечисленных функций может изменяться в широких пределах, что сопровождается соответствующим изменением характера и интенсивности протекания отдельных логистических операций. Это, в свою очередь, меняет картину протекания всего логистического процесса на складе.

### 12.3. Краткая характеристика складских операций

В целом комплекс складских операций представляет собой следующую последовательность:

- разгрузка транспорта;
- приемка товаров;
- размещение на хранение (укладка товаров в стеллажи, штабели);
- отборка товаров из мест хранения;
- комплектование и упаковка товаров;
- погрузка;
- внутрискладское перемещение грузов.

Остановимся на характеристике отдельных операций.

*Разгрузка* – логистическая операция, заключающаяся в освобождении транспортного средства от груза. *Погрузка* – логистическая операция, заключающаяся в подаче, ориентировании и укладке груза в транспортное средство.

Технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ на складе зависит от характера груза, от типа транспортного средства, а также от вида используемых средств механизации.

В процессе *приемки* товаров происходит сверка фактических параметров прибывшего груза с данными товаросопроводительных документов. Это дает возможность скорректировать информационный поток.

Проведение приемки на всех этапах движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя позволяет постоянно актуализировать информацию о его количественном и качественном составе.

На складе принятый по количеству и качеству груз перемещается в зону *хранения*. Тарно-штучные грузы могут храниться в стеллажах или в штабелях.

Следующая операция – *отборка товаров* из мест хранения может производиться двумя основными способами:

- отборка целого грузового пакета;
- отборка части пакета без снятия поддона.

В высотных складах тарно-штучных грузов отборщик в специальном стеллажном подъемнике передвигается вдоль ячеек стеллажа, отбирая необходимый товар. Такие склады называют *статическими*.

Другой вариант отборки реализуется в так называемых высотных *динамических* складах, здесь стеллажный подъемник автоматически подается к ячейке с необходимым грузом. С помощью телескопического вилочного захвата грузовой пакет вынимается из места хранения и транспортируется к рабочему месту отборщика. Необходимое количество груза отбирается, остальное подается назад в место хранения.

#### **12.4. Грузовая единица – элемент логистики**

Одним из ключевых понятий логистики является понятие грузовой единицы. *Грузовая единица* – некоторое количество грузов, которые погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу.

Грузовая единица – это тот элемент логистики, который своими параметрами связывает технологические процессы участников логистического процесса в единое целое, формироваться грузовая единица может как на производственных участках, так и на складах.

Существенными характеристиками грузовой единицы являются следующие:

- размеры грузовой единицы;
- способность к сохранению целостности, а также первоначальной геометрической формы в процессе разнообразных логистических операций.

Размеры грузовых единиц, а также оборудования для их погрузки, транспортировки, разгрузки и хранения должны быть согласованы между собой. Это позволяет эффективно использовать материально-техническую базу участников логистического процесса на всех этапах движения материального потока.

Способность грузовой единицы сохранять целостность в процессе выполнения логистических операций достигается пакетированием. *Пакетирование* – это операция формирования на поддоне грузовой единицы и последующее связывание груза и поддона в единое целое.

Пакетирование обеспечивает:

- сохранность продукта на пути движения к потребителю;
- возможность достижения высоких показателей эффективности при выполнении погрузочно-разгрузочных и транспортно складских работ за счет их комплексной механизации и автоматизации;
- максимальное использование грузоподъемности и вместимости подвижного состава на всех видах транспорта;
- возможность перегрузки без переформирования;
- безопасность выполнения погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ.

### **ТЕМА 13. СЕРВИС В ЛОГИСТИКЕ**

#### **13.1. Понятие логистического сервиса**

В условиях «рынка покупателя» продавец вынужден строить свою деятельность исходя из покупательского спроса. При этом спрос не ограничивается спросом на товар. Покупатель диктует свои условия также и в области состава и качества услуг, оказываемых ему в процессе поставки этого товара.

Услуга, в общем понимании этого термина, означает чье-либо действие, приносящее пользу, помощь другому. Работа, по оказанию услуг, т. е. по удовлетворению чьих-нибудь нужд, называется *сервисом*.

Природа логистической деятельности предполагает возможность оказания потребителю материального потока разнообразных логистических услуг. *Логистический сервис неразрывно связан с процессом распределения и представляет собой комплекс услуг, оказываемых в процессе поставки товаров.*

Объектом логистического сервиса являются различные потребители материального потока (рис. 30.). Осуществляется логистический сервис либо самим поставщиком, либо экспедиторской фирмой, специализирующейся в области логистического обслуживания.

Все работы в области логистического обслуживания можно разделить на три основные группы:

- предпродажные, т. е. работы по формированию системы логистического обслуживания;
- работы по оказанию логистических услуг, осуществляемые в процессе продажи товаров;
- послепродажный логистический сервис.

До начала процесса реализации работа в области логистического сервиса включает в себя, в основном, определение политики фирмы в сфере оказания услуг, а также их планирование.

В процессе реализации товаров могут оказываться разнообразные логистические услуги, например:

- наличие товарных запасов на складе;
- исполнение заказа, в том числе подбор ассортимента, упаковка, формирование грузовых единиц и другие операции;
- обеспечение надежности доставки;
- предоставление информации о прохождении грузов.

Послепродажные услуги – это гарантийное обслуживание, обязательства по рассмотрению претензий покупателей, обмен и т. д.

### **13.2. Формирование системы логистического сервиса**

Потребитель при выборе поставщика принимает во внимание возможности последнего в области логистического сервиса, т. е. на конкурентоспособность поставщика влияет ассортимент и качество предлагаемых им услуг. С другой стороны, расширение сферы услуг сопряжено с дополнительными затратами.

Широкая номенклатура логистических услуг и значительный диапазон, в котором может меняться их качество, влияние услуг на конкурентоспособность фирмы и величину издержек, а также ряд других

факторов подчеркивают необходимость для фирмы иметь точно определенную стратегию в области логистического обслуживания потребителей.

Далее приведена последовательность действий, которые позволяют сформировать систему логистического сервиса.



Сегментация потребительского рынка может осуществляться по географическому фактору, по характеру сервиса или по какому-либо иному признаку. Выбор значимых для покупателей услуг, их ранжирование, определение стандартов услуг можно осуществить, проводя различные опросы. Оценка оказываемых услуг осуществляется различными способами. Например, уровень надежности поставки можно измерить долей поставленных в срок партий. Метод интегральной оценки логистического сервиса рассматривается далее.

Ресурсы компании концентрируются ни предоставлении покупателям выявленных, наиболее важных для них услуг.

### 13.3. Уровень логистического обслуживания

Важным критерием, позволяющим оценить систему сервиса, как с позиции поставщика, так и с позиции получателя услуг, является уровень логистического обслуживания.

Расчет данного показателя выполняют по следующей формуле:

$$\eta = \frac{m}{M} \cdot 100\%$$

где  $\eta$  – уровень логистического обслуживания;

$M$  – количественная оценка теоретически возможного объема логистического сервиса;

$m$  – количественная оценка фактически оказываемого объема логистического сервиса.

Для оценки уровня логистического обслуживания выбираются наиболее значимые виды услуг, т. е. услуги, оказание которых сопряжено со значительными затратами, а не оказание – с существенными потерями на рынке. Приведем два варианта расчета величины данного показателя.

**Вариант 1.** Рассмотрим в качестве примера оптовое предприятие, торгующее запасными частями к автомобилям определенной марки. Допустим, что общий список (номенклатура) запасных частей для автомобилей данной марки содержит 2000 видов, из которых на предприятии постоянно имеются 500 видов. Тогда уровень обслуживания можно рассчитать как отношение максимально возможного количества видов запасных частей к количеству видов, фактически имеющемуся в продаже:

$$\eta = \frac{500}{2000} \cdot 100\% = 25\%$$

Для того чтобы повысить значение данного показателя, необходимо понести дополнительные расходы в связи с увеличением запаса, применением более совершенной системы управления, а также по ряду других причин. С другой стороны, в нашем случае повышение уровня обслуживания будет означать расширение ассортимента. Реакцию рынка, на подобную стратегию торговца в свое время образно показал А. Райкин: «Обувь, черный верх – белый низ, есть? – Есть!. Белый верх – черный низ, есть? – Есть!»... «ТОВАРОВЕД – УВАЖАЕМЫЙ ЧЕЛОВЕК». Сегодня (как, впрочем и тогда) «уважение рынка» – это дополнительная прибыль.

**Вариант 2.** Уровень обслуживания можно оценивать также и сопоставляя время на выполнение фактически оказываемых в процессе поставки логистических услуг со временем, которое необходимо было бы затратить в случае оказания всего комплекса возможных услуг в процессе той же поставки. Расчет выполняют по следующей формуле:

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^N t_i} \cdot 100$$

где  $N$  – количество услуг, которое теоретически может быть оказано;

$n$  – фактическое количество оказываемых услуг;

$t_i$  – время на выполнение  $i$ -той услуги.

Таким образом,  $\sum_{i=1}^n t_i$  – суммарное время, фактически затрачиваемое на оказание услуг, а  $\sum_{i=1}^N t_i$  – время, которое теоретически может быть затрачено на выполнение всего комплекса возможных услуг.

На рис. 54 показана зависимость расходов на сервис от величины уровня обслуживания.

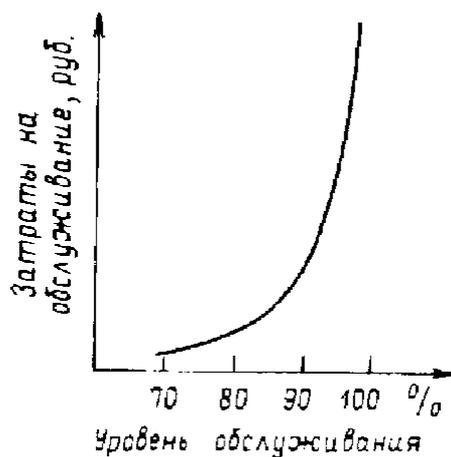


Рис. 54. График зависимости затрат на обслуживание от величины уровня обслуживания

Начиная от 70% и выше затраты сервиса растут экспоненциально в зависимости от уровня обслуживания, а при уровне обслуживания 90%, и выше сервис становится невыгодным.

С другой стороны, снижение уровня обслуживания ведет к увеличению потерь, вызванных ухудшением качества сервиса. Эта зависимость также может быть представлена графически (рис. 55).

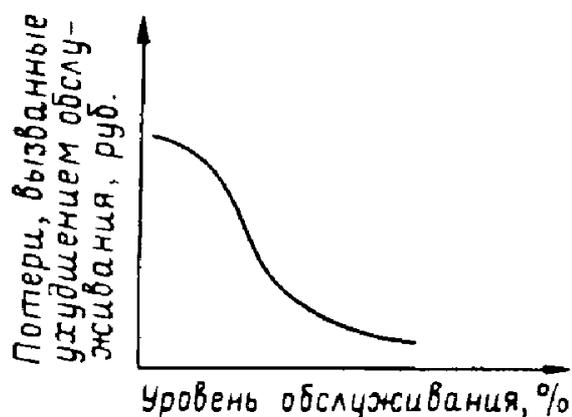


Рис. 55. График зависимости потерь, вызванных ухудшением обслуживания, от величины уровня обслуживания

Таким образом, рост конкурентоспособности компании, вызванный ростом уровня обслуживания, сопровождается, с одной стороны, снижением потерь на рынке, а с другой — повышением расходов на сервис. Задача логистической службы заключается в поиске оптимальной величины уровня обслуживания.

Графически оптимальный размер уровня сервиса можно определить, построив суммарную кривую  $F_3$ , отражающую поведение затрат и потерь в зависимости от изменения уровня обслуживания (рис. 56).

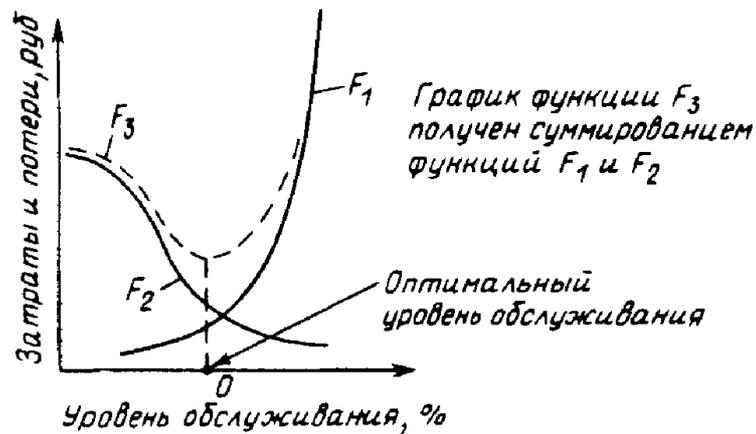


Рис. 56. График зависимости затрат и потерь от величины уровня обслуживания (функция  $F_3$ )

#### 13.4. Критерии качества логистического обслуживания

Для оценки качества логистического обслуживания применяют такие критерии, как надежность поставки, полное время от получения заказа до поставки партии товаров, гибкость поставки, наличие запасов на складе поставщика, возможность предоставления кредитов, а также ряд других.

Охарактеризуем первые из трех перечисленных критериев.

**Надежность поставки.** В общем случае под надежностью понимают комплексное свойство системы, заключающееся в ее способности выполнять заданные функции, сохраняя свои характеристики в установленных пределах.

*Надежность поставки – это способность поставщика соблюдать обусловленные договором сроки поставки в установленных пределах.* Надежность поставки определяется надежностью соблюдения сроков выполнения отдельных видов работ, которые включает в себя процесс поставки.

Существенным фактором, влияющим на надежность поставки, является наличие предусмотренных договором обязательств (гарантий), в силу которых поставщик несет ответственность в случае нарушения сроков поставки.

*Полное время от получения заказа до поставки партии товаров* включает в себя: время оформления заказа, время изготовления (это время

добавляется к сроку поставки, если заказанные товары сначала должны быть еще и изготовлены), время упаковки, время отгрузки, время доставки.

Соблюдение указанного в договоре срока поставки зависит от того, насколько точно выдерживаются перечисленные выше составляющие этого срока.

***Гибкость поставки*** – означает способность поставляющей системы учитывать особые положения (или пожелания) клиентов. Сюда относят: возможность изменения формы заказа, возможность изменения способа передачи заказа, возможность изменения вида тары и упаковки, возможность отзыва заявки на поставку, возможность получения клиентом информации о состоянии его заказа, отношение к жалобам при некомплектных поставках.

Соотношение значимостей отдельных показателей может меняться. Например, в условиях дефицита платежных средств в Российской Федерации высокое значение имеет предоставление кредитов. В то же время в странах с развитой рыночной экономикой наиболее значимым показателем является надежность поставки.

## Библиографический список

1. Гаджинский, А.М. Логистика: Учебник для высших и средних специальных учебных заведений / А.М. Гаджинский. – 2-е изд.– М.: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1999. – 228 с.
2. Шеннон, Р.Ю. Имитационное моделирование систем – наука и искусство / Пер с англ. Под. ред. Е. К. Масловского. - М.: Мир, 1978. – 418 с.
3. Котлер, Ф. Основы маркетинга: Пер. с англ. / Общ. ред. и вступ. ст. е. М. Пеньковой. - М.: Прогресс, 1990. – 704 с.
4. Карташев, В.А. Система систем. Очерки общей теории и методологии / В.А. Карташев. - М.: Прогресс-Академия, 1995. – 416 с.
5. Смехов, А.А. Введение в логистику / А.А. Смехов . М.: Транспорт, 1993. – 112 с.

## Содержание

ТЕМА 1. ПОНЯТИЕ ЛОГИСТИКИ .....	2
1.1. История происхождения термина .....	3
1.2. Определение понятия логистики .....	4
1.3. Специфика логистического подхода к управлению материальными потоками в экономике .....	6
1.4. Предпосылки развития логистики .....	9
1.5. Этапы развития логистики .....	10
1.6. Экономический эффект от использования логистики .....	13
ТЕМА 2. КОНЦЕПЦИЯ И ФУНКЦИИ ЛОГИСТИКИ .....	17
2.1. Концептуальные положения логистики .....	17
2.2. Функции логистики .....	18
2.3. Функциональная взаимосвязь логистики с маркетингом, финансами и планированием производства .....	20
ТЕМА 3. МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТОКИ И ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ .....	23
3.1. Понятие материального потока .....	23
3.2. Виды материальных потоков .....	25
3.3. Логистические операции .....	28
ТЕМА 4. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ .....	29
4.1. Понятие логистической системы .....	29
4.2. Виды логистических систем .....	32
ТЕМА 5. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АППАРАТ ЛОГИСТИКИ .....	34
5.1. Общая характеристика методов решения логистических задач .....	34
5.2. Моделирование в логистике .....	34
5.3. Экспертные системы в логистике .....	38
5.4. Определение и основные принципы системного подхода .....	39
5.5. Сравнительная характеристика классического и системного подходов к формированию систем .....	40
5.6. Пример классического и системного подходов к организации материального потока .....	42
ТЕМА 6. ЗАКУПОЧНАЯ ЛОГИСТИКА .....	44
6.1. Сущность и задачи закупочной логистики .....	44
6.2. Служба закупок на предприятии .....	45
6.3. Задача «сделать или купить» .....	48
6.4. Задача выбора поставщика .....	49
ТЕМА 7. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА .....	51
7.1. Понятие производственной логистики .....	51
7.2. Традиционная и логистическая концепции организации производства ..	53
7.3. Качественная и количественная гибкость производственных систем .....	54
7.4. Толкающие системы управления материальными потоками в производственной логистике .....	55

7.5. Тянущие системы управления материальными потоками в производственной логистике .....	56
7.6. Эффективность применения логистического подхода к управлению материальными потоками на производстве .....	58
<b>ТЕМА 8. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА</b> .....	<b>59</b>
8.1. Понятие распределительной логистики .....	59
8.2. Задачи распределительной логистики .....	60
8.3. Логистические каналы и логистические цепи .....	61
8.4. Определение оптимального количества складов в системе распределения .....	64
8.5. Задача оптимизации расположения распределительного центра на обслуживаемой территории .....	72
8.6. Принятие решения по построению системы распределения .....	75
<b>ТЕМА 9. ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА</b> .....	<b>76</b>
9.1. Сущность и задачи транспортной логистики .....	76
9.2. Выбор вида транспортного средства .....	78
9.3. Транспортные тарифы и правила их применения .....	79
<b>ТЕМА 10. ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛОГИСТИКА</b> .....	<b>82</b>
10.1. Информационные потоки в логистике .....	82
10.2. Виды информационных систем в логистике .....	84
10.3. Принципы построения информационных систем в логистике .....	85
<b>ТЕМА 11. ЗАПАСЫ В ЛОГИСТИКЕ</b> .....	<b>88</b>
11.1. Понятие материального запаса .....	88
11.2. Причины создания материальных запасов .....	89
11.3. Виды материальных запасов .....	90
11.4. Нормирование запасов .....	92
11.5. Системы контроля за состоянием запасов .....	94
<b>ТЕМА 12. СКЛАДЫ В ЛОГИСТИКЕ</b> .....	<b>99</b>
12.1. Склады, их определение и виды .....	99
12.2. Функции складов .....	101
12.3. Краткая характеристика складских операций .....	102
12.4. Грузовая единица – элемент логистики .....	103
<b>ТЕМА 13. СЕРВИС В ЛОГИСТИКЕ</b> .....	<b>103</b>
13.1. Понятие логистического сервиса .....	103
13.2. Формирование системы логистического сервиса .....	104
13.3. Уровень логистического обслуживания .....	106
13.4. Критерии качества логистического обслуживания .....	109

Учебное издание

**Матухина О.В.**

кандидат физико-математических наук

**Саримов Н.Н.**

кандидат физико-математических наук

# **ЛОГИСТИКА**

## **ТЕКСТЫ ЛЕКЦИЙ**

Корректор Габдурахимова Т.М.  
Худ. редактор Федорова Л.Г.

Сдано в набор 6.06.2011.  
Подписано в печать 10.11.2011.  
Бумага писчая. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 7. Тираж 100.  
Заказ №45.

НХТИ (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», г. Нижнекамск, 423570,  
ул. 30 лет Победы, д. 5а.