

**МИНОБРНАУКИ РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Тульский государственный университет»**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**  
по дисциплине  
**«ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ»**

# СОДЕРЖАНИЕ:

<b>1. Суть логистического подхода</b> .....	4
<b>1.1. Логистика: история, понятия, новизна, специфика</b> .....	4
1.2. Факторы развития логистики.....	12
1.3. Этапы развития логистики.....	16
1.3.1. Этап становления. Интеграция транспортно-складского процесса для распределения ГП.....	16
1.3.2. Этап развития. Интеграция производственных, складских и транспортных процессов .....	17
<b>1.3.3. Этап интеграции. Интеграция производственных, складских и транспортных процессов, включающих работу с сырьем и готовой продукцией</b> .....	18
1.3.4. Этап глобализации.....	19
1.3.5. Современные тенденции развития логистики.....	20
1.4. Источники экономического эффекта от использования логистики.....	22
<b>2. Основные понятия и определения</b> .....	25
<b>2.1. Потоки в логистике</b> .....	25
<b>2.2. Логистические операции</b> .....	29
<b>2.3. Логистические системы</b> .....	30
3. Объект, предмет, цели, задачи и функции логистики .....	32
<b>4. Принципы логистики (Основные принципы эффективного использования логистики в коммерческой практики предприятия)</b> .....	35
<b>5. Методология принятия логистических решений</b> .....	37
<b>5.1. Системный анализ</b> .....	37
5.2. Кибернетический подход.....	39
5.3. Исследование операций .....	41
5.3.1. Классификация видов моделирования.....	41
5.3.2. Этапы построения математических моделей .....	43
5.3.3. Обзор типовых задач исследования операций.....	43
5.3.4. Математический инструментарий исследования операций .....	45
<b>5.4. Прогностика</b> .....	47
5.5. Методы решения логистических задач.....	50
<b>6. Интеграция логистической деятельности</b> .....	51
6.1. Интеграция в рамках предприятия.....	51
6.2. Интеграция в рамках логистической цепи .....	52
6.2.1. Проблемы внешней интеграции .....	52
6.2.2. Способы организации сотрудничества в ЛЦ.....	54
<b>7. Стратегия и планирование в логистике</b> .....	58
7.1. Стратегическое логистическое планирование .....	60
7.1.1. Взаимосвязь логистической и корпоративной стратегий .....	60
7.1.2. Типы логистических стратегий .....	62
7.1.3. Разработка логистической стратегии .....	64
7.1.4. Реализация логистической стратегии .....	68

7.2. Планирование использования мощности .....	70
7.3. Планирование размещения элементов инфраструктуры .....	72
7.3.1. Факторы выбора мест размещения .....	72
7.3.2. Методы выбора мест размещения .....	73
7.4. Обобщенное и краткосрочное планирование.....	77
7.5. Методы организации управления материальными потоками .....	78
7.5.1. Тянущие и толкающие логистические системы .....	78
7.5.2. Планирование потребности в материалах (MRP).....	79
7.5.3. Планирование производственных ресурсов (MRP II) и планирование потребностей предприятия (ERP) .....	80
7.5.4. Концепция «точно в срок» (JIT) .....	81
7.5.5. Концепция эффективной реакции на запросы потребителей (ECR).....	83
8. Показатели логистической деятельности .....	85
8.1. Виды показателей логистической деятельности .....	85
8.2. Использование показателей логистической деятельности .....	89
8.2.1. Выбор показателей логистической деятельности.....	89
8.2.2. Сравнение показателей логистической деятельности.....	89
8.3. Методы оценки логистических затрат и пути их оптимизации .....	91
8.3.1. Особенности учета издержек в логистике .....	91
8.3.2. Методы анализа и пути снижения уровня логистических затрат .....	94
9. Организация логистического управления на предприятии .....	96
9.1. Организация управления службами в логистике.....	96
9.2. Управление изменениями .....	100

# 1. Суть логистического подхода

## 1.1. Логистика: история, понятия, новизна, специфика

Термин «логистика» происходит от греческого слова «logistike», что означает «мышление, расчет, целесообразность». Римляне понимали этот термин как «распределение продуктов питания». В Византии логистику считали способом организации военного снабжения и управления армией. Исторически сложилось, что логистика, как практическая деятельность, развивалась благодаря военному делу. Так, в первом тысячелетии нашей эры в военном лексиконе ряда стран с логистикой связывали деятельность по управлению перевозками, вооружению армии, планированию и снабжению войск материальными ресурсами (МР), содержанию запасов и т.п. В начале XX века логистика была признана как военная наука. Логистические принципы и модели широко использовались в ходе Первой и Второй мировых войн. Так, в период Первой мировой войны Россия использовала модели перевозки войск, их обеспечения и снабжения, разработанные петербургскими учеными в теории транспортной логистики. В период Второй мировой войны логистика активно применялась в материально-техническом снабжении армии США, что позволило обеспечить четкое взаимодействие военной промышленности, тыловых и фронтовых снабженческих баз и транспорта. Подобно исследованию операций, математической оптимизации, сетевым моделям и другим методам прикладной математики, показавшим свою эффективность в военной области, логистика постепенно перешла в сферу хозяйственной практики и стала широко использоваться в экономике к 60-70-м годам XX века.

Существует несколько десятков определений понятия логистики как экономической деятельности. Наиболее широкая трактовка понимает под логистикой управление всеми видами потоков (материальными, людскими, энергетическими, финансовыми и др.), существующими в экономических системах. Управление любым объектом подразумевает сначала принятие решения, а затем его реализацию. Для того чтобы принимать решения, необходимы определенные знания, для практической реализации принятых решений нужны конкретные действия. Исходя из этого, рассмотрим логистику, с одной стороны, как науку, а с другой стороны, как хозяйственную деятельность.

**Логистика как наука** разрабатывает научные принципы, методы, математические модели, позволяющие планировать, контролировать и управлять 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 (ГП) до потребителя в соответствии с его требованиями;
- передачи, хранения и обработки соответствующей информации.

**Логистика как хозяйственная деятельность** – это процесс управления движением и хранением сырья, материалов, полуфабрикатов и ГП в хозяйственном обороте от первичного источника сырья до конечного потребителя ГП, а также связанной с этими операциями информацией.

Логистика позволяет на научной основе решать множество разнообразных задач различной сложности и масштабов, перечислим лишь некоторые из них:

- прогнозирование спроса и определение на его основе необходимого запаса, разработка системы управления запасами (УЗ);
- определение необходимой мощности производства и транспорта;
- организация распределения ГП;
- управление перегрузочными процессами и транспортно-складскими операциями в пунктах производства и у потребителей;
- моделирование функционирования логистических систем (ЛС);
- проектирование ЛС;
- планирование и реализация снабжения, производства, складирования, сбыта, транспортирования;

· согласование целей и координация деятельности отдельных предприятий в цепи поставок и различных подразделений в рамках предприятия и др.

Основным объектом управления логистики, как хозяйственной деятельности, является **сквозной материальный поток**, т. е. материальный поток (МП) (рис. 1.1), проходящий по логистической цепи (ЛЦ), начиная от первичного источника сырья через все промежуточные процессы вплоть до поступления к конечному потребителю.

В ходе прохождения по логистической цепи МП доводится до предприятия, затем организуется его рациональное движение через цепь складских и производственных участков, после чего ГП доводится до потребителя. Качественный состав МП по мере продвижения по ЛЦ меняется. Между источником сырья и первым перерабатывающим предприятием, а также между различными производственными предприятиями движутся, как правило, массовые однородные грузы: сырье, материалы, полуфабрикаты. Внутри отдельных производств между цехами и внутри цехов перемещаются различные детали, заготовки, полуфабрикаты. В конце ЛЦ МП состоит из разнообразных товаров, готовых к употреблению.

В ходе движения по логистической цепи (рис. 1.2) МП проходит через стадии закупки, поставки, хранения, производства, распределения и потребления ГП.



Управление движением продукции производственно-технического назначения

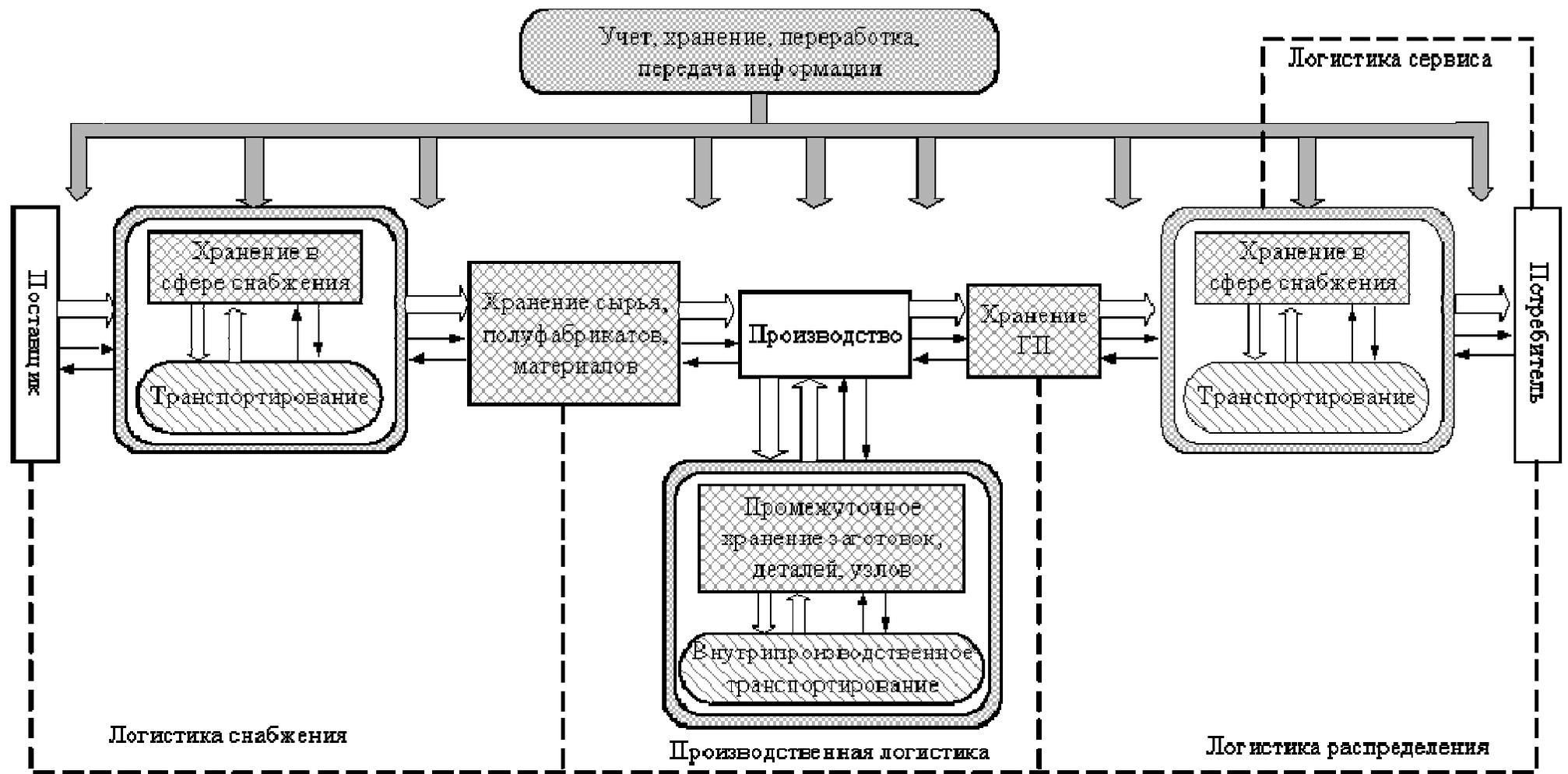


Управление движением товаров народного потребления

Ш, ⇄ - ИП

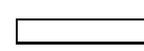
Рис. 1.1. Принципиальная схема ЛЦ, сквозного МП и ИП





 - информационная логистика

 - транспортная логистика

 - МП

 - ИП

Рис. 1.2. Принципиальная схема преобразований МП в ЛЦ

**Новизна логистики** заключается в смене приоритетов между различными видами хозяйственной деятельности в пользу усиления значимости деятельности по управлению сквозным МП. Выделение МП в качестве объекта управления и связанное с этим абстрагирование от ряда факторов приводит к некоторому упрощению экономических процессов и к существенному сокращению размерности задач моделирования. Это позволяет проектировать сквозные ЛЦ, решать задачи сквозного мониторинга движения грузов, начиная от первичного источника сырья через все промежуточные процессы вплоть до поступления к конечному потребителю, и, в целом, открывает новые возможности формализованного исследования экономических процессов. На рис. 1.3 представлен традиционный и логистический подходы к управлению МП на макроуровне.

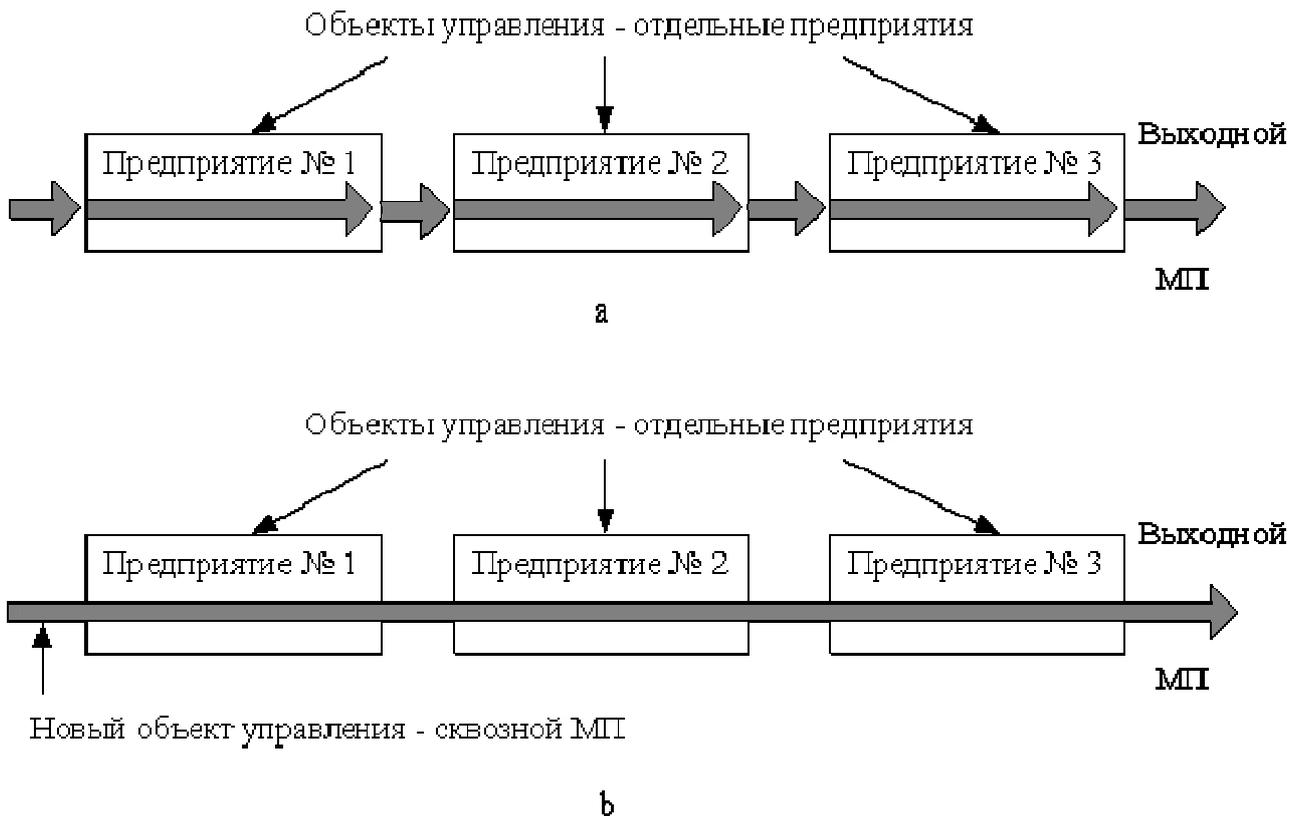


Рис. 1.3. Традиционный и логистический подходы к управлению МП на макроуровне

На макроуровне МП проходит по ЛЦ, состоящей из нескольких самостоятельных предприятий. Традиционно управление каждым из предприятий осуществляется обособленно его собственником (рис. 1.3, а). При этом понятие сквозного МП не выделяется и задача управления им не ставится и не решается. В результате такие важные показатели этого потока, как себестоимость, надежность поступления, качество и др., на выходе цепи складываются в определенной степени случайно и бывают далеки от оптимальных. При логистическом подходе объектом управления является сквозной МП (рис. 1.3, б). При этом обособленность предприятий в значительной степени преодолевается с целью согласования управления сквозным МП. Нужный груз начинает поступать в нужное место, в нужное время, в необходимом количестве, необходимого качества. В рамках всей цепи продвижение МП происходит с минимальными затратами.

На микроуровне ЛЦ состоит из различных служб одного предприятия. При традиционном подходе задача совершенствования сквозного МП внутри предприятия, как правило, не имеет приоритетного значения ни для одного из подразделений (рис. 1.4, а). Показатели МП на выходе предприятия так же, как и в случае макроуровня, далеки от оптимальных.

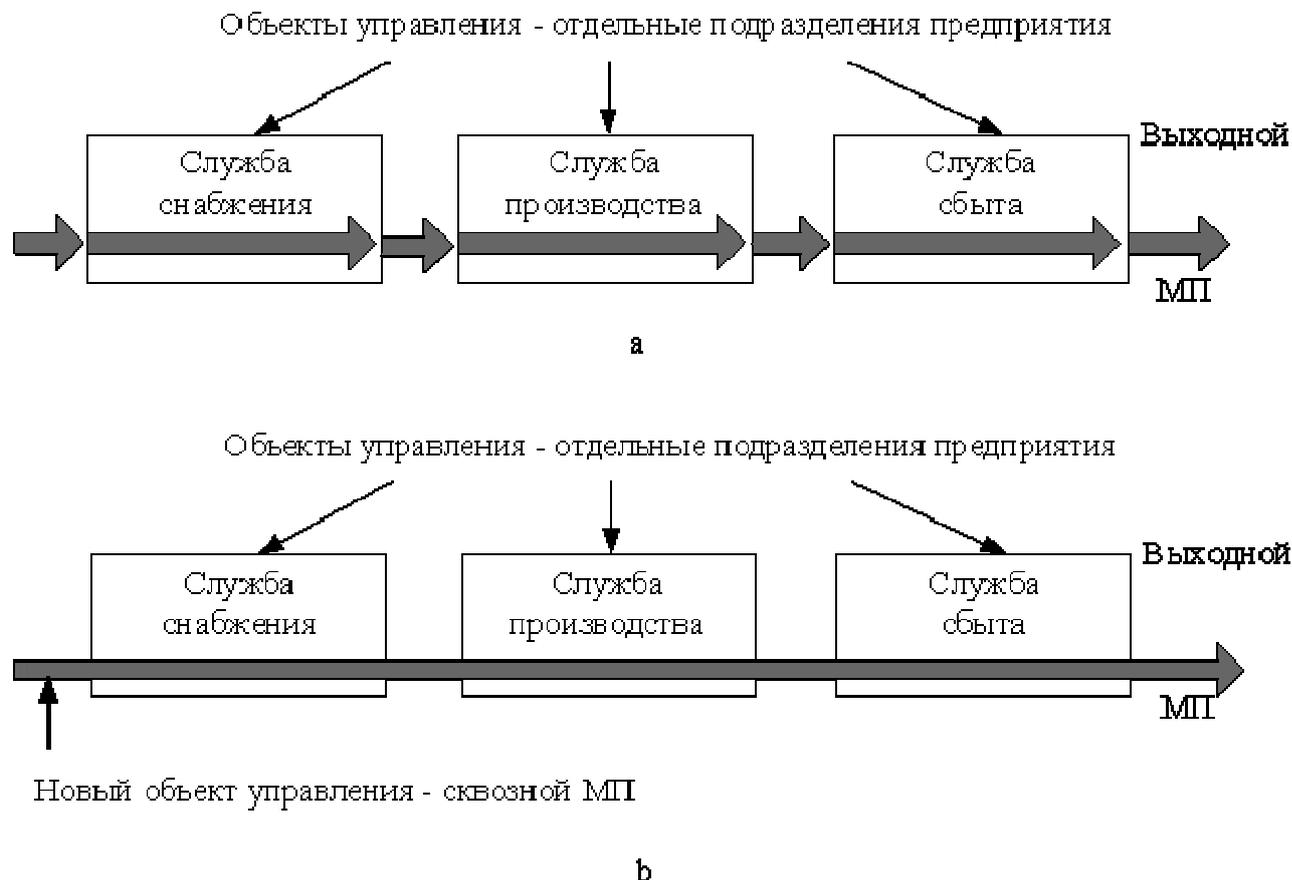


Рис. 1.4. Традиционный и логистический подходы к управлению МП на микроуровне

При логистическом подходе (рис.1.4, б) на предприятии выделяется и получает существенные права служба логистики, для которой приоритетной задачей является управление сквозным МП, поступающим извне и проходящим через склады службы снабжения, производственные цеха, склады ГП и уходящим к потребителю. В результате показатели МП на выходе из предприятия становятся управляемыми.

Таким образом, принципиальное отличие логистического подхода к управлению МП от традиционного заключается:

- 1) в объединении разрозненных МП в единый сквозной МП;
- 2) выделении единой функции управления сквозным МП;
- 3) технической, экономической, информационной интеграции отдельных звеньев ЛЦ в единую систему (на макроуровне – различных предприятий, на микроуровне – различных служб предприятия).

## 1.2. Факторы развития логистики

Объективное развитие рыночных экономических систем в XX веке привело к необходимости появления логистического подхода к управлению предприятиями. Рассмотрим основные факторы (предпосылки), обусловившие появление и развитие логистики.

### I. Развитие конкуренции, вызванное переходом от рынка продавца к рынку покупателя

До начала 60-х годов XX века страны с развитой рыночной экономикой имели быстрорастущий рынок. Например, в США он характеризовался внедрением новых производственных технологий, высоким уровнем специализации, изобилием природных ресурсов, минимальным государственным регулированием экономики. Спрос покупателей на товары в основном превышал предложение продавцов, т.е. имел место **рынок продавца**. В этих условиях основное внимание менеджмента было направлено на то, как насытить рынок, т.е. на поиск резервов в производстве продукции.

Выпущенные товары, так или иначе, попадали в конечное потребление, производство, оптовая и розничная торговля работали без тесной увязки друг с другом. Поэтому производители стремились увеличить свою конкурентоспособность в первую очередь за счет выпуска новых товаров, расширения и совершенствования производства. А такие операции, как транспортировка и хранение товаров, организация различных форм сервиса для потребителя, послереализационное обслуживание, рассматривались как технические и не заслуживающие большого внимания.

Но к началу 60-х годов начал формироваться **рынок покупателя**, характеризующийся избыточным предложением, при котором продавцы испытывают трудности со сбытом своей продукции по предполагавшимся ценам. Потребители стали более разборчивыми, требовали более высокого качества, низких цен, удобного и разнообразного обслуживания. Это привело к необходимости поиска новых путей создания конкурентных преимуществ.

Предприниматели стали уделять все больше внимания не самому товару, а качеству его поставки. Улучшение работы в сфере распределения товаров не требовало таких больших дополнительных капиталовложений, как, например, освоение выпуска нового товара, и при этом обеспечивало высокую конкурентоспособность поставщика за счет снижения себестоимости, сокращения времени выполнения заказа, соблюдения согласованного графика поставок. Денежные средства, вложенные в сферу распределения, стали влиять на положение поставщика на рынке гораздо сильнее, чем те же средства, вложенные в сферу производства. В этих условиях высокая конкурентоспособность зависела не от величины капитальных вложений, а от умения правильно организовать логистический процесс.

Таким образом, поставщики, уделяющие особое внимание эффективной организации распределения товаров, добивались снижения себестоимости и времени выполнения заказа и при этом гарантировали потребителю поставку товара точно в срок, необходимого количества, качества и ассортимента, что являлось значительным преимуществом в конкурентной борьбе.

## **II. Усложнение системы рыночных отношений и повышение требований к качеству процессов распределения продукции**

Повышение требований к качеству процессов реализации ГП (качество товаров, сроки выполнения заказов, графики поставок, ассортимент, себестоимость и др.), вызванное жесткой конкуренцией, обусловило такие же требования со стороны производителей к поставщикам сырья, материалов, комплектующих, полуфабрикатов. В итоге образовалась сложная система связей между различными субъектами рынка, которая потребовала усовершенствования существующих моделей организации снабжения и сбыта. Благодаря этому начали активно разрабатываться методы и модели оптимального размещения складов, определения оптимальных партий поставок, оптимальных схем маршрутов перевозок и т.д.

## **III. Энергетический кризис 70-х годов XX века**

Повышение стоимости энергоносителей вынудило предпринимателей искать новые методы повышения экономичности перевозок. Традиционный подход заключался в рациональной организации транспорта, но этого было недостаточно в условиях энергетического кризиса. Большой эффективности решения этой задачи можно было достичь за счет согласования действий всех участников логистического процесса, что явилось новым шагом в практике управления МП на предприятиях.

## **IV. Научно-технический прогресс в создании гибких автоматизированных производств**

Замена традиционных конвейеров автоматизированными производственными линиями привела к созданию гибких производственных структур, сделавших рентабельным производство продукции мелкими партиями. Работа по принципу «малых партий» повлекла соответствующие изменения в системе обеспечения производства МР и сбыта ГП. В связи с этим отпала необходимость иметь большие складские емкости на предприятиях, возникла потребность в поставке грузов небольшими партиями, но в более жесткие сроки. Все это привлекло внимание к методам решения проблемы эффективной организации логистического процесса.

## **V. Научно-технический прогресс в области средств связи и информатики**

К важнейшим достижениям НТП в области средств связи и информатики, позволившим реализовать идеи логистического управления на практике, относятся:

- 1) компьютеризации управления логистическими процессами, а именно:
  - создание и массовое использование ЭВМ;
  - создание прикладных программных систем, автоматизирующих процессы планирования, прогнозирования, принятия решений, ведения баз данных, решение оптимизационных задач и т.п.;
- 2) развитие средств передачи данных:
  - разработка стандартов передачи информации;
  - создание средств передачи информации (факс-аппараты, EDI – электронный обмен данными, компьютерные сети и т.д.), в том числе и быстродействующих (спутниковые телекоммуникационные системы и т.п.).

Это дало возможность отслеживать все этапы движения сырья, деталей, ГП, что позволило четко выявить огромные потери в существующих схемах управления МП. Поэтому появилась необходимость разработки новых, эффективных способов организации и управления всеми видами потоков на предприятиях. Кроме того, появились принципиально новые возможности:

- автоматического отслеживания наличия полуфабрикатов, выпуска ГП, состояния производственных запасов, объемов поставок МР, места нахождения грузов на пути от производителя до потребителя;
- оперативной передачи информации о реквизитах транспортируемых грузов (особенно в международном сообщении);
- осуществления мониторинга и управления в режиме реального времени всеми фазами движения продукта – от первичного источника сырья через промежуточные производственные, складские и транспортные процессы вплоть до конечного потребителя;
- оперативного получения, обработки и анализа информации о рынках сбыта, о деятельности фирмы, оценки ее конкурентного положения;
- использования «безбумажных» технологий: электронной подписи, электронных платежных систем, передачи электронной сопроводительной документации при оформлении банковских счетов, заключении договоров, транспортировки грузов и т.д.;
- создания систем электронной коммерции.

Использование информационных технологий позволило поднять эффективность управления МП на принципиально новый уровень. Для этого на предприятиях стали создаваться *информационные системы* (как на уровне отдельных предприятий, так и охватывающих большие территории) и *информационные службы*, оперирующие всеми информационными потоками (ИП) и отвечающие за деятельность информационных систем предприятия.

## **VI. Разработка теории систем и теории компромиссов**

Теория систем позволила с научной точки зрения рассматривать проблему товародвижения как комплексную, а различные предприятия, участвующие в товародвижении, представлять в виде единой системы. Это привело к пониманию необходимости учета и согласования особенностей, интересов, внутренних и внешних взаимосвязей всех участников ЛЦ.

Теория компромиссов позволила выбирать решения, сокращающие *общие* затраты или *повышающие суммарную* прибыль, несмотря на ущерб деятельности *отдельных* подразделений фирмы или *отдельных* предприятий-участников общего логистического процесса.

## **VII. Унификация правил и норм внешнеэкономической деятельности, стандартизация параметров технических средств в различных странах**

До 1980-х международное товародвижение усложнялось следующими факторами: различия в национальных стандартах на продукцию, чрезмерно разросшийся объем документации по международным операциям с товарами и финансовым расчетам, наличие импортных квот и экспортных ограничений, жесткие требования к упаковке и этикетированию грузов, разнообразие в технических параметрах транспортных средств и

путей сообщения и т.д. Поэтому были приняты меры по унификации правил внешнеэкономической деятельности, по упрощению прохождения таможенных барьеров, контроля и технологических процедур на пограничных переходах. Создавались международные распределительные центры (РЦ), происходила концентрация перегрузочно-складских пунктов в условиях интеграции экономик стран Западной Европы, были унифицированы тара, подвижной состав и технические параметры путей сообщения, внедрялись новые технологии перевозок (например, интермодальные) и обработки информации, стали использоваться автоматические системы считывания и адресования грузов.

### **1.3. Этапы развития логистики**

Этапы исторического развития логистики были обусловлены:

- объективными тенденциями на рынке;
- широтой понимания возможностей логистического подхода и уровнем разработки концепций, методов и моделей логистического управления;
- уровнем охвата логистическим управлением различных сфер деятельности предприятий;
- сложностью логистического управления;
- уровнем развития технических средств обработки и передачи данных, механизации и автоматизации производства.

В современной экономике существует несколько подходов к выделению этапов развития логистики. Рассмотрим некий обобщенный подход.

#### **1.3.1. Этап становления. Интеграция транспортно-складского процесса для распределения ГП**

##### **Объективные тенденции на рынке**

К объективным экономическим факторам, ускорившим развитие логистики на этапе становления (60-е годы XX века), относятся: усиление внимания к покупателям, появление большого количества конкурентных товаров, методов лучшего обслуживания потребителей, переход к рынку покупателя, что заставило искать новые пути координации спроса и предложения, а также методов лучшего обслуживания потребителей. Повышение разнообразия товаров привело к значительному возрастанию затрат на создание и поддержание запасов в системах распределения, что потребовало поиска новых путей снижения этих затрат.

##### **Уровень разработки теории логистического управления**

Начала формироваться теория и практика логистического управления. Широкое распространение за рубежом получила философия маркетинга. Возникли новые логистические подходы к сокращению циклов заказа и производства продукции. Пришло понимание того, что:

- существующие как бы обособленно потоки в хранении и транспортировании ГП могут быть увязаны единой системой управления;
- область физического распределения ГП имеет большой потенциал с точки зрения снижения затрат;
- объединение отдельных функций физического распределения ГП может дать существенный экономический эффект.

На этом этапе приходит понимание и формулирование ключевой концепции *общих затрат* в физическом распределении. Смысл ее заключается в следующем: можно таким образом перегруппировать затраты в распределении ГП, что их общий уровень при продвижении товаров от производителя к потребителю уменьшится. Например, если переключить перевозки товаров с автомобильного на воздушный транспорт, то можно исключить необходимость создания промежуточных складов и соответствующие затраты на складирование, хранение и УЗ. При этом затраты на транспортировку возрастут, но общий уровень затрат в распределительной сети уменьшится.

##### **Уровень охвата различных сфер деятельности предприятий**

Логистический подход первоначально был использован в сфере обращения, охватив на этапе становления организацию хранения и транспортировки ГП. Транспорт и склад, прежде связанные лишь операциями погрузки и разгрузки, начинают работать на один экономический результат по единому графику и по единой согласованной технологии. То есть начинают совместно решаться задачи организации транспортно-складского процесса.

## **Сложность логистического управления**

Этот этап характеризуется наименее совершенной формой логистического управления. Система управления действует по принципу непосредственного реагирования на ежедневные колебания спроса и сбои в процессе распределения продукции. Задачи оптимизации физического распределения продукции решались и раньше. Например, оптимизировались частота и размер поставляемых партий; размещение и функционирование складов; транспортные маршруты и графики и т.д. Однако традиционно эти задачи решались обособленно, что не могло обеспечить значительного системного эффекта. Совместное решение отдельных задач по управлению МП, предпринятое на этапе становления, оказалось намного сложнее их обособленного решения, потребовало иных методов, иной подготовки специалистов, использования вычислительной техники и специализированного программного обеспечения.

## **Уровень достижений НТП**

Развитие компьютерных технологий, которые начали активно внедряться в бизнес с середины 50-х годов, позволило автоматизировать решение таких многоальтернативных и оптимизационных задач, как выбор вида транспорта, оптимизация размещения производства и складов, оптимальная маршрутизация, управление многоассортиментными запасами продукции, прогнозирование спроса и потребностей в ресурсах и т.п.

### **1.3.2. Этап развития. Интеграция производственных, складских и транспортных процессов**

## **Объективные тенденции на рынке**

Отличительной чертой 1970–х годов стало усиление конкуренции на фоне нехватки высококачественных сырьевых ресурсов (энергетический кризис). Предшествующий рост инвестиций в средства производства сменился относительной стабилизацией. При этом значительно выросли логистические затраты, стоимость физического распределения. Основной задачей большинства фирм стало рациональное использование сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Ресурсный фактор (снижение энергоемкости и материалоемкости продукции) стал основным в конкурентной борьбе.

## **Уровень разработки теории логистического управления**

Этап развития характеризуется:

- поиском путей рационального использования сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
- поиском новых путей снижения затрат в производстве и распределении на основе концепции логистики;
- разработкой и применением принципов промышленной логистики;
- распространением философии всеобщего управления качеством.

## **Уровень охвата различных сфер деятельности предприятий**

На этапе развития производство, складское и транспортное хозяйства предприятий начали работать как единый слаженный механизм, т.е. происходило управление потоком производимых товаров от производственной линии до конечного потребителя.

## **Сложность логистического управления**

С одной стороны данный этап характеризуется распространением ЛС, а с другой стороны для большинства фирм логистический подход еще не стал очевидным. Попытки внедрить логистическую координацию различных подразделений фирмы, внести организационные изменения, необходимые для реализации сквозного управления МП встречали противодействие со стороны среднего и высшего звена менеджмента, привыкшего выполнять традиционные обособленные функции закупок, транспортировки, грузопереработки.

Дополнительные трудности создавали системы бухучета, не приспособленные для выделения и контроля составляющих логистических издержек и оценки результатов ЛО.

### **Уровень достижений НТП**

Логистическое управление стало охватывать производство, чему способствовало появление компьютерных систем контроля и управления производством, внедрение и развитие автоматизированных систем управления (АСУ) технологическими процессами и производственными подразделениями. Широкое распространение получило использование компьютеров для сбора информации и контроля за логистическими процессами.

К концу 1970–х годов на Западе завершилась так называемая «тарно-упаковочная» революция, которая коренным образом изменила набор операций, организацию, техническое и технологическое обеспечение складского процесса. Большое развитие получило производство транспортно-складского оборудования, стандартизация и производство новых видов тары и упаковки, стали формироваться современные автоматизированные складские комплексы, активно начала внедряться контейнерная перевозка грузов.

### **1.3.3. Этап интеграции. Интеграция производственных, складских и транспортных процессов, включающих работу с сырьем и готовой продукцией**

#### **Объективные тенденции на рынке**

В 1980-е годы произошли изменения в государственном регулировании инфраструктуры экономики; повсеместное распространение философии всеобщего управления качеством; структурные изменения в организациях бизнеса. Произошел бурный рост партнерства и стратегических союзов в бизнесе, в области оказания специализированных услуг на транспорте, в оптовой торговле и распределении, которые сменили предшествующую практику недоверия, подозрительности и ожесточенной конкуренции.

#### **Уровень разработки теории логистического управления**

Пришло понимание, что наряду с МП необходимо управлять сервисными потоками (услугами) и сопутствующими ИП и ФП.

Получила повсеместное распространение концепция всеобщего управления качеством, которая произвела переворот в теории и практике менеджмента. Концепция всеобщего управления качеством является своего рода философией управления, которая признает, что нужды потребителя и цели бизнеса неразделимы. Концепция всеобщего управления качеством – это управленческий подход, ставящий в центр внимания задачу повышения качества и основанный на участии в решении этой задачи всех членов организации на всех стадиях производства и продвижения продукции (услуг). Он позволяет достичь долговременного успеха за счет удовлетворения нужд потребителей и благодаря взаимной выгоде как каждого члена организации, так и общества в целом.

#### **Уровень охвата различных сфер деятельности предприятий**

Этап интеграции характеризуется объединением логистических функций фирмы и ее логистических партнеров в так называемую полную ЛЦ, включающую закупку – производство – распределение и продажу.

#### **Сложность логистического управления**

Благодаря революции в информационных технологиях и изменениям в экономике на данном этапе произошел феномен логистического «взлета», который характеризовался:

- ростом квалификации менеджеров в области логистики;
- созданием на предприятиях консультативных отделов по проблемам логистики;
- долгосрочным планированием в области логистики;

- централизацией физического распределения;
- резким сокращением запасов в ЛЦ;
- четким определением действительных издержек распределения;
- определением и осуществлением мер по уменьшению стоимости продвижения МП до конечного потребителя;
- развитием логистического подхода в индустрии сервисных услуг;
- передачей части или всех логистических функций конкретного предприятия специализированным внешним логистическим организациям;
- созданием международных ЛС.

Логистическое управление стало осуществляться не по принципу непосредственного реагирования, а на основе долгосрочного планирования.

### **Уровень достижений НТП**

Произошла революция в информационных технологиях и внедрение персональных компьютеров. На базе персональных компьютеров были созданы автоматизированные рабочие места. Программное обеспечение позволило использовать персональные компьютеры в интерактивных процедурах интегрированного логистического менеджмента от закупок материалов до распределения и продаж ГП. К 1990-м годам появилась технология электронного обмена данными (electronic data interchange, EDI), первыми пользователями которой были супермаркеты, связавшие свои системы контроля состояния запасов непосредственно с системами поставщиков. Определяющее значение в становлении интегральной концепции логистики имела возможность постоянного контроля всеми фазами движения МП от первичного источника сырья до конечного потребителя в режиме реального времени и удаленного доступа благодаря современным коммуникационным технологиям (электронный обмен данными, спутниковые коммуникационные технологии, компьютерные сети и др.).

#### **1.3.4. Этап глобализации**

### **Объективные тенденции на рынке**

В 1990-е годы концепция логистики, ключевым положением которой является необходимость интеграции, была признана большинством участников цепей снабжения, производства и распределения. Появились фундаментальные изменения в организации и управлении рыночными процессами во всей мировой экономике. Компании стали осуществлять свою деятельность не только на региональном или национальном уровнях, но и на глобальном. Началась глобализация мировой экономики.

### **Сложность логистического управления**

В связи с глобализацией мировой экономики усилилась потребность в привлечении «третьих участников» – таможенных и экспедиционных агентств, банков и т.п. Это предъявило новые требования к менеджерам логистики:

- знание законодательных основ, налоговых систем, особенностей правительственного регулирования экономики различных стран;
- выполнение требований к упаковке, маркировке с учетом языковых различий;
- умение оперативно обработать и подготовить сложную документацию;
- умение устранять таможенные барьеры.

В индустриально развитых странах были созданы национальные и международные специализированные общества и ассоциации логистики, которые имеют свои исследовательские центры, консультативные отделы, банки информации, учебные центры и т.д.

## Уровень достижений НТП

Появилась технология электронной почты, получил развитие электронный бизнес. Широкое распространение получили электронные закупки. Электронная торговля стала происходить как между различными фирмами (B2B – business-to-business), например, поставщиком и производителем, так и между электронными фирмами и конечными потребителями (B2C – business-to-customer). Для поддержки электронного обмена данными были разработаны технологии кодирования товара в виде штрихового кода или магнитной полоски, а также электронный перевод денежных средств.

### 1.3.5. Современные тенденции развития логистики

Современный этап развития логистики (2000-е годы) определяют два основных фактора: глобализация мировой экономики и глобальная научно-техническая революция, которые порождают новые потребности клиентов в логистических услугах и разнообразные формы их удовлетворения.

Глобализация бизнеса выражается в следующем:

- более совершенные коммуникации и перевозка сделали физические расстояния менее значимыми, благодаря этому предприятия могут работать на едином, охватывающем весь мир рынке;
- происходит сокращение торговых барьеров между странами и рост международной торговли и конкуренции;
- размещение предприятий происходит не по национальному принципу, а в странах и регионах с низкими затратами на производство (например, немецкие предприятия в Польше, американские – в Мексике, японские – в Китае).

В настоящее время в мире в области науки и техники происходит так называемая глобальная революция, которая заключается в том, что технологические изменения происходят повсеместно, а не появляются где-то в одном месте, а затем постепенно распространяются – как это происходило ранее, в сельскохозяйственной и промышленной революциях. Описанные выше факторы предопределили следующие основные тенденции современной логистики.

#### **Расширение ассортимента предлагаемых логистических услуг**

- *отсрочка*, заключающаяся в том, что в распределительную систему передается почти готовая продукция, при этом ее модификация или учет последних требований потребителей откладываются до самого последнего возможного момента, что существенно снижает уровень запасов;

- *перевалка*, использование прямой отгрузки, которые сводят к нулю запасы и соответствующие расходы в распределительных центрах;

- *массовый выпуск продукции на заказ*, объединяющий выгоды массового производства с гибкостью продукции на заказ (B2C);

- *прямая доставка* через электронные сети передачи данных, через курьерские службы, службы экспресс-доставки посылок;

- **услуга управления запасами продавцом**, которая заключается в том, что поставщики управляют как собственными запасами, так и запасами, хранящимися в нижних звеньях цепи поставок, что снижает общие затраты;

- *синхронизированное перемещение материалов*, при котором информация о движении МП доводится до всех участников цепи поставок одновременно, что позволяет оперативно координировать перемещение МР;

- многое другое.

## **Аутсорсинг**

**Аутсорсинг** – это передача функций контроля над распределением ГП от производителей к специализированным фирмам. Эта тенденция проявилась еще в 1980-х годах сначала в Западной Европе и Японии и позже в США, но сохраняется и в настоящее время. Крупные и средние предприятия всё больше склоняются к покупке целостных логистических решений. Это позволяет им, *во-первых*, использовать большой опыт специализированных логистических фирм в распределении продукции, *во-вторых*, в большей степени сосредоточиться на своей основной деятельности – производстве, развитии и продвижении на рынок своей продукции, и, *в-третьих*, сократить свои накладные расходы. Таким образом, им удаётся использовать умение и опыт логистической фирмы для повышения собственной эффективности.

Большинство из таких специализированных компаний логистики образовалось путем отпочкования отделов логистики от крупных корпораций. Кроме того, транспортные фирмы, ранее предлагавшие один вид региональных перевозок, становятся логистическими, т.е. предлагают перевозки с глобальной географией различными видами транспорта, и, кроме того, сквозное обслуживание по всей цепи поставки (складирование, таможенное оформление, распределение и т.д.).

## **Сокращение числа поставщиков и формирование долгосрочного сотрудничества с логистическими фирмами**

В прошлом фирмы имели большое количество поставщиков, конкурировавших друг с другом, что помогало заключать выгодные сделки. В настоящее время логистические фирмы всё более привлекаются к управлению всеми процессами в цепи поставок, а фирмы-клиенты всё чаще знакомят их со своими долгосрочными целями, чтобы совместно выработать взаимоприемлемые решения. Клиенты всё больше ценят своё время и всё больше доверяют профессионалам-логистикам, с которыми сотрудничают, стремятся ограничить их число, но развивать долгосрочное сотрудничество с теми, кого они выбрали в партнёры.

## **Усовершенствование методов управления логистическими процессами**

Разрабатываются новые и совершенствуются существующие методы управления логистическими процессами, призванные решить известные логистические задачи: сократить складские запасы, оперативно реагировать на изменения спроса, снизить себестоимость продукции, оптимизировать транспортные потоки, скоординировать деятельность всех элементов ЛЦ и т.д.

## 1.4. Источники экономического эффекта от использования логистики

МП, двигаясь от первичного источника сырья через цепь производственных, транспортных и посреднических звеньев к конечному потребителю, постоянно увеличивается в стоимости. Исследования, проведенные в Великобритании, показали, что в стоимости продукта, попадающего к конечному потребителю, около 70% составляют расходы, связанные с хранением, транспортировкой, упаковкой и другими операциями, обеспечивающими продвижение МП (рис.1.5). В масштабах экономики развитых стран, таких как США, Япония, Франция, Германия, Великобритания, на логистические издержки приходится около 20% валового внутреннего продукта. *Высокая доля расходов на логистику показывает, что оптимизация управления МП имеет значительные резервы для улучшения экономических показателей деятельности предприятий.* Рассмотрим основные источники экономического эффекта от использования логистики.

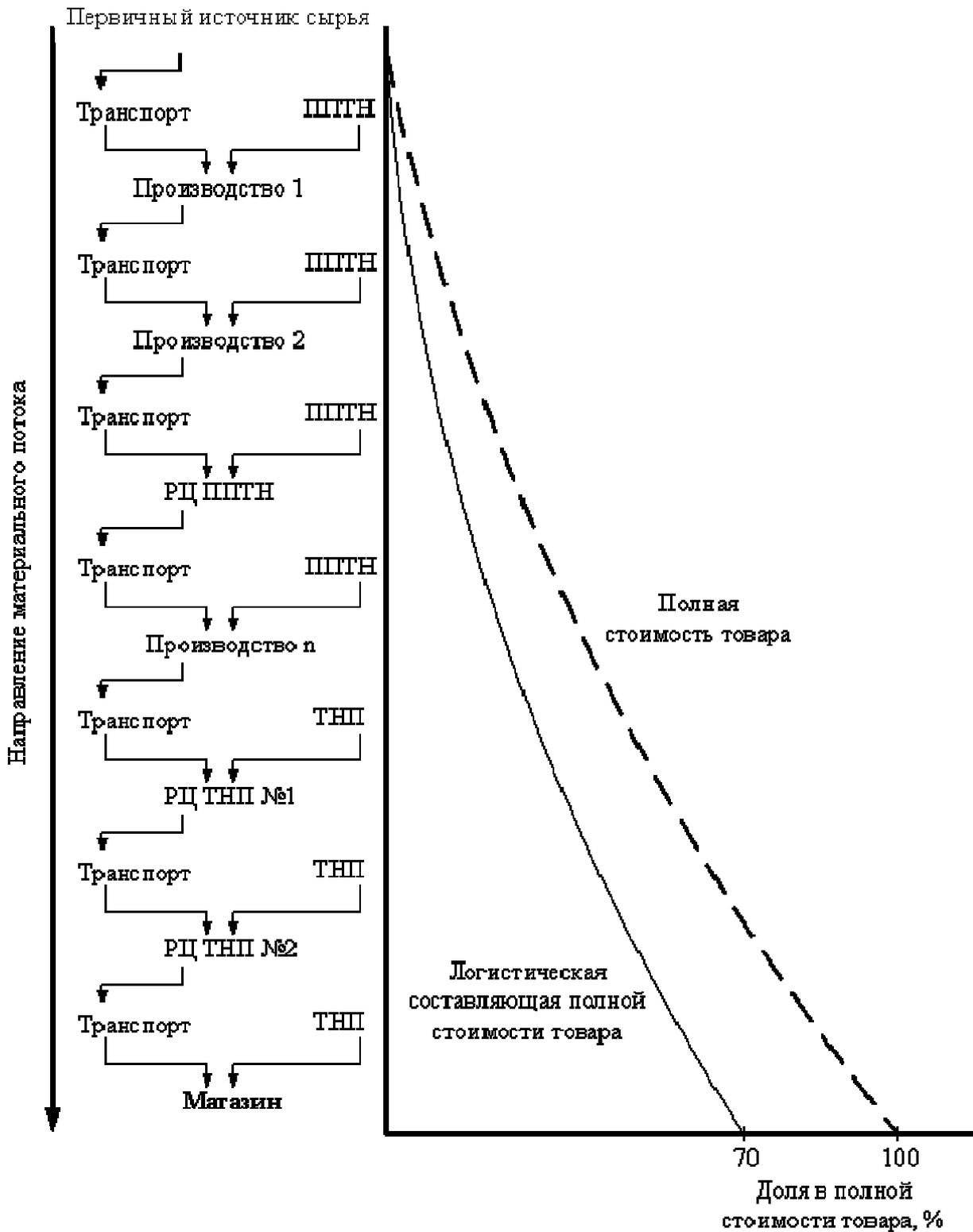
### Снижение запасов на пути движения МП

По данным Европейской промышленной ассоциации сквозной мониторинг МП обеспечивает сокращение материальных запасов на 30–70% (по данным промышленной ассоциации США – на 30–50%). Высокая значимость оптимизации запасов объясняется следующим:

- в общей структуре издержек на логистику расходы на содержание запасов составляют около 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 времени прохождения товаров по ЛЦ

В западных странах в общих затратах времени на движение товара от первичного источника сырья до конечного потребителя всего лишь 2-5% занимают затраты времени на собственно производство, а 95% – на хранение, складские, погрузочно-разгрузочные и другие логистические операции (ЛО). Сокращение этой составляющей позволяет ускорить оборачиваемость капитала, соответственно увеличить прибыль, получаемую в единицу времени, снизить себестоимость продукции.



ПШТН - продукция производственно-технического назначения;  
 ТНП - товары народного потребления;  
 РЦ ТНП №1 - распределительный центр оптовика в местах сосредоточения производства, закупающий крупные партии ТНП;  
 РЦ ТНП №2 - распределительный центр оптовика в местах сосредоточения потребления, реализующий широкий ассортимент ТНП.

Рис. 1.5. Структура стоимости товара на пути от первичного источника сырья до конечного потребителя с выделением логистической составляющей

### Снижение транспортных расходов

Общий объем транспортных расходов в США и Канаде оценивается примерно в 6,5% валового национального продукта. По различным оценкам затраты на выполнение операций с использованием транспортных средств составляют от 30% до 50% от суммы общих затрат на логистику. В связи с глобализацией мировой экономики большую значимость приобрели международные перевозки, которые являются более сложными и дорогими, чем на менее широких национальных рынках. Затраты на них в зависимости от типа перемещаемых товаров могут достигать 25–35% стоимости продаж экспортно-импортной продукции по сравнению с 8–10% стоимости товаров, предназначенных для отгрузки на внутреннем рынке. Таким образом, снижение транспортных расходов является важным резервом снижения себестоимости продукции.

### **Сокращение затрат ручного труда и соответствующих расходов на операции с грузом**

Сокращение затрат ручного труда на операции с грузом приводит:

- к значительному сокращению времени выполнения погрузочно-разгрузочных и складских операций, что сокращает время выполнения заказа и в целом длительность логистического цикла;
- сокращению соответствующих расходов на операции с грузом, в том числе за счет применения однотипных средств механизации, одинаковой тары, использования аналогичных технологических приемов грузопереработки во всех звеньях ЛЦ.

## 2. Основные понятия и определения

### 2.1. Потоки в логистике

#### Материальные потоки

Объектом изучения логистики как науки являются МП и соответствующие им ФП и ИП. При этом под **потоком** понимают направленное движение совокупности чего-либо условно однородного (например, продукции, информации, финансов, материалов, сырья и т.п.). Понятие МП является ключевым в логистике.

**Материальный поток** – это МР, незавершенная продукция, ГП, рассматриваемые в процессе приложения к ним различных логистических операций (транспортировка, складирование и др.) и отнесенные к определенному временному интервалу. Размерностью МП является отношение размерности продукции (единицы, тонны, м<sup>3</sup> и т.д.) к размерности временного интервала (сутки, месяц, год и т.д.). МП могут рассчитываться для конкретных участков предприятия, для предприятия в целом, для отдельных операций с грузом. МП, который рассматривается для заданного момента или периода времени, становится **материальным запасом** (МЗ).

Параметрами МП могут быть: номенклатура, ассортимент, количество продукции, габаритные, весовые, физико-химические характеристики груза, характеристики тары, упаковки, условия купли-продажи, транспортировки и страхования, финансовые характеристики и др. Существует большое разнообразие МР, продукции и операций с ними. В табл. 2.1 приведена одна из возможных классификаций МП.

#### Информационные потоки

Каждому МП соответствует некоторый ИП и ФП. **Информационный поток** – это поток сообщений в речевой, документной (бумажной и электронной) и другой форме, генерируемый исходным МП в рассматриваемой ЛС, между ЛС и внешней средой и предназначенный для реализации управляющих функций. В табл. 2.2 приведена одна из возможных классификаций ИП.

Между МП и ИП не существует однозначного соответствия, т.е. синхронности во времени возникновения, направленности и др. ИП может опережать МП (проведение переговоров, заключение контрактов и т.д.) либо отставать от него (информация о получении поставленного товара). Возможным является наличие нескольких ИП, сопровождающих МП.

Таблица 2.1

#### *Классификация материальных потоков*

Признак классификации	Вид МП	Описание
Отношение к ЛС и ее звеньям	Внешний	Состоит из грузов, имеющих отношение к конкретному предприятию, но движущихся во внешней для предприятия среде
	Внутренний	Образуется в результате выполнения ЛО с грузом внутри ЛС
	Входной	Поступает в ЛС из внешней среды

	Выходной	Поступает из ЛС во внешнюю среду
Ассортимент	Одноассортиментный, многоассортиментный	
Количество груза	Массовый	Возникает при транспортировке грузов не единичным транспортным средством, а их группой, например, железнодорожным составом, колонной автомашин, караваном судов и т.д.
	Крупный	Возникает при транспортировке грузов несколькими вагонами, автомашинами, судами и т.п.
	Средний	Промежуточный между крупным и мелким МП (перевозимый одиночными вагонами, автомобилями)
	Мелкий	Возникает при транспортировке такого количества грузов, которое не позволяет полностью использовать грузоподъемность транспортного средства и требует при перевозке совмещения с другими грузами
Удельный вес груза	Тяжеловесный	В процессе его транспортировки обеспечивается полное использование грузоподъемности транспортных средств при меньшем занимаемом объеме, например, металлы
	Легковесный	Образуется грузами, не позволяющими полностью использовать грузоподъемность транспорта при полном использовании его объема, например, табачные изделия
Степень совместимости	Несовместимые	Такие МП нельзя совместно транспортировать, например, товары бытовой химии и продукты питания
	Совместимые	Могут совместно перевозиться на одном транспортном средстве
Консистенция груза	Насыпной	Перевозится без тары в специализированных транспортных средствах: открытых вагонах, на платформах, в контейнерах, в автомашинах. Их главное свойство – сыпучесть (например, зерно)
	Навалочный	Перевозится без тары, некоторые могут смерзаться, слеживаться, спекаться (например, уголь, песок, соль), обладают сыпучестью
	Тарно-штучный	Грузы в мешках, контейнерах, ящиках, без тары, которые можно пересчитать
	Наливной	Перевозится в цистернах и наливных судах и требует для перегрузки, хранения и других ЛО специальных технических средств
Номенклатура	Однопродуктовый, многопродуктовый	
Определенность	Детерминированный	Все параметры полностью известны
	Стохастический	Хотя бы один параметр неизвестен или является случайной величиной
Непрерывность	Непрерывный	Потоки сырья и материалов в непрерывных производственных (технологических) процессах замкнутого цикла, потоки нефтепродуктов, газа, перемещаемые с помощью трубопроводного транспорта и др.
	Дискретный	МП, не являющиеся непрерывными

**Классификация информационных потоков**

<b>Признак классификации</b>	<b>Вид ИП</b>
Отношение к ЛС и ее звеньям	Внутренние, внешние, горизонтальные, вертикальные, входные, выходные
Вид носителей информации	На бумажных носителях, на магнитных носителях, оптические, цифровые, электронные
Периодичность использования	Регулярные, периодические, оперативные
Назначение информации	Директивные (управляющие), нормативно-справочные, учетно-аналитические, вспомогательные
Степень открытости	Открытые, закрытые, секретные
Способ передачи данных	Курьером, почтой, телефоном, телеграфом, телетайпом, электронной почтой, факсом, по телекоммуникационным сетям
Режим обмена информацией	«on-line», «off line»
Направленность относительно МП	В прямом направлении с МП, во встречном направлении с МП
Синхронность с МП	Опережающие, одновременные, последующие

**Финансовые потоки**

**Финансовый поток** в логистике понимается как направленное движение финансовых средств, циркулирующих внутри ЛС, между ЛС и внешней средой, *необходимых для обеспечения эффективного движения определенного МП*. Таким образом, специфика финансовых потоков в логистике заключается именно в потребности обслуживания процесса перемещения в пространстве и во времени соответствующего потока товарно-материальных или товарно-нематериальных ценностей. Одна из возможных классификаций ФП приведена в табл. 2.3.

**Поток услуг**

Помимо материального, информационного и финансового вида потоков выделяют также **поток услуг**, представляющий собой количество услуг, оказываемых за определенный временной интервал. Под **услугой** понимается особый вид деятельности, удовлетворяющей общественные и личные потребности (транспортные услуги, оптово-розничные, консультационные, информационные и т.п.). Услуги могут оказываться людьми и оборудованием в присутствии клиентов и в их отсутствии, быть направленными на удовлетворение личных потребностей или нужд организаций. Необходимость введения понятия потока услуг обусловлена возрастающей важностью и развитием индустрии сервиса и концентрацией в ней все большего количества компаний и населения.

**Классификация финансовых потоков**

<b>Признак классификации</b>	<b>Вид ФП</b>
Отношение к ЛС и ее звеньям	Внутренние, внешние, входные, выходные
Назначение	Обусловленные процессом закупки, инвестиционные, по воспроизводству рабочей силы, по формированию материальных затрат в процессе производства, обусловленные процессом продажи продукции
Способ переноса	Сопутствующие движению основных фондов, обусловленные

авансированной стоимости на товары	движением оборотных средств
Вид хозяйственных связей	Горизонтальные, вертикальные
Форма расчета	Денежные (наличные), информационно-финансовые (безналичные), учетно-финансовые (при формировании материальных затрат в процессе производства)

## 2.2. Логистические операции

**Логистические операции** – самостоятельная часть логистического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и/или с помощью одного технического устройства; обособленная совокупность действий, направленных на преобразование материального и/или информационного потоков. К ЛО с МП относят расфасовку, погрузку, транспортировку, разгрузку, распаковку, комплектацию, сортировку, складирование, упаковку и др. В табл. 2.4 приведена одна из возможных классификаций ЛО.

Таблица 2.4

### Классификация логистических операций

Признак классификации	Вид ЛО
Переход права собственности	Односторонние, двухсторонние
Природа потока	МП, поток услуг, ИП
Направленность реализуемых логистических функций	Внешние (функции снабжения и сбыта), внутренние (в рамках функции производства)
Вид реализуемых логистических функций	Базисные, ключевые, поддерживающие

**Базисные операции** — это закупка (снабжение), производство, сбыт.

**Ключевые операции** связаны с управлением процедурами заказов, закупками, запасами, производственными процедурами, физическим распределением.

**Вспомогательные операции** — это операции складирования, грузопереработки, упаковки, обеспечение возврата товаров, сбор возвратных отходов, информационно-компьютерная информация и другое сервисное обслуживание.

Другими словами, к логистическим операциям относятся такие действия, как погрузка, разгрузка, затаривание, перевозка, приемка и отпуск со склада, хранение, перегрузка с одного вида транспорта на другой, комплектация, сортировка, консолидация, разукрупнение и т. п. Логистическими операциями, связанными с информационными и финансовыми потоками, сопутствующими материальному, могут быть сбор, хранение, передача информации о материальном потоке, прием и передача заказа по информационным каналам, расчеты с поставщиками, покупателями товаров и логистическими посредниками, страхование груза, операции таможенного оформления груза и т.п.

### 2.3. Логистические системы

Понятие ЛС является одним из базовых понятий логистики. **Система** – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство. **Элемент системы** – часть системы, условно не расчленяемая на составные части. Одна из возможных классификаций систем приведена в табл. 2.5.

Таблица 2.5

Классификация систем

Признак классификации	Вид систем
Сложность	Простая, сложная, большая
Изменение во времени	Статическая, динамическая
Взаимосвязь с окружающей средой	Закрытая, открытая
Предвидение развития	Детерминированная, стохастическая
Реакция на изменение окружающей среды	Адаптивная, неадаптивная

Следует различать сложные и большие системы. **Сложная система** – система с разветвленной структурой и значительным количеством взаимосвязанных и взаимодействующих элементов (подсистем), имеющих разные по своему типу связи, способная сохранять частичную работоспособность при отказе отдельных элементов (свойство **робастности**). **Большая система** – сложная система, имеющая ряд дополнительных признаков: наличие подсистем, имеющих собственное целевое назначение, подчиненное общему целевому назначению всей системы; большое число разнообразных связей (материальных, информационных, энергетических и т.п.); внешние связи с другими системами; наличие в системе элементов самоорганизации.

Существуют следующие четыре свойства, которыми должен обладать объект, чтобы его можно было считать системой.

1. **Целостность и членимость.** Системой является целостная совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом, но в целях анализа система может быть условно разделена на отдельные элементы.
2. **Интегративные качества (эмерджентность)** – качества, присущие системе в целом, но не свойственные ни одному из ее элементов в отдельности.
3. **Связи** – это то, что соединяет объекты и свойства в системном процессе в целом. Между элементами системы существуют связи, которые определяют интегративные качества системы. Связи между элементами системы должны быть более мощными, чем связи отдельных элементов с внешней средой.
4. **Организация** – это внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия элементов системы, определенная структура связей между элементами системы.

**Логистическая система** – это динамическая, открытая, стохастическая, адаптивная сложная или большая система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции (ЛФ), например, промышленное предприятие, территориально-производственный комплекс, торговое предприятие и т.д. ЛС, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой. *Цель ЛС* – доставка товаров и изделий в максимальном соответствии с требованиями потребителей при минимальном (заданном) уровне издержек.

**Микрологистические системы** – это подсистемы, структурные составляющие макрологистических систем. Они связаны с определенным предприятием и предназначены для управления потоками в процессе производства, снабжения и сбыта. В зависимости от целей ЛС и от степени охвата базисных ЛО различают следующие виды микрологистических систем:

- **внутрипроизводственные ЛС** оптимизируют управление МП в пределах технологического цикла производства продукции (снижение запасов МР и незавершенного производства, ускорение оборачиваемости оборотного капитала фирмы, уменьшение длительности производственного периода, управление запасами МР, оптимизация работы технологического транспорта);
- **внешние ЛС** решают задачи, связанные с управлением потоков от их источников к пунктам назначения вне производственного технологического цикла. Это снабженческие и распределительные задачи, такие как рационализация движения МР и ГП в товаропроводящих цепях, сокращение времени доставки МР и ГП и времени выполнения заказов потребителей, транспортировка, складирование, грузопереработка, согласование целей поставщиков, посредников и потребителей;
- **интегрированные ЛС** включают в качестве элементов внутрипроизводственные и внешние логистические системы.

**Макрологистическая система** – крупная система управления МП, охватывающая предприятия и организации промышленности, посреднические, торговые и транспортные организации различных ведомств, расположенных в разных районах, регионах страны или в разных странах. Цели макрологистических систем могут отличаться от целей микрологистических систем, т. е. быть экологическими, социальными или политическими, а не связанными с извлечением прибыли. Макрологистические системы различают:

- *по признаку административно-территориального деления* страны (районные, межрайонные, городские, областные и краевые, региональные и межрегиональные; республиканские и межреспубликанские);
- *по объектно-функциональному признаку* (для группы предприятий одной или нескольких отраслей, ведомственные, отраслевые, межведомственные, межотраслевые, военные и т.д.).

Рассмотрим свойства системы в применении к ЛС.

*Целостность и членимость.* ЛС имеет свойство целостности. Это означает, что ЛС может быть выделена из своего окружения как единый объект, который имеет собственные цели функционирования, развития, конечный результат деятельности. С другой стороны ЛС может быть разделена на отдельные элементы. Элементами ЛС на макроуровне, т.е. при прохождении МП от предприятия к предприятию, являются сами эти предприятия (поставщик и потребитель) и связывающий их транспорт. Если отдельные элементы ЛС рассматриваются как система, то их называют подсистемами. Элементами ЛС на микроуровне являются подразделения, службы предприятия.

*Связи.* В макрологистических системах связи между отдельными элементами устанавливаются на основе товарно-денежных отношений, оформленных в виде договора. Внутри микрологистической системы элементы связаны внутрипроизводственными отношениями, т. е. основа связей бестоварная, организационная.

*Организация.* Связи между элементами упорядочены различными законодательными, нормативными документами, положениями, должностными инструкциями.

*Интегративные качества.* Только ЛС в целом может поставлять товар, выполнив все требования поставки, а также приспособливаться (адаптироваться) к изменяющимся условиям внешней среды. Отдельные элементы ЛС самостоятельно не могут решать подобные задачи.

### 3. Объект, предмет, цели, задачи и функции логистики

*Объектом* изучения логистики являются сквозные МП, потоки услуг и сопутствующие им финансовые и информационные потоки.

*Предметом* изучения логистики является оптимизация МП, потоков услуг и сопутствующих им финансовых и информационных потоков.

Существуют так называемые «**шесть правил логистики**», которые описывают конечную *цель* логистического управления:

1. **Груз** – нужный товар.
2. **Качество** – необходимого качества.
3. **Количество** – в необходимом количестве.
4. **Время** – должен быть доставлен в нужное время.
5. **Место** – в нужное место.
6. **Затраты** – с минимальными затратами.

Задачи логистики весьма разнообразны и обусловлены приведенной выше конечной целью логистического управления. Их классификация и примеры приведены в табл.3.1.

**Логистическая функция** – это укрупненная группа ЛО, однородных с точки зрения цели этих операций и заметно отличающихся от другой совокупности операций. Классификация основных функций логистики приведена в табл.3.2.

Реализуют ЛФ следующие организации:

- транспортные предприятия;
- торговые предприятия;
- коммерческо-посреднические организации;
- предприятия-изготовители;
- специализированные внешние логистические организации.

Таблица 3.1

#### *Классификация и примеры задач, решаемых в логистике*

<b>Глобальные</b>	<b>Общие</b>	<b>Частные</b>
1. Достижение максимального эффекта функционирования ЛС с минимальными затратами	1. Создание интегрированной системы регулирования МП и ИП	1. Снижение уровня страховых запасов
	2. Разработка способов управления движением товаров	2. Сокращение времени хранения продукции в запасах
2. Моделирование ЛС и условий их надежного функционирования	3. Определение стратегии и технологии физического перемещения товаров	3. Сокращение времени перевозки
	4. Разработка системы учета и анализа логистических издержек	4. Определение оптимального количества складов на обслуживаемой территории
	5. Внедрение системы качества на предприятии	5. Поиски, выбор поставщиков
	6. Прогнозирование объемов производства, перевозок, спроса и т.д.	6. Организация приемки, разгрузки, складирования МР
	7. Выявление несбалансированности между потребностями и возможностями	7. Повышение текущего уровня сервисного обслуживания потребителей

	8.Организация предпродажного и послепродажного обслуживания потребителей	8.Выбор места расположения торговой точки
	9.Проектирование и оптимизация структуры автоматизированных складских комплексов	9.Кратковременное увеличение мощности ЛС
	10.Внедрение систем управления движением МП MRP, JIT и их модификаций	10.Устранение непроизводительных участков
	11.Планирование мощности ЛЦ	11.Оформление заказов
	12.Контроль МП	12.Выбор типа торгового посредника
	13.Координация деятельности различных подразделений предприятий	13.Выбор вида транспорта для перевозки грузов
	14.Внешняя и внутренняя интеграция	14.Выбор маршрута перевозки
	15. Разработка логистической стратегии	15.Оформление внешнеторговой сделки

Таблица 3.2

### *Классификация функций логистики*

<b>Признак классификации</b>	<b>Вид</b>	<b>Описание</b>
Характер выполняемых задач	Оперативные	Организация работ, непосредственное управление, контроль потоков
	Координационные	Выявление и сопоставление потребностей и мощности ЛС, согласование целей и координация действий различных подразделений внутри предприятия и различных звеньев ЛЦ
Содержание	Базисные	Снабжение, производство, сбыт
	Ключевые	Поддержание стандартов обслуживания, управление закупками, определение объемов и направлений МП, прогнозирование спроса, управление запасами, физическое распределение продукции, определение последовательности продвижения товаров через места складирования, осуществление перевозок и всех необходимых операций с грузом в пути следования, управление производственными процедурами, формирование хозяйственных связей по поставкам товаров или оказанию услуг
	Поддерживающие	Управление складскими операциями, развитие, размещение и организация складского хозяйства, сдача и приемка грузов, хранение, сортировка, подготовка необходимого ассортимента, упаковка, маркировка, подготовка к погрузке, погрузочно-разгрузочные работы, грузопереработка, защитная упаковка, обеспечение возврата товара, обеспечение запасными частями и сервисное обслуживание, информационно-компьютерная поддержка
С концептуальных позиций	Системообразующая	Организация системы управления всеми ресурсами
	Интегрирующая	Объединение, согласование, координация действий

	я	участников логистического процесса внутри предприятия и внутри ЛЦ
	Регулирующая	Экономия ресурсов, минимизация отходов всех видов (потери времени, неэффективные операции, отходы МР), минимизация затрат
	Результующая	Направлена на достижение конечной цели логистического управления – выполнение шести правил логистики

Приведенная классификация ЛФ позволяет выделить следующие *функциональные области* (сферы) логистического управления: закупочная логистика; производственная логистика; распределительная логистика; транспортная логистика; логистика запасов; логистика складирования; логистика сервиса; информационная логистика.

## 4. Принципы логистики

### (Основные принципы эффективного использования логистики в коммерческой практике предприятия)

**Концепция** – это система взглядов, то или иное понимание каких-либо явлений, процессов. Принцип – основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки. Концептуальными положениями (принципами) логистики являются следующие.

**Принцип системного подхода.** Подход к объектам исследования как системам – одна из главных особенностей логистики. Максимальный эффект можно получить только в случае, когда МП оптимизируется на всем протяжении от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя, а не в рамках отдельного предприятия или подразделения. При этом все звенья ЛЦ должны работать как единый слаженный механизм. Поэтому все звенья ЛЦ необходимо рассматривать как целостную систему, чтобы согласовать экономические интересы отдельных ее элементов, технические вопросы, технологические процессы и т.д.

**Принцип тотальных затрат.** Одна из основных задач логистики – минимизация совокупных логистических издержек на протяжении всей ЛЦ от первичного источника сырья до конечного потребителя. Необходимым условием эффективного решения этой задачи является возможность точного измерения логистических издержек, но это возможно лишь при условии, если система учета издержек производства и обращения позволяет выделять затраты на логистику. Поэтому необходимо отдельно выделять и анализировать затраты на реализацию ЛО, определять наиболее значимые затраты, выявлять их взаимообусловленность и т.д.

**Принцип глобальной оптимизации.** В процессе оптимизации структуры или управления ЛС необходимо согласование частных целей функционирования отдельных элементов системы для достижения глобального оптимума.

**Принцип логистической координации и интеграции.** В процессе логистического менеджмента необходимо достижение согласованного, интегрального участия всех звеньев ЛС или ЛЦ от ее начала и до конца в управлении всеми видами потоков при реализации целевой функции.

**Использование теории компромиссов для перераспределения затрат.** Под **компромиссом** понимается гармонизация экономических интересов участников логистического процесса. В начале становления логистического подхода при формировании системы логистического управления использовался критерий минимума общих затрат на материальное распределение. Это с одной стороны открывало новые возможности в принятии решений, но вместе с тем определенным образом ограничивало эффективность получаемых решений. Поэтому в дальнейшем пришло понимание того, что критерием должна быть максимальная прибыль от ЛО всех фирм-участниц. Таким образом, снижение прибыли (увеличение затрат) в одном из звеньев ЛС допустимо и необходимо при условии, что это повлечет увеличение прибыли (снижение затрат) всей ЛС в целом.

**Отказ от выпуска универсального технологического и подъемно-транспортного оборудования.** Смысл этого положения в использовании оборудования, соответствующего, в основном, конкретным условиям. Оптимизация потоковых процессов за счет использования специализированного оборудования, возможна только в условиях массового выпуска и использования широкой номенклатуры разнообразных средств производства. Это означает, что для воплощения этого принципа на практике требуется высокий уровень научно-технического развития общества.

**Принцип развития логистического сервиса.** По сравнению с повышением качества товара или выпуском нового товара существует гораздо менее затратный путь повышения конкурентоспособности предприятия, а именно достижение современного уровня логистического сервиса и его развитие (обеспечение гибкости, надежности и высокого качества: своевременная доставка, удобная тара, приемлемые партии, подобранный ассортимент и т.п.).

**Принцип моделирования и информационно-компьютерной поддержки.** При анализе, синтезе и оптимизации объектов и процессов в ЛС широко используются различные модели: математические, графические, физические, имитационные и др. Реализация логистического менеджмента в настоящее время невозможна без соответствующей информационно-компьютерной поддержки.

**Принцип разработки необходимого комплекса подсистем,** обеспечивающих процесс логистического менеджмента: технической, экономической, организационной, правовой, кадровой, экологической и др.

**Принцип TQM (total quality management) – всеобщего управления качеством.** Обеспечение надежности функционирования и высокого качества работы каждого элемента ЛС для обеспечения общего качества товаров и сервиса, поставляемых конечным потребителям.

**Принцип гуманизации всех функций и технологических решений в ЛС.** Все решения должны соответствовать экологическим требованиям по охране окружающей среды, эргономическим, социальным, этическим требованиям к работе персонала и т.п. Например, одним из важнейших элементов ЛС являются кадры, способные с необходимой долей ответственности выполнять свои функции. Для привлечения дисциплинированного, квалифицированного персонала в область управления МП необходимы современные условия труда, перспективы карьерного роста, повышение престижа подобной работы и т.д.

**Принцип устойчивости и адаптивности.** Внешняя среда предприятий характеризуется высокой степенью неопределенности и колебаниями рыночного спроса на товары и услуги, резкими колебаниями цен на сырье, транспортными услугами, колебаниями качественных и количественных характеристик МП, изменением условий поставок и закупок и т.д. В этих условиях ЛС должна уметь перестраиваться, меняя цели, параметры, критерии оптимизации, программу функционирования, т.е. приспосабливаться к новым условиям внешней среды. Это является существенным фактором устойчивого положения на рынке.

## 5. Методология принятия логистических решений

**Методология** – это учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности. Современная теория логистики в концептуальном плане базируется на четырех методологиях: *системного анализа* (общая теория систем), *кибернетического подхода* (кибернетика), *исследования операций*, *прогностики*. Сформулируем логическую последовательность использования описанных научных направлений при анализе, синтезе и оптимизации ЛС.

1. ЛЦ с движущимися по ней сквозными потоками объективно представляет собой сложную или большую ЛС, т.е. может быть исследована средствами *общей теории систем*.
2. ЛС являются искусственными, динамическими и целенаправленными. Для таких систем актуальны проблемы управления, задачи анализа и синтеза управляемых и управляющих систем, которые могут быть изучены, решены и смоделированы методами *кибернетики*.
3. Если речь идет о системе управления, то возникают задачи выбора оптимального решения и оценки эффективности управления. Решение этих задач обеспечивают методы *исследования операций*.
4. Любая организационно-экономическая деятельность, а значит и управление логистическими потоковыми процессами немислимы без перспективного их планирования, без научно обоснованных прогнозов параметров и тенденций развития внешней среды, показателей логистических процессов в ЛС и др. Такие задачи решаются на основе методов и принципов *прогностики*.

### 5.1. Системный анализ

**Общая теория систем** – научная дисциплина, разрабатывающая методологические принципы исследования систем. Главная особенность общей теории систем в подходе к объектам исследования как к *системам*.

**Системный анализ** – это методология общей теории систем, заключающаяся в исследовании любых объектов посредством представления их в качестве систем, проведения их структуризации и последующего анализа.

Основными задачами системного анализа являются:

- **задача декомпозиции** означает представление системы в виде подсистем, состоящих из более мелких элементов;
- **задача анализа** состоит в нахождении различного рода свойств системы, ее элементов и окружающей среды с целью определения закономерностей поведения системы;
- **задача синтеза** состоит в том, чтобы на основе знаний о системе, полученных при решении первых двух задач, создать модель системы, определить ее структуру, параметры, обеспечивающие эффективное функционирование системы, решение задач и достижение поставленных целей.

Основные функции системного анализа в рамках описанных трех основных задач представлены в табл.5.1.

Таблица 5.1

#### Основные задачи и функции системного анализа

Структура системного анализа		
Декомпозиция	Анализ	Синтез

Определение и декомпозиция общей цели, основной функции	Функционально-структурный анализ	Разработка модели системы
Выделение системы из среды	Морфологический анализ (анализ взаимосвязи компонентов)	Структурный синтез
Описание воздействующих факторов	Генетический анализ (анализ предыстории, тенденций, прогнозирование)	Параметрический синтез
Описание тенденций развития, неопределенностей	Анализ аналогов	Оценивание системы
Описание как «черного ящика»	Анализ эффективности	
Функциональная, компонентная и структурная декомпозиция	Формирование требований к создаваемой системе	

Системный анализ основывается на множестве *принципов*, т.е. положениях общего характера, обобщающих опыт работы человека со сложными системами. Одним из основных принципов системного анализа является *принцип конечной цели*, который заключается в абсолютном приоритете глобальной цели и имеет следующие правила:

- 1) для проведения системного анализа необходимо в первую очередь сформулировать основную цель исследования;
- 2) анализ следует вести на базе уяснения основной цели исследуемой системы, что позволит определить ее основные свойства, показатели качества и критерии оценки;
- 3) при синтезе систем любую попытку изменения или совершенствования существующей системы надо оценивать относительно того, помогает или мешает она достижению конечной цели;
- 4) цель функционирования искусственной системы задается, как правило, системой, в которой исследуемая система является составной частью.

Применение системного анализа в логистике позволяет:

- определить и упорядочить элементы, цели, параметры, задачи и ресурсы ЛС, определить структуру ЛС;
- выявить внутренние свойства ЛС, определяющие ее поведение;
- выделить и классифицировать связи между элементами ЛС;
- выявить нерешенные проблемы, узкие места, факторы неопределенности, влияющие на функционирование, возможные логистические мероприятия;
- формализовать слабоструктурированные проблемы, раскрыть их содержание и возможные последствия перед предпринимателями;
- выделить перечень и указать целесообразную последовательность выполнения задач функционирования ЛС и отдельных ее элементов;
- разработать модели, характеризующие решаемую проблему со всех основных сторон и позволяющие «проигрывать» возможные варианты действий и т.п.

## 5.2. Кибернетический подход

**Кибернетика** – наука об общих законах управления в природе, обществе, живых организмах и машинах, изучающая информационные процессы, связанные с управлением динамических систем. **Кибернетический подход** – исследование системы на основе принципов кибернетики, в частности с помощью выявления прямых и обратных связей, изучения процессов управления, рассмотрения элементов системы как неких «**черных ящиков**» (систем, в которых исследователю доступна лишь их входная и выходная информация, а внутреннее устройство может быть и неизвестно).

У кибернетики и общей теории систем есть много общего, например, представление объекта исследования в виде системы, изучение структуры и функций систем, исследование проблем управления и др. Но в отличие от теории систем кибернетика практикует *информационный* подход к исследованию процессов управления, который выделяет и изучает в объектах исследования различные виды потоков информации, способы их обработки, анализа, преобразования, передачи и т.д. Под управлением в самом общем виде понимается процесс формирования целенаправленного поведения системы посредством информационного воздействия, вырабатываемого человеком или устройством. Выделяют следующие задачи управления:

- **задача целеполагания** – определение требуемого состояния или поведения системы;
- **задача стабилизации** – удержание системы в существующем состоянии в условиях возмущающих воздействий;
- **задача выполнения программы** – перевод системы в требуемое состояние в условиях, когда значения управляемых величин изменяются по известным детерминированным законам;
- **задача слежения** – обеспечение требуемого поведения системы в условиях, когда законы изменения управляемых величин неизвестны или изменяются;
- **задача оптимизации** – удержание или перевод системы в состояние с экстремальными значениями характеристик при заданных условиях и ограничениях.

С точки зрения кибернетического подхода управление ЛС рассматривается как совокупность процессов обмена, обработки и преобразования информации. Кибернетический подход представляет ЛС как систему с управлением (рис.5.1), включающую три подсистемы: управляющую систему, объект управления и систему связи.

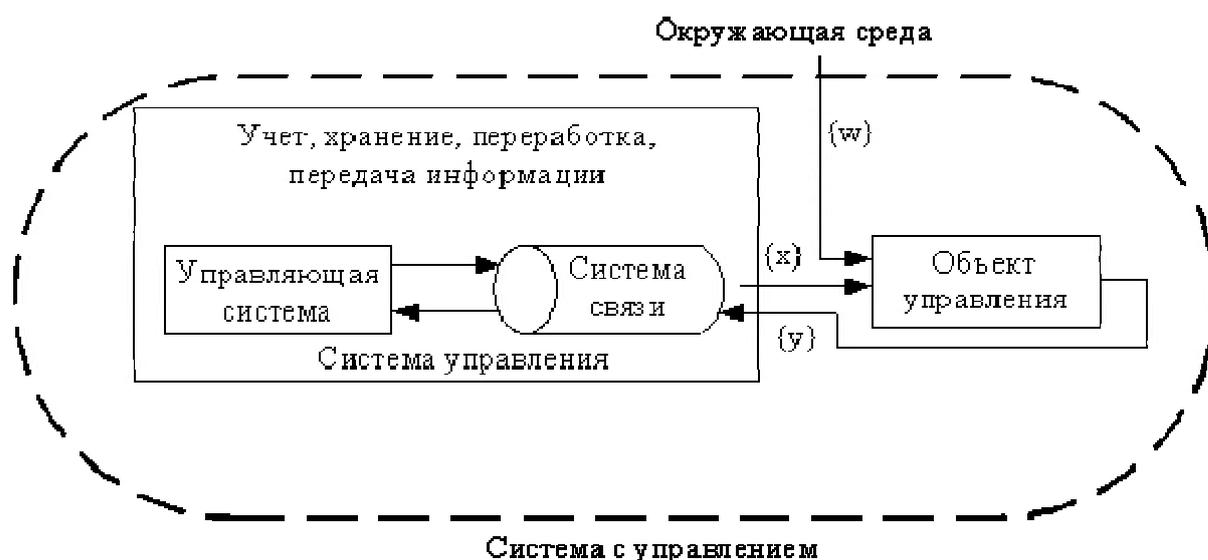


Рис. 5.1. Кибернетический подход к описанию ЛС

Управляющая система совместно с системой связи образует систему управления. Система связи включает канал **прямой связи**, по которому передается входная информация  $\{x\}$  и канал **обратной связи**, по которому к управляющей системе передается информация о состоянии объекта управления  $\{y\}$ . Информация об управляемом объекте и внешней среде воспринимается управляющей системой, перерабатывается в соответствии с той или иной целью управления и в виде управляющих воздействий

передается на объект управления. Использование понятия обратной связи является отличительной чертой кибернетического подхода.

Основными группами функций системы управления являются:

- **функции принятия решений** или **функции преобразования содержания информации** являются главными в системе управления, выражаются в преобразовании содержания информации о состоянии объекта управления и внешней среды в управляющую информацию;
- **рутинные функции обработки информации** не изменяют смысла информации, а охватывают лишь учет, контроль, хранение, поиск, отображение, тиражирование, преобразование формы информации;
- **функции обмена информацией** связаны с доведением выработанных решений до объекта управлений и обменом информацией между лицами, принимающими решение (сбор, передача информации текстовой, графической, табличной, электронной и др. по телефону, факсу, локальным или глобальным сетям передачи данных и т.д.).

Применение кибернетического подхода к логистике требует описания основных свойств ЛС при помощи математических моделей. Это позволяет разрабатывать и автоматизировать алгоритмы оптимизации кибернетической системы управления.

### 5.3. Исследование операций

Эффективность производственно-коммерческой деятельности в значительной степени определяется качеством решений, повседневно принимаемым менеджерами разного уровня. В связи с этим большое значение приобретают задачи совершенствования процессов принятия логистических решений, решить которые позволяет исследование операций. Термин «исследование операций» впервые начал использоваться в 1939-1940 гг. в военной области. К этому времени военная техника и ее управление принципиально усложнилось вследствие научно-технической революции. И поэтому к началу Второй мировой войны возникла острая необходимость проведения научных исследований в области эффективного использования новой военной техники, количественной оценки и оптимизации принимаемых командованием решений. В послевоенный период успехи новой научной дисциплины были востребованы в мирных областях: в промышленности, предпринимательской и коммерческой деятельности, в государственных учреждениях, в учебных заведениях.

**Исследование операций** – это методология применения математических количественных методов для обоснования решений задач во всех областях целенаправленной человеческой деятельности. Методы и модели исследования операций позволяют получить решения, наилучшим образом отвечающие целям организации.

**Основной постулат** исследования операций состоит в следующем: **оптимальным решением** (управлением) является такой набор значений переменных, при котором достигается *оптимальное* (максимальное или минимальное) значение критерия эффективности (целевой функции) операции и соблюдаются заданные ограничения. *Предметом* исследования операций в логистике являются задачи принятия оптимальных решений в логистической системе с управлением на основе оценки эффективности ее функционирования. Характерными понятиями исследования операций являются: модель, изменяемые переменные, ограничения, целевая функция.

#### 5.3.1. Классификация видов моделирования

**Моделирование** – процесс исследования реальной системы, включающий построение модели, изучение ее свойств и перенос полученных сведений на моделируемую систему. **Модель** – это некоторый материальный или абстрактный объект, находящийся в определенном объективном соответствии с исследуемым объектом, несущий о нем определенную информацию и способный его замещать на определенных этапах познания. Классификация видов моделирования приведена в табл.5.2.

Таблица 5.2

#### *Классификация видов моделирования систем*

Признак классификации	Виды моделей	Описание
Аспект моделирования	Функциональное	Описывает совокупность функций, функциональных подсистем, их взаимосвязи
	Информационное	Отражает состав и взаимосвязи между элементами системы
	Поведенческое (событийное)	Описывает динамику функционирования с помощью понятий: состояние системы, событие, переход из одного состояния в другое, условия перехода, последовательность событий
Соответствие оригиналу	Полное	Получают изоморфные модели, находящиеся в строгом соответствии с оригиналом и дающие о нем исчерпывающую информацию
	Приближенное	Получают гомоморфные модели путем сознательного огрубления исследуемого процесса, значительного сокращения числа

		факторов, отбора среди них наиболее существенных
Форма реализации	Реальное	Используется возможность исследования характеристик либо на реальном объекте, либо на его части
	Мысленное	Применяется, когда модели не реализуемы в заданном интервале времени, либо отсутствуют условия для их физического создания
4. Наличие управляемых переменных	Конструктивное	Включение в модель управляемых переменных, что позволяет находить эффективное управляющее воздействие
	Дескриптивные (описательные, концептуальные)	Предварительное содержательное описание исследуемого объекта, которое не содержит управляемых переменных, играет вспомогательную роль, предшествует построению конструктивной модели (например, математической). Модели имеют вид схем, отражающих наши представления о том, какие переменные наиболее существенны и как они связаны между собой
5. Изменение во времени	Статическое	Служит для описания состояния объекта в фиксированный момент времени
	Динамическое	Служит для исследования объекта во времени
6. Степень определенности	Детерминированное	Отображение процессов, в которых все параметры и воздействия предполагаются не случайными, а причинно обусловленными
	Стохастическое	Учитываются вероятностные процессы и события
7. Способ реализации	Наглядное	Строятся модели геометрического подобия (изобразительные модели): чертежи, схемы, диаграммы, карты, макеты самолетов, модели солнечной системы в планетариях, модели атома и т.п.
	Математическое (символическое)	Процесс установления соответствия реальному объекту некоторого набора символов и выражений, например математических. Математические модели наиболее удобны для исследования и количественного анализа, позволяют не только получить решение для конкретного случая, но и определить влияние параметров системы на результат решения
	Имитационное	Воспроизведение (с помощью ЭВМ) алгоритма функционирования сложных объектов во времени, поведения объекта. Имитируются элементарные явления, составляющие процесс, с сохранением их логической структуры и последовательности протекания. Это искусственный эксперимент, при котором вместо проведения натуральных испытаний с реальным объектом проводятся опыты на математических моделях
	Натурное	Проведение исследования на реальном исследуемом объекте
	Физическое	Исследования проводятся на установках, которые сохраняют физическую природу исследуемого объекта, но отличаются от него размерами, формой и другими характеристиками (аэродинамическая труба, в которой отрабатываются свойства летательного аппарата)
	Аналоговое	Набор одних свойств используется для отображения свойств другой физической природы: гидравлическая система как аналог электрической или транспортной; электрическая система как аналог механической, транспортной систем

### 5.3.2. Этапы построения математических моделей

Сущность построения математической модели состоит в том, что реальная система упрощается, схематизируется и описывается с помощью того или иного математического аппарата. Выделяют следующие основные этапы построения моделей.

**1. Содержательное описание моделируемого объекта.** Словесно описывается объект моделирования, цели его функционирования, среда, в которой он функционирует, выявляются отдельные элементы, возможные состояния, характеристики объекта и его элементов, определяются взаимосвязи между элементами, состояниями, характеристиками. Такое предварительное, приближенное представление объекта исследования называется *концептуальной моделью*. Этот этап является основой для последующего формального описания объекта.

**2. Формализация операций.** На основе содержательного описания определяется и анализируется исходное множество характеристик объекта, выделяются наиболее существенные из них. Затем выделяют управляемые и неуправляемые параметры, вводят символьные обозначения. Определяется система ограничений, строится целевая функция модели. Таким образом, происходит замена содержательного описания формальным (символьным, упорядоченным).

**3. Проверка адекватности модели.** Исходный вариант модели необходимо проверить по следующим аспектам:

- 1) все ли существенные параметры включены в модель?
- 2) нет ли в модели несущественных параметров?
- 3) правильно ли отражены связи между параметрами?
- 4) правильно ли определены ограничения на значения параметров?

Главным путем проверки адекватности модели исследуемому объекту выступает практика. После предварительной проверки приступают к реализации модели и проведению исследований. Полученные результаты моделирования подвергаются анализу на соответствие известным свойствам исследуемого объекта. По результатам проверки модели на адекватность принимается решение о возможности ее практического использования или о проведении корректировки.

**4. Корректировка модели.** На этом этапе уточняются имеющиеся сведения об объекте и все параметры построенной модели. Вносятся изменения в модель, и вновь выполняется оценка адекватности.

**5. Оптимизация модели.** Сущность оптимизации (улучшения) моделей состоит в их упрощении при заданном уровне адекватности. В основе оптимизации лежит возможность преобразования моделей из одной формы в другую. Основными показателями, по которым возможна оптимизация модели, являются время и затраты средств для проведения исследований и принятия решений с помощью модели.

### 5.3.3. Обзор типовых задач исследования операций

#### Задачи распределения ресурсов

**Распределительные задачи** возникают в случае, когда имеющихся в наличии ресурсов не хватает для выполнения каждой из намеченных работ эффективным образом и необходимо наилучшим образом распределить ресурсы по работам в соответствии с выбранным критерием оптимальности. Методы решения задач распределения ресурсов позволяют:

- распределять ресурсы между работами таким образом, чтобы максимизировать прибыль или минимизировать затраты;
- определять такой состав работ, который можно выполнить, используя имеющиеся ресурсы, и при этом достичь максимума определенной меры эффективности;
- определить, какие ресурсы необходимы для того, чтобы выполнить заданные работы с наименьшими издержками.

Примером распределительной задачи является *разработка плана снабжения*. Имеется ряд предприятий, потребляющих известные виды сырья, и есть ряд сырьевых баз, которые могут поставлять это сырье. Базы связаны с предприятиями какими-то путями снабжения со своими тарифами. Требуется разработать такой план снабжения предприятий сырьем (с какой базы, в каком количестве и какое сырье доставлять), чтобы потребности в сырье были удовлетворены с минимальными расходами.

### **Задачи ремонта и замены оборудования**

Любое оборудование со временем изнашивается и стареет, и поэтому требует своевременного предупредительного или восстановительного ремонта либо полной замены на новое оборудование.

Задачи ремонта и замены оборудования позволяют определить:

- такие сроки восстановительного ремонта и моменты замены оборудования, при которых минимизируются затраты на ремонт, замену за все время его эксплуатации;
- определить такие сроки профилактического контроля по обнаружению неисправностей, при которых минимизируется сумма затрат на проведение контроля и ожидаемых потерь от простоя оборудования вследствие выхода из строя некоторых деталей оборудования.

### **Задачи управления запасами**

Задачи управления запасами возникают, когда экономический объект не может работать без производственных или товарных запасов, поскольку их отсутствие приводит к простоям, штрафам, потере клиентов, катастрофам и т.д.

Задачи управления запасами позволяют ответить на следующие вопросы:

- каковы оптимальные величины объема заказа на закупку или производство товара, периода поставок заказов, величины запаса, моментов подачи заказа товара, позволяющие минимизировать общие затраты на покупку, производство, доставку, хранение товара;
- что выгоднее производить товар или закупать его;
- выгодно ли пользоваться скидками на покупку товара и т.п.

### **Задачи сетевого планирования сложных проектов**

Примеры сложных комплексных проектов: строительство и реконструкция каких-либо крупных объектов; выполнение научно-исследовательских и конструкторских работ; подготовка производства к выпуску продукции; проведение маркетинговых и иных исследований.

Использование сетевых моделей позволяет:

- построить сетевой график, который представляет взаимосвязи работ проекта, что позволяет детально анализировать все работы и вносить улучшения в структуру проекта еще до начала его реализации;
- построить календарный график, который определяет моменты начала и окончания каждой работы, минимально возможное время выполнения проекта, критические работы; позволяет оптимизировать параметры проекта: выявить и устранить проблемы в обеспечении работ исполнителями, снизить количество одновременно занятых исполнителей, сократить длительность отдельных работ и проекта в целом;
- оперативно контролировать и корректировать ход выполнения проекта.

### **Задачи выбора маршрута**

Типичной задачей выбора маршрута является нахождение некоторого маршрута проезда из одного города в другой, при наличии множества путей через различные промежуточные пункты. Задача состоит в определении наиболее экономичного маршрута по критерию времени, расстояния или стоимости проезда. На существующие маршруты могут быть наложены ограничения, например, запрет на возврат к уже пройденному пути, требование обхода всех пунктов, причем в каждом из них можно побывать только один раз (задача коммивояжера).

## Задачи массового обслуживания

Задачи массового обслуживания посвящены изучению систем обслуживания очередей требований. Причина очередей в том, что поток требований клиентов случаен и неуправляем. Типичные примеры таких ситуаций – очереди пассажиров к билетным кассам, очереди абонентов, ожидающих вызова на междугородной АТС, очереди самолетов, ожидающих взлета или посадки.

Задачи массового обслуживания позволяют определить, какое количество приборов обслуживания необходимо, чтобы минимизировать суммарные ожидаемые потери от несвоевременного обслуживания и простоев обслуживающего оборудования.

## Задачи упорядочения

Стандартная постановка задачи упорядочения (календарного планирования): имеется множество деталей с определенными технологическими маршрутами, а также несколько станков, на которых детали обрабатываются. Тогда упорядочение заключается в определении такой очередности обработки каждой детали на каждом станке, при которой минимизируется суммарная продолжительность всех работ, или общее запаздывание обработки деталей, или потери от запаздывания и т.п.

### 5.3.4. Математический инструментарий исследования операций

Рассмотрим некоторые математические дисциплины, наиболее часто используемые при решении задач исследования операций.

**Математическое программирование** ("планирование") – это раздел математики, занимающийся разработкой методов отыскания экстремальных значений функции, на аргументы которой наложены ограничения. Методы математического программирования широко используются для решения распределительных задач.

**Линейное программирование** (ЛП) – является наиболее простым и лучше всего изученным разделом математического программирования. В нем рассматриваются задачи, у которых показатель оптимальности представляет собой *линейную* функцию от переменных задачи, а ограничительные условия, налагаемые на возможные решения, имеют вид *линейных* равенств или неравенств. Соответственно **нелинейное программирование** рассматривает задачи с нелинейными целевыми функциями и ограничениями.

Задачи, решаемые с помощью  **сетевого моделирования (теория графов)**, могут быть сформулированы и решены методами линейного программирования, но специальные сетевые алгоритмы позволяют решать их более эффективно. Примеры: задачи нахождения кратчайшего пути, критического пути, максимального потока, минимизации стоимости потока в сети с ограниченной пропускной способностью и др.

**Целевое программирование** представляет собой методы решения задач линейного программирования с несколькими целевыми функциями, которые могут конфликтовать друг с другом.

**Целочисленное линейное программирование** используется для решения задач, у которых все или некоторые переменные должны принимать целочисленные значения.

**Динамическое программирование** предполагает разбиение задачи на несколько этапов, каждый из которых представляет собой подзадачу относительно одной переменной и решается отдельно от других подзадач.

Аппарат **теории вероятностей** используется во многих задачах исследования операций, например, для прогнозирования (**регрессионный и корреляционный анализ**), вероятностного управления запасами, моделирования систем массового обслуживания, имитационного моделирования и др.

**Методы моделирования и прогнозирования временных рядов** позволяют выявить тенденции изменения фактических значений параметра  $Y$  *во времени* и прогнозировать будущие значения  $Y$ .

**Теория игр и принятия решений** рассматривает процессы выбора наилучшей из нескольких альтернатив в ситуациях определенности (данные известны точно), в условиях риска (данные можно описать с помощью вероятностных распределений), в условиях неопределенности (вероятностное распределение либо неизвестно, либо не может быть определено).

Методы и модели **теории нечетких множеств** позволяют в математической форме представить и использовать для принятия решений субъективную словесную экспертную информацию: предпочтения, правила, оценки значений количественных и качественных показателей.

## 5.4. Прогностика

**Прогностика** – наука о законах и способах разработки прогнозов динамических систем. **Прогноз** – научно обоснованное суждение о возможных состояниях (в количественной оценке) объекта прогнозирования (ОП) в будущем и/или альтернативных путях и сроках их осуществления. Классификация основных видов прогнозов и методов прогнозирования по различным признакам приведена соответственно в табл.5.3 и 5.4.

Таблица 5.3

### Классификация прогнозов

Признак классификации	Вид прогноза	Описание
Процедура прогнозирования	Количественные	Результат экстраполяции (интерполяции) выявленных тенденций или моделей
	Качественные	Получаются путем опроса специалистов в конкретной области (экспертов)
Представление численных результатов	Интервальный	Прогноз – интервал, внутри которого будет находиться прогнозируемое значение показателя
	Распределение вероятностей	Прогноз – вероятности попадания фактического значения показателя в одну из нескольких групп с установленными интервалами
	Точечный	Прогноз – единственное значение
Предмет прогнозирования	Поисковые	Прогноз – возможные тенденции и перспективы развития конкретного процесса в будущем или наиболее вероятное будущее состояние объекта
	Нормативные	Прогноз – пути, мероприятия и сроки достижения возможных состояний объекта, принимаемых в качестве цели
Период упреждения	Оперативные	До 1 года
	Среднесрочные	До 5 лет
	Долгосрочные	Более 5 лет
Этапы планирования деятельности организации	Целевой	Характеризует желательное состояние явления в будущем (« что именно желательно и почему?»)»
	Плановый	Поисковые и нормативные прогнозы для отбора наиболее целесообразных плановых нормативов, заданий (« как, в каком направлении ориентировать планирование для достижения поставленных целей ?»)»
	Проектный	Прогноз конкретных образов в будущем при отсутствии ряда условий (« как конкретно это возможно, как это может выглядеть ?»)»
	Программный	Прогноз возможных путей, мер и условий достижения желаемого состояния (« что конкретно необходимо, чтобы достичь желаемого ?»)»
	Организационный	Прогноз текущих решений в сфере управления организацией для достижения цели (« в каком направлении ориентировать решения, чтобы достичь цели ?»)»

Таблица 5.4

### Классификация методов прогнозирования

Признак классификации	Вид метода	Описание
По характеру исходных данных	Фактографический	Основан на использовании источников фактической информации
	Статистический	Основан на анализе динамических рядов параметров ОП
	Патентный	Основан на оценке изобретений и исследований динамики их патентования
	Экспертный	Основан на использовании экспертной информации
По используемому подходу к прогнозированию	Экспертных оценок	Основан на субъективной оценке экспертов текущего момента и перспектив развития, учитывает знания, опыт, интуицию экспертов
	Анализ и прогнозирование рядов данных	Связан с исследованием рядов значений показателей, выявлением зависимости показателей, тенденций и использованием их для прогноза (если независимый показатель – время, то ряд называется временным)
	Причинно-следственные	Основаны на поиске факторов, определяющие поведение ОП, построения и использования для прогнозов соответствующей модели его поведения
По способу обработки и анализа исходных данных и формированию прогноза	Сглаживание	Преобразование исходных динамических рядов данных в ряды со сглаженными (уменьшенными) отклонениями от предполагаемого тренда
	Экстраполяция	Определение будущих значений величин на основе имеющихся данных о тенденциях их изменений в прошлые периоды
	Интерполяция	Определение промежуточного значения параметра Y на основе данных о его зависимости от X, полученных на некотором интервале значений параметра X
	Аналогия	Основан на установлении и использовании для прогнозирования аналогии ОП с другими объектами по некоторым общим чертам
	Моделирование	На основе математических и имитационных моделей прогнозируются возможные состояния ОП при различных значениях исходных данных
	Прогнозный сценарий	Основан на установлении логической последовательности состояния ОП во времени при различных условиях для определения целей развития этого объекта
	Морфологический анализ	Строится матрица параметров ОП и их возможных значений с последующим перебором и оценкой вариантов сочетаний этих значений

#### Этапы процедуры прогнозирования:

1. Определение объектов прогноза.
2. Отбор параметров, которые прогнозируются.
3. Определение временных горизонтов прогноза.
4. Отбор моделей прогнозирования.
5. Обоснование модели прогнозирования и сбор необходимых для прогноза данных.
6. Составление прогноза.
7. Отслеживание результатов.

#### Основные тенденции развития современных ЛС

В настоящее время выделяют три основные тенденции развития типичных ЛС, определяющие сложность и значимость точного прогнозирования для эффективного управления.

*Первая тенденция* – постоянное сокращение жизненного цикла ЛС (когда на смену одним ЛС приходят качественно новые). Еще 30—40 лет назад этот цикл был сопоставим с длительностью среднего трудового стажа работника, а теперь составляет обычно (на Западе) несколько лет.

*Вторая тенденция* определяется возрастанием количества возможных альтернатив решения изучаемой проблемы.

*Третья тенденция* определяется ростом затрат на создание и эксплуатацию подавляющего большинства ЛС. И этот факт предопределяет проблему прогнозирования затрат, цен, тарифов, т.е. рост капитальных вложений в перспективе требует оценки эффективности их в соответствующем периоде.

## 5.5. Методы решения логистических задач

Научную базу логистики составляет широкий спектр методов, разработанных в рамках различных дисциплин. Перечислим некоторые из них.

Математика: теория вероятностей; математическая статистика; теория случайных процессов; теория матриц; факторный анализ, математическая логика; теория нечетких множеств и др.

Исследование операций: линейное, нелинейное и динамическое программирование; теория игр; теория статистических решений; теория массового обслуживания; теория управления запасами; метод имитационного моделирования; метод сетевого планирования и управления; теория эффективности и др.

Техническая кибернетика: теория больших систем; теория прогнозирования; общая теория управления; теория автоматического регулирования; теория графов; теория информации; теория расписаний и др.

Экономическая кибернетика: теория оптимального планирования; теория эффективности; теория квалиметрии; функционально-стоимостной анализ; методы маркетинговых исследований; менеджмент; теория принятия решений; производственный менеджмент; стратегическое и оперативное планирование; ценообразование; управление качеством; управление персоналом; управление проектами; управление инвестициями; социальная психология; экономика и организация транспорта, складского хозяйства, торговли и др.

Прогностика: методы перспективного экономического прогнозирования; прогнозирование временных рядов; регрессионный и корреляционный анализ; методы логического прогнозирования; экспертные методы и др.

## 6. Интеграция логистической деятельности

### 6.1. Интеграция в рамках предприятия

При традиционной организации управления на предприятии выделяются специальные подразделения, занимающиеся конкретным видом логистической деятельности, например, снабжением, перевозками, складированием, сбытом и др. Логистическое управление в этом случае становится фрагментированным, что порождает множество проблем. У каждого подразделения на предприятии существуют собственные цели, объективно обусловленные спецификой и приоритетами его конкретной деятельности. Например, отдел снабжения ищет надежных поставщиков, транспортный отдел стремится к полной загрузке транспортных средств, отдел сбыта заинтересован в быстром реагировании на спрос, производство заинтересовано в бесперебойной работе, отдел складирования старается снизить запасы и т.д.

Все эти цели сами по себе несомненно важны для эффективного функционирования каждого подразделения в отдельности, но по объективным причинам они, как правило, конфликтуют между собой. Например, склад стремится уменьшить запасы ресурсов с целью экономии денежных средств, что может приводить к дефициту сырья, материалов, комплектующих и т.п. Производство же стремится работать без дефицита, который приводит к простоям оборудования и рабочих, к срыву поставок ГП. Отдел снабжения может стремиться сократить свои расходы путем более редкого размещения заказов, но в более крупных размерах. Но это повышает объем запасов, расходов на их хранение и денежных средств, связанных в складировании. В результате каждая логистическая сфера предприятия повышает эффективность собственной деятельности в ущерб эффективности других сфер и, самое главное, в ущерб общей эффективности работы предприятия.

Перечислим основные недостатки фрагментированной логистики внутри предприятия:

- 1) конфликт целей различных подразделений одного предприятия;
- 2) затрудняется и замедляется обмен информацией между подразделениями;
- 3) плохая координация деятельности различных подразделений;
- 4) излишние запасы всех видов;
- 5) отсутствие информации по общим логистическим издержкам и как следствие отсутствие возможности управления ими;
- 6) снижение эффективности деятельности предприятия.

На практике интегрировать всю логистику в рамках предприятия довольно трудно по нескольким причинам:

- 1) большое разнообразие различных видов логистической деятельности, логистических операций;
- 2) географический разброс различных подразделений предприятия;
- 3) отсутствие специалиста, имеющего нужные знания, энтузиазм, способности и авторитет;
- 4) отсутствие общих систем контроля и недоступность интегрированной информации.

Общим подходом к объединению логистики в рамках предприятия (внутренняя интеграция) является постепенное интегрирование, наращиваемое со временем. Примером такого наращивания служат этапы исторического развития логистического подхода к управлению на предприятии, а именно: интеграция транспортно-складского процесса для распределения ГП; интеграция производственных, складских и транспортных процессов с ГП; интеграция производственных, складских и транспортных процессов, включающих работу с сырьем и ГП.

Конкретные действия по интеграции логистики связаны с преодолением каждой из перечисленных выше трудностей. В частности, специалисту по логистике необходимо иметь автоматизированную систему сбора, хранения, анализа, распределения и представления информации. Для этого необходимо использовать сети передачи данных и специализированное программное обеспечение для работы с информацией, анализа и принятия решений.

При наличии общих систем контроля за логистическими процессами необходимо проводить анализ взаимозависимости между отдельными видами деятельности. Существуют ситуации, когда сокращение затрат на один вид деятельности влечет увеличение затрат на другой, но при этом общие логистические издержки сокращаются. Целенаправленное использование эффекта снижения общих логистических издержек возможно только в интегрированной логистике.

## 6.2. Интеграция в рамках логистической цепи

### 6.2.1. Проблемы внешней интеграции

Подобно различным подразделениям внутри одного предприятия различные организации, действующие в одной ЛЦ, при традиционном подходе преследуют собственные цели, стараются получить выгоду за счет партнера, т.е. в каком-то смысле конкурируют друг с другом. Это приводит к следующим негативным последствиям:

- возникает неопределенность в деятельности ЛЦ, например, из-за широкого колебания спроса и отсутствия обмена соответствующей информацией между партнерами;
- для компенсации неопределенности создаются повышенные страховые запасы, влекущие повышение соответствующих расходов;
- ЛЦ медленно реагирует на изменяющиеся условия, в частности, на изменение спроса;
- нет доверия и как следствие уверенности в долговременном и взаимовыгодном сотрудничестве, что не позволяет разрабатывать долгосрочные планы совместного развития, приводит к конфликтным отношениям.

#### **Пример негативных последствий фрагментированности ЛЦ**

Пусть цепь поставок состоит из регионального оптовика, местного оптовика и розничного продавца. Если розничный продавец заметил, что спрос на товар вырос за неделю на 5 единиц, то он может предположить, что спрос и далее будет расти. Поэтому он закажет местному оптовику 10 дополнительных единиц товара, чтобы удовлетворить растущий спрос на будущей неделе. Местный оптовик, рассуждая аналогичным образом, закажет у регионального оптовика уже 20 дополнительных единиц. Региональный оптовик, не обладая информацией о всей цепи поставок, будет рассуждать так же, как и предыдущие участники цепи, и закажет своему поставщику уже 40 единиц. Таким образом, по мере перемещения заказа по цепи поставок относительно небольшое первоначальное изменение заказа, в конечном счете, становится огромным. Рассмотренный пример иллюстрирует создание излишних запасов, ошибочную реакцию на изменение спроса, которые возникают из-за недостаточного обмена информацией между участниками ЛЦ и несогласованности их действий.

#### **Пример внешней интеграции**

Корпорация *Confederated Bottlers* раньше доставляла бутылки со своего основного предприятия в Элизабетвилле на пивоваренный завод в Джонстоне, расположенный на расстоянии 115 миль. После заполнения на пивоваренном заводе бутылки отправлялись в распределительный центр, расположенный на расстоянии 20 миль от Элизабетвилля. Для перевозки своей продукции обе компании использовали собственные грузовики, которые после доставки груза возвращались порожние. После проведения анализа этой ситуации компании создали единую транспортную компанию, грузовики которой доставляют и пустые, и заполненные бутылки. В результате такой интеграции расходы на перевозку снизились почти наполовину (рис.6.1).

Объединение интересов всех участников ЛЦ (внешняя интеграция) приносит больший эффект, чем тот, который они могут достичь по отдельности. Но при всей очевидности выгод внешней интеграции ее практическое воплощение затруднено по следующим основным причинам:

- отношение к партнеру по ЛЦ как к конкуренту;
- недоверие другой организации и как следствие недостаточный обмен информацией;
- различные цели, приоритеты деятельности;
- различия в способах обработки информации, контроля, управления;
- различный уровень профессиональной подготовки персонала;
- географический разброс и др.

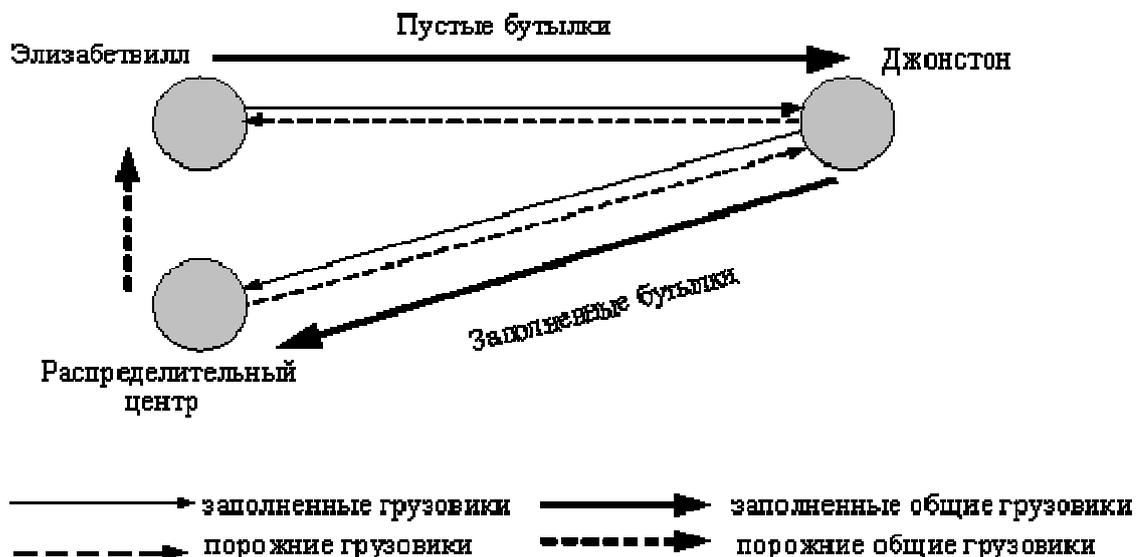


Рис. 6.1. Внешняя интеграция по транспортировке

Первая же проблема, которая возникает при внешней интеграции – это преодоление традиционного взгляда на другие организации, как на конкурентов. Если предприятие платит деньги своим поставщикам, то люди, как правило, исходят из того, что они могут выиграть только за счет другой стороны. Другими словами, если предприятие совершает хорошую сделку, это автоматически, по их мнению, означает, что поставщик в этом случае что-то теряет, и наоборот, если поставщик получает хорошую прибыль, это явный знак, что организация платит слишком много. Для преодоления этой ситуации необходимо изменить деловую культуру и заменить конфликтный подход к решению вопросов на подход, основанный на сотрудничестве (см. табл.6.1).

Таким образом, должно действовать правило: организации, действующие в одной ЛЦ должны конкурировать не друг с другом, а с организациями, действующими в других цепях поставок.

Таблица 6.1

*Различные подходы к решению вопросов совместной работы в ЛЦ*

Фактор	Конфликтный подход	Подход на основе сотрудничества
Прибыль	Получение прибыли предприятием в ущерб прибыли другой стороны	Оба предприятия получают прибыль
Взаимоотношения	Одна из сторон доминирует	Равное партнерство
Доверие	Небольшое	Значительное
Коммуникации	Ограниченные и формальные	Всесторонние и открытые
Информация	Ограниченная	Открытость и активный обмен
Контроль	Интенсивный	Делегирование полномочий и наделение ответственностью
Качество	Высказывание претензий	Совместное решение проблем
Условия контрактов	Жесткие	Гибкие
Сфокусированность	На собственных операциях	На потребителя

## 6.2.2. Способы организации сотрудничества в ЛЦ

Рассмотрим существующие способы организации сотрудничества предприятий в ЛЦ.

**Неформальные соглашения предприятий** о совместном совершении некоторых действий. Например, компании могут совместно закупать товары для получения скидок за объем закупок; объединять грузы для перевозки, сокращая затраты на транспортировку; согласовывать размер упаковки для облегчения грузопереработки; использование общих списков предпочтительных поставщиков и т.д. В Японии существует практика создания групп организаций (кейретсу), работающих вместе без формального партнерства.

Плюсы: гибкость и отсутствие обязательств. Минусы: любая из сторон может прекратить сотрудничество без предупреждения в любое удобное для нее время.

**Формальные соглашения предприятий с письменными контрактами**, устанавливающими обязательства каждой из сторон. Например, электрическая компания может согласиться в течение следующих нескольких лет поставлять энергию по фиксированным ценам при условии, что заказчик приобретет какое-то установленное количество энергии.

Плюсы: подробное указание характеристик сотрудничества, т.е. каждая сторона четко знает, что она должна делать. Минусы: потеря гибкости и необходимость работать в более жестких условиях.

**Образование стратегического союза или партнерства.** Основой для образования таких союзов является взаимовыгодная совместная работа в прошлом, когда у предприятий появляется уверенность, что никто из них не сможет выиграть, если начнет взаимодействовать с другими партнерами. Стратегические союзы предусматривают долгосрочные обязательства сторон, которые гарантируют будущие заказы и поставки. Эта стабильность позволяет предприятиям инвестировать средства в совершенствование своих продуктов и операций. Например, поставщики могут сократить ассортимент производимой продукции, выпуская оставшуюся с максимально возможной эффективностью, или сконцентрироваться на предоставлении небольшого количества услуг, но с очень высоким качеством. Заказчики же сокращают количество своих поставщиков, т.к. уверены в партнерах и в том, что им не придется искать более выгодные варианты. Например, японская компания Toyota сформировала партнерство с 250 поставщиками, в то время как General Motors работала независимо с каждым из 4000 поставщиков.

**Вертикальная интеграция** (рис. 6.2), уровень которой показывает в какой степени ЛЦ принадлежит одной организации и которая может проявляться в следующих формах.

- Приобретение миноритарного пакета акций другой компании. Это позволяет в определенной степени влиять на проведение операций, хотя и необязательно их контролировать.
- Создание совместного предприятия. Например, создание совместного транспортного предприятия, как в описанном выше примере.
- Покупка другой организации является наиболее частым вариантом внешней интеграции.

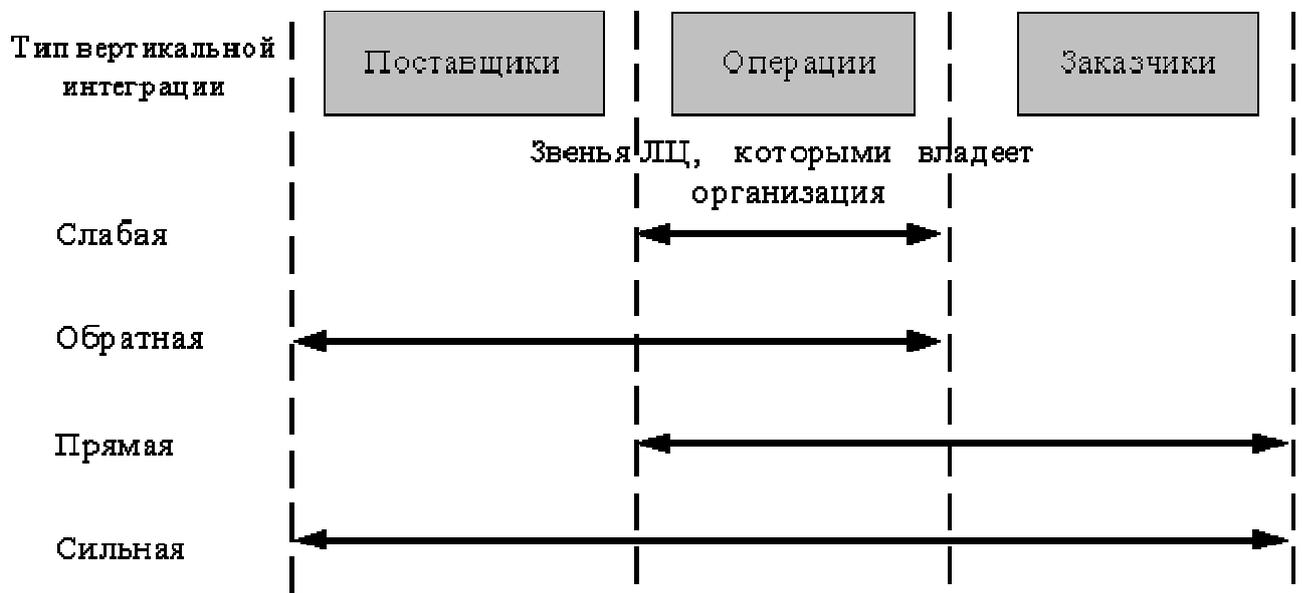


Рис. 6.2. Различные уровни вертикальной интеграции

Не существует лучшего универсального варианта внешней интеграции для любых ситуаций. В некоторых случаях усилия по созданию и поддержанию конкретной формы интеграции могут себя не оправдать. Поэтому необходим анализ текущих операций, будущих планов, потенциальных партнеров, потенциальных предприятий для покупки, который поможет выяснить, в какой мере данная форма интеграции будет для организации выгодной.

Сравнительная характеристика различных вариантов организации сотрудничества в ЛЦ представлена на рис. 6.3.

### Формы отношений

	Враждебные	Неформальное сотрудничество	Контрактные	Формальные союзы	Миноритарные инвестиции	Совместное предприятие	Покупка
Взаимоотношения	На почтительном расстоянии	От случая к случаю	Среднесрочные контракты	Долгосрочные контракты			
Обмен информацией	Ограниченный		Более полный			Полный	
Совершение сделок с конкурентами	Активное			Ограниченное		Очень ограниченное	
Культура	Различная		Сближающаяся			Общая	

Рис. 6.3. Характеристика вариантов организации сотрудничества в ЛЦ

## 7. Стратегия и планирование в логистике

Планирование является общей функцией управления, входящей в кольцо управления (рис.7.1). **Планирование логистической деятельности** – это систематический процесс поиска возможностей действовать, прогнозирования последствий этих действий, разработки логистического проекта, формирования управленческих решений, конкретных мероприятий и сроков их выполнения для достижения поставленных целей в будущем.



Рис. 7.1. Кольцо управления

Виды, принципы, методы планирования подробно рассматриваются в литературе по менеджменту и экономике предприятия (организации), поэтому в данном учебном пособии рассмотрим только те вопросы, которые важны для понимания специфики логистического планирования. На рис.7.2 представлена классификация видов планирования по некоторым из возможных признаков. Каждый из видов планирования по срокам и по детализации конкретизирует и создает предпосылки для выполнения планов более высокого уровня.

Для организации эффективного планирования на предприятии должна существовать система планирования, т.е. упорядоченная структура отдельных видов планирования. Основными требованиями к такой системе являются:

- *документальное обеспечение.* Для согласования плановых расчетов и контроля выполнения планов важно, чтобы их основные части были документированы.
- *стандартизация.* Составление документации должно производиться в соответствии с некими стандартами.



Рис. 7.2. Классификация видов планирования в логистике

- *организованность*. Необходим организационный режим, который с одной стороны упорядочивал бы деятельность по разработке планов, а с другой стороны, обеспечивал гибкость системы планирования, возможности проявления импровизации и адаптации к изменяющимся условиям;
- *точность*. Необходимо четко и обоснованно определять точность измерения характеристик объектов планирования;
- *согласованность*. Все частные планы системы планирования должны согласовываться как между различными уровнями планирования (**интеграция планов**), так и в рамках одного уровня (**координация планов**). Необходимо согласовывать цели, прогнозы, мероприятия, средства, действия ответственных лиц, степень необходимости, срочности, иерархию, последовательность, гибкость и т.д.;
- *непрерывность, гибкость и цикличность*. Непрерывность заключается в том, что когда одни планы уже разработаны и реализуются, начинают разрабатываться или уточняются другие, некоторые планы разрабатываются параллельно. Гибкость заключается в том, что учитывается возможность возникновения неоднозначных условий и пересмотра планов с их учетом. Цикличность заключается в *систематическом* пересмотре, уточнении, корректировке с учетом изменившихся обстоятельств целей, задач, мероприятий одних и тех же планов по мере приближения к временным периодам их реализации;
- *полнота*, т.е. охват всех сторон деятельности предприятия, в том числе логистической деятельности.

Перед началом планирования необходимо четко определить:

- объект планирования (что планируется);
- субъект планирования (кто планирует);
- горизонт планирования (на какой срок);
- средства планирования (с помощью чего планировать: финансовые средства, вычислительная техника);
- методику планирования (как планировать);
- согласование планов (каких, с кем и на каких условиях).

К наиболее общим методам, применяемым для разработки планов, относятся следующие: переговоры, корректировка предыдущих планов, различные интуитивные методы, графические методы, вычисление с помощью электронных таблиц, имитационное моделирование, экспертные системы, математические модели (математическое программирование, сетевое планирование и др.).

Результаты выполнения планов должны контролироваться. **Логистический контроль** – это упорядоченный и в идеале непрерывный процесс обработки логистических данных для выявления расхождений между плановыми и фактическими значениями логистических показателей, а также анализ этих расхождений с целью выявления их причин.

## 7.1. Стратегическое логистическое планирование

### 7.1.1. Взаимосвязь логистической и корпоративной стратегий

Все решения в зависимости от степени их значимости для организации делятся на три типа:

1. **Стратегические решения** – наиболее важные, задающие общее направление деятельности организации, оказывают долгосрочное влияние, требуют больших ресурсов и считаются наиболее рискованными;
2. **Тактические решения** связаны с реализацией стратегии в среднесрочном плане, прорабатываются на более детальном уровне, требуют меньших ресурсов и сопряжены с определенным риском;
3. **Операционные решения** наиболее проработаны и касаются видов деятельности на ближайшее время; для их выполнения требуются достаточно ограниченные ресурсы, а риск небольшой.

Существует несколько типов стратегических решений (рис.7.3).

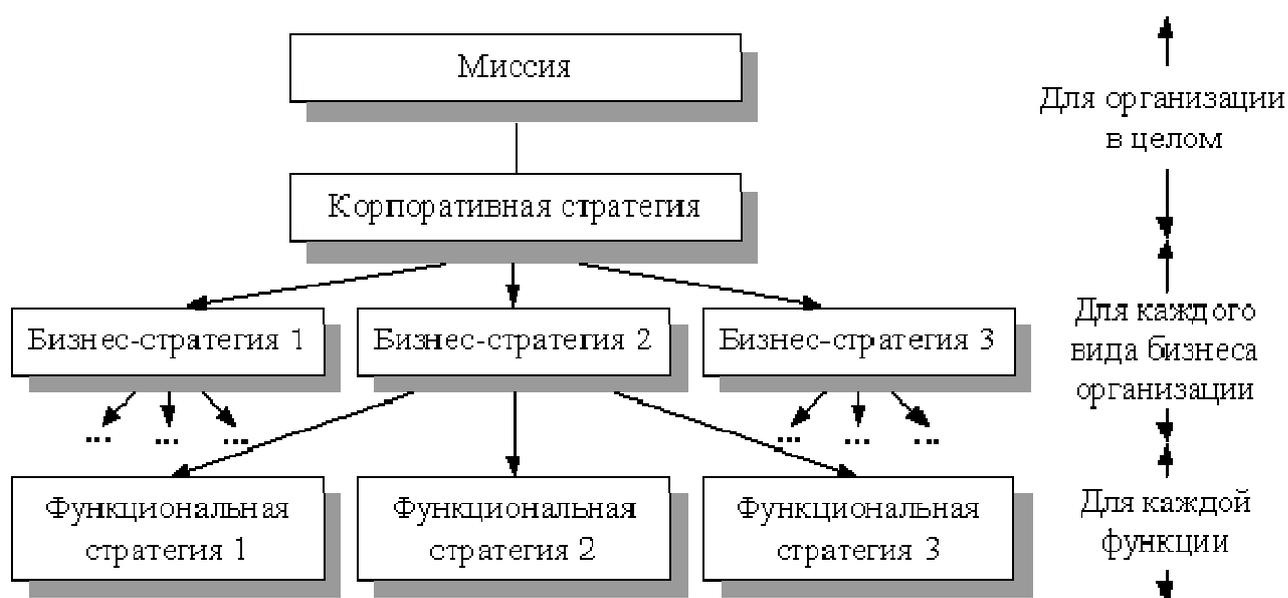


Рис. 7.3. Типы стратегических решений

**Миссия** – заявление, в котором указываются общие цели организации в целом.

**Корпоративная стратегия** показывает как корпорация, осуществляющая диверсифицированную деятельность, планирует реализовать свою миссию.

**Бизнес-стратегия** свидетельствует, как каждый вид бизнеса в рамках диверсифицированной деятельности будет вносить свой вклад в корпоративную стратегию.

**Функциональные стратегии** описывают стратегическую направленность каждой функции (в частности, логистической), реализуемой в организации. Таким образом, стратегии более высокого уровня задают цели и общую направленность организации, а функциональные стратегии показывают, как их можно реализовать.

Все долгосрочные решения, связанные с логистикой, определяют логистическую стратегию. **Логистическая стратегия** организации состоит из всех стратегических решений, приемов, планов и культуры, связанных с управлением цепью поставок и позволяет реализовать уже сформированную стратегию предприятия в целом. Существуют ситуации, когда уровень развития логистики на конкретном предприятии оказывает значительное влияние на формирование общей стратегии предприятия.

### Пример

Американская компания глобальных экспресс-перевозок UPS (United Parcel Service Inc.), будучи уверенной в том, что обладает эффективной логистикой, разработала бизнес-стратегию, цель которой – предоставление клиентам услуг высочайшего уровня по доставке товаров, информации и капиталов. Таким образом, логистика с одной стороны внесла вклад в формирование бизнес-стратегии, а с другой стороны позволяет ее реализовать путем очень быстрой доставки груза практически в любую точку земного шара. Например, наличие целого таможенного отдела, "работающего" только с грузами UPS, а также уникальная технология "условного выпуска" экспресс-товаров, когда таможенное оформление груза начинается задолго до его фактического прибытия на территорию России – ноу-хау компании, которое позволило разрешить одну из самых сложных проблем. Груз оформляется по временной таможенной декларации и на следующий день доставляется получателю. А уже потом в течение следующих нескольких дней пройдет полное таможенное оформление, гарантом которого выступает компания UPS. Кроме того, клиенты компании имеют удобную возможность наблюдать маршруты своих отправок и подтверждение о доставке через Интернет. Каждая посылка маркирована специальным штриховым кодом и сканируется на всем пути следования, поэтому проследить ее путешествие на веб-сайте компании очень просто. Сегодня этой услугой во всем мире, в том числе и в России, ежедневно пользуется около 4 миллионов человек.

В идеале организации должны все делать как можно лучше с учетом низких затрат, хорошего обслуживания потребителей, быстрой доставки, гибкости, использования высоких технологий и т.д. На практике это, конечно, нереально. Поэтому приходится уравнивать уровень предоставляемых услуг с затратами. Для этого необходимо выбрать конкретную направленность для своей логистической стратегии, что является *ключевым решением*. Например, одни организации делают ставку на предоставление дешевых услуг, другие – на высокую скорость доставки, третьи – на предоставление индивидуальных услуг и т. д. К основным направлениям логистических стратегий относятся следующие:

- минимизация логистических издержек;
- повышение уровня обслуживания потребителей;
- основное внимание – временным параметрам: минимизация времени поставок товаров или доставка точно ко времени, указанному заказчиком;
- основное внимание – предоставлению услуг очень высокого качества;
- гибкость предлагаемой продукции предполагает предоставление специализированных услуг или услуг, с учетом требований конкретных заказчиков;
- гибкость объема предлагаемой продукции предполагает особое внимание уделять оперативному реагированию на изменяющийся спрос;
- технология – стремление к разработке и использованию самых современных технологий в области коммуникаций, отслеживания грузов, сортировки упаковок, идентификации продуктов, учета динамики запасов и др.;

- место расположения – стремление оказывать услуги, располагаясь на самых выгодных местах, например, на автобусных остановках в центрах городов.

### 7.1.2. Типы логистических стратегий

К наиболее общим логистическим стратегиям относят «тощую» стратегию, динамичную стратегию и стратегию, основанную на стратегических союзах. Рассмотрим их подробнее.

#### «Тощая» стратегия

«Тощая» стратегия базируется на принципе управления затратами, т. е. производстве тех же или сопоставимых продуктов, что и у конкурентов, но более дешево. **Цель «тощей» логистики** – выполнять каждую операцию, используя меньше каждого вида ресурсов: людей, пространства, запасов, оборудования, времени и т.д. Для этого «тощая» стратегия старается отыскать способы устранения непроизводительных расходов ресурсов.

Первые попытки осуществления «тощих» операций были произведены в производственной сфере по инициативе Toyota. Используемые для этого методы привели к таким высоким результатам, что их начали использовать и в других областях деятельности предприятия и в конечном итоге возникла идея «тощего» предприятия. Известный специалист в области менеджмента Роберт Таунсенд утверждает, что «во всех организациях по крайней мере 50% ресурсов (людей, усилий, места, времени) тратится впустую». Компания Toyota выявила следующие участки в ЛЦ, где, скорее всего, могут впустую теряться ресурсы.

- *Качество* поставляемых ресурсов (сырья, материалов, комплектующих, деталей и т.д.) и ГП может быть слишком низким, чтобы удовлетворить запросы потребителей.
- *Неправильный уровень производства или мощностей.* Имеет место производство продукции или мощности, которые в настоящее время не нужны.
- *Плохо отлаженный процесс.* Наличие ненужных операций, слишком сложных или потребляющих слишком много времени.
- *Ожидание.* Операциям приходится ожидать начала или завершения, материалам – поступления; оборудованию – производства ремонтных работ.
- *Перемещение.* Продуктам во время операций приходится совершать ненужные, слишком длинные или неудобные перемещения.
- *Запас.* Наличие слишком большого запаса приводит к излишним сложностям и к повышению затрат.

Типичным подходом к реализации «тощей» стратегии является: подробный анализ текущих операций и последующий отказ от операций, не добавляющих ценности; устранение остановок, упрощение перемещений; использование более совершенной технологии для повышения эффективности; размещение мощностей ближе к потребителям с целью сократить транспортные расходы; поиск возможностей получить экономию на масштабах; устранение из цепи поставок ненужных звеньев.

Следует учитывать, что «тощие» операции могут не работать в слишком динамичных или неопределенных условиях. В этих случаях можно воспользоваться более гибкой стратегией, основанной на динамичности.

#### Динамичная стратегия

**Цель динамичной стратегии** – обеспечить высокое качество обслуживания потребителей, оперативно реагируя на появление новых или изменение прежних условий. Выделяют два аспекта динамичности:

- *скорость реагирования* на внешние условия: динамичные организации внимательно и постоянно отслеживают запросы потребителей и оперативно на них реагируют;
- *способность корректировать логистические характеристики* с учетом запросов отдельных потребителей.

Организации, использующие динамичную стратегию, сфокусированы на потребителях, т.е.:

- стремятся добиться полного удовлетворения запросов потребителей;
- создают удобный доступ потребителей к своей организации;
- гибко и оперативно реагируют на изменяющиеся запросы;
- проектируют логистику так, чтобы она удовлетворяла запросы потребителей и даже превышала их;
- совершают послепродажные проверки, чтобы убедиться, что потребители остались удовлетворенными и после совершения покупки;
- заботятся о подготовке будущих сделок, всегда сохраняя контакты со своими потребителями, потенциальными покупателями и т.д.

Организации, имеющие удовлетворенных потребителей, получают важные преимущества – повторные сделки и положительные рекомендации о себе другим людям и организациям.

На первый взгляд цели и характеристики «тощих» и динамичных операций кажутся противоречивыми (табл.7.1).

Таблица 7.1

**Сравнительная характеристика «тощей» и динамичной логистик**

<b>Фактор</b>	<b>«Тощая» логистика</b>	<b>Динамическая логистика</b>
Цель	Эффективные операции	Гибкость, обеспечивающая удовлетворение спроса
Метод	Удаление всех непроизводительных участков	Удовлетворение потребителей
Ограничения	Обслуживание потребителей	Затраты
Динамика изменений	Долгосрочная стабильность	Динамичное реагирование на изменяющиеся обстоятельства
Параметры деятельности	Производительность, полнота использования	Время выполнения заказов, уровень обслуживания
Работа	Унифицированная, стандартизированная	Переменная, контроль осуществляется более локально
Управление	В рамках формализованных циклов планирования	Менее структурировано и осуществляется персоналом, наделенным необходимыми полномочиями

Но на практике никакого строгого разграничения между ними нет и организациям не обязательно выбирать только одну из стратегий в ущерб другой. Например, если поставщик улучшает связь со своими заказчиками через электронный обмен данными или продает материалы через веб-сайт, то этим он одновременно сокращает издержки и улучшает качество обслуживания. По существу обе стратегии считают удовлетворение потребителей и низкие затраты доминирующими направлениями, но по-разному описывают процесс достижения цели.

**Стратегические союзы**

**Цель стратегии формирования союзов с поставщиками и заказчиками** – добиться увеличения эффективности цепи поставок, когда все ее члены работают совместно и сообща получают выгоды от долгосрочной кооперации.

Обычно причинами использования этой стратегии являются стремление к более совершенному обслуживанию потребителей, более высокой гибкости, к снижению затрат, стремление избежать инвестиций в сооружения, отсутствие опыта у организаций. Наиболее часто партнерства создаются

между транспортными компаниями, к другим областям сотрудничества относятся складирование, услуги в сфере импорта/экспорта, обработка информации.

К другим наиболее часто встречающимся стратегиям, в которых ставка делается на более конкретные аспекты своей деятельности, относятся следующие.

- **Стратегия дифференциации** заключается в стремлении предприятия к уникальности, например, в системе обслуживания потребителей.
- **Стратегия на основе временных параметров.** В общем случае эти стратегии стремятся обеспечить более быструю доставку продукции. Примером такой стратегии является стратегия «сжатия времени», которая похожа на «тощую» стратегию, но концентрируется на устранении ненужных затрат времени в цепи поставок, т.е. таких, в течение которых ценность к продукции не добавляется.
- **Стратегии на основе защиты окружающей среды.** Например, в таких стратегиях ставка может делаться на производство продукции с использованием натуральных ингредиентов, на производство многократно используемой тары, упаковки, на производство продукции, не требующей специальной утилизации, на многократную переработку используемых материалов, на использование отходов и т.д.
- **Стратегии повышенной производительности.** Ставка делается на максимально возможное использование имеющихся ресурсов. Если «тощая» стратегия ищет способы избавиться от ненужных мощностей (помещений, транспорта и др.) и ресурсов, то данная стратегия скорее согласится оставить существующие мощности, но будет искать способы эффективного использования этих излишков (сдача в аренду, оказание новых услуг другим организациям и т.д.).
- **Стратегии с добавленной стоимостью** имеют цель добавить как можно больше ценности к конечному продукту. Например, в ходе распределения стиральных машин компания может организовать доставку, установку, подключение машины, обучение ее использованию, организовать вывоз старых машин, предложить заключить контракт на обслуживание и т.д.
- **Стратегии диверсификации или специализации.** Эти стратегии ориентированы соответственно на максимально широкий либо узкий диапазон услуг, ассортимент продукции, видов деятельности. Например, существуют транспортные компании, предлагающие перевозку любых грузов: от письма до контейнеров. Другие транспортные компании занимаются доставкой только нефти танкерами или только небольших упаковок груза.
- **Стратегия фокусирования** характеризуется концентрацией на удовлетворении потребностей одного сегмента или конкретной группы покупателей, без стремления охватить весь рынок. Цель стратегии – удовлетворять потребности потребителей выбранного целевого сегмента лучше, чем конкуренты.
- **Стратегии роста** основаны на стремлении получить экономию на масштабах, путем расширения обслуживаемых географических зон, освоения большего количества видов деятельности, увеличения доли рынка и т.д.

### 7.1.3. Разработка логистической стратегии

Стратегия описывает принципиальный образ действий, выбранный для того, чтобы достичь установленных целей. При проектировании логистической стратегии исходной точкой становится всесторонний анализ

- **стратегии более высокого уровня** (см. рис.7.3), позволяющие понять, каким образом логистика может внести свой вклад в ее реализацию.

Кроме того, необходимо учитывать

- *среду, в которой ведется бизнес*, включающую факторы, влияющие на логистику, но которыми логистика управлять не может;

- *особую компетенцию организации*, определяемую факторами, которыми организация может управлять и которые она использует, чтобы отличаться от других (рис.7.4).

Среда, в которой ведется бизнес, и особые компетенции показывают, какое положение организация *занимает* в настоящее время, а стратегия более высокого уровня – какое она *хочет занимать* в будущем. Тогда логистическая стратегия показывает, как организация *будет переходить* от нынешнего положения к будущему.

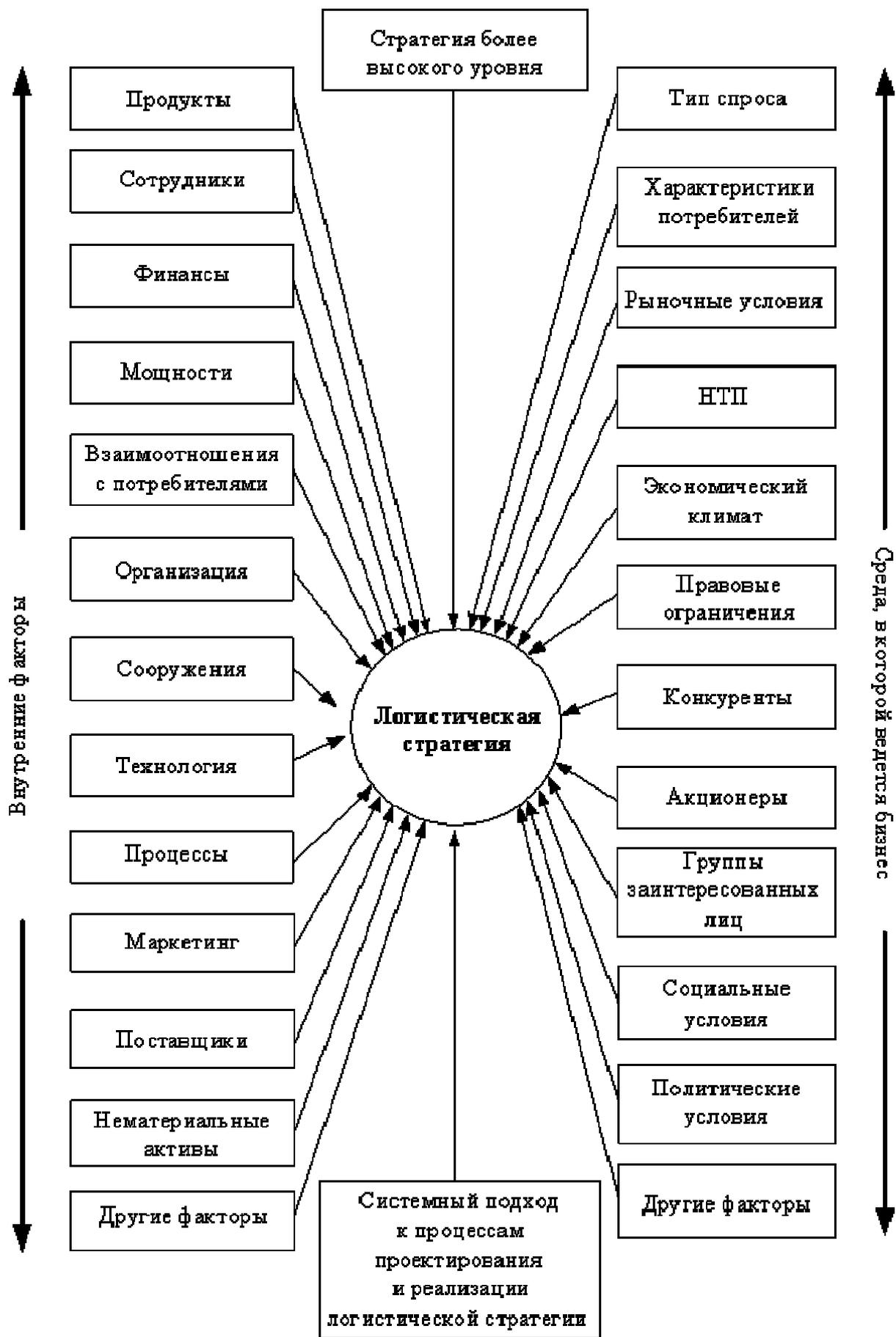


Рис. 7.4. Факторы, учитываемые при разработке логистической стратегии

Для получения информации о среде ведения бизнеса и об особых компетенциях применяют так называемый *логистический аудит*. Его цель состоит в сборе значимой информации о существующих приемах, показателях и условиях проведения логистической деятельности. В соответствии с двумя указанными направлениями поиска информации логистический аудит делится на внешний, который занимается средой действия логистики, и внутренний, анализирующий способ выполнения операций внутри организации и выявляющий участки, требующие усовершенствования. Этот подход аналогичен анализу SWOT, в ходе которого изучаются

- *сильные и слабые стороны* организации, т.е. ее внутренние операции и особые компетенции;
- *возможности и угрозы*, проявляющиеся в среде, в которой ведется бизнес.

Ключевым фактором среды, в которой ведется бизнес, является *тип спроса*, который обуславливает выбор «тощей» или «динамичной» стратегий. Так, «тощая» стратегия работает лучше всего в условиях, когда спрос стабилен или, по крайней мере, предсказуем. Динамичная стратегия лучше работает в ситуациях широкого ассортимента продукции, когда сложно точно спрогнозировать спрос, когда он резко меняется, когда операции выполняются на заказ, например, массовое выполнение заказов на модную продукцию и т.п.

Еще одним фактором проектирования логистической стратегии является *системность* подготовки стратегических решений, т. е. не только на уровне высшего руководства, но с привлечением специалистов, которые будут непосредственно заниматься реализацией стратегии. В течение всего процесса разработки стратегии должны рассматриваться практические последствия и практическая возможность реализации любого из принимаемых решений.

Существуют различные рекомендации по шагам разработки логистической стратегии, например:

- 1) отдавайте приоритет тем областям логистической деятельности, которые обеспечивают долгосрочное улучшение конкурентной позиции предприятия;
- 2) часто изменяемая стратегия, направленная на использование краткосрочных рыночных возможностей, приносит мимолетные выгоды;
- 3) будьте осмотрительны, принимая жесткие, негибкие стратегии, которые могут устареть и при этом лишит предприятие возможности маневра;
- 4) исключайте стратегии, которые могут привести к успеху только при условии реализации наиболее оптимистичных прогнозов. Исходите из того, что конкуренты предпримут ответные меры и могут наступить времена с неблагоприятными рыночными условиями;
- 5) атакуйте слабые, а не сильные стороны конкурента и др.

Единого, универсального метода разработки логистической стратегии не существует.

Логистическая стратегия состоит из ряда целей, процедур, структур, элементов, систем и т. д., которые представляются в виде стратегического логистического плана, содержащего следующие разделы:

1. Общее резюме, в котором демонстрируется суть логистической стратегии и показывается ее связь с другими частями организации.
2. Цель логистики в организации, требуемые показатели деятельности и способы ее измерения.
3. Описание способа, при помощи которого логистика в целом может добиться поставленных целей, изменений, которые для этого будут осуществлены, и того, как будет осуществляться управление ими.
4. Описание того, как отдельные функции логистики (снабжение, транспорт, контроль над запасами, грузопереработка и т. д.) будут вносить свой вклад в выполнение плана, связанные с этим изменения и процесс интегрирования всех операций.
5. Планы, показывающие ресурсы, необходимые для выполнения стратегии.
6. Планы по затратам и выбранные финансовые показатели.
7. Описание того, как стратегия повлияет на бизнес в целом, особенно с точки зрения целевых показателей этого бизнеса, вклада стратегии в получение ценности для потребителей и удовлетворение их запросов.

#### 7.1.4. Реализация логистической стратегии

Любые стратегии становятся эффективными только тогда, когда они реализованы. Для успешной реализации стратегии надо при ее разработке учитывать, что существуют два типа стратегических решений: первый задает правила и цели, которые надо выполнить, а второй показывает, как надо добиваться выполнения этих правил на практике. Например, стратегическое решение компании о расширении объемов сбыта – это правило, а внедрение дополнительного канала продаж продукции через Интернет – это конкретное средство выполнения правила. Таким образом, общие цели стратегии должны быть подкреплены решениями, связанными с реализацией, которые затем преобразуются в более подробные тактические и операционные решения, в конкретные действия, принимаемые и реализуемые на низших уровнях (рис. 7.5).

Так стратегическое решение второго типа о внедрении дополнительного канала продаж продукции через Интернет приводит к принятию среднесрочных тактических решений по найму и подготовке персонала, по созданию и функционированию электронной страницы, по организации доставки продукции потребителям, по организации электронных платежей; по использованию дополнительных складов и т. д. Эти тактические решения в свою очередь определяют решения операционного уровня, связанные с покупкой соответствующего оборудования, контролем запасов, экспедированием, маршрутами транспорта и т. д.



Рис. 7.5. Уровни решений в логистике

В общем случае анализ логистической стратегии приводит к постановке и решению на нижних уровнях управления следующих возможных вопросов:

- Следует ли нам изменить складские и транспортные операции?
- Изменится ли наш подход к планированию и составлению графиков работы?
- Имеются ли у нас необходимые ресурсы, если нет – можем ли мы их получить?
- Имеется ли у нас подготовленный персонал, и сможем ли мы в случае необходимости подготовить

его?

- Как выбранная стратегия повлияет на нынешних и потенциальных потребителей?
- Какое влияние она окажет на персонал, сооружения, организацию деятельности, технологию и т. д.?

При переходе к реализации стратегии необходимо рассматривать решения по каждой логистической функции, от снабжения до поставки. Но различные авторы выделяют следующие наиболее важные области, в которых, в первую очередь, надо принимать решения.

1. **Структура ЛЦ.** С точки зрения организации, цепь поставок состоит, во-первых, из нескольких уровней поставщиков, в которые входят источники сырья, промежуточные производители, посредники, а во-вторых, из нескольких уровней потребителей, перемещающих ГП до конечных пользователей. Различные стратегии приводят к разным типам цепей поставок, отличающиеся длиной (количеством уровней), шириной (количеством параллельных маршрутов), пропускной способностью, типом посредников, степенью контроля над логистикой, качеством услуг и затратами.

2. **Размещение элементов инфраструктуры.** После выбора структуры ЛЦ необходимо выяснить, где лучше всего разместить некоторые элементы ЛЦ, такие как промышленные предприятия, оптовые предприятия, склады, логистические центры и т.д. Вопрос размещения следует рассматривать очень тщательно, т. к. это решение оказывает значительное и долгосрочное влияние на многие показатели будущей работы. Кроме того, после того как сооружение начало действовать, его, как правило, трудно и очень дорого закрыть или переместить в другое место.

3. **Стратегические взаимоотношения.** Иногда лучше заниматься логистикой самостоятельно, в других случаях целесообразно воспользоваться услугами специализированных структур. Такой вид деятельности называют аутсорсингом, привлечением третьей стороны или контрактной логистикой.

4. **Организация вспомогательных процессов,** т. е. таких видов деятельности, которые способствуют эффективной работе ЛЦ. К ним относятся организация технического обслуживания оборудования, информационные технологии обработки информации, электронный обмен данными, использование возможностей Интернета, различные системы управления МП, например, «точно в срок» и т. д. Идея усовершенствования вспомогательных процессов становится крайне важной в тех случаях, когда конкурирующие организации по объективным причинам имеют одинаково эффективные структуры цепей поставок. В этом случае конкурентные преимущества могут заключаться в лучшей организации вспомогательных процессов.

## 7.2. Планирование использования мощности

Планы использования мощностей позволяют гарантировать, что для удовлетворения долгосрочного спроса имеющихся у организаций мощностей будет достаточно. Под **мощностью операции** понимается ее максимальная пропускная способность в заданный промежуток времени. Ограничение по мощности означает, например, что предприятие может выпустить не более определенного количества продукции за неделю, самолет может взять на борт только ограниченное количество пассажиров, университет может принять на обучение не больше определенного количества студентов и т. п.

**Мощность цепи поставок** определяет максимум товаров, которые могут быть доставлены к конечным потребителям в заданное время. Различают **проектную мощность**, т. е. максимальную мощность, которую организация может развить в идеальных условиях отсутствия сбоев, проблем, и **эффективную мощность**, т. е. максимальную мощность, которую организация может развить в реальных условиях с учетом временных сбоев. При планировании цепей поставок необходимо учитывать, что **фактическая мощность** цепи поставок, чаще всего достигаемая на практике, ниже проектной и даже эффективной мощностей.

Цепь поставок состоит из множества звеньев, имеющих различные мощности. Поэтому какие-то из звеньев, имеющие наименьшую мощность, ограничивают общую пропускную способность цепи и становятся узким местом цепи поставок (рис.7.6).

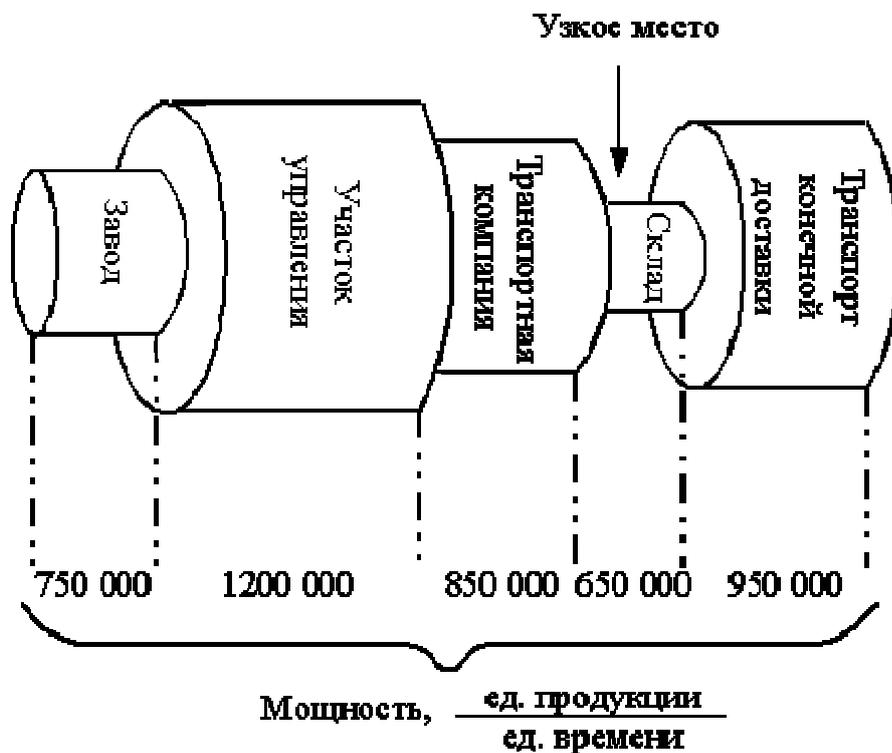


Рис. 7.6. Ограничение мощности в цепи поставок

Отсюда следует, что увеличить мощность цепи поставок возможно только путем наращивания мощности в узком месте. На практике встречаются случаи, когда из-за пренебрежения данным правилом, принимаются бесполезные решения. Например, автобусный вокзал увеличивает размер залов ожидания, в то время как узкие зоны подъезда ограничивают число прибывающих автобусов; авиакомпания приобретает самолеты больших размеров, хотя пассажирские терминалы уже переполнены и т. д.

Цель планирования использования мощностей – сопоставить имеющуюся мощность отдельных элементов с предъявляемым к ним спросом. Любое несоответствие может оказаться дорогостоящим. Если мощность ниже спроса, узкие места ограничивают перемещение материалов, и качество обслуживания потребителей снижается; если мощность выше уровня спроса, организация часть мощности не использует, что также приводит к неэффективным издержкам. Сформулируем основные

шаги стандартного подхода к любому типу планирования, который называют **планирование требований по ресурсам**, для планирования мощностей:

- 1) изучить прогноз спроса и определить требуемую мощность;
- 2) определить мощность, имеющуюся в настоящее время;
- 3) выявить разницу между требуемой и имеющейся мощностями;
- 4) предложить альтернативные варианты, позволяющие устранить эту разницу;
- 5) сравнить планы и выбрать из них лучший;
- 6) реализовать лучший вариант, при необходимости модифицировать план;
- 7) контролировать результаты.

Планирование использования мощности включает решения, принимаемые на всех уровнях. Например, предприятие может сократить лишнюю мощность, закрывая склады, производственные предприятия, что относится к стратегическим решениям. В то же время корректировать мощность можно, сдавая свободное пространство в аренду, работая сверхурочно, передавая часть работ субподрядчикам и т.д. Это решения тактического и операционного уровней.

Существуют два способа краткосрочной корректировки мощности:

- 1) **управление мощностью** с целью ее соответствия существующему спросу посредством изменения часов работы, найма внештатного персонала для работы в часы пик, аренды дополнительных сооружений, использование запасов для обслуживания спроса при пиковых нагрузках и т.п.;
- 2) **управление спросом** с целью его соответствия имеющимся мощностям посредством изменения цены, изменения объема маркетинговых усилий, ограничения числа обслуженных потребителей, предъявления определенных к ним требований (возраст, уровень знаний, наличие прописки и др.), изменения спроса выгодными предложениями в период традиционно низкого спроса и т.п.

## 7.3. Планирование размещения элементов инфраструктуры

### 7.3.1. Факторы выбора мест размещения

Одна из типичных проблем, с которыми сталкиваются организации – выбор хорошего места размещения. Размещение связано с отысканием лучших географических точек месторасположения элементов ЛЦ (заводов, складов, магазинов, ресторанов, офисов и т.п.). Решения по размещению элементов ЛЦ чрезвычайно важны, поскольку они влияют на показатели деятельности организации в течение многих лет, т.е. имеют долгосрочный характер. Если организация совершит ошибку и откроет сооружение в неудачном месте, вложив в него значительные средства, то исправить ситуацию, переехав на новое место будет не так просто, это потребует больших финансовых, трудовых, временных затрат, приведет к потере времени, клиентов, замораживанию капиталов, снижению конкурентоспособности. Если, например, завод построен на неудачном месте, то у него могут возникнуть проблемы с поставщиками, с качеством и распределением продукции, затраты увеличиваются по сравнению с работой в более удачном месте. Удачное месторасположение само по себе еще не гарантирует успеха в бизнесе, но является его необходимым условием.

Выбор мест размещения представляет собой иерархический процесс принятия решений, представленный на рис. 7.7.



Рис. 7.7. Иерархия решений, принимаемых при выборе места размещения

При выборе мест размещения следует учитывать следующие факторы:

- **Место размещения заказчиков.** Близость к потребителям важна для промышленных предприятий в случаях высокой стоимости или длительности транспортировки, а также для коммерческих предприятий и предприятий сферы обслуживания, таких как магазины, вокзалы, библиотеки, рестораны, адвокатские и нотариальные конторы, банки и т.п.
- **Место размещения поставщиков и материалов.** Производителям выгодно размещаться вблизи поставщиков материалов и мест добычи сырья. Особенно, если материалы тяжелые, объемные или скоропортящиеся. Например, тепловые электростанции строят вблизи угольных шахт, целлюлозные комбинаты – вблизи лесов, овощеперерабатывающие предприятия – вблизи сельскохозяйственных предприятий и т.д.
- **Культура.** Гораздо легче размещать свой бизнес, особенно в случае предприятий, распределяющих свою продукцию на данной территории, в регионах с похожими законами, культурой, языком, образом жизни. Это касается, например, различий западной и восточной, американской и европейской культур, рыночного и централизованного типа экономик и др.
- **Отношение органов власти и их планы.** Национальные или местные власти могут серьезно менять

привлекательность территории путем поощрения каких-то конкретных отраслей, например, финансовых или высокотехнологичных, или препятствования экологически опасным видам производства, например, ядерному, химическому и др. Необходимо ознакомиться с особенностями местного законодательства, учесть возможность привлечения местных инвестиций.

- **Прямые и косвенные затраты.** Используя этот фактор необходимо учитывать, что низкая заработная плата в регионе может сопровождаться также и низкой производительностью или качеством и наоборот. Кроме того, необходимо учесть местные налоги, социальные и пенсионные выплаты, контроль собственности компании (например, через контроль местного партнера в вопросах обмена валюты и вывоза прибыли за рубеж).

- **Отношение общественности.** В различных странах разное отношение к методам обеспечения высокой производительности труда, например, высокая текучесть и прогулы могут быть обычным явлением, различное число работников, состоящее в рядах профсоюзов, различное отношение к важности коллективных или индивидуальных достижений в труде и т.д.

- **Операции.** Необходимо решить, будет ли компания учитывать местную среду и адаптировать свои операции, организацию труда так, чтобы они были понятны местным сотрудникам, или будет внедрять свои правила выполнения работ для облегчения контроля и повышения производительности.

- **Размер и конфигурация участка.** Большое количество транспортных средств, обслуживающих входные и выходные потоки, требует достаточную площадь для парковки, маневрирования, проезда. Их отсутствие может привести к заторам, потере времени и клиентов. Кроме того, на территории предприятия должны разместиться офис, санитарно-бытовые помещения, пост охраны, устройства для сбора и обработки отходов и т.д.

- **Транспортная доступность местности.** Например, при размещении РЦ предпочтение следует отдавать участкам, расположенным на главных (магистральных) трассах. Следует анализировать оснащенность территории другими видами транспорта, в том числе и общественного, от которого зависит доступность РЦ как для собственного персонала, так и для клиентов.

- **Конкуренты,** их число, мощь, расположение.

- **Потенциал расширения** или осуществления изменений.

- **Ситуация на местном рынке рабочей силы,** численность работников, их квалификация и производительность.

- **Политическая стабильность.**

- **Природные условия:** климат, рельеф местности, наличие и характер водоемов, возможность стихийных бедствий.

- **Обменные валютные курсы.** Изменение валютных курсов в течение некоторого времени может превратить привлекательное место в невыгодное и наоборот.

Существует фактор, которым *не следует пользоваться* при решении задачи размещения, – **личные предпочтения менеджера.** Иногда менеджеры выбирают местность, где они выросли или когда-то отдыхали. Такой выбор априорно не является плохим, но он зачастую становится таким, т.к. его главный недостаток – низкая надежность вследствие отсутствия объективного анализа месторасположения.

### 7.3.2. Методы выбора мест размещения

Задачу размещения РЦ можно сформулировать и решить как поиск оптимального решения. Существуют различные математические и эвристические методы решения этой задачи.

#### Подход на основе бесконечного числа вариантов

При этом подходе для отыскания лучшего размещения элементов используются аргументы геометрического характера, при этом исходят из допущения, что никаких ограничений при выборе места не существует. Подход на основе бесконечного числа вариантов предусматривает:

- 1) **метод вычисления центра тяжести** основан на поиске компромисса между затратами на доставку материалов и затратами на распределение ГП (рис.7.8). Вычисление координат центра тяжести  $(X_0; Y_0)$  производится на основе координат расположения  $(X_i; Y_i)$  каждого поставщика и каждого

заказчика (i), а также величины ожидаемого спроса от заказчиков и объема ожидаемых поставок от поставщиков  $W_i$

$$X_0 = \frac{\sum X_i W_i}{\sum W_i} ; \quad Y_0 = \frac{\sum Y_i W_i}{\sum W_i} ;$$

2) *модификации метода вычисления центра тяжести* путем использования фактических дорожных расстояний, а не координат; использования времени доставки или затрат вместо расстояний; использования итерационных процедур поиска, когда производится пошаговый поиск лучшего места.

Данный подход требует небольшое количество исходных данных, но имеет ряд недостатков, а именно: данные о будущих заказчиках не всегда точно известны, найденное место расположения может оказаться непрактичным по ряду других критериев.

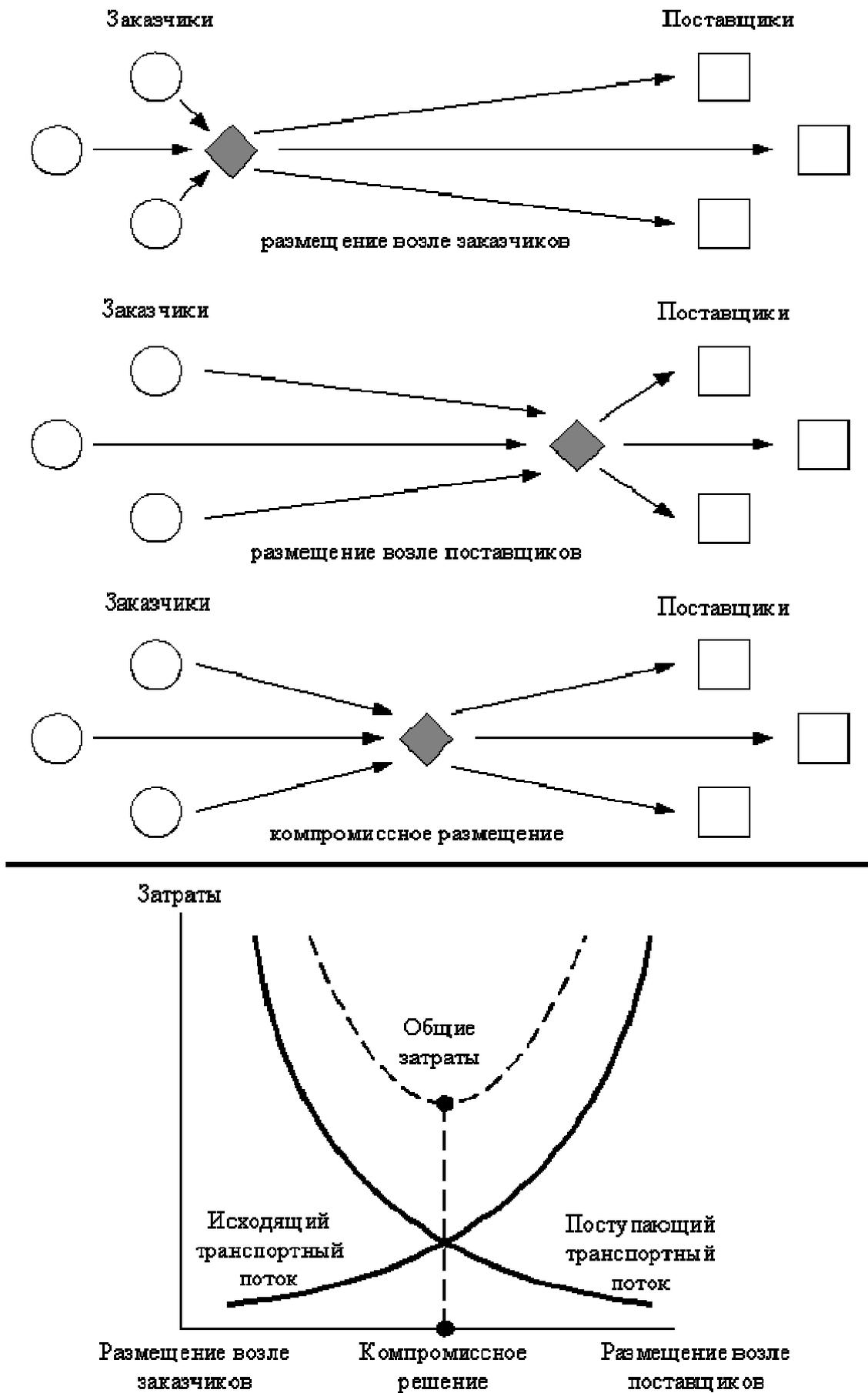


Рис. 7.8. Компромиссный выбор места расположения

### Подход на основе реально доступных вариантов

При этом подходе считается, что существует только небольшое число реально возможных мест, и организация должна выбрать из них лучшее.

Подход на основе реально доступных вариантов предусматривает:

1) *метод калькуляции затрат*, т.е. вычисление предположительных общих переменных затрат (зависящих от места расположения) на ведение деятельности для каждого из возможных вариантов и выбор самого дешевого. Недостаток метода калькуляции затрат заключается в трудности получения точного прогноза затрат и объемов заказов, в объективном изменении затрат со временем;

2) *метод начисления баллов*, который учитывает в первую очередь факторы, важные для размещения, но которые не всегда можно представить в числовом виде или оценить с точки зрения затрат. Определяются наиболее важные факторы, которые следует принять во внимание, для них путем экспертного опроса определяются численные коэффициенты важности  $k_i$ , после этого каждое место расположения оценивается в баллах по каждому фактору  $B_i$ . Для каждого места расположения вычисляется взвешенная оценка, т.е.  $k_i B_i$ , и выбирается место с наибольшей суммарной взвешенной оценкой  $\sum k_i B_i$ . Надо помнить, что в различных ситуациях коэффициенты важности одних и тех же факторов будут различаться, т.е. место, выбранное лучшим для промышленного предприятия, может быть худшим для предприятия сферы услуг;

3) *сетевые модели*, которые используют взвешенный граф с вершинами – городами и ребрами – дорогами. При этом решается либо **задача единого среднего** (поиск варианта места расположения с минимальным средним расстоянием или временем поездки), либо **задача охвата** (поиск варианта места расположения, обеспечивающего желаемое или минимально возможное время поездки в любой город).

Иногда подход на основе бесконечного числа вариантов и подход на основе реально доступных вариантов используются совместно. При этом сначала находится лучшая в принципе территория, а затем на основе реально доступных вариантов на этой территории сравниваются конкретные места.

## 7.4. Обобщенное и краткосрочное планирование

В зарубежной и отечественной практике составления планов иногда используются разные термины для обозначения уровня планирования и планов с различной степенью детализации принимаемых решений. Например, в зарубежной литературе используют следующие термины: обобщенный график, основной график, операционные решения, краткосрочный график. На российских производственных предприятиях используются следующие термины: комплексный годовой план, производственная программа, оперативное планирование, оперативно-производственный план и др. Читателю предлагается самостоятельно провести сопоставление терминов, используемых в данном пособии, с подобными терминами, используемыми на российских предприятиях различных сфер деятельности.

*Обобщенное планирование* относится к категории *тактических* решений, в ходе которых прогнозный спрос и наличная мощность преобразуются в графики по видам деятельности. На этом уровне планирования разрабатываются обобщенные планы и основные графики. В **обобщенных планах** ведется анализ по группам видов деятельности, по каждому сооружению, как правило, на каждый месяц, при этом деталей работы планирование не касается. Так, например, в обобщенном плане может быть указано количество груза, которое будет перемещаться через логистический центр, но разбивка общего груза по типам упаковок или содержимому не будет производиться. После составления обобщенных планов разрабатываются **основные графики**, разбивающие обобщенный план на составляющие и показывающие виды деятельности, как правило, на каждую неделю.

Пусть, например, транспортная компания прогнозирует спрос в 800 т материалов, которые она доставит в следующем году. В обобщенных графиках может быть указано, что, например, планируется доставка по 100 т в каждый из первых восьми месяцев. Тогда в основном графике будут приведены детали, например, две поставки по 9 т в первую неделю, три поставки по 7 т во вторую неделю, три поставки по 11 т в третью неделю и две поставки по 14 т в четвертую неделю.

Планирование не заканчивается на этапе составления основного графика, т.к. необходимо разработать подробные расписания для всех видов работ, оборудования, сотрудников, материалов, сооружений и других ресурсов, требуемых для выполнения задач, установленных в основном графике. Для этого используется составление краткосрочных графиков. **Краткосрочные графики** определяют последовательность выполнения видов деятельности, ресурсы и время, когда они должны быть выполнены. Для приведенного выше примера с транспортной компанией в дневном графике должны быть перечислены клиенты, которым отправят в этот день груз, наименование груза, его параметры, машины, водители, запасные части, бензин и т.д.

Поскольку основной график задает сроки окончания работ, краткосрочные графики должны учитывать эти даты. Существуют два способа решения такой задачи:

- **Обратное составление графика:** составители знают, когда каждая работа должна быть завершена. Они идут от этой даты назад, выстраивая все виды деятельности, чтобы определить, когда каждая работа должна начаться, чтобы в итоге задача была решена к требуемому сроку.
- **Прямое составление графика:** составители знают, когда каждая работа может начаться. Они анализируют все виды работ и определяют, к какому сроку задача будет выполнена.

Другим способом краткосрочного планирования является использование правил очередности выполнения работ, например, первым пришел – первым обслужился, в первую очередь выполняются срочные работы, в первую очередь выполняются самые короткие работы и др.

## 7.5. Методы организации управления материальными потоками

### 7.5.1. Тянущие и толкающие логистические системы

**Толкающая система** – это такая организация движения МП, при которой МР подаются с предыдущей операции на последующую в соответствии с заранее сформированным жестким графиком. МР «выталкиваются» с одного звена ЛС на другое (рис. 7.9).

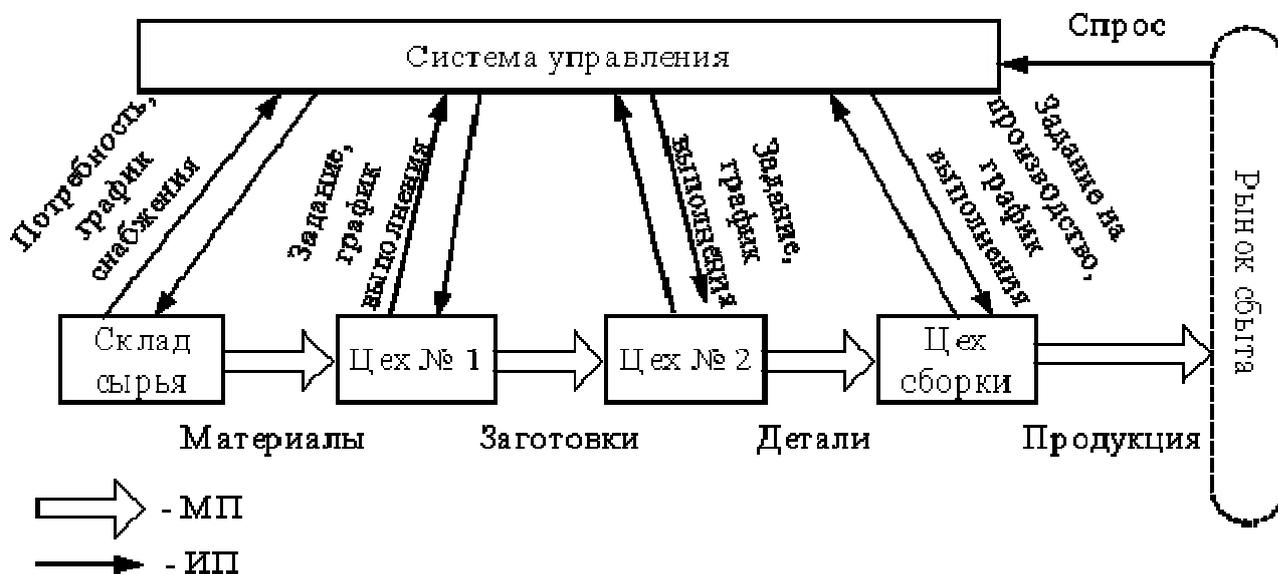


Рис. 7.9. Принципиальная схема толкающей системы

Толкающая система является традиционно используемой в производственных процессах. Каждой операции общим расписанием устанавливается время, к которому она должна быть завершена. Полученный продукт «проталкивается» дальше и становится запасом незавершенного производства на входе следующей операции. Т.е. такой способ организации движения МП игнорирует то, что в настоящее время делает следующая операция: занята выполнением совсем другой задачи или ожидает поступления продукта для обработки. В результате появляются задержки в работе и рост запасов незавершенного производства.

**Тянущая система** – это такая организация движения МП, при которой МР подаются («вытягиваются») на следующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости, а поэтому жесткий график движения МП отсутствует. Размещение заказов на пополнение запасов МР или ГП происходит, когда их количество достигает критического уровня (рис. 7.10).

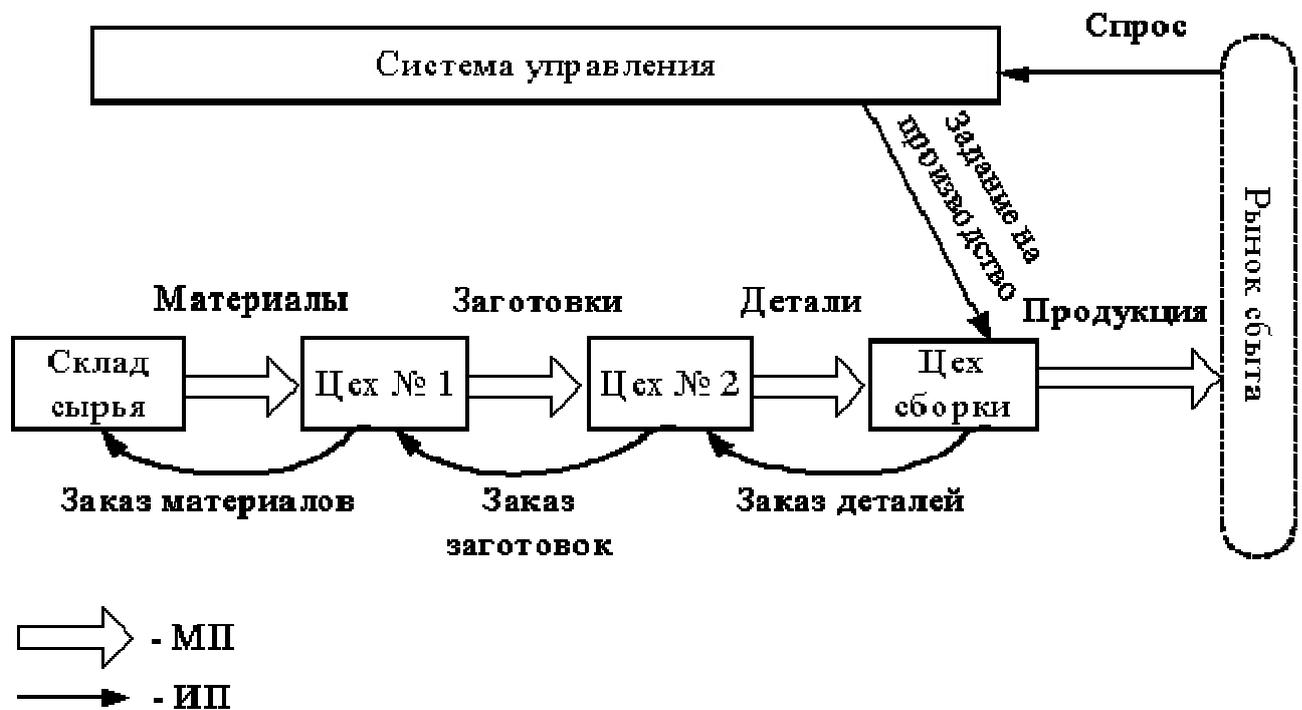


Рис. 7.10. Принципиальная схема тянущей системы

Тянущая система основана на «вытягивании» продукта последующей операцией с предыдущей операцией в тот момент времени, когда последующая операция готова к данной работе. Т. е. когда в ходе одной операции заканчивается обработка единицы продукции, посылается сигнал-требование на предыдущую операцию. И предыдущая операция отправляет обрабатываемую единицу дальше только тогда, когда получает на это запрос.

### 7.5.2. Планирование потребности в материалах (MRP)

При выборе метода организации управления МП необходимо выяснить, с каким видом спроса имеет дело организация: зависимым или независимым. Если общий спрос формируется большим количеством отдельных покупателей, каждый из которых независимо от других нуждается в каком-то товаре, то имеет место **независимый спрос**. В этом случае делается прогноз и производится *планирование требований по ресурсам* (см. п.7.2). Если же, например, производитель использует ряд компонентов для изготовления продукта, то спрос на каждый из этих компонентов связан друг с другом и зависит от производственного плана изготовления конечного продукта. В этом случае имеет место **зависимый спрос**. При зависимом спросе становится возможным **планирование потребности в материалах** (material requirements planning) или **MRP**. Суть этого подхода заключается в расчете потребностей во всех видах материалов, сырья, комплектующих, деталей, необходимых для производства каждого продукта из основного графика в требуемом объеме, и подаче соответствующих заказов на поставку. Общая последовательность действий следующая:

- 1) основной график «разбивается» на отдельные продукты, определяется объем их выпуска;
- 2) по ведомостям спецификации материалов определяются все виды материалов, сырья, комплектующих, деталей, необходимые для производства каждого продукта, определяется их количество, требуемое для выполнения основного графика (валовая потребность);
- 3) проверяется наличие на данный момент всех составляющих (материалов, деталей и т.д.) на складах предприятия и определяется чистая потребность, т.е. с учетом имеющихся запасов;
- 4) определяется время подачи заказа, исходя из длительности поставок и времени, к которому они должны поступить, и других факторов (минимальный уровень запасов, минимальный размер заказов, надежность поставщиков и т.п.).

Таким образом, при независимом спросе либо в отсутствие применения подхода MRP запасы непосредственно не связываются с производственными планами и поэтому должны быть достаточно

высокими, чтобы позволить удовлетворить любой возможный спрос. При использовании MRP уровень запасов низкий и повышается только непосредственно перед выполнением заказа.

### Пример использования MRP

Одна из старейших авиакомпаний мира British Airways осуществляет полеты по 150 направлениям и имеет свыше 1200 маршрутов. В год ее пассажиры потребляют 50 млн. порций еды. Авиакомпания готовит часть продуктов питания своими силами, и сама занимается такими вопросами, как посуда, напитки, сухие продукты питания, столовые приборы и т.д. В обычном полете на борту Boeing 747 находится около 45 000 различных предметов. В 1997 г. компания начала внедрение системы MRP для нескольких миллионов единиц продукции, поступающей от 300 поставщиков. В качестве основного графика были приняты заказы билетов пассажирами. Сопоставление предложения с известным спросом позволило устранить многие отходы, сократить запасы, складские площади, время выполнения запасов, реже стали возникать дефициты. Благодаря новому способу управления МП British Airways экономит около 4 млн. ф. ст. в год.

### Преимущества MRP

- MRP оперирует данными не о прошлом потреблении, а о будущих потребностях.
- Снижение объема запасов, т. е. экономия финансов, площадей, персонала и т.д.
- Повышение скорости оборачиваемости запасов.
- Отсутствие задержек, вызванных нехваткой материалов.
- Уменьшение количества срочных заказов.
- Возможность использования данных MRP для планирования других логистических видов деятельности, как на предприятии, так и в цепи поставок.

### Проблемы MRP

- Требуется большой объем подробной и точной информации и необходимых вычислений.
- Низкая гибкость не позволяет оперативно реагировать на внешние изменения.
- Наличие очень сложных систем управления большой размерности и загруженности, что может повлечь значительное число сбоев в системе.
- Размер заказов, предлагаемый MRP, может быть неэффективен.
- MRP может не учитывать ограничений по мощности и другим параметрам.
- Дорогостоящее и долговременное внедрение.

#### 7.5.3. Планирование производственных ресурсов (MRP II) и планирование потребностей предприятия (ERP)

MRP может быть усовершенствовано различными способами, например, учитывая при составлении заказов возможность объединения нескольких крупных заказов в более крупный; объединяя спрос на одни и те же материалы, требуемые по разным видам продукции; связывая MRP с планированием использования мощностей поставщиков и др.

Одним из масштабных расширений MRP является **планирование производственных ресурсов (manufacturing resource planning)** или **MRP II**. Материалы – это только один ресурс, а организации требуется составлять графики и по другим производственным ресурсам: сотрудникам, оборудованию, сооружениям, финансам, транспорту и т.д., чем и занимается MRP II. Пусть организация применяет MRP для составления расписания по закупкам материалов и по производству ряда материалов внутри самой организации. Если известно, когда материалы, выпускаемые внутри, должны быть готовы, то известно и когда следует начать их производство. Таким образом, MRP II может задавать графики производства комплектующих. Таким же образом организация может применять графики производства комплектующих и для разработки графиков использования оборудования, сотрудников, работающих с этим оборудованием, транспортных потоков, проверки качества продукции и т.д. При таком подходе графики составляются по всем операциям. В дальнейшем этот подход можно применить к финансам, маркетингу, продажам и т.д. В конечном счете, можно получить полностью интегрированную систему, в

которой основной график составляет основу для планирования всех ресурсов организации. Т.е. MRP II создает интегрированную систему синхронизации всех функций, выполняемых в организации.

При всех достоинствах MRP II, аналогичных MRP, главными недостатками остаются отсутствие требуемой в некоторых ситуациях гибкости и сложность реализации интегрированной системы управления.

Распространение подхода MRP II на предприятия ЛЦ в соответствии с тенденцией внешней интеграции получило название **планирование потребностей предприятия** (enterprise requirements planning) или **ERP**. Пусть система MRP производителя определила требуемый объем поставок какого-то материала. Электронный обмен данными может связать систему MRP с системой поставщика. Тогда поставщик, зная, когда и сколько он должен доставить материалов, может начать составлять графики для своих операций, чтобы успеть к сроку. Если поставщики второго уровня связаны с системой MRP поставщика первого уровня, то они также могут начать свои приготовления. Таким образом, исходное сообщение перемещается по цепи поставок назад, обеспечивая интегрированное планирование в пределах всей ЛЦ.

Технически реализовать систему ERP помогает электронный обмен данными, система электронных платежей, Интернет и др. Проблемы заключаются в том, чтобы добиться полного доверия между организациями, обеспечить наличие согласованных систем на разных предприятиях и т.п. Программное обеспечение ERP стало доступно с 1990-х годов. В настоящее время рынок для него развивается очень быстро, на нем присутствуют такие компании как SAP AG, BAAN, JD Edwards, SSA, PeopleSoft, Frontstep Inc. Некоторые компании, например, Frontstep Inc. работают на территории России и СНГ, причем программное обеспечение адаптировано к российскому законодательству и условиям работы на российских рынках.

Обобщим основную информацию о концепции «планирования потребностей/ресурсов», лежащей в основе систем MRP, MRP II, ERP.

**Идея концепции «планирования потребностей/ресурсов»** – сначала определяется, сколько и в какие сроки необходимо произвести ГП, затем определяется время и необходимые количества МР для выполнения производственного расписания. Концепции «планирования потребностей/ресурсов» реализуют *толкающие* системы.

**Основная цель концепции** – обеспечение потока плановых количеств МР и запасов продукции на горизонте планирования.

**Необходимые условия** реализации концепции «планирование потребностей/ресурсов»:

- использование эффективных математических методов прогнозирования, планирования, организации производственных процессов;
- наличие средств вычислительной техники, позволяющей **автоматизировать** решение оптимизационных задач, планирование и управление производством, оперативное управление технологическими процессами;
- наличие у организаций в ЛЦ стремления к долговременному сотрудничеству (для ERP).

#### 7.5.4. Концепция «точно в срок» (JIT)

Ряд компаний, в числе первых была Toyota, в 1970-е годы затратили годы на разработку концепции **"точно в срок"** (just in time) или **JIT**, другое название «точно вовремя». Эти методы оказались настолько эффективными, что все крупные организации в настоящее время в той или иной степени используют элементы этого подхода. Традиционный подход к организации работы предполагает, что запасы – это важный элемент всей системы, гарантирующий отсутствие сбоев при выполнении операций. MRP сокращает объем запасов, используя основной график таким образом, чтобы обеспечить более близкое соответствие между поставками материалов и спросом на них, при этом некоторый страховой запас все же существует на случай непредвиденных проблем. Очевидно, что чем выше будет

обеспечена степень соответствия между поставками и спросом, тем меньший запас нам потребуется. Если нам удастся в полной мере устранить несоответствие между поставками и спросом, нам вообще не нужны будут запасы. На этом основана работа "точно в срок".

Интересный пример, иллюстрирующий суть работы "точно в срок", состоит в работе газовой плиты на баллонном газе и на газе, поступающем по трубопроводу. В первом случае иногда возникает несоответствие между наличием топлива в баллоне и потребности в нем. Чтобы устранить перебои, надо заранее закупать газовые баллоны, т.е. создавать запас. Во втором случае поставка газа точно соответствует спросу, и никакого запаса горючего у потребителя нет.

В основе этой концепции лежит уверенность, что запасы возникают из-за плохого управления, плохой координации работ и поэтому проблемы прячутся в запасы. Отсюда следует вывод, что надо отыскать причины, вызывающие разницу между предложением и спросом, улучшить выполнение операций, после чего запасы исчезнут. В более широком значении ЛТ рассматривает предприятие как набор проблем, мешающих эффективному выполнению операций, например, большое время выполнения заказов, нестабильность доставки заказов, несбалансированные друг с другом операции, ограниченная мощность, поломки оборудования, бракованные материалы, перерывы в работе, ненадежные поставщики, низкое качество ГП, слишком большой объем бумажной работы и многое другое. Менеджеры пытаются решить эти проблемы, создавая запасы, приобретая дополнительные мощности, устанавливая резервное оборудование, приглашая специалистов по «тушению пожаров» и т.д. Однако на самом деле эти действия только скрывают причины проблем. Конструктивный подход заключается в том, чтобы выявить настоящие проблемы и решить их. Концепция ЛТ приводит к изменению взглядов по следующим направлениям:

- *Запасы.* Организации должны выявлять и решать проблемы, приводящие к запасам, стремясь к минимальным (нулевым запасам) МР, незавершенного производства, ГП.
- *Качество.* Необходимо добиваться не приемлемого уровня брака, а его полного отсутствия на основе комплексного управления качеством.
- *Поставщики.* Заказчики должны полностью полагаться на своих поставщиков, поэтому им необходимо устанавливать долгосрочные партнерские соглашения с небольшим числом надежных поставщиков и перевозчиков.
- *Объем партий.* Необходимо искать способы снижения объемов производственных партий, добиваться коротких производственных циклов, чтобы излишек производства не накапливался в запасах ГП.
- *Время выполнения заказов.* Необходимо снижать время выполнения заказов, чтобы снизить факторы неопределенности, которые могут изменить ситуацию за время долгой поставки.
- *Надежность.* Все операции должны выполняться непрерывно без сбоев, т.е. не должно быть поломок оборудования, брака, невыходов на работу и т.п.
- *Работники.* Необходим дух сотрудничества, как между рабочими, так и между менеджерами и рабочими, т.к. благосостояние всех зависит от общих успехов в работе, ко всем работникам должно быть одинаковое, справедливое отношение. Поощряется любая творческая инициатива, высказанная любым работником по поводу возможных усовершенствований в работе.
- *Информационная поддержка* должна позволять оперативно обмениваться информацией и синхронизировать все процессы поставки МР, производства и сборки, поставки ГП.

Таким образом, ЛТ – это не только способ минимизации запасов, но еще и устранения отходов по любым видам ресурсов, улучшения координации и повышения эффективности деятельности.

### **Пример использования ЛТ**

Известная американская компания Harley-Davidson, производящая мотоциклы, в 1970-х годах столкнулась с обострением конкуренции с японскими компаниями: Honda, Yamaha, Suzuki и Kawasaki. Большинство ранее стабильных компаний в этой отрасли обанкротились. Четыре японские компании могли поставлять свои мотоциклы практически в любую точку мира с более высоким качеством и по более низкой цене, чем у конкурентов. В 1978 г. Harley-Davidson пыталась доказать в суде, что японские компании продают мотоциклы по демпинговым ценам, т.е. ниже их себестоимости. Но во время судебных слушаний выяснилось, что операционные издержки у японских компаний на 30% ниже, чем у Harley-Davidson. Одной из основных причин такого положения дел было использование ими режима

работы JIT. Поэтому в 1982 г. Harley-Davidson начала разрабатывать и внедрять программу «материалы по мере необходимости», аналог JIT. Вначале компания столкнулась с трудностями, но за 5 лет она снизила время переналадки оборудования на 75%, сократила гарантийные затраты и расходы, связанные с отходами, на 60%, снизила запасы незавершенного производства на 22 млн \$. За тот же период производительность компании выросла на 30% и в настоящее время компания преуспевает на рынке.

### Преимущества JIT

В некоторых организациях, внедривших JIT, произошло сокращение запасов на 90%; площадей, на которых выполняются работы – до 40%; затрат на снабжение – до 15% и т.д. К преимуществам JIT относятся:

- сокращение запасов материалов и незавершенного производства;
- сокращение времени выполнения запасов;
- сокращение времени производства продукции;
- повышение производительности;
- использование оборудования с более высокой загрузкой;
- повышение качества материалов и ГП;
- снижение объема отходов;
- более ответственное отношение сотрудников к работе;
- улучшение отношений с поставщиками;
- появление привычки конструктивно решать возникающие в ходе работы проблемы.

### Проблемы реализации JIT

- Высокие первоначальные инвестиции и затраты на реализацию JIT (покупка качественного дорогостоящего современного оборудования, затраты на подготовку специалистов и на высокую заработную плату, повышение затрат на производство вследствие небольших партий выпуска и т.д.).
- Неспособность справляться с непредвиденными обстоятельствами (поломки, забастовки работников поставки и др.);
- Зависимость от высокого качества поставляемых материалов.
- Необходимость работать в стабильном производстве, хотя спрос часто колеблется.
- Снижение гибкости в удовлетворении меняющихся запросов потребителей.
- Трудность сокращения времени на переналадку и связанных с этим затрат.
- Неспособность отдельных поставщиков работать в режиме JIT.
- Проблемы привязки JIT к другим информационным системам партнеров.
- Необходимость изменения общей планировки сооружений.
- Работа сотрудников в обстановке повышенного стресса.
- Отсутствие духа сотрудничества и доверия между работниками.
- Неспособность отдельных сотрудников взять на себя большую ответственность.

#### 7.5.5. Концепция эффективной реакции на запросы потребителей (ECR)

JIT заставляет поставщиков менять методы работы, чтобы обеспечивать более быстрые поставки, более высокое качество, меньшие партии и абсолютную надежность. Очевидный способ удовлетворять эти требования – самим поставщикам взять на вооружение методы JIT. Это гарантирует, что вся ЛЦ будет работать согласованно на основе одних и тех же целей и принципов. Концепция **эффективной реакции на запросы потребителей** (efficient consumer response) или **ECR** предполагает расширение зоны JIT на всю цепь поставок. Еще используются названия быстрая реакция (quick response, QR), планирование непрерывного пополнения (continuous replenishment planning, CPR). В условиях ECR сообщение о требуемых материалах идет назад через цепь поставок, в результате чего МР перемещаются вперед, т.е. ECR «протягивает» МР через организации, входящие в ЛЦ.

### Примеры использования MRP

В 1985 г. в США было создано одно из первых в мире партнерств по ECR с участием розничного торгового предприятия J.C.Penney, производителя тканей Burlington и производителя одежды Lanier Clothing. В результате они повысили объем продаж на 22%, сократили объем запасов на 50%.

Большой интерес к ECR возник во второй половине 1990-х годов в отрасли бакалейных товаров. В настоящее время в супермаркетах, использующих этот подход, когда покупателю продают пачку печенья, то касса автоматически отправляет сообщение поставщику заменить эту пачку, после чего система поставщика отправляет аналогичный сигнал своему поставщику, т.е. этот сигнал идет по всей цепи назад. Именно в рамках ECR возникла технология *запасов, управляемых продавцом* (см. п. 1.3.5).

### **Необходимые условия реализации концепции "точно в срок"**

- Наличие в экономической системе надежных поставщиков. Так, например, американские и европейские производители смогли внедрить эту концепцию на 10-15 лет позже японцев из-за низкой надежности поставок.
- Отношения партнерства между организациями в цепи поставок.
- Использование систем обмена информацией о требуемых МР, например, канбан для JIT и электронный обмен данными для ECR.
- Высокая скорость физической доставки МР, в том числе за счет сокращения времени промежуточного хранения и ожидания грузопереработки.
- Точная информация о текущем состоянии производства, точные прогнозы на ближайшее будущее. Для этого при организации и оперативном управлении производственных процессов должны использоваться надежные телекоммуникационные системы и информационно-компьютерная поддержка.

### **Проблемы внедрения ECR**

- Сезонность производства некоторых поставляемых ресурсов, например, сельскохозяйственных культур.
- Несогласие какой-то из организаций ЛЦ (не хочет или не может) работать в режиме ECR – это прерывает поток.
- Если ЛЦ пересекает границу, где МП тормозится, или сталкивается с другими проблемами, снижающими производительность, ECR не работает.

Обобщим основную информацию о концепции «точно в срок», лежащей в основе систем JIT и ECR.

**Идея концепции «точно в срок»** – синхронизация процессов доставки МР и ГП в необходимых количествах точно к тому моменту, когда звенья логистической цепи в них нуждаются для выполнения заказа, заданного подразделением-потребителем. Концепции «точно в срок» реализуют *тянущие* системы.

**Цель концепции «точно в срок»** – минимизация затрат, связанных с созданием запасов.

## 8. Показатели логистической деятельности

### 8.1. Виды показателей логистической деятельности

Для поддержания высокой конкурентоспособности ЛЦ должна постоянно развиваться и совершенствоваться. Для этого необходимо иметь способ определения следующих моментов:

- 1) насколько хорошо ЛЦ работает в настоящее время;
- 2) в каком направлении следует усовершенствовать ЛЦ;
- 3) насколько успешно проходит процесс преобразований ЛЦ в выбранном направлении.

Ответы на все эти вопросы можно получить, анализируя показатели логистической деятельности, т.к. они отражают в сжатой форме состояние функционирования логистики. Показатели могут быть прямыми или косвенными, абсолютными или относительными. **Косвенные** показатели часто связаны с финансами, например, рентабельность или период окупаемости. С одной стороны финансовые показатели легко определяются, выглядят убедительно, позволяют производить сопоставление полученных результатов, дают общую картину текущего состояния ЛС, пользуются популярностью. Но при этом они имеют ряд существенных недостатков: они отражают прошлые результаты, медленно реагируют на изменения, зависят от ряда бухгалтерских приемов, не учитывают важных аспектов логистики, не показывают конкретные проблемы и способы их устранения. **Прямые** показатели больше подходят для анализа причин сложившейся ситуации и поиска управленческих решений. К ним относятся: вес доставленных грузов, скорость оборачиваемости запасов, расстояние перевозки груза, количество невыполненных заявок, количество нарушений условий поставки и т.п.

**Абсолютные** показатели включают **единичные** (например, объем сбыта или наличия) и **суммарные** (показатели баланса, цифры доходов и расходов) показатели. **Относительные** показатели делятся на **удельные** (отношения значений параметров к общему числу каких-либо объектов), **взаимосвязанные** (соотношения друг с другом разных величин), **индексы** (соотношения друг с другом однородных величин, в знаменателе находится базовая величина).

К наиболее общим показателям деятельности цепей поставки относятся показатели, характеризующие мощность ЛЦ и производительность.

#### Мощность ЛЦ и коэффициент использования мощности

Мощность ЛЦ не является заданной неизменной величиной, как это может показаться на первый взгляд, а действительно показывает эффективность организации использования ресурсов. Дело в том, что мощность, во-первых, зависит от способа использования ресурсов, а во-вторых, меняется со временем. Например, профессионализм или непрофессионализм менеджеров может соответственно увеличить или снизить пропускную способность предприятия при одних и тех же имеющихся ресурсах. Кроме того, в течение рабочего дня работоспособность сотрудников снижается, что приводит к снижению мощности. В связи с этим, как указывалось ранее, выделяют проектную, эффективную и фактическую мощность.

Помимо абсолютного значения мощности для анализа эффективности логистической деятельности используется **коэффициент использования мощности**, показывающий долю проектной мощности, используемой фактически. Например, если парк транспортных средств спроектирован на доставку 100 т материалов в неделю, но реально доставляет только 60 т, то коэффициент использования его мощности составляет 60%.

#### Производительность

Этот показатель – один из наиболее широко используемых. Выделяют несколько типов производительности:

- **общая производительность** – отношение общей пропускной способности к общему количеству использованных ресурсов. *Недостатки:* использование денежных единиц измерения для сопоставления числителя и знаменателя, что приводит к зависимости от бухгалтерских приемов; трудности точного определения значений для всех используемых составляющих, особенно нематериальных, таких как

квалификация сотрудников, состояние окружающей среды, репутация фирмы и т.д.; невозможность выделения наиболее важных факторов;

- **частичная производительность** – отношение общей пропускной способности к числу единиц конкретного использованного ресурса, а именно
  - *производительность оборудования*: число рейсов фургона; вес груза, перевезенного грузоподъемником; расстояние, которое пролетел самолет;
  - *производительность труда*: число доставок продукции на одного сотрудника; число перевезенных тонн за одну смену; число заказов, отгруженных за час работы;
  - *производительность капитала*: число хранящейся продукции на каждую денежную единицу инвестиций; число доставок на каждую единицу капитала; пропускная способность на каждый рубль, инвестированный в оборудование;
  - *энергетическая производительность*: число доставок на литр топлива; объем хранимой продукции на киловатт-час электроэнергии; добавленная стоимость на каждую денежную единицу, затраченную на единицу энергии.

### **Логистические издержки**

**Логистические затраты (издержки)** – это сумма всех затрат, связанных выполнением ЛО: размещением заказов на поставку продукции, закупку, складирование поступающей продукции, внутрипроизводственную транспортировку, промежуточное хранение, хранение ГП, отгрузку, внешнюю транспортировку, а также затраты на персонал, оборудование, помещение, складские запасы, на передачу данных о заказах, запасах, поставках.

Классификация логистических затрат приведена на рис. 8.1.

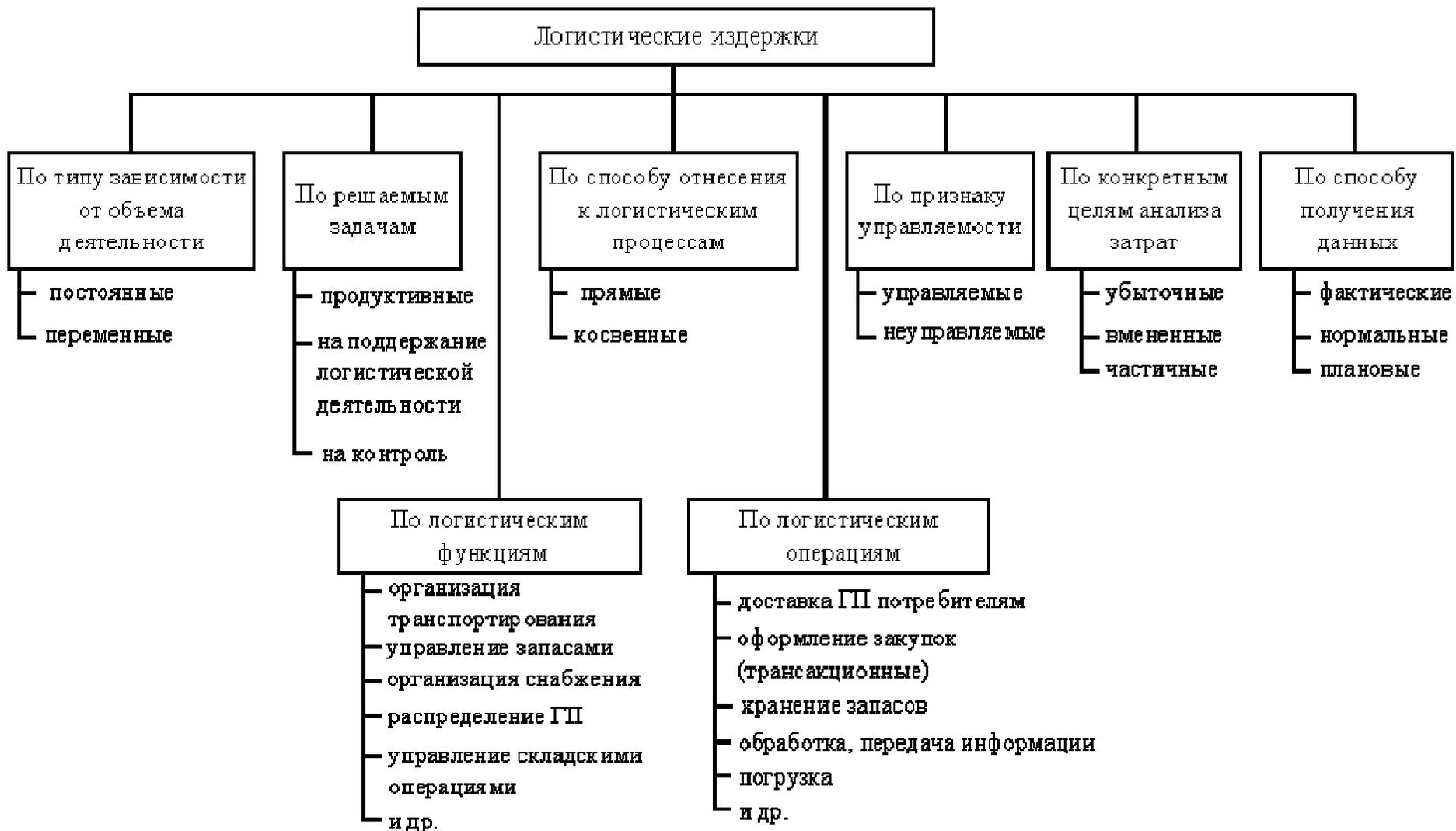


Рис. 8.1. Классификация логистических издержек

**Прямые затраты** могут быть непосредственно отнесены на продукт, услугу, заказ или другой конкретный носитель. **Косвенные затраты** могут быть непосредственно отнесены на носитель только с помощью выполнения вспомогательных расчетов.

**Регулируемые издержки** – издержки, которыми можно управлять на уровне центра ответственности (подразделения). **Нерегулируемые издержки** – издержки, на которые из центра ответственности повлиять нельзя, поскольку эти издержки регулируются на уровне компании в целом или во внешнем звене (на другом предприятии) ЛЦ.

**Продуктивные затраты** – затраты на работу, направленную на создание добавленной ценности, которую хочет иметь потребитель и за которую он готов платить. **Затраты на поддержание логистической деятельности** сами по себе не создают ценности, но они являются необходимыми, например, затраты на транспортировку, оформление заказов, проверку работы сотрудников, ведение учета продукции. **Затраты на контроль** – затраты на мероприятия, направленные на предотвращение нежелательных результатов обслуживания потребителей.

**Убыточные затраты** – затраты на работы, которые не дают полезных результатов (простой, ожидание). **Вмененные затраты** (затраты упущенных возможностей) характеризуют упущенную выгоду, потерю прибыли от того, что ресурсы были использованы определенным образом, что исключило применение другого возможного варианта. **Частичные затраты** – это относимые на определенный продукт, заказ, сферу деятельности части затрат, выделенные по определенным признакам.

**Фактические затраты** – затраты, действительно приходящиеся на данный объект в рассматриваемом периоде при фактическом объеме выполняемых заказов. **Нормальные затраты** – средние затраты, приходящиеся на данный объект в рассматриваемом периоде при фактическом объеме обслуживания. **Плановые затраты** – затраты, рассчитанные для определенного объекта и определенного периода при запланированной программе обслуживания и заданной технологии.

### Другие показатели

Для каждой функциональной области логистики выделяют конкретные показатели, например:

- для закупочной логистики – затраты на осуществление заказа, стоимость закупленных материалов, размер полученных скидок, число операций на одного сотрудника, число ошибок, количество постоянных поставщиков, надежность поставщика, возможность внеплановых поставок, условия оплаты поставок, рейтинги поставщиков, качество поставляемой продукции и др.;
- для транспортной логистики – надежность доставки, общее время и общее расстояние доставки, затраты на доставку, степень удовлетворенности заказчиков, частота обслуживания, количество убытков и повреждений, время на погрузку и разгрузку, общий перемещенный вес, число ошибочных доставок, размеры и грузоподъемность подвижного состава, профессионализм водителей и др.;
- для логистики складирования – оборачиваемость запасов, средний объем запасов, загрузка складской площади, доля заказов, удовлетворяемых из запасов, доля общего спроса, удовлетворяемого из запасов, время выполнения заказа, ошибки при комплектации заказов; возможность специальных условий хранения др.

## 8.2. Использование показателей логистической деятельности

### 8.2.1. Выбор показателей логистической деятельности

Существует огромное разнообразие и количество показателей, которые не обязательно использовать все сразу. При использовании показателей для оценки эффективности логистической деятельности возникает проблема несогласованности разных показателей, которые могут давать разнонаправленные результаты. Например, если грузовик едет быстрее, чем обычно, то число километров на час поездки увеличивается, но число километров на литр горючего снижается; увеличение степени автоматизации склада увеличивает производительность труда, но уменьшает производительность капитала; увеличение числа сотрудников приводит к увеличению эффективной мощности, но может снизить коэффициент использования мощности и т.п.

Для решения этой проблемы надо помнить, что измерения показателей деятельности – это не окончательная задача. Измерения только предоставляют важную для менеджера информацию, на основании которой он должен сделать вывод о том, насколько цепь поставок хорошо решает поставленные перед ней задачи. Таким образом, необходимо выбирать показатели на основании целей и задач, которые поставила перед собой организация. Если, например, поставили задачу в сжатые сроки максимально повысить скорость продвижения МП по ЛЦ, то менеджерам следует измерять скорость МП и не сильно беспокоиться о производительности; если поставили задачу – минимизировать затраты, то надо использовать различные показатели затрат и в меньшей степени волноваться по поводу загруженности. Иногда менеджеры игнорируют этот подход, используя те показатели, которые легче получить или удобнее использовать, которые применялись раньше или те, которые представляют работу менеджера в выгодном свете. Такой подход может привести: к торопливому, некачественному обслуживанию клиентов, если работа оценивается по числу клиентов, а не по качеству услуг или, наоборот, к большим очередям и безразличию к клиентам, если оценка работы не ставится в зависимость от общего количества обслуженных клиентов; к мчащемуся на большой скорости грузовому или пассажирскому транспорту, если работа водителей соответственно оценивается по числу доставок в день или поставлена в жесткую зависимость от графика.

Для того чтобы реально отображать ситуацию в цепи поставок, показатель должен:

- быть связанным с целями цепи поставок;
- фокусироваться на существенных факторах;
- быть реально измеряемым;
- быть объективным;
- быть связанным с текущими, а не прошлыми результатами;
- быть сравнимым с другими организациями и другими временными срезами;
- быть понятным всем заинтересованным лицам;
- затруднять манипулирование в целях получения искаженных данных.

### 8.2.2. Сравнение показателей логистической деятельности

Показатели логистической деятельности помогают менеджерам:

- понять, насколько хорошо достигаются установленные цели;
- сравнивать текущие показатели логистики с прошлыми;
- сравнивать логистику в разных организациях;
- сравнивать показатели работы различных частей ЛЦ;
- принимать решения об инвестициях и предлагаемых изменениях;
- измерять влияние изменений на цепь поставок;
- выявлять участки, требующие усовершенствования.

Использование показателей, как правило, имеет смысл только в случае их сравнения с аналогичными показателями других предприятий или с этими же показателями, полученными за другой период времени. Существуют следующие способы сравнения:

- 1) **сравнение с абсолютными стандартами**, т.е. идеальными результатами, которые вообще можно достичь;

- 2) *сравнение с целевыми показателями* использует труднореализуемые, но реальные цели по достижению определенных значений показателей;
- 3) *сравнение с прошлыми достижениями* анализирует результаты, полученные в прошлом;
- 4) *сравнение со стандартами конкурентов (бенчмаркинг)* основывается на показателях лучших в отрасли конкурентов. Бенчмаркинг может быть внешним (сравнение показателей конкурентов) и внутренним (сравнение показателей отдельных подразделений одной организации).

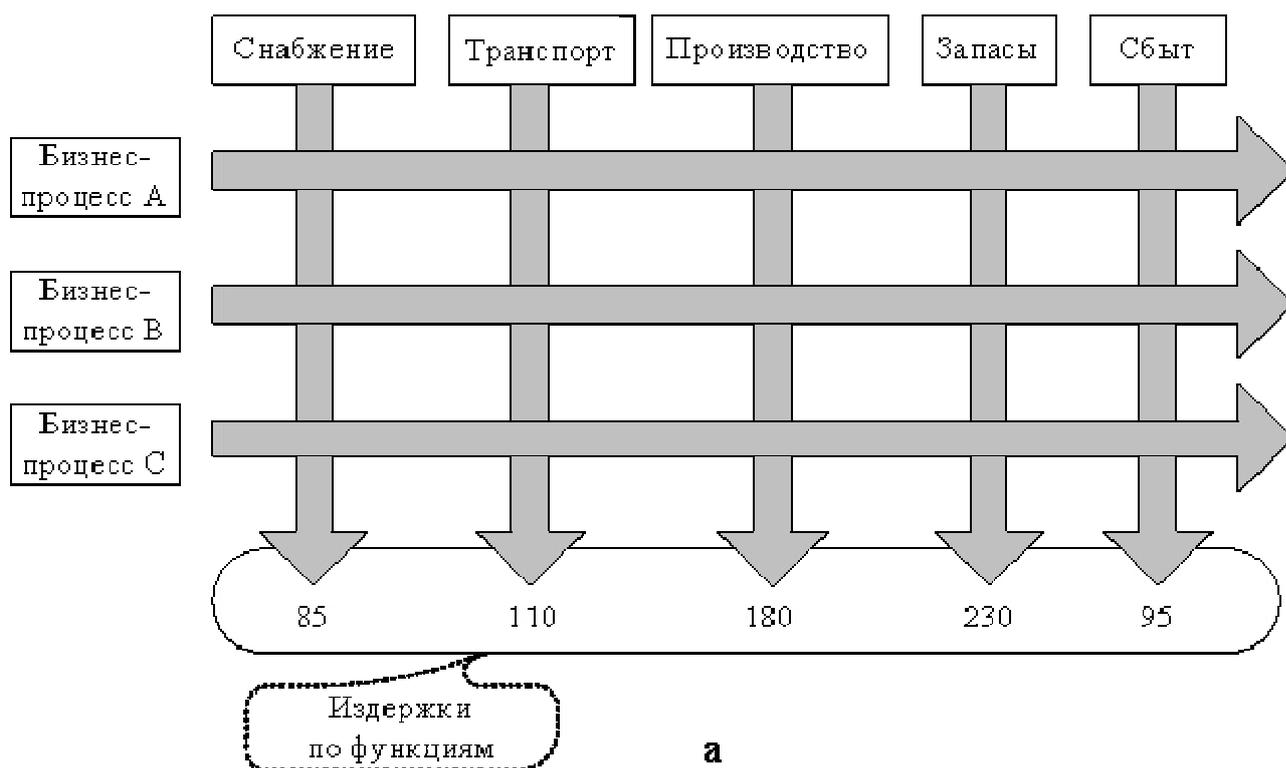
Помимо анализа показателей логистической деятельности существует неформальный способ выявления участков, где необходимы улучшения: опрос сотрудников, наиболее тесно связанных с логистикой, взаимный обмен идеями. В этой ситуации можно получить ценные идеи и конкретные предложения.

### 8.3. Методы оценки логистических затрат и пути их оптимизации

#### 8.3.1. Особенности учета издержек в логистике

Сквозной МП проходит через множество различных подразделений, но традиционные методы учета осуществляют калькуляцию расходов по отдельным функциональным областям, т.е. известно лишь, во что обходится реализация той или иной функции (рис.8.2, а). Это не позволяет выделять затраты по отдельным логистическим процессам, формировать информацию о наиболее значимых затратах и о характере их взаимодействия друг с другом.

Традиционная система учета издержек по функциям



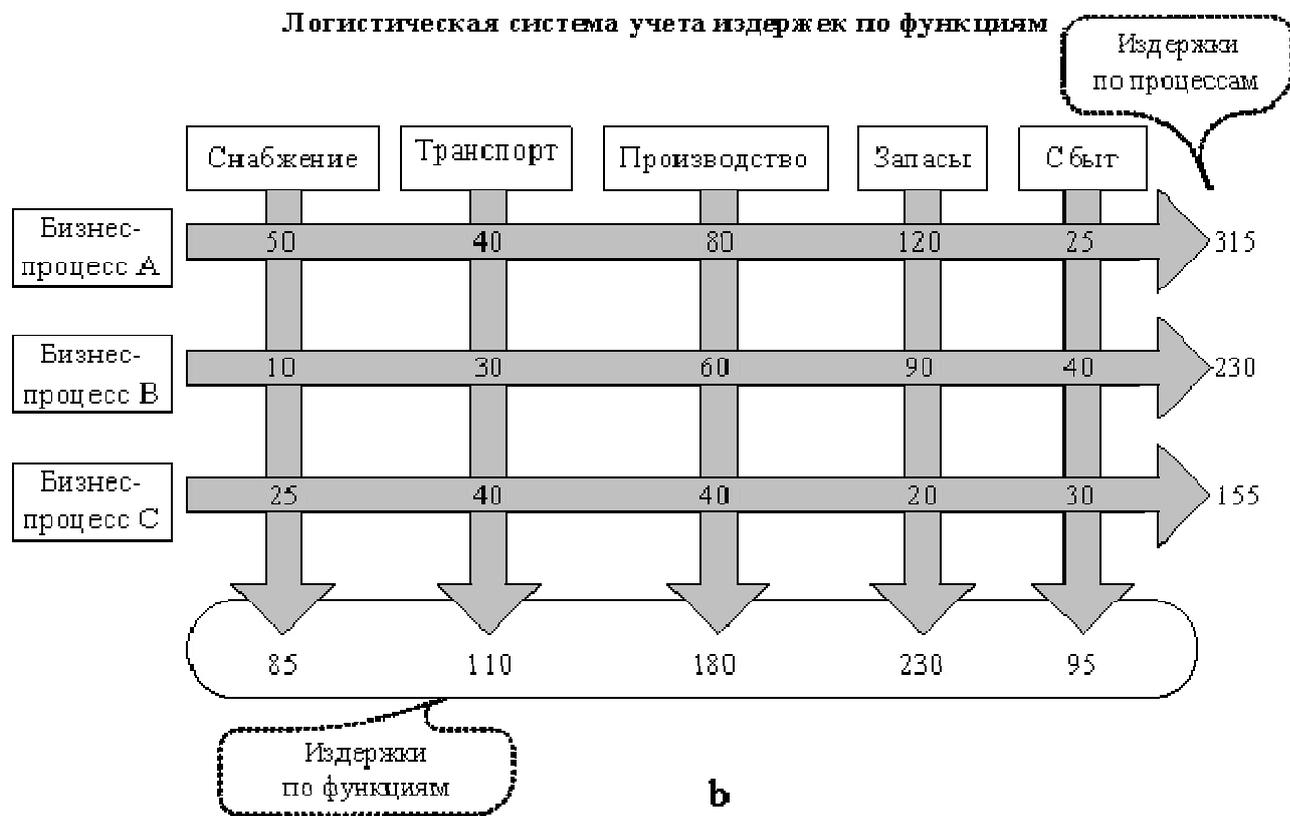


Рис. 8.2. Традиционный и логистический подходы к системе учета издержек

Например, для выполнения заказа клиента необходимо осуществить следующие операции: прием заказа, обработка заказа, проверка кредита, оформление документов, комплектация заказа, отгрузка, доставка, выставление счета. Т.е. расходы, связанные с процессом выполнения заказа, складываются из множества издержек, возникающих в разных сферах, и интегрировать их в единую статью расходов в рамках функционального учета сложно. Кроме того, традиционно издержки объединяются в крупные агрегаты, что не позволяет провести детальный анализ различных по происхождению затрат, учесть в деталях все последствия принятых управленческих решений. В результате решения, принятые в одной функциональной области, могут привести к непредвиденным результатам в других смежных с ней областях.

В отличие от традиционного подхода к учету издержек логистика предусматривает введение пооперационного учета издержек на всем пути движения МП. В логистике ключевым событием, объектом анализа является заказ потребителя и действия по выполнению этого заказа. Калькуляция издержек должна позволять определять, приносит ли конкретный заказ прибыль и каким образом можно сократить издержки на его выполнение. Учет издержек по процессам дает наглядную картину того, как формируются затраты, связанные с обслуживанием клиента, какова доля в них каждого из подразделений. Суммируя все расходы по горизонтали, можно определить затраты, связанные с отдельным процессом, заказом, услугой, продуктом и т.д. (рис. 8.2, б).

Основное внимание должно уделяться сокращению издержек, занимающих наибольшие доли в сумме всех логистических издержек. Как показывает практика, основными составляющими логистических издержек являются транспортно-заготовительные расходы (до 60%) и затраты на содержание запасов (до 35%).

Еще одной особенностью логистических издержек является резкий рост их чувствительности к изменению качества работы ЛС, что иллюстрируется рис. 8.3.

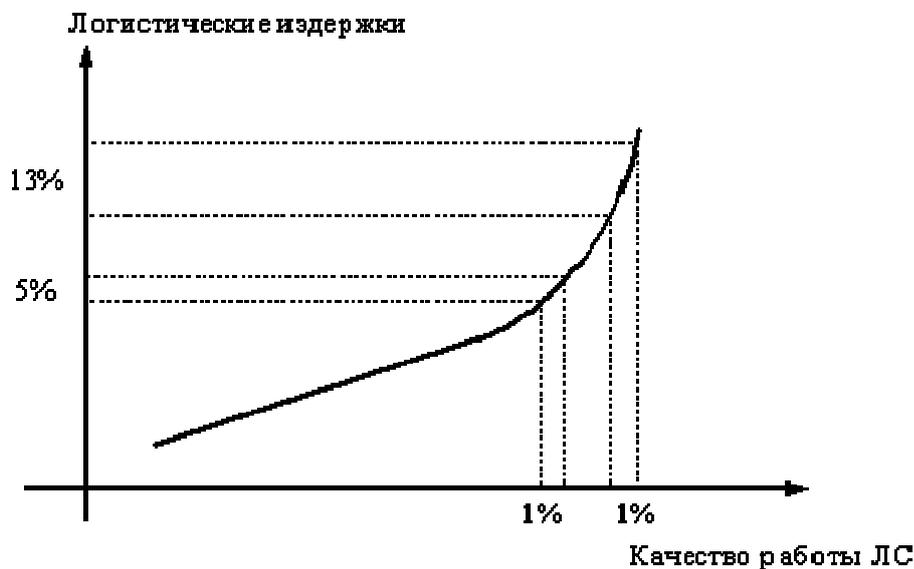


Рис. 8.3. Зависимость логистических издержек от качества работы ЛС

При повышении качества работы ЛС до определенного уровня логистические издержки растут линейно, а затем экспоненциально. Например, если мы хотим повысить готовность сбытовой системы к поставкам с 78 до 79%, издержки на содержание страхового запаса придется увеличить примерно на 5%. Если же мы решим увеличить готовность к поставкам с 98 до 99% (также на 1%, но в области высокого качества работы), то это потребует увеличения издержек на 13%.

Таким образом, специфика учета издержек в логистике заключается:  
*во-первых*, в необходимости выявления *всех* затрат, связанных с конкретными логистическими процессами (принцип тотальных затрат);  
*во-вторых*, в группировке расходов не вокруг подразделений предприятия, а вокруг работ и операций, поглощающих ресурсы.

Система оценки логистических издержек нужна лишь менеджерам по логистике, которые берут ее за основу ПР. Никакие правила или законы не требуют представлять учет затрат по процессам в финансовых отчетах. Различия финансовых отчетов и отчетов по логистическим издержкам представлены в табл. 8.1.

Таблица 8.1

**Сравнение логистической и финансовой отчетности**

Характеристика	Отчет по логистическим издержкам	Финансовый отчет
Пользователи	Менеджмент компании	Сторонние пользователи
Цели	Оптимизация МП, потока услуг и сопутствующих потоков	Контроль администрации, предоставление базы для налогообложения
Критерии качества	Соответствие процессам, пригодность решений в области логистики	Пригодность для аудита, соответствие инструкциям
Временной аспект	Прошлое, настоящее и будущее	Прошлое и настоящее
Структура и содержание	Индивидуальные, подобранные к каждой конкретной компании, решениям, коммуникациям	Нормированные законом и профессиональными организациями
Степень	Большая	Меньшая

подробности		
Гласность	Может содержать информацию, не разглашаемую сторонним организациям	Содержит открытую для сторонних организаций информацию

### Требования к системе учета логистических издержек

1. Необходимо выделять затраты, возникающие в процессе реализации каждой логистической функции (см. рис. 8.2, а).
2. Необходимо вести учет издержек по логистическим процессам для выявления специфических издержек, связанных с *одним процессом*, но возникающих в *разных подразделениях* (см. рис. 8.2, б).
3. Необходимо формировать информацию о наиболее значимых затратах.
4. Необходимо формировать информацию о характере взаимодействия наиболее значимых затрат друг с другом.
5. Необходимо определять изменения затрат, расходы, вызванные отказом от данного процесса.
6. В соответствии с принципом тотальных затрат недостаточно контролировать только те затраты, которые образуются в пределах одного предприятия, необходимо выявлять затраты всех участников ЛЦ и выяснять механизм их образования и взаимную обусловленность.

#### 8.3.2. Методы анализа и пути снижения уровня логистических затрат

##### Правила анализа логистических затрат

1. Необходимо четко определять и обосновывать конкретные виды затрат, которые следует включать в схему анализа.
2. Определяются центры сосредоточения затрат, т. е. функциональные области бизнеса, где концентрируются значительные затраты и где снижение их уровня может обеспечить повышение добавленной ценности для потребителя.
3. Выявляются важные пункты сосредоточения затрат в пределах каждого центра их концентрации, т. е. отдельные участки в рамках одного центра затрат.
4. Затраты необходимо отнести на конкретные факторы, имеющие отношение к оценке альтернативных действий, и установить критерий принятия решений.
5. Все затраты рассматриваются в виде единого потока, сопровождающего конкретный бизнес-процесс.
6. Стоимость следует рассматривать как сумму, которую платит потребитель, а не как сумму затрат, возникающую в пределах предприятия как юридического лица.
7. Затраты классифицируют по признакам и анализируют каким-либо методом, производят диагностику затрат.
8. Процесс оценки логистических затрат зависит от субъективных суждений и решений, т. к. нет однозначных правил определения того, какие затраты включать в анализ и как их распределять по разным носителям.

##### Методы анализа логистических затрат

1. Бенчмаркинг структуры логистических затрат, который еще называют стратегическим анализом логистических затрат.
2. Стоимостной анализ, который основан на изучении элементов затрат и направленный на снижение затрат.
3. Функционально-стоимостной анализ, который основан на тщательном изучении отдельных этапов процесса выполнения заказов потребителей и выяснении возможности их стандартизации для перехода к более дешевым технологиям.

##### Пути снижения уровня логистических затрат

1. Поиск и сокращение тех видов деятельности (процедур, работ, операций), которые не создают добавленной ценности, путем анализа и пересмотра цепи поставок.
2. Проведение переговоров с поставщиками и покупателями по установлению более низких отпускных и розничных цен, торговых надбавок.
3. Оказание содействия поставщикам и покупателям в достижении более низкого уровня затрат (программы развития бизнеса клиентов, семинары для торговых посредников).

4. Интеграция прямая и обратная для обеспечения контроля над общими затратами.
5. Поиск более дешевых заменителей ресурсов.
6. Улучшение координации деятельности предприятия с поставщиками и потребителями в ЛЦ, например, в области своевременной доставки продукции, что уменьшает затраты на управление запасами, хранение, складирование, доставку.
7. Компенсация роста затрат в одном звене ЛЦ за счет сокращения затрат в другом звене.
8. Использование прогрессивных методов работы для повышения производительности труда сотрудников.
9. Улучшение использования ресурсов предприятия и более эффективное управление факторами, влияющими на уровень общих затрат.
10. Обновление наиболее затратных звеньев ЛЦ при осуществлении инвестиций в бизнес.

## 9. Организация логистического управления на предприятии

### 9.1. Организация управления службами в логистике

На рис. 9.1 представлен традиционный вариант управления МП на предприятии, принципиальный недостаток которого – отсутствие системности управления. Так, *связи* между ЛО, соответствующими разным функциональным областям, четко не определены, зачастую устанавливаются не целенаправленно, а случайно. Отсутствует *организация*, объединение ЛО в единую общую для предприятия функцию управления МП, также отсутствует носитель этой функции, который должен ее реализовывать.



Рис. 9.1. Традиционная система управления МП на предприятии

В результате нет, как таковой, оптимизации *сквозного* МП в рамках предприятия и соответствующего экономического эффекта, т.е. у традиционной системы организации управления МП отсутствуют *интегративные свойства*. Поскольку ЛФ тесно переплетаются с другими видами деятельности на предприятии, это часто приводит к распределению ЛФ по разным службам (маркетинг, снабжение, сбыт, складское хозяйство, производство и т.д.). При этом непосредственные цели этих служб могут не совпадать с целью рациональной организации *сквозного* МП на предприятии в целом. Поэтому для эффективного решения логистических задач необходимо создание отдельного подразделения – *логистической службы*, которая будет реализовывать следующие основные задачи.

#### Основные задачи логистической службы

1. Развитие, формирование, реорганизация ЛС.
2. Разработка и реализация логистической стратегии предприятия.
3. Внутренняя и внешняя логистическая интеграция:
  - 1) формирование взаимодействий, гармоничных и продуктивных рабочих отношений между сотрудниками различных функциональных подразделений, которые обеспечивали бы достижение цели ЛС, организация их совместной работы;
  - 2) координация деятельности в функциональных областях логистики на предприятии и в ЛЦ.
4. Управление МП и сопутствующими потоками, начиная от формирования договорных отношений с поставщиком и заканчивая доставкой покупателю ГП.
5. Логистический реинжиниринг.

На рис. 9.2 представлен один из возможных вариантов реализации логистического подхода к организации системы управления МП.



Рис. 9.2. Возможный вариант реализации логистического подхода к организации системы управления МП на предприятии

В принципе, для построения организационной структуры логистического управления на предприятии можно использовать одну из типовых структур управления: линейную, функциональную, матричную, дивизиональную и др. В действительности, существуют самые разнообразные варианты организации службы логистики на предприятии, зависящие от масштабов и специфики деятельности конкретных компаний (ассортимент продукции, техническая сложность, уровень затрат на функциональные области логистики и др.), от степени достигнутой на предприятии внутренней логистической интеграции, от рыночной среды. Они различаются уровнем внутренней интеграции на предприятии, степенью централизации логистического управления, организационной структурой самой службы логистики, распределением и характером полномочий между ней и другими подразделениями и др.

### Стадии эволюции логистических структур

По аналогии с историческими этапами развития логистики по уровню охвата логистическим управлением различных сфер деятельности предприятий, эволюция логистических структур на предприятиях проходит также следующие три стадии.

*На первой стадии* основные функции логистики – доставка продукции предприятия в розничную сеть. На этой стадии логистические функции расплывлены между различными подразделениями, но появляются тенденции к объединению ЛФ в организационные подсистемы.

*На второй стадии* к доставке продукции в розничную сеть добавляются и другие: организация хранения на складах, оптимизация запасов, обслуживание клиентуры и т.д. ЛФ не только расширяются, но и объединяются большинство ЛО, и создаются системы доставки товаров по заказам клиента.

*На третьей стадии* происходит полное объединение всех ЛО на предприятии. В набор логистических задач включаются построение ЛС, участие в планировании производства и прогнозировании продаж; организация закупок МР для предприятия, организация поставок товаров за рубеж и др.

### Возможные организационные структуры логистической службы

1. **Матричная структура** характерна для крупных компаний в англосаксонских странах. Это – классический ответ на потребность в интеграции всех операций, связанных с МП. Центральной логистической службе подчинены несколько служб, ответственных за определенный этап процесса физического перемещения продукции. Поскольку сама служба логистики не располагает собственными

операционными средствами, то ее функция становится *исключительно координационной*. Происходит уточнение конечных целей и согласование деятельности структур, выстроенных «по горизонтали» (торговля, производство, закупки, исследования) и «по вертикали» (финансы, информация, контроль за качеством, логистика). Руководство каждой логистической операционной единицы отчитывается перед этими структурами в той части своей деятельности, которая касается их.

2. Второй вариант более свойственен компаниям в латинских странах и основан на *взаимодействии «отдающих приказания» и «предоставляющих услуги»* единиц. Он также приводит к интеграции операций, но при этом не создается двусмысленного положения, когда одно и то же подразделение несет двойную ответственность. Центральная логистическая служба получает «приказания» от торгового отдела в виде прогнозов продаж, четких указаний и показателей стоимости, рентабельности. Все это служба логистики сводит в специальный перечень заданий, особый для каждого этапа логистического процесса. После этого перечень заданий передается «внутренним поставителям услуг», т. е. магазинам, транспортным подразделениям, производственным единицам и т.д.

3. Третий вариант, менее жесткий, чем предыдущий, заключается в установлении внутри компании четкой системы приоритетов и свода процедур, хорошо усвоенных работниками. Функция логистической службы тогда ограничивается *внутренним логистическим контролем*: она следит за соблюдением правил перемещения материалов и товаров. Роль логистики на этой стадии уменьшается, но зато прекрасно понимается всеми работниками. Работа руководства на каждом уровне оценивается, в том числе и с позиций логистической эффективности, уровень которой предварительно обсуждается и устанавливается по инициативе службы логистического аудита. Выбор этого варианта сопряжен с необходимостью специального логистического обучения всего персонала фирмы. Периодически в связи с изменением задач должны проводиться занятия по повышению квалификации при сохранении преемственности в обучении и формировании новых навыков на базе предыдущих.

Все эти три варианта могут налагаться друг на друга или порождать множество промежуточных вариантов.

### **Организация межфункциональной командной работы**

Одним из подходов к организации работы службы логистики является межфункциональная командная работа, в процессе которой специалисты различных функциональных подразделений предприятия коллективно работают над решением общих логистических задач предприятия или ЛЦ. Преимуществами такой работы являются:

- объединение знаний, навыков, умений сотрудников различных подразделений предприятия;
- перекрестное (по вертикали и горизонтали) владение задачами и проблемами;
- повышение качества принимаемых решений;
- повышение уровня взаимодействия между специалистами различных подразделений и развитие сплоченности команды;
- ускорение определения и решения логистических задач и др.

Существуют следующие условия эффективной работы межфункциональных команд:

- менее 10 членов;
- добровольное членство;
- группу возглавляет специалист по логистике;
- объем документации минимален;
- руководитель и члены команды разделяют идеи, составляющие суть логистической деятельности;
- команда имеет ясные цели в области логистики;
- перед командой ставятся конкретные задачи в области логистики;
- этих целей можно достичь только командной работой;
- существует потребность в каждом члене команды;
- деятельность каждого члена команды подчинена целям команды;
- команда получает адекватную отдачу от своей деятельности;
- предусмотрены конкретные виды поощрений за деятельность всей команды, а не отдельных членов.

## Требования к специалистам по логистике

Специалисты по логистике должны обладать системным мышлением и иметь представление о ресурсах предприятия. Они делятся на *тактиков*, которые имеют хорошие знания и навыки работы (компьютерная грамотность, знание информационных систем, складского оборудования, транспортных средств и т.д.) и *стратегов*, которые обладают высокими аналитическими способностями, способностями к коммуникации, владеющие навыками планирования, организации и управления.

Для эффективного решения логистических задач стратег должен:

- иметь доступ ко всем видам и уровням информации;
- располагать официальными полномочиями своей должности в иерархии управления предприятием, что позволит ему принимать решения, в том числе кадровые;
- подчиняться напрямую одному из заместителей генерального директора или непосредственно генеральному директору, чтобы иметь относительную независимость от руководителей других функциональных подразделений предприятия;
- обладать высоким личностным и профессиональным авторитетом;
- быть хорошим менеджером.

## 9.2. Управление изменениями

Любая ЛС функционирует в условиях постоянных изменений как внешней среды (рынки, экономические условия, конкуренты, технологии и т.д.), так и внутри ЛС (сотрудники, цели деятельности, продукты, планы, процессы, затраты, заказчики, поставщики и т.д.). Изменения – это нормальная часть бизнеса, и если организация не будет на них адекватно реагировать, то неизбежно отстанет от более динамичных конкурентов. Неслучайно к трем важным качествам логистики относят отсутствие «жира» («тощая» логистика), интегрированность и динамизм. К сожалению, переход к новому способу организации работы зачастую сложен и может проходить несколько этапов:

1. **Отрицание** сотрудниками необходимости перемен как таковых.
2. **Защита**. Сотрудники оправдывают существующие подходы к решению проблем и критикуют предлагаемые новые.
3. **Начало перехода** от старых способов к новым.
4. **Адаптация**. Использование новых способов и признание их выгоды.
5. **Полная реализация** предложенных усовершенствований и уверенность в их эффективности.

При внедрении логистического управления на предприятии возникают трудности, связанные с сопротивлением, как рядовых сотрудников функциональных подразделений, так и их руководителей. Развитие логистики на предприятии требует серьезного подхода к мотивации персонала. Мотивация является *необходимым условием успешного формирования и развития ЛС*. Большинство людей не любят изменений, т.к. для их осуществления требуются большие усилия, отказ от старых и привычных приемов; овладение новой квалификацией, изучение новых способов действий, отработка незнакомых ранее процедур, формирование новых отношений. Сотрудники функциональных подразделений сопротивляются изменениям, которые лишают их чувства собственной безопасности, например, когда они:

- не ориентируются в направленности изменений;
- вынуждены принимать риск на себя;
- опасаются оказаться в результате изменений ненужными;
- считают, что не справятся с новыми обязанностями;
- не способны и (или) не желают обучаться новым навыкам и новому поведению.

Руководители функциональных подразделений оказывают сопротивление, когда изменения ставят под угрозу их позиции и власть, т.е. в тех случаях, когда:

- уменьшается их доля в доходах предприятия;
- уменьшается их влияние на принятие решений;
- сокращаются возможности их контроля над ресурсами предприятия;
- наносится ущерб их репутации.

Таким образом, изменениями необходимо управлять, понимая, какие именно усовершенствования необходимы, умея убедить персонал в необходимости и полезности усовершенствований (использование теории мотивации), умея организовать внедрение изменений.

Одна из важных характеристик изменений – темпы их осуществления. Например, британская компания Morgan Motor Company производит спортивный автомобиль Morgan с базовой конструкцией 1930-х годов и всячески подчеркивает свою стабильность. А компания Intel действует на рубежах передовых технологий и постоянно разрабатывает новые виды продукции. Различают два основных подхода к управлению изменениями.

1. **Непрерывное совершенствование**, представляющее собой поток относительно небольших изменений, которые предприятие может принять без крупных для себя потрясений. При этом существенно снижается риск, т. к. от неудачных нововведений легко отказаться и вернуться к прежнему варианту.

2. **Реинжиниринг бизнес-процессов** – фундаментальное изменение мышления и радикальное перепроектирование бизнес-процессов, позволяющее добиться значительного улучшения важных показателей деятельности: затрат, качества, уровня обслуживания и скорости реагирования. Идея

реинжиниринга состоит в том, что организация не ищет возможностей для совершенствования текущих операций, а начинает создавать новый процесс с самого начала.

Первый подход можно сравнить с мелким ремонтом, подкрашиванием старого автомобиля, а реинжиниринг аналогичен в данном случае покупке нового автомобиля. Т.е. если на предприятии плохая логистическая система, то, возможно, не стоит тратить время на отыскание небольших улучшений, а следует разработать новую систему с самого начала. Примерами удачного использования реинжиниринга являются компании Ford of America (повышение производительности на 400%), IBM Credit Corporation (увеличение выхода продукции в 100 раз). Хотя по статистике три четверти организаций, использовавшие реинжиниринг, не смогли добиться того прогресса, на который рассчитывали.