Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет

Ю.М. Ельдештейн

Введение в логистику

Красноярск
2015

ББК 65.9(2)3-0-5
Е 53

Рецензенты:

Ю.И. Григорьева, канд. экон. наук, профессор каф. менеджмента НОУ ВПО СибУП,

В.В. Абрамкин, канд. экон. наук, доцент Сибирского государственного технологического университета.

Ельдештейн Ю.М. О.В. ***Введение в логистику***: учебное пособие/ *Ю.М. Ельдештейн*; Краснояр. гос. аграр. ун-т – Красноярск, 2015. - 392 с.

В издании изложены и проиллюстрированы основные теоретические положения всех разделов нового научного и учебного направления – логистики. Проанализирован понятийный аппарат, этапы и факторы развития, концепция развития. Подробно рассмотрены все основные разделы логистики в их взаимосвязи (логистика закупок, запасов, сбыта, складская логистика, логистика производства, информационная, сервисная и коммерческая логистика и другие.).

Предназначено для студентов, аспирантов и специалистов экономических специальностей.

ББК 65.9(2)3-0-5

© *Ельдештейн Ю. М., 2015*
© *Красноярский государственный аграрный университет, 2015*

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ **8**

1 ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ЛОГИСТИКИ **9**

1.1 Понятие логистики 9

1.1.1 История развития логистики *9*

1.1.2 История возникновения и развития логистики в России *16*

1.1.3 Определение понятия логистики *17*

1.1.4 Содержание процесса логистики *18*

1.1.5 Возрастание роли логистики в современных условиях *19*

1.2 Актуальность логистики в условиях экономики России 20

1.2.1 Актуальность логистики в современных условиях *20*

1.2.2 Влияние логистики на развитие рыночных отношений *22*

2 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ **23**

2.1 Сущность логистики 23

2.1.1 Функции логистики *23*

2.1.2 Определение сущности логистики *25*

2.2 Логистика как самостоятельная область знаний 25

2.2.1 Предмет и содержание логистики как науки *25*

2.2.2 Основные понятия логистики *26*

2.3 Принципы логистики 36

3 КОНЦЕПЦИИ ЛОГИСТИКИ **39**

3.1 Концептуальные положения логистики 39

3.2 Цели, задачи и система логистики 41

3.2.1 Основные цели логистики *41*

3.2.2 Система логистики *43*

3.3 Функциональная взаимосвязь логистики с маркетингом и планированием производства 44

4 МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТОКИ В ЛОГИСТИКЕ **46**

4.1 Классификация материальных потоков 47

4.2 Организация и управление материальными потоками 50

4.3 Пространственные и временные связи в процессе организации материального потока 52

4.4 Формы организации производственного процесса 56

4.5 Системы управления материальными потоками 60

5 ЛОГИСТИКА ЗАКУПОК 73
5.1 Задачи и функции закупочной логистики 73
5.2 Современные технологии организации снабжения 76
5.3 Государственные закупки 77
5.4 Возрастание роли закупочной логистики в современных условиях 80
5.5 Функциональный цикл логистики снабжения 80
5.6 Процесс закупок 82
5.7 Определение потребности в материалах 88
5.7.1 Виды потребностей в материалах 88
5.7.2 Методы определения потребностей 90
5.8 Обеспечение производства материалами 93
5.9 Методы расчета поставок 95
5.10 Задача выбора поставщика 98
5.10.1 Метод экспертных оценок 99
5.10.2 Пример решения задачи выбора поставщика методом экспертных оценок 102
5.10.3 Задача выбора поставщика с учетом динамики показателей его работы 104
5.10.4 Метод оценки затрат или метод миссий 110
5.10.5 Метод доминирующих характеристик 111
5.10.6 Метод категорий предпочтения 111
5.11 Задача "сделать или купить" 111
5.12 Выбор складской или транзитной формы снабжения 114
6 УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ 115
6.1 Причины создания запасов 115
6.2 Расходы в системе управления запасами 118
6.3 Виды запасов 120
6.4 Системы регулирования запасов 126
6.4.1 Система с фиксированным размером заказа 128
6.4.2. Система с фиксированной периодичностью заказа 129
6.4.3 Прочие системы регулирования запасов 130
6.4.4 Регулирование незавершенного производства 134
6.5 Стратегии управления запасами 135
7 СКЛАДЫ В ЛОГИСТИКЕ 136
7.1 Роль складов в логистике 136

7.2 Виды и функции складов 138
7.2.1 Классификация складов 138
7.2.2 Функции складов 140
7.3 Процесс складирования 142
7.4 Комплектация и отгрузка товаров со склада 154
7.4.1 Формирование маршрута комплектовщика 156
7.4.2 Объединение заказов в партии 156
7.4.3 Отгрузка товаров со склада 159
7.4.4 Проверка, сортировка и упаковка собранного товара 159
Система управления складом WMS 160
7.5 Формирование системы складирования 163
7.5.1 Выбор формы складирования 163
7.5.2 Определение количества складов и размещение складской сети 164
7.5.3 Расчет складских площадей 165
7.6 Оценка работы складов 167
7.6.1 Показатели интенсивности работы складов 167
7.6.2 Показатели эффективности использования площади склада .. 168
7.6.3 Показатели механизации складских работ 170
7.7 Складское оборудование 170
8 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА 173
8.1 Задачи и функции производственной логистики 173
8.1.1 Понятие производственной логистики 173
8.1.2 Функции производственной логистики 175
8.2 Законы организации производственных процессов 178
8.2.1 Закон упорядоченности движения предметов труда 178
8.2.2 Закон ритма производственного процесса 187
8.2.3 Закон непрерывности хода производственного процесса (ПП) 188
8.2.4 Закон календарной синхронизации циклов изготовления деталей 189
8.2.5 Сетевое планирование комплекса работ 191
8.3 Основы управления материальными потоками в производстве 200
8.3.1 Воронкообразная модель логистической системы 200
8.3.2 Правила приоритетов в выполнении заказов 201
8.4 Организация материальных потоков 203
8.4.1 Организация и управление материальными потоками 203

8.4.2 Пространственные и временные связи в процессе организации материального потока *204*
8.5 Логистическая задача оптимизации 208
производственной программы 208
и оптимизации запасов ресурсов 208
9. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА 214
9.1 Понятие и сферы применения распределительной логистики .. 214
9.1.1 Понятие распределительной логистики *214*
9.1.2 Сферы применения распределительной логистики *215*
9.2 Каналы распределения товаров 216
9.2.1 Канал распределения и его функции *216*
9.2.2 Структура распределительных каналов *218*
9.2.3 Стратегии распределительной логистики *220*
9.2.4 Посредники в логистическом процессе *221*
9.3 Формы доведения товара до потребителя 226
9.3.1 Разнообразие форм доведения товара до потребителя *226*
9.3.2 Планировка торгового зала. Мерчендайзинг *227*
9.3.3 Размещение распределительного центра *235*
10 ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА 240
10.1 Сущность и задачи транспортной логистики 240
10.2 Классификация транспортных маршрутов 242
10.3 Оптимизация транспортных маршрутов 243
10.4 Выбор вида транспорта 252
10.5 Определение оптимального срока замены транспортного средства 256
10.6 Формализация задачи выбора маршрута и транспортных средств на пути от поставщика до конечного потребителя 259
10.7 Организация внутренних перевозок 262
10.7.1 Задачи и функции транспортного хозяйства *262*
10.7.2 Грузопотоки и грузооборот *263*
10.7.3 Расчет количества транспортных средств *265*
10.7.3 Организация и планирование перевозок *265*
10.8 Методы улучшения работы транспорта в черте города 267
10.9 Виды доставки грузов 268
10.10 Терминальные перевозки 271
10.11 Транспортные тарифы 272
10.12 Задача оптимизации прокладки дороги 275

10.13 Проектирование и оптимизация транспортной схемы 279
10.14 Транспортная документация 282
11. ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛОГИСТИКА 283
11.1 Значение и задачи информации в логистике 283
11.2 Информационные логистические системы 290
11.3 Построение и функционирование информационных логистических систем 293
11.4 Использование штрих-кодов 293
12 ЛОГИСТИКА СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ 295
12.1 Понятие сервиса в логистике 295
12.2 Система логистического сервиса 298
12.2.1 Формирование системы логистического сервиса 298
12.2.2 Уровень логистического обслуживания 301
12.3 Критерии качества логистического обслуживания 303
13 ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ 304
13.1 Функции управления логистикой 304
13.1.1 Содержание и задачи управления логистикой 304
13.1.2 Функции логистического управления 306
13.2 Механизм управления материальными потоками 306
13.2.1 Организационные структуры системы управления 306
13.2.2 Функции отдела логистики на предприятии 311
13.3 Проблемы организации работы службы логистики на предприятии 313
13.4 Концепция Кайдзен в управлении предприятием и на производстве 314
14 МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ 320
14.1 Диагностика материальных потоков 320
14.1.1 Экспресс-диагностика и выявление признаков проблемы 323
14.1.2 Формулирование и диагноз проблемы 325
14.1.3 Выбор вариантов решения проблемы 327
14.2 ABC-анализ в управлении материальными потоками 327
14.3 XYZ-анализ в управлении материальным потоком 332
15 ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ЛОГИСТИКЕ 335
15.1 Типы прогнозов 336

16 ФИНАНСОВЫЕ ПОТОКИ В ЛОГИСТИКЕ.....338
16.1 Основные понятия.....338
16.2 Классификация финансовых потоков.....339
16.3 Параметры финансовых потоков.....341
16.4 Документарное оформление финансовых потоков.....342
16.5 Стратегии установления цен.....343
16.5.1 Учет типа рынка при установлении цены.....343
16.5.2 Способы установления цен.....344
16.6 Формирование цены и равновесие на рынке материалопотока.....355
17 ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ЛОГИСТИКЕ.....357
17.1 Понятие риска.....357
17.2 Классификация рисков.....358
17.3 Основные причины возникновения риска.....360
17.4 Оценка рисков.....362
17.5 Мероприятия, проводимые страховыми компаниями в области управления рисками.....364
17.6 Отношение менеджера и предпринимателя к риску.....366
18 ГЛОБАЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА.....369
18.1 Понятие глобальной логистики.....369
18.2 Стратегия глобального размещения источников снабжения и производства.....371
18.2.1 Альтернативы размещения производства.....371
18.2.2 Выбор иностранных поставщиков.....372
18.3 Региональные аспекты макрологистики.....373
18.4 Пример задачи макрологистики.....374
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....387
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....388

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящего курса является изучение основных принципов организации материальных, информационных и финансовых потоков в логистических системах. В курсе освещаются следующие разделы: основные понятия логистики, информационная логистика, закупочная логистика, производственная логистика, распределительная логистика, логистика запасов, логистика складирования, транспортная логистика.

В настоящее время актуальность изучения курса «Логистика» приобретает большое значение в связи с необходимостью рационального планирования и управления на предприятиях.

Особое место данной дисциплины в профессиональной подготовке обусловлено включением курса в структуру учебного плана в цикл общеобразовательных и специальных дисциплин. Изучение логистики тесно связано с такими дисциплинами, как «Маркетинг», «Управление на предприятиях», «Планирование производства», «Организация предпринимательской деятельности», «Исследование операций в экономике», а так же «Математика», «Экономика отрасли», «Управление качеством».

В ходе изучения дисциплины студенты осваивают методы решения конкретных логистических задач, принципы логистической координации деятельности предприятия. Основные задачи курса заключаются в том, чтобы студент умел строить логистические схемы движения материальных и информационных потоков, выполнять логистические расчеты размеров заказов, запасов на складе, расположения складов, транспортных и других логистических издержек, опираясь на механизмы функционирования закупочной, сбытовой, производственной логистики, логистики запасов и складирования, логистики сервисного обслуживания.

Особенность изучаемого курса состоит в том, что студент обязан знать и применять на практике теоретические базы высшей математики, информатики, управления на предприятиях.

Специфика данной дисциплины состоит в том, что студент должен понять взаимосвязь различных сфер деятельности предприятий, усвоить отличительные черты логистического подхода к управлению предприятием.

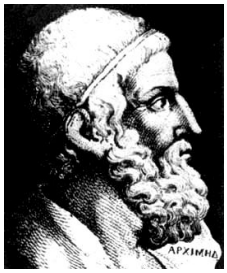
В ходе изучения данного курса студент слушает лекции, посещает лабораторные занятия, занимается индивидуально и в соответствии с учебным планом специальности. В результате изучения курса студент должен знать основные понятия, задачи и функции, уровни развития и факторы развития логистики, механизмы функционирования закупочной, сбытовой, производственной, складской логистики, логистики запасов и сервисного обслуживания. Студент должен уметь строить логистические схемы движения материальных и информационных потоков, классифицировать посредников, системы управления запасами, каналы распределения товаров, давать оценку конкурентоспособности предприятий. Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе, в процессе которой студенты более глубоко изучают отдельные разделы логистики. Для контроля знаний студентов разработана соответствующая тестовая программа. Самоконтроль может осуществляться студентами с помощью учебного пособия «Логистика. Контрольные тесты и методические указания к их выполнению» (Красноярск; изд-во КрасГАУ, 2010 г.).

1 ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ЛОГИСТИКИ

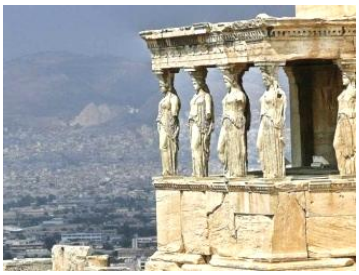
1.1 Понятие логистики

1.1.1 История развития логистики

Логистика произошла от греческого слова logistike – искусство вычислять, рассуждать. Обычно считается, что семантические корни логистики исходят из древнегреческого языка (logos – разум; logo – думать, рассуждать, logismos – расчет). Некоторые специалисты семантику слова «логистика» связывают с французским языком (loger – квартировать, устраивать на постой). При этом прослеживается связь логистики с военным делом, с размещением и материально-техническим обеспечением войск.



Понятие логистики имеет свою историю. В трудах Архимеда указывается, что логисты появились в IV веке до нашей эры. Древние греки понимали под логистикой искусство выполнения расчетов. Специальных государственных контролеров называли логистами.



В древних Афинах существовало специальное государственное учреждение – «логистерия», занимавшееся проверкой отчетов должностных лиц. В этой структуре была должность «логиста» - чиновника общественного самоуправления, в чьи обязанности входила проверка отчетов других чиновников, срок полномочий которых истекал и передача этих отчетов на утверждение совета почетных граждан.



В Древнем Риме под логистикой понимали распределение продуктов, причем, если учесть, что Древний Рим это в то время “полмира”, становится понятным, что решение этих задач было жизненно необходимо. Отсутствие четкого распределения ресурсов могло привести к вымиранию целых народов.





В конце XVIII века в структуре штаба французской армии имелась специальная должность «старшего маршала по логистике», который отвечал за снабжение армии, транспортировку, выбор лагеря и корректировку направления движения армии.



По мнению Тео Минг Киана, председателя Сингапурского совета по экономическому развитию, примером хорошо продуманной логистики в военной сфере может служить египетский поход через пустыню Александра Македонского в 330 г. до н.э. В этом походе он сумел организовать бесперебойное снабжение своей армии, состоящей из 65 тыс. воинов и почти 9 тыс. животных, едой, фуражом, вооружением, амуницией и повозками.





Примером совершенно другого свойства является первый крестовый крестоносцев в 1096-1099 г.г. В этом походе тысячи крестоносцев погибли не в боях, а от голода и лишений. Из 600 тыс. человек, вступивших в Малую Азию, лишь 50 тыс. достигли Иерусалима.



Основоположником военного направления логистики считается император Лев VI Мудрый (866-912 г.г.). В своем военно-теоретическом трактате «Тактика Льва» он наряду с характеристикой основных военных дисциплин: стратегия (наука о планировании военных кампаний) и тактика (наука о боевом построении, вооружении и военных передвижениях), раскрыл содержание ряда вспомогательных дисциплин. К их числу он относил гоплитику (наука о вооружении войск), архитектонику (наука о строительстве военных лагерей и защитных сооружений), военную астрономию, военную медицину и логистику, характеризуя последнюю как науку о структуре войска, его снабжении, нормах продолжительности движения и отдыха.

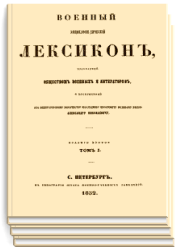


Первые же действительно научные основы логистики были заложены французским военным специалистом, бароном, бригадным генералом армии Наполеона Антуаном Анри Жомини. Именно им было дано понятие логистики, как прикладного искусства управления армией. Согласно теории Джомини, суть логистики заключается в осуществлении проектирования, регулирования и обеспечения действий. Логистика определялась им как наука об управлении при планировании запасов, перевозках и снабжении войск.

А. А. Жомини состоял в штабе Александра I. в 1826 г. получил чин генерала от инфантерии, был военным советником Николая I и являлся одним из основателей военной академии в Санкт-Петербурге (1828 г.). Кроме того, он был личным преподавателем цесаревича Александра II, для которого фактически и написал свою важнейшую работу по военной логистике «Precis de l'art de la guerre» («Краткий курс военного искусства») (1837 г.), переведенную впоследствии на многие иностранные языки.

Систему управления войсками А.-А. Жомини подразделял на стратегию, тактику и логистику, последнюю он рассматривал как

практическое искусство маневра войсками. Он утверждал, что логистика включает в себя не только перевозки, но и планирование, управление и снабжение войск, определение места их дислокации, а также строительство мостов и дорог.


ВОЕННЫЙ
ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКІЙ
ЛЕКСИКОНЪ,
ТОМЪ I.
С. ПЕТЕРБУРГЪ.
1850.

В России в середине XIX в., согласно «Военному энциклопедическому лексикону», изданному в Санкт-Петербурге в 1850 г., под логистикой понималось искусство управления перемещением войск как вдали, так и вблизи неприятеля, организация их тылового обеспечения.



Новый этап в развитии военной логистики наступил во время Второй мировой войны, когда логистические подходы стали широко применяться в армии США специальными логистическими отделами при планировании и подготовке военных операций.

Термин «логистика» (в значении управления снабжением армии и военными перевозками) использовал в своих трудах и видный французский военачальник времен Второй мировой войны, а позднее Президент Французской Республики генерал Шарль де Голль (1890-1970 г.г.).

В современной трактовке под военной логистикой понимается четкая и эффективная система обеспечения действующей армии, снабжения войск боеприпасами, провиантом, медикаментами и управления их перемещением с целью достижения успеха в военной кампании. Наряду с тактикой, стратегией и разведкой логистика сегодня рассматривается в качестве одного из основных элементов военной науки.



Самыми яркими примерами военной логистики из недавнего прошлого предстают операции, связанные с военной деятельностью США в Ираке. И в 1991 г. в военной операции, известной под названием «Буря в пустыне», и в 2003 г. в операции по разоружению Ирака решающую роль играла именно эффективная система снабжения военнослужащих. Значение логистики подтверждается и фактом того, что в 2003 г. в военной операции на одного военнослужащего приходилось примерно 3-4 специалиста логистика.

В 50-е годы XX в. было признано, что задачи регулирования материальных потоков могут успешно решаться с помощью методов, применяемых в военной логистике. В начале 70-х годов XX в. логистический подход начинает широко применяться в экономике различных стран.

Постепенно понятия логистики и логистического управления наполнялись многообразным содержанием и проникали в различные сферы производства и товарообращения. Различают следующие ***периоды*** развития логистики.

Дологистический период (до 50-х годов) - управление материальным распределением и транспорт рассматриваются как две не связанные друг с другом сферы деятельности. Однако развитие нерельсового транспорта привело к необходимости решения задач оптимизации перевозок, контролю над перевозками, проверке грузовых счетов, упаковки, взвешивания и прочее

Одной из таких задач является задача выбора схемы транспортировки – прямые поставки “от двери до двери” или поставки через систему складов. Как видно из рисунка 1.1, при ограниченном времени выполнения заказов поставки выгоднее осуществлять через систему промежуточных складов. Если же такого ограничения по времени нет, то дешевле оказываются прямые поставки, исключающие затраты на содержание складов.

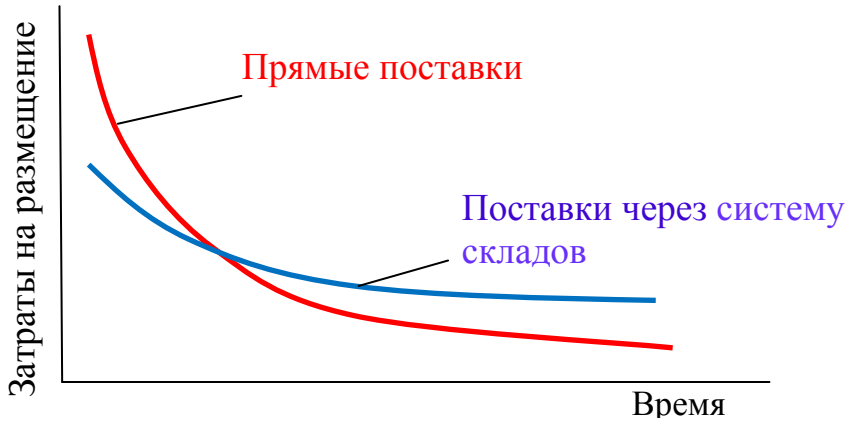


Рисунок 1.1 - Задача выбора схемы транспортировки

Период классической логистики (с начала 60-х годов). Этот период характеризуется разработкой теоретических и организационных основ логистики. Известно, например, что в 1961 г. был опубликован один из первых учебников по логистическому менеджменту - "Physical Distribution Management" ("Управление физическим распре-

делением"), в котором логистика рассматривалась с позиций ***системного подхода*** и деятельности компании в целом, а также обсуждалась ***концепция общих затрат***. В 1962 г. Питер Друкер, эксперт в сфере бизнеса, автор ряда научных работ и практикующий консультант, в своей статье «The Economy's Dark Continent» («Темный континент экономики») характеризовал логистику как один из последних реальных рубежей экономии затрат и «непознанный материк экономики».



В 1963 г. в США был сформирован Национальный совет по управлению физическим распределением (National Council of Physical Distribution Management), который впервые объединил в своем составе теоретиков и практиков в области логистики и разработал ее современную трактовку. Этот период условно можно разбить на три этапа.

Первый этап характеризовался тем, что область действия компромиссов составляли затраты на отдельные логистические операции, а критерий – минимум общих затрат на материальное распределение. Он характеризуется интеграцией складского хозяйства с транспортом, а также координацией их использования. На этом этапе транспорт и склад, прежде связанные лишь операцией погрузки-разгрузки, приобретают тесные взаимные связи. Они начинают работать на один экономический результат, по согласованной технологии.

Для этого этапа характерной является задача определения оптимального размера поставки, графическая иллюстрация которой приведена на рисунке 1.2.

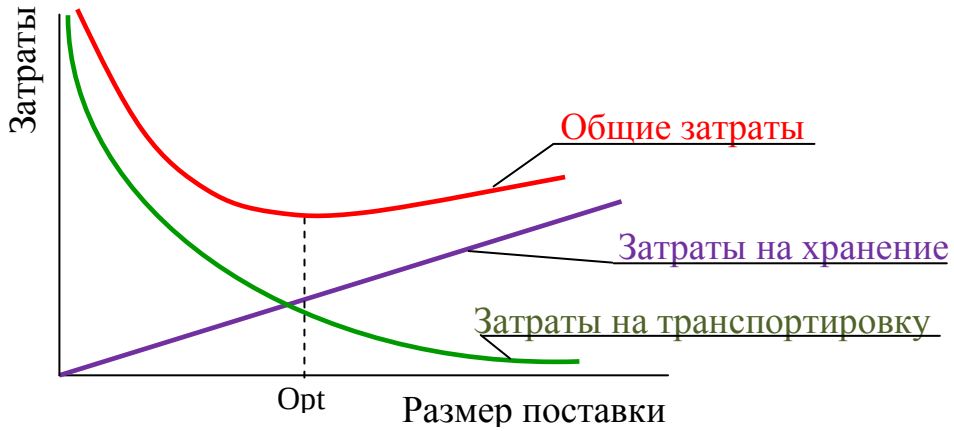


Рисунок 1.2 - Зависимость затрат от размера поставки

Такой подход не учитывает влияние спроса.

На втором этапе к взаимодействию складирования и транспортировки подключается планирование производства. Производственный цех, транспорт и склад начинают работать как единый слаженный механизм. Это позволяет повысить качество обслуживания покупателей за счет своевременности выполнения заказов, улучшить использование оборудования. Критерий оптимизации ориентируется и на затраты и на спрос, но не учитывается деятельность других аналогичных фирм.



На *третьем этапе* ключевым положением концепции логистики является необходимость интеграции участников цепи снабжения, производства и распределения. Появляются современные коммуникационные технологии, позволяющие обеспечить быстрое прохождение материальных и информационных потоков и осуществлять мониторинг всех фаз движения продукта от первичного источника сырья до конечного потребителя.

В концепции логистики акценты переносятся на межфирменные компромиссы в сфере логистики.

Период неологистики (с начала 80-х годов) характеризуется тем, что внимание концентрируется на межфункциональных компромиссах фирмы, включая и производственные. Критерием стала минимизация издержек всего предприятия.

Следующим этапом развития логистики является **Концепция общей ответственности,** которая состоит в выходе логистической системы за пределы экономики и в учете социальных, экологических и политических аспектов.



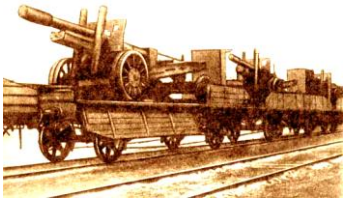


1.1.2 История возникновения и развития логистики в России

Россия внесла значительную лепту в развитие логистики. Еще в начале XX столетия петербургские профессора путей сообщения издали труд под названием «Транспортная логистика». На его основе были построены модели перевозки войск, их обеспечения и снабжения. Эти модели получили практическое применение при планировании и проведении ряда кампаний русской армии в ходе первой мировой войны.



В СССР в годы первых пятилеток на основе принципов транспортной логистики разрабатывались графики поставок грузов для важнейших строек, полярных и других экспедиций.

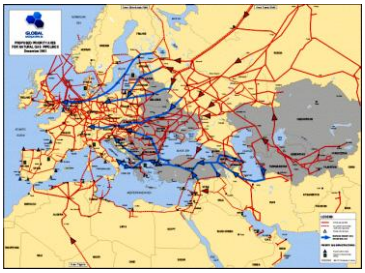


В период Великой Отечественной войны службы военных сообщений всех воюющих стран организовывали движение фронтовых грузов всеми видами транспорта.



В послевоенный период логистика получила дальнейшее развитие. В частности, в 1950 г. издан труд Б. Г. Бахаева «Основы эксплуатации морского флота». В этом труде сформулировано основное кредо логистики, суть которого сводилась к требованию рациональной организации перевозок и перевалок грузов в требуемом количестве и необходимого качества в заданный пункт назначения с минимальными издержками в обусловленный срок.

В конце 1970-х годов в Ленинграде была разработана логистическая технология, т. е. работа видов транспорта по методу транспортного узла, где осуществлялось их взаимодействие. Концепции отечественных ученых изучались западными специалистами. В настоящее время они положены в основу развития единой Европейской транспортной системы стран ЕС. В конце 1980-х годов в СССР была сделана попытка внедрить межотраслевую систему «Ритм», функциони-



рующую на принципах логистики. Единая межотраслевая технология устойчивых перевозок железорудного сырья объединяла графики движения поездов, работу станций, предприятий - отправителей и лучателей грузов по организации продвижения технологических маршрутов. Была разработана и внедрялась логистическая цепочка доставки каменного угля из Кузбасса на одну из ТЭЦ Москвы.

1.1.3 Определение понятия логистики

Как указывалось ранее, в переводе с греческого языка «логистика» – наука вычислять, рассуждать. В более широком смысле это означает - науку о формах и законах мышления, приводящего к познанию истины, а также об исчислениях, выражающих способы выведения одних истинных мыслей из других.





Существует несколько подходов к определению понятия логистики. Большинство из них связывают это понятие с материальным потоком и потоком информации. Всю совокупность определений логистики можно объединить в две группы. Одна из них трактует логистику как направление хозяйственной деятельности, которое заключается в управлении материальными и информационными потоками в сферах производства и обращения, другая – рассматривает логистику как междисциплинарное научное направление, непосредственно связанное с поиском новых возможностей повышения эффективности материальных и информационных потоков.

В отечественной литературе все более распространенным становится подход к логистике как научно-практическому направлению хозяйствования, заключающемуся в эффективном управлении материальными и информационными потоками в сферах производства и обращения.

В терминологическом словаре по логистике, изданном в России в 1995 г., дается такое определение логистики:

«***Логистика*** *– наука о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного предприятия, внутриза-*

водской переработки сырья, материалов и полуфабрикатов, доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации».

Обобщая все сказанное выше, можно предложить более краткое определение логистики.

Логистика – наука об организации, планировании, контроле и регулировании движения материальных, информационных, финансовых потоков, потоков рабочей силы и поток услуг в пространстве и во времени от их первичного источника до конечного потребителя.

1.1.4 Содержание процесса логистики

Выделяется два аспекта логистической деятельности на предприятиях. Первый связан с понятием индустриального инжиниринга и затрагивает проблемы эксплуатации складов и транспортных средств, выбора и использования погрузочного оборудования, способа упаковки, функционирования информационно-управляющих систем.

Второй аспект касается собственно организации и управления материальными потоками на макро - и микроуровнях и сводится к анализу взаимовлияния различных факторов в процессе функционирования логистической системы.

Логистика рассматривается как система, обеспечивающая рыночную ориентацию управления предприятием, что и определяет содержание деятельности предприятия по установлению его связей с потребителем. Основными направлениями работы, осуществляемыми в этой области, являются:

1. изучение рынка и прогнозирование спроса на конкретные виды продукции;
2. закупка материальных ресурсов, потребных для производства продукции, принятие решений о размерах запасов и управление запасами;
3. организация материальных потоков в производстве;
4. организация товарораспределения: подбор и упаковка готовой продукции, транспортирование ее к месту назначения, поставка продукции потребителю, оформление необходимой документации.

1.1.5 Возрастание роли логистики в современных условиях

Возрастание роли логистики в современный период обусловлено, прежде всего, экономическими причинами. Рост объемов промышленного производства и расширение внутринациональных и мирохозяйственных связей требуют уделять больше внимания сокращению затрат в сфере рыночной деятельности.

В западных странах 93% времени движения товара от первичного источника сырья до конечного потребителя приходится на прохождение его по различным каналам материально-технического обеспечения. Собственно производство товара занимает лишь 2% суммарного времени, а транспортировка – 5%. Диаграмма структуры затрат времени на товародвижение приведена на рисунке 1.3.

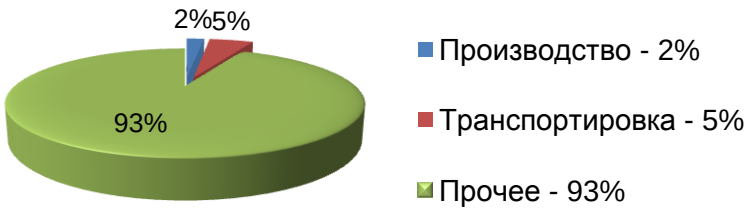


Рисунок 1.3 - Затраты времени на товародвижение

Совершенно очевидно, что в условиях нашей страны с ее огромными просторами эта диаграмма будет иметь совершенно иной вид, однако, надежных данных по этому вопросу не имеется.

Диаграмма финансовых затрат на товародвижение приведена на рисунке 1.4.

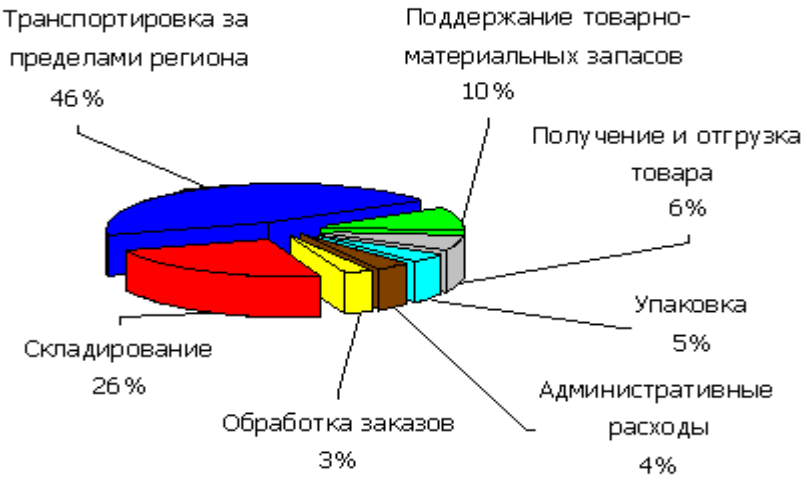


Рисунок 1.4 - Финансовые затраты на товародвижение

Развитие логистики в первую очередь и обусловлено стремлением к сокращению временных и денежных затрат, связанных с товародвижением.

Вместе с тем резкое возрастание интереса к логистике определяется следующими факторами:

1 переход от рынка продавца к рынку покупателей, когда потребности потребителей служат основой для разработки производственных программ и обусловливают необходимость в создании системы товародвижения;

2 обеспечение конкурентных преимуществ предприятиям, применяющим логистические принципы организации производственной и сбытовой деятельности;

3 создание объективных возможностей для использования в системе логистики достижений технического прогресса в средствах связи и информатики;

4 разработка новых теорий и методов исследования операций, в частности, теории систем и компромиссов, послуживших основой для оптимизации процессов логистики.

1.2 Актуальность логистики в условиях экономики России

1.2.1 Актуальность логистики в современных условиях

Всемирный банк составил очередной Индекс эффективности логистики (LPI – The Logistics Performance Index) по состоянию на 2014 г. Данные для исследования получены в ходе опроса более одной тысячи специалистов по логистике. Ранжирование проведено среди 160 стран по ряду индикаторов в сфере торговли, включая эффективность таможенной администрации, качество инфраструктуры и своевременность отгрузки товаров, которые признаются важнейшими для развития стран. Места в первой десятке распределились следующим образом: Германия, Нидерланды, Бельгия, Великобритания, Сингапур, Швеция, Норвегия, Люксембург, США, Япония. Российская Федерация заняла только 90-е место.

В условиях перехода экономики России к рыночным отношениям значимость логистики возрастает. Можно выделить пять факторов, определяющих актуальность логистики в период перехода к рынку.

- ***Экономический фактор.*** В современных условиях на первый план выдвигается поиск возможностей сокращения производственных затрат и издержек обращения ради получения прибыли. Логистика позволяет связать экономические интересы производителя продукции и ее потребителя.
- ***Организационно-экономический фактор***. В условиях рынка, по мере возникновения и развития новых организационных форм, реализующих процессы товародвижения, все большее значение приобретают интеграционные формы управления и координации, обеспечение логистических процессов взаимодействия предприятий-изготовителей, потребителей, посредников, складов и транспорта.
- ***Информационный фактор***. Рыночная экономика способствует развитию информационных связей, которые являются причиной и следствием рыночных отношений. Информатика наиболее тесно связывает рынок и логистику, поскольку ее предметом, средством и составляющей логистических процессов являются информационные потоки.
- ***Технический фактор***. Этот фактор проявляется в том, что логистика как система, ее субъекты и объекты управления развиваются на основе современных технических достижений в транспортно-складском хозяйстве и компьютеризации управления.
- ***Государственная поддержка процессов товародвижения***. В современных условиях возникает задача регулирования процессов товародвижения не только на уровне предприятий, но и в масштабах регионов, а также в национальном масштабе.

Высокая актуальность внедрения логистики связана с интенсификацией и расширением в нашей стране товарно-денежных отношений, с увеличением хозяйственных связей между предприятиями, с развитием производственной инфраструктуры и расширением хозяйственной самостоятельности предприятий и организаций.

1.2.2 Влияние логистики на развитие рыночных отношений

Требования логистики к организации и управлению материальными потоками с момента изготовления продукции до ее производственного потребления способствуют развитию связей между поставщиками и потребителями продукции.



В интересах улучшения собственных экономических показателей поставщик стремится и к обеспечению интересов партнер–потребитель и к улучшению условий для развития договорных отношений по поставкам продукции.

Следуя логистическим подходам и развивая горизонтальные хозяйственные связи, предприятия конкурируют друг с другом в процессе обслуживания заказчиков, в повышении качества поставки и доставки продукции с наименьшими затратами. Методы логистики выступают надежным инструментом для повышения конкурентоспособности на товарных рынках.

Важнейшим условием реализации требований логистики является поиск резервов снижения затрат на заготовку, складирование, разгрузку, погрузку и отправку продукции. Сокращение затрат на транспортно-складские операции во многом определяет выигрыш в конкуренции и лидерство в системе рыночных отношений.

Развитие и внедрение механизма логистического управления постоянно связано с привлечением резервов финансовых и всех других видов ресурсов. От эффективности функционирования всех звеньев логистической системы и достигаемой при этом экономии ресурсов зависит в целом успех экономической реформы, развитие рыночных отношений.

Многообразие логистических операций и услуг позволяет значительно расширить возможности коммерческо-посреднических организаций по обслуживанию предприятий-поставщиков и потребителей продукции. Существовавшие ранее оптовые базы и организации преобразуются в посреднические организации комплексного обслуживания, которые оказывают предприятиям самые разнообразные логистические услуги.

2 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ

2.1 Сущность логистики

2.1.1 Функции логистики

Логистика предполагает формирование и обеспечение функционирования материальных потоков на отдельных этапах движения материалов.

Выделяют три функции логистики:

1. интегрирующая – формирование процесса товародвижения как единой целостной системы;
2. организующая – обеспечение взаимодействия и согласование стадий и действий участников товародвижения;
3. управляющая – поддержание параметров материалопроводящей системы в заданных пределах.



Интегрирующая функция. При доставке товаров от поставщика к потребителю материальный поток проходит стадии закупки материалов, производства и распределения (сбыта) продукции. Каждая стадия товародвижения характеризуется специфическими особенностями и решает присущие только ей задачи. Однако ни одна из них не может рассматриваться самостоятельно, вне единого процесса товародвижения. Определяющая роль в данном процессе принадлежит сбыту. Именно он обусловливает организационные и экономические особенности производства, объем и номенклатуру закупок материалов, а также взаимоотношения этих стадий. Вместе с тем, каждая из стадий товародвижения, в свою очередь, оказывает воздействие как непосредственно на процесс производства, так и на протекание процесса товародвижения в целом. Например, расширение рынка сбыта приводит к росту объема производства и закупок. Временное прекращение поставок материалов или резкий рост цен на них обусловливает увеличение уровня запасов за счет приобретения материалов в больших количествах и по более низким ценам и т.п.

Логистика объединяет стадии закупки, производства и сбыта в единый процесс. Посредством логистики управление движением потоков материалов осуществляется как управление единой интегрированной системой, включающей источник сырья, ряд стадий обработки (изготовления продукции) и сбыта готовых изделий. Происходит переход от частных локальных задач подсистем к глобальным целям производственной организации.

Организующая функция. В процессе товародвижения между поставщиками, производителями и сбытовиками устанавливаются и реализуются хозяйственные связи. Объективной основой хозяйственных связей выступает разделение труда по стадиям товародвижения, которое ведет к обособлению отдельных процессов и вызывает потребность налаживания объединяющих различные сферы связей.

Решение данной задачи осуществляется посредством организации в рамках единого потокового процесса перемещения материалов, информации и других сопутствующих потоков по всей цепи от производителя к потребителю, обеспечения взаимодействия отдельных стадий и согласования действий всех участников товародвижения.



Управляющая функция. Для того чтобы добиться рационального взаимодействия и согласования всех частей рассматриваемого процесса, необходимо им управлять. Логистическое управление направлено на экономию всех видов ресурсов, сокращение затрат живого и овеществленного труда на стыках стадий товародвижения. В широком смысле управляющее воздействие логистики на процесс движения материалов заключается в поддержании параметров материалопроводящей системы в заданных пределах.

Таким образом, логистика обеспечивает формирование процесса товародвижения, его эффективное функционирование путем установления необходимых хозяйственных связей между отдельными стадиями и участниками логистического процесса и управление движением материальных потоков.

2.1.2 Определение сущности логистики

Главная ***цель логистики*** *– нужный товар доставить в нужное время хорошего качества в необходимом количестве в нужное место с минимальными издержками.* Совокупность логистических функций и целей определяет сущность логистики. Цель логистической деятельности считается выполненной, если выполнены эти шесть правил.

Сущность логистики *состоит в интеграции, обеспечении взаимодействия стадий и участников процесса товародвижения, управлении материальным потоком на основе сопровождающей его информации с целью доставки необходимых товаров в нужное место в требуемое время с минимальными издержками.*

Процессы, протекающие в логистической системе и характеризующие ее взаимодействие с внешней средой, раскрывают содержание логистики как вида практической деятельности.

2.2 Логистика как самостоятельная область знаний

2.2.1 Предмет и содержание логистики как науки

Логистика изучает сложные динамические производственно-коммерческие комплексы, осуществляющие организационно-экономическую деятельность в области снабжения, основного производства, транспортных и сбытовых операций.

Характерными особенностями таких комплексов являются: рассредоточенность основных средств и трудовых ресурсов на значительной территории; высокая фондоемкость большей части технических средств; мобильность одних и жесткая привязка к определенным географическим регионам других элементов логистической системы; зависимость от результатов работы большого числа смежных подсистем (грузоотправителей, грузополучателей, поставщиков и пр.).

Отмеченные особенности воздействуют на объем и протекание материальных и информационных потоков в логистической системе, а также определяют характер организационных и экономических от-

ношений, возникающих между отдельными звеньями материалопроводящей цепи.

Предметом логистики *как науки служат организационно-экономические отношения в сфере товародвижения на этапах закупки, производства и сбыта продукции. Логистика, как научная дисциплина, исследует общие свойства, законы и закономерности создания логистических систем.*

Содержанием логистики *как науки является установление причинно-следственных связей и закономерностей, присущих процессу товародвижения, в целях определения и реализации на практике эффективных организационных форм и методов управления материальными и информационными потоками.*

Общим ***методом науки логистики*** *является диалектический метод исследования. Для решения конкретных задач наука использует системный подход, методы исследования операций и теории систем.*

2.2.2 Основные понятия логистики

Логистика обладает собственным понятийным аппаратом, который включает присущие ей категории, понятия, термины.

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

Материальный поток *– это отнесенная к временному интервалу совокупность товарно-материальных ценностей, рассматриваемых в процессе приложения к ним различных логистических операций.*

Совокупность ресурсов одного наименования, находящихся на всем протяжении от конкретного источника производства до момента потребления, образует элементарный материальный поток. Множество элементарных потоков, формирующихся на предприятии, составляет интегральный (общий) материальный поток, обеспечивающий нормальное функционирование предприятия. Схема движения материальных потоков показана на рисунке 2.1.

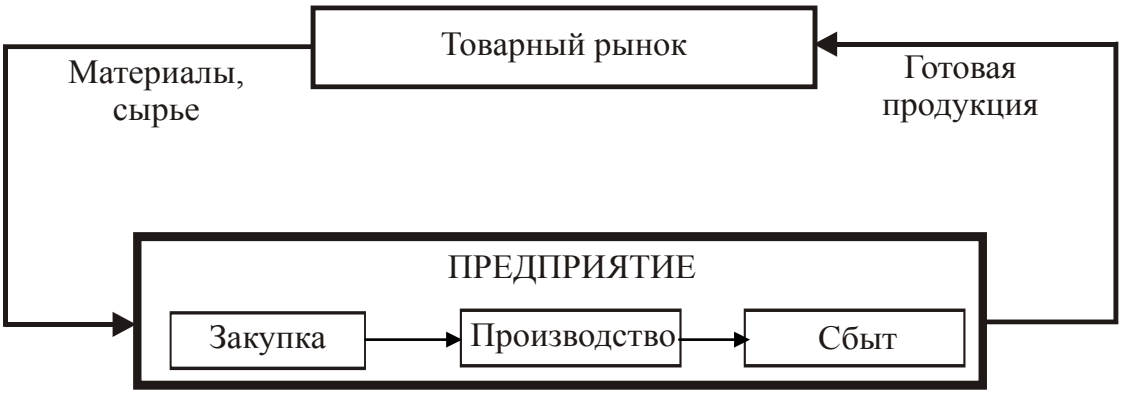


Рисунок 2.1 - Схема движения материальных потоков

Управление материальными потоками предусматривает определение параметров траектории движения материалов, к числу которых относятся:

1. наименование материальных ресурсов;
2. количество материальных ресурсов;
3. начальная точка (выбор поставщика);
4. конечная точка (выбор потребителя);
5. время (срок выполнения заказа).



Информационный поток *– это совокупность циркулирующих внутри логистической системы, между нею и внешней средой сообщений, необходимых для управления и контроля логистических операций.*

Информационный поток соответствует материальному потоку. В реальных логистических системах материальный и информационный потоки могут частично опережать друг друга. Информационный поток может иметь одинаковое (прямое) и противоположное (встречное) направление с материальным потоком. Опережающий информационный поток в прямом направлении содержит предварительные сообщения о предстоящем прибытии грузов, а во встречном направлении – сведения о заказе. Одновременно с материальным потоком параллельно ему идет информация о количественных и качественных параметрах перемещаемых ресурсов. Вслед за материальным потоком во встречном направлении может проходить информация о результатах приемки грузов, а также претензии и подтверждения.

Выделяют внешний и внутренний, входной и выходной информационные потоки. Информационный поток характеризуется источником возникновения, направлением, периодичностью, объемом, скоростью передачи и так как Управление информационным потоком включает в себя изменение направления потока и ограничение его параметров.

Логистическая операция *– это обособленная совокупность действий, направленных па преобразование материальных и (или) других сопутствующих им информационных, финансовых, сервисных потоков.*

К логистическим операциям с материальным потоком можно отнести складирование, транспортировку, упаковку другие. Логистические операции с информационным потоком включают действия по сбору, обработке и передаче соответствующей информации.

Выделяют внешние и внутренние логистические операции. К ***внешним*** логистическим операциям относят все действия в области снабжения и сбыта готовой продукции, а к ***внутренним*** – операции по управлению материальным потоком в производстве. Кроме того, логистические операции могут быть односторонними или двусторонними, связанными с переходом права собственности на товар с одного юридического лица на другое.

Классификация логистических операций приведена на рисунке 2.2.

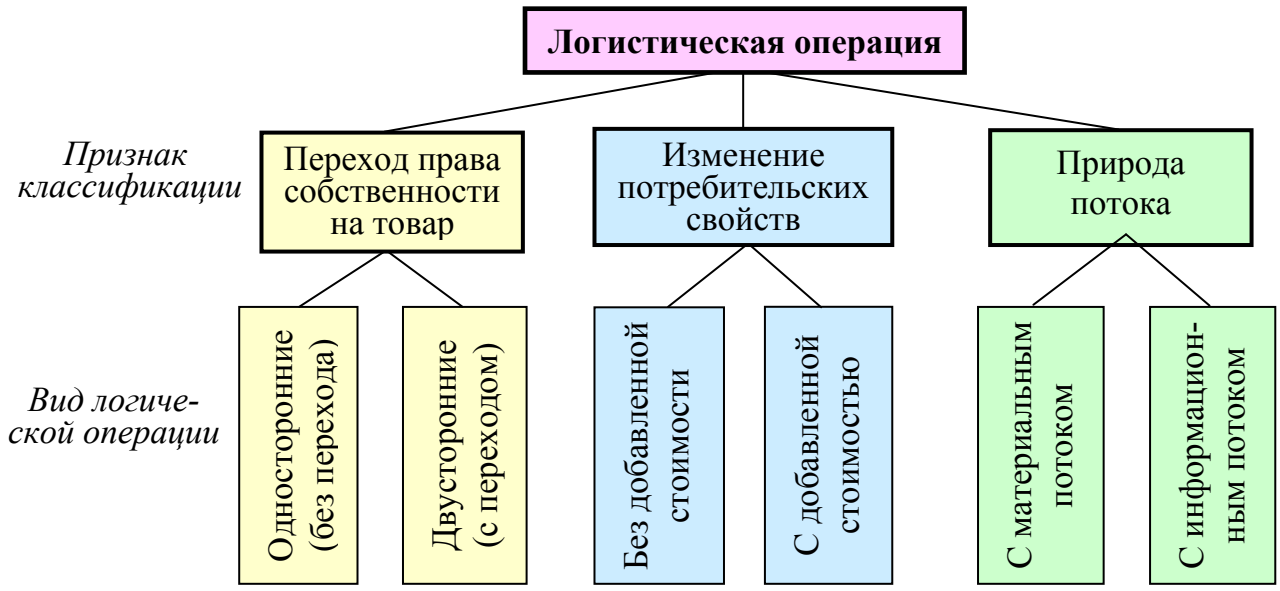


Рисунок 2.2 - Классификация логистических операций

Логистическая функция *– это укрупненная группа логистических операций, направленных на реализацию целей логистической системы.* Каждая из функций логистики представляет собой однородную совокупность действий.

К основным логистическим функциям относят планирование материального обеспечения производства, управление ходом выполнения производственных заказов, управление запасами, управление распределением продукции. К логистическим функциям могут быть также отнесены прогнозирование, контроль и регулирование.

Поставщик и потребитель материального потока в общем случае представляют собой две микрологистические системы, связанные так называемой логистической цепью.

Логистическая цепь *– это линейно упорядоченное множество физических и (или) юридических лиц, осуществляющих логистические операции по проведению внешнего материального потока от одной логистической системы до другой в случае производственного потребления или до конечного потребителя в случае личного непроизводственного потребления.* Примерная структура логистической цепи приведена на рисунке 2.3.

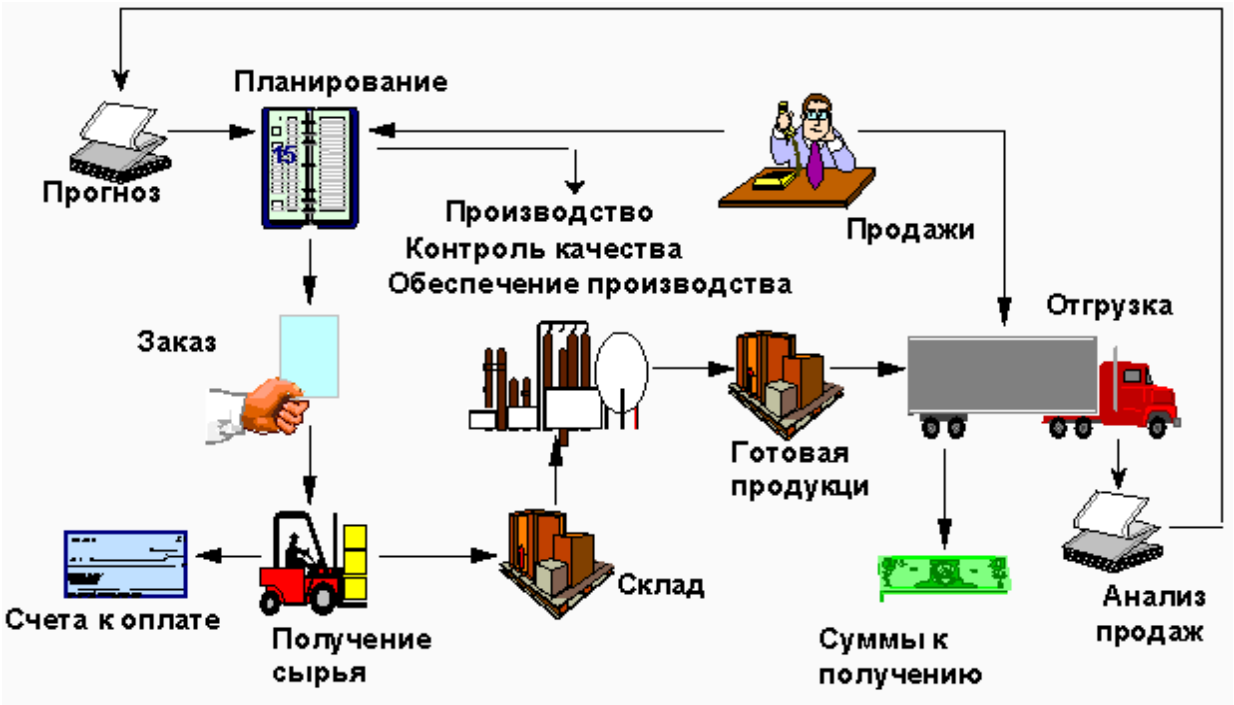


Рисунок 2.3 - Пример структуры логистической цепи

Различные варианты логистических цепей приведены на рисунках 2.4-2.7.

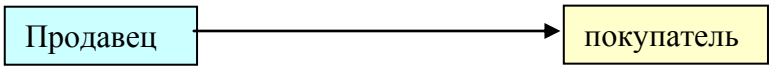


Рисунок 2.4 - Простая логистическая цепь

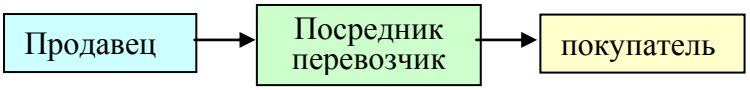


Рисунок 2.5 - Логистическая цепь средней сложности

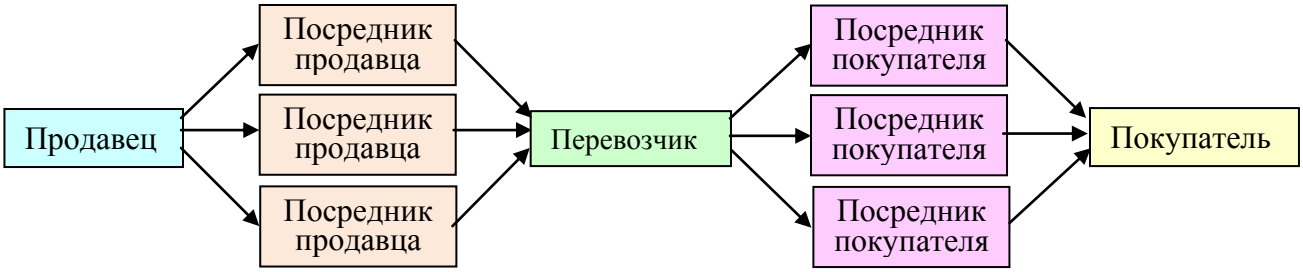


Рисунок 2.6 - Сложная логистическая цепь



Рисунок 2.7 - Сверхсложная логистическая цепь (древовидный граф)

Логистическая система представляет собой *адаптивную систему с обратной связью,* выполняющую те или иные логистические функции (см. рис. 2.8). Она, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой.

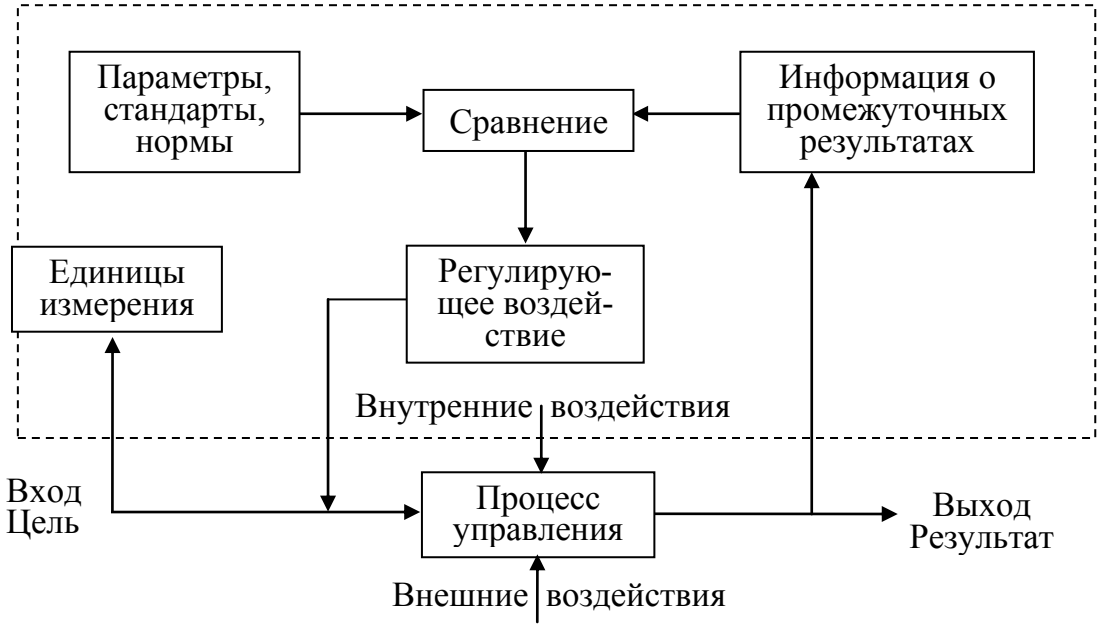


Рисунок 2.8 - Логистическая система, как система с обратной связью

В соответствии с масштабом решаемых задач логистика делится на макрологистику, микрологистику и мезологистику

Макрологистическая система - это система управления материальным потоком, в реальном масштабе времени охватывающая различные организации, находящиеся в разных регионах страны и функционирующие на межгосударственном либо трансконтинентальном уровне. То есть такие системы формируются на уровне государства, межгосударственных, межреспубликанских, межобластных связей;

Мезологистическая система - это система интегрированного управления материальным потоком, охватывающая различные организации, функционирующие в одной отрасли в условиях партнерства;

Микрологистическая система - это система управления материальным потоком, организованная в границах одной организации. К микрологистическим системам можно отнести различные предприятия, фирмы, компании, а также их определенные подразделения.

Эти системы отличаются целями, задачами и организатором, что характеризуется таблицей 2.1.

Таблица 2.1 Сравнительная характеристика логистических систем

Уровень логистической системы		
Микрологистика	Мезомезологистика	Макрологистика
Цель		
Максимизация эффекта функционирования предприятия	Максимизация интегрированного эффекта от функционирования предприятия в сети	Достижение социального, экономического, экологического эффекта в рамках административно-территориального деления
Задачи		
Оптимальное управление производством, снабжением, запасами, сбытом, транспортом предприятия	Оптимальное размещение предприятий сети на полигоне обслуживания, оптимизация транспортных потоков, согласованное освоение рыночного пространства	Создание и функционирование транспортно-логистической инфраструктуры на уровне административно-территориального деления
Организатор		
Собственник, менеджмент организации	Логистический оператор, обслуживающий производство конкретной продукции	Логистический центр, координирующий взаимодействие различных видов транспорта, терминалов

Макрологистика решает стратегические вопросы, связанные со стратегией поведения фирмы на рынке: выбором поставщика, общей концепцией распределения, размещением складов, выбором вида транспортных средств, рациональным направлением транспортных потоков и так далее.

Макрологистическая система *– это система управления материальными потоками, охватывающая предприятия и организации промышленности, посреднические, торговые и транспортные организации различных ведомств, расположенные в разных регионах страны или в разных странах. Макрологистическая система пред-*

ставляет собой инфраструктуру экономики региона, страны или групп стран.

Пример структуры макрологистической системы приведен на рисунке 2.10.

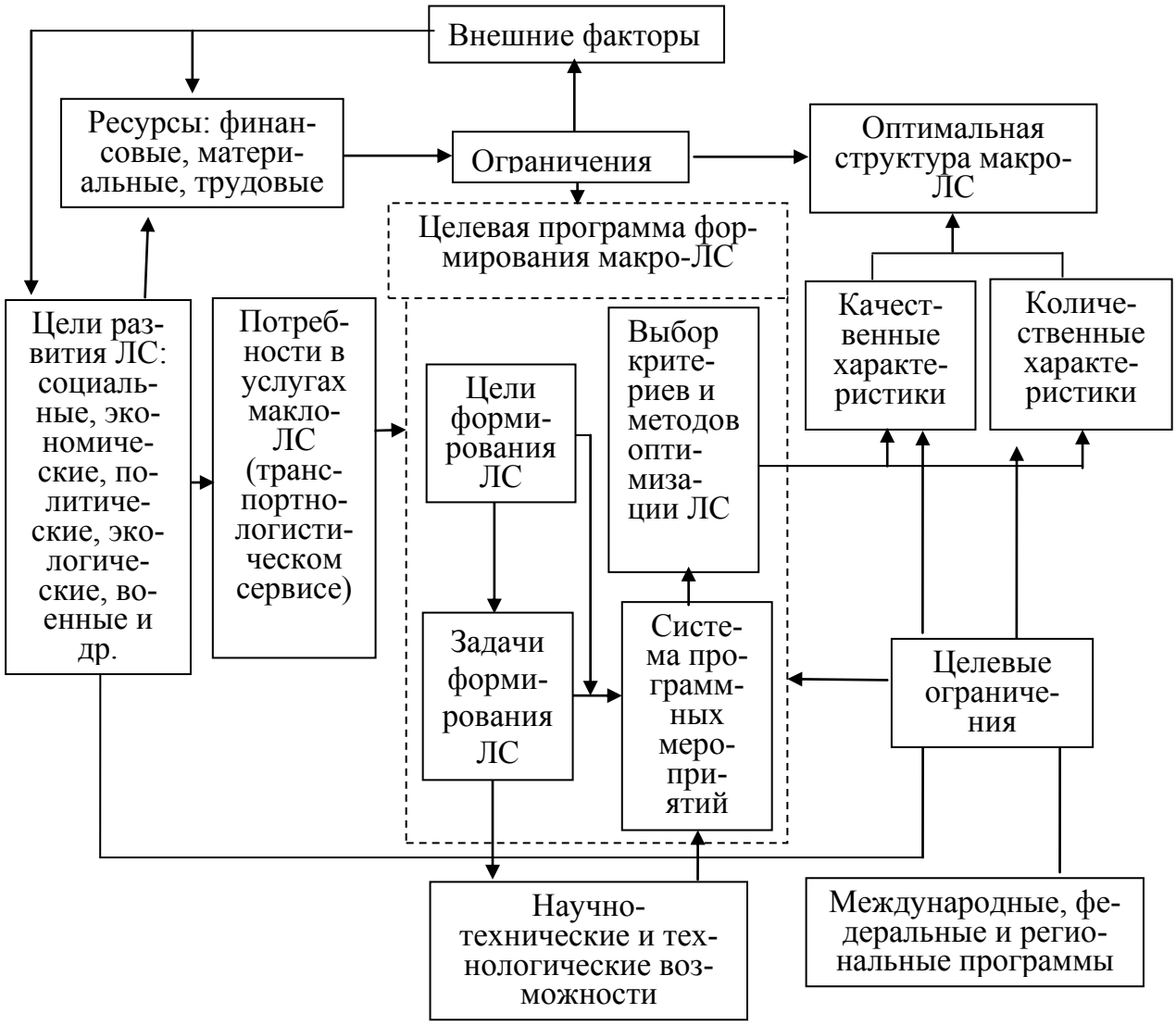


Рисунок 2.10 - Пример структуры макрологистической системы

Мезологистика - интеграция нескольких логистических систем в одну. Она изучает логистическую деятельность отраслей национального хозяйства и экономических регионов**.**

Мезологистическая система - *объединение нескольких предприятий-партнеров по цепи поставок, преследующее общие цели и согласованно управляющее сквозным МП.*

В течение последних десятилетий в экономически развитых странах и в мировой практике в целом, наблюдается процесс структу-

ризации больших групп предприятий в конгломераты, связанные единой логистической системой. Конгломераты представляют собой корпорации финансово-промышленных групп, в них, как правило, входит крупный банк и имеет место объединение финансового и промышленного капиталов. Такие корпорации могут быть национальными (охватывают одну страну) и транснациональными (ТНК), т.е. объединяют хозяйственную деятельность нескольких стран. Хозяйственная деятельность подобных организаций образует область среднего звена экономики, т. е. мезоэкономику. Логистика корпорации (мезологистика) носит в основном информационный характер.

Чем выше уровень логистической системы, тем больше информационных потоков и меньше материальных. Логистическая система корпорации представляет собой систему управления, построенную таким образом, что каждый уровень обладает только той информацией, которая ему необходима. Инструментарием мезологистики служат в основном глобальные вычислительные сети. В России структуризация экономики среднего звена находится еще на начальном этапе, однако зарегистрировано около восьмидесяти финансово-промышленных групп. Примерная структура мезологистической системы приведена на рисунке 2.11.

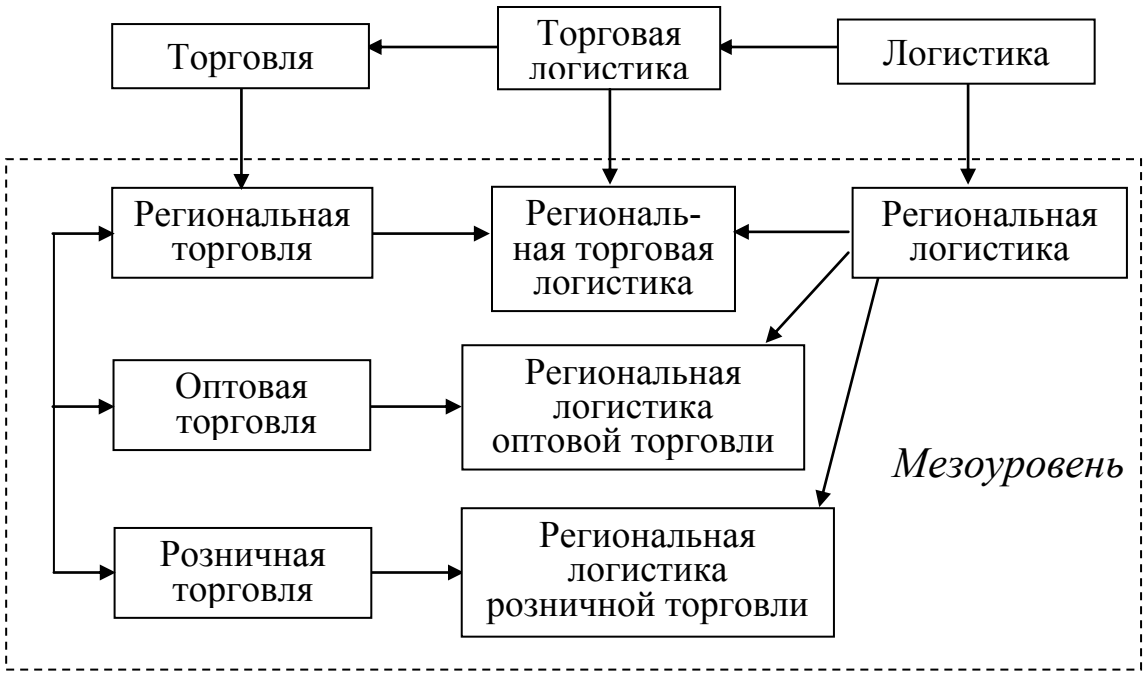


Рисунок 2.11 - Примерная структура мезологистической системы

Микрологистические системы *представляют собой структурные составляющие макрологистических систем, класс внутрипроизводственных логистических систем, в состав которых входят технологически связанные производства, объединенные единой инфраструктурой* (производственные и торговые предприятия, территориально-производственные комплексы, например, транспорт). Микрологистическая система – это система управления материальным потоком, организованная в границах одной организации. К микрологистическим системам можно отнести различные предприятия, фирмы, компании, а также их подразделения. Примерная структура микрологистической системы приведена на рисунке 2.12.

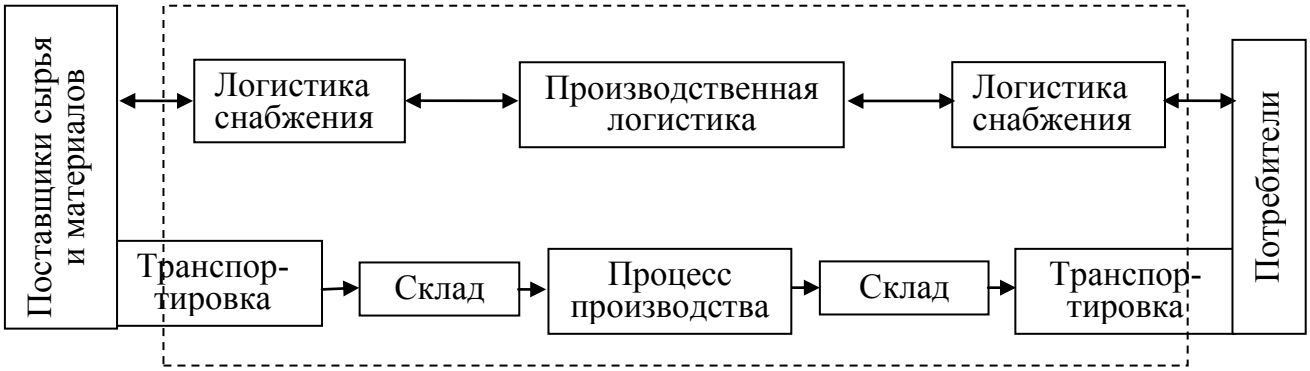


Рисунок 2.12 - Примерная структура микрологистической системы

Логистические системы могут иметь разную структуру:

1. ***с прямыми связями*** – доведение материального потока до потребителей осуществляется без участия посредников на основе прямых хозяйственных связей;

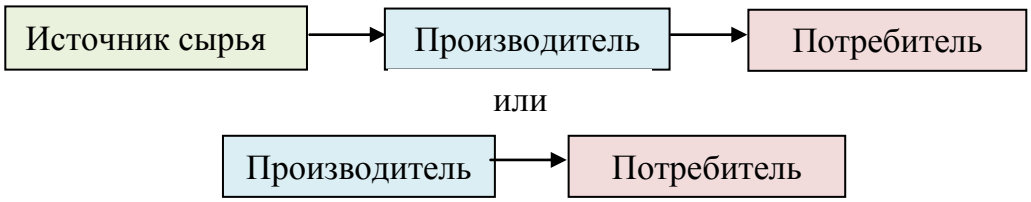


Рисунок 2.13 - Принципиальная схема логистической системы с прямыми связями

2. ***эшелонированные*** – в таких системах материальный поток на пути от производителя к потребителю проходит, по крайней мере, через одного посредника;

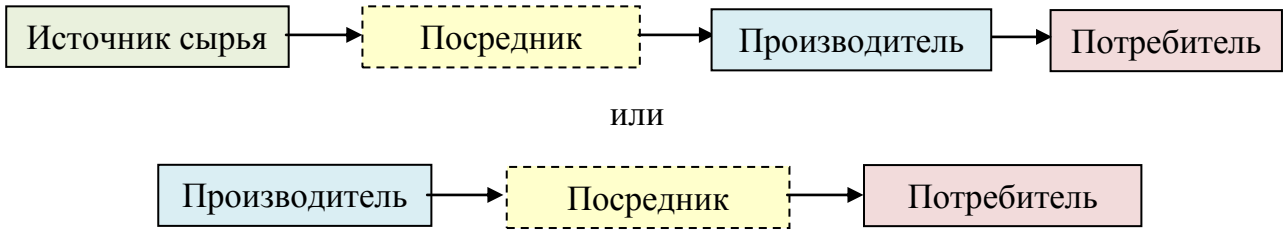


Рис. 2.14 - Принципиальная схема эшелонированной логистической системы

3. ***гибкие*** – в этом случае доведение материального потока до потребителя осуществляется как по прямым связям, так и с участием посредников. Например, снабжение запасными частями: отгрузка деталей редкого спроса обычно производится с центрального склада непосредственно в адрес получателя, а отгрузка стандартных деталей – со склада посредника.

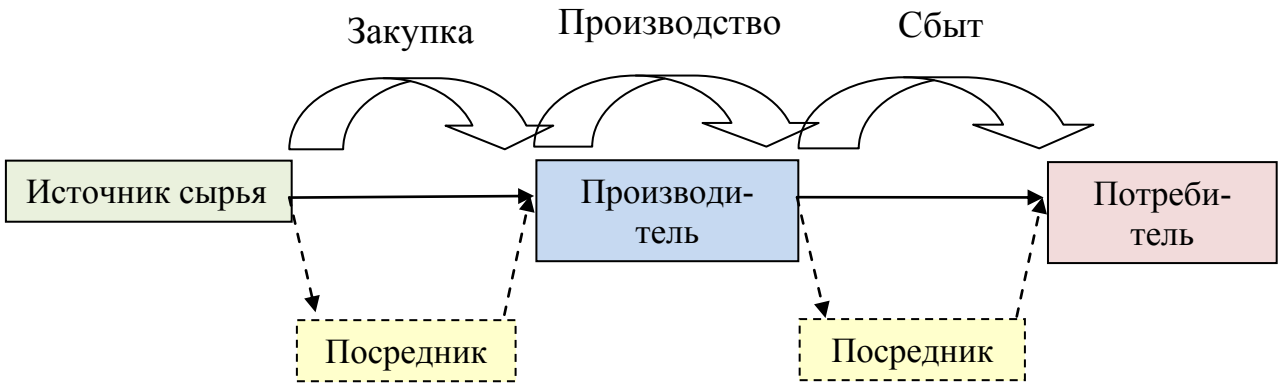


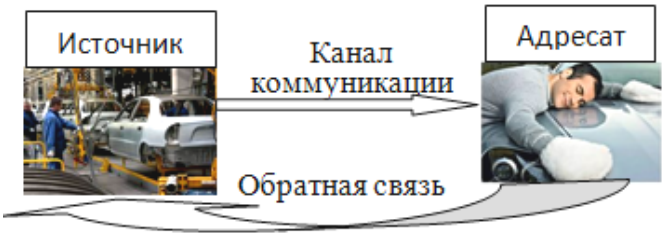
Рис. 2.15 - Принципиальная схема гибкой логистической системы

2.3 Принципы логистики

Принципы логистики представляют собой исходные положения, на основе которых осуществляется построение и функционирование логистических систем.

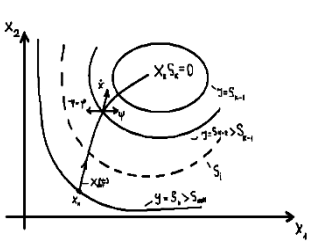
Принцип логистической координации и интеграции. В процессе логистического менеджмента необходимо достижение согласованного, интегрального участия всех звеньев логистической системы от ее начала и до конца в управлении всеми видами потоков при реализации целевой функции

Принцип системности. Предполагает формирование интегрированной системы управления материальными потоками в рамках производственно-сбытовой системы. Данный принцип находит свое отражение в разработке и осуществлении на практике единого технологического процесса выполнения производственных заказов на стадиях закупки, производства и сбыта продукции.



Принцип обратной связи. В соответствии с данным принципом цели и задачи логистической системы определяются требованиями рынка продуктов и услуг. Исходя из ожидаемых заказов, необходимого качества и сроков поставок устанавливаются масштабы и ассортимент производимой продукции, формируются заказы на материалы. В свою очередь, в соответствии с принятой стратегией закупок определяется величина текущего и необходимого запаса. Реализация принципа обратной связи требует создания соответствующего блока, который бы осуществлял сбор и обработку информации об эффективности действий управляющей системы и требованиях товарного рынка.

Принцип оптимальности. Заключается в достижении такой согласованности стадий процесса товародвижения и действий участников, при которой обеспечивается наибольшая эффективность функционирования предприятия как производственно-сбытовой системы.





Принцип гибкости. Предполагает высокую степень приспосабливаемости логистической мы к условиям ее функционирования и специфическим запросам потребителей. Реализация принципа гибкости требует проведения работ по прогнозированию тенденций изменения состояния внешней экономической среды и выработки адекватных им действий.



Надежность поставок. Данный принцип логистики предполагает создание таких организационно-экономических условий, которые обеспечивали бы бесперебойное снабжение предприятия необходимыми материальными ресурсами и безусловное выполнение графика поставок готовой продукции. Принцип надежности поставок предполагает необходимость синхронизации всех стадий товародвижения, координации действий по управлению поставками и перевозками, создания производственных и резервных запасов.

Принцип синхронизации материального, финансового и информационного потоков, проистекающих от деятельности субъектов-участников логистической системы. При этом информационный поток играет координирующую роль, обеспечивая взаимодействие других потоков, и является определяющим фактором реализации функций управления в логистической системе.



Принцип компьютеризации. Он заключается в том, что все логистические функции и процесс товародвижения в целом должны выполняться с максимальной степенью автоматизации. Автоматическая система призвана осуществлять контроль над передвижением материалов и накапливать информацию о наличии полуфабрикатов, выпуске готовой продукции, состоянии производственных запасов, объеме поставок, степени выполнения заказов и другие. Наибольший эффект «уплотнения времени» и гарантию высококачественного обслуживания потребителей дают информационно-управленческие системы, осуществляющие контроль и регулирование товародвижения с момента закупки материала до поступления готового продукта заказчику.

3 КОНЦЕПЦИИ ЛОГИСТИКИ

3.1 Концептуальные положения логистики

Концепция *– это система взглядов, то или иное понимание явлений, процессов.* Система взглядов на совершенствование хозяйственной деятельности путем рационализации управления материальными потоками характеризует концепцию логистики. Основные составляющие данной концепции являются:

1. реализация принципа системного подхода;
2. принятие решений на основе экономических компромиссов;
3. учет издержек на протяжении всей логистической цепи;
4. ориентация на логистику как фактор повышения конкурентоспособности предприятий.

Реализация принципа системного подхода.

Системный подход - направление методологии научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов; совокупности взаимодействующих объектов; совокупности сущностей и отношений.

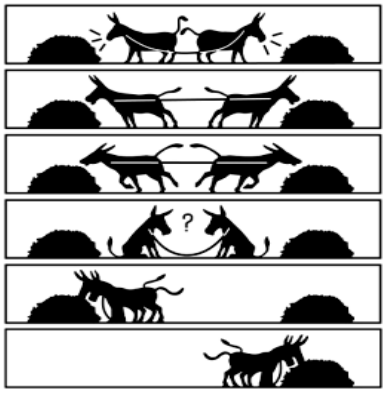


В соответствии с системным подходом, ни одно решение в рамках отдельной системы не может быть принято без соотнесения с целями всей системы в целом.

Системный подход в логистике предполагает рассмотрение хозяйствующих субъектов как комплекса взаимосвязанных подсистем – производственных, сбытовых и закупочных подразделений, управляемых на основе информации, получаемой и передаваемой из внешней среды. Функционирование логистических систем характеризуется наличием сложных причинно-следственных связей как внутри этих систем, так и в их отношениях с окружающей средой. В этих условиях принятие частных решений без учета общих целей функционирования системы и предъявляемых к ней требований может оказаться недостаточным, а возможно, и ошибочным.

Пример. На любом предприятии имеется транспортный цех, являющийся его подсистемой. Естественно, что с позиции начальника транспортного цеха, критериями оптимальности его работы являются: полная исправность всех транспортных средств, максимальная экономия запчастей и максимальная экономия ГСМ. В соответствии с теорией пределов, доведем ситуацию до абсурда – стопроцентная реализация этих целей возможна только в том случае, если ни одно транспортное средство не покинет пределы гаража, что совершенно не совместимо с целями всего предприятия.

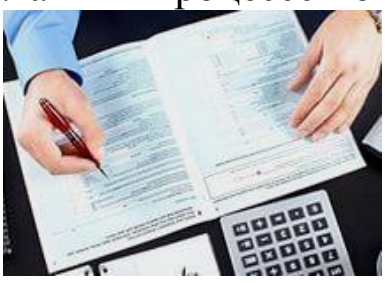
Принятие решений на основе экономических компромиссов. Использование экономических компромиссов выражается в расчетах,



отражающих интересы, как различных подразделений предприятия, так и всех производственных организаций, участвующих в логистическом процессе. Принятие решений на основе экономических компромиссов предполагает необходимость учета требований смежных функций логистики на стыках отдельных этапов и стадий товародвижения. Это означает, что такие показатели, как объем, частота поставок и затраты на поставку, должны рассматриваться взаимосвязано, а решения о величине партии закупок должны приниматься с учетом издержек выполнения заказа и издержек на содержание запасов.

Учет издержек на протяжении всей логистической цепи.

Одна из основных задач логистики – управление затратами по доведению материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя. Однако управлять затратами в процессе товародвижения можно лишь в том случае, если осуществляется их строгий учет.



Системы учета издержек производства и обращения логистических процессов должны выделять затраты, возникающие в процессе реализации функций логистики, формировать информацию о наиболее значимых затратах, а также о характере их взаимодействия. При соблюдении данного условия появляется возможность использовать главный критерий оптимального варианта ло-

гистической системы – минимум совокупных издержек на протяжении всей логистической цепи.



Ориентация на логистику как фактор повышения конкурентоспособности предприятия.

Рассмотрение логистики в качестве фактора повышения конкурентоспособности предполагает, что последствия принимаемых решений в данной области должны оцениваться с точки зрения их влияния на доходы от продажи товаров. В связи с этим возникает задача поиска показателей, наиболее точно отражающих связь логистики с основными экономическими и финансовыми показателями работы предприятия.

На данном этапе концепция конкурентоспособности фирмы заключается в получении конкурентного преимущества за счет предложения дополнительных услуг и повышения их качества. В дальнейшем, по мере применения данной концепции, снижение издержек вновь может оказаться первоочередным делом, но уже на другой основе. Следовательно, повышение конкурентоспособности фирм за счет логистики – процесс непрерывный и адаптивный.

3.2 Цели, задачи и система логистики

3.2.1 Основные цели логистики

Основная цель *логистики состоит в минимизации затрат ресурсов и времени путем оптимального сквозного управления материальными и информационными потоками на пути от первичного источника сырья до конечного потребителя.*



Основные задачи *– исследование и прогнозирование рынков поставщика и потребителя, планирование закупки сырья и материалов в оптимальном количестве, планирование реализации готовой продукции, контроль над запасами, оптимизация товародвиженческих операций, оптимизация уровня обслуживания покупателей и прочее.*

Средствами для достижения главной цели логистики служат цели второго уровня – основные цели, которые определяются характером деятельности предприятия в сфере логистики (табл. 3.1).

Таблица 3.1 Основные цели логистики и работы по их реализации

Область деятельности	Основные цели логистики	Направления работы по реализации целей логистики
Закупка материалов 	Осуществление закупок по минимальным ценам; повышение надежности поставок; обеспечение синхронности процессов поставки и обработки материалов	Формирование заявок на материалы; выбор поставщиков; разработка графика доставки материалов; проектирование и организация функционирования подразделений, участвующих в материальном и техническом обеспечении производства
Производство изделий	Обеспечение непрерывности процесса производства	Организация транспортирования материалов в процессе производства
	Выполнение полученных заказов по ассортименту и качеству; минимизация затрат на производство; приспособление производства к меняющемуся спросу; снижение уровня запасов готовой продукции.	Организация доставки материалов к рабочим местам; управление материальным потоком в производстве; управление запасами материалов в производстве.
Сбыт готовой продукции 	Удовлетворение спроса потребителей; поставка продукции согласно заказам и договорам; высокая степень готовности поставок	Установление прямых связей с потребителями продукции, формирование портфеля заказов; организация доставки продукции потребителям; организация сервисного обслуживания; организация складирования готовой продукции; управление запасами.

Пример: *Основной проблемой в организации сбыта является получение заказа. Она решается посредством поиска и установления связей с потребителями, организации их сервисного обслуживания. Внимание концентрируется на вопросах контроля за выпущенной предприятием продукцией, наладки и эксплуатации приобретенной техники, ее гарантийного обслуживания. Главными направлениями работы в этой сфере являются: совершенствование методов обслуживания, изучение и определение качества продукции, централизованное снабжение ремонтных мастерских запасными частями.*

Организационный механизм реализации отмеченных целей может быть представлен в виде системы логистики.

3.2.2 Система логистики

Система логистики – ***это совокупность форм, методов и правил организации и управления материальными потоками.***

В составе системы логистики выделяют три уровня подсистем:

1. элементный;
2. функциональный;
3. организационный.

Подсистемы элементного уровня определяют те виды деятельности, которые направлены на обеспечение согласованного и эффективного функционирования основных звеньев логистической цепи. К их числу относятся две подсистемы − ***организация функционирования подразделений логистики и организация работы складов и транспорта.***

Функциональный уровень системы логистики характеризует группы процессов, разнохарактерных по содержанию, принципам и методам управления материальными потоками.

Этот комплекс подсистем включает следующие подсистемы: ***организация материальных потоков в производстве, управление закупками, организация правового и информационного обеспечения логистических решений, организация сбыта продукции.***

Организационный уровень включает подсистемы, интегрирующие все группы процессов в единый процесс: закупка материалов – производство – распределение продукции. Это такие подсистемы,

как ***управление заказами и организация управления материальными потоками в производстве.***

Каждая из отмеченных подсистем решает свои задачи.

3.3 Функциональная взаимосвязь логистики с маркетингом и планированием производства

Принципиальная новизна логистики состоит в органичной связи, интеграции вышеперечисленных задач в соответствии с теорией систем и компромиссов в единую материалопроводящую систему.

Функциональное окружение логистики характеризуется рисунком 3.1.



Рисунок 3.1 - Функциональное окружение логистики

Осуществление логистической деятельности тесно переплетается с другими видами деятельности на предприятии. Нередко логистические функции выполняются различными службами. Например, одно подразделение предприятия занимается закупками материалов, другое – содержанием запасов, третье – сбытом готовой продукции.

При этом цели отдельного подразделения, как правило, не совпадают с целями рациональной организации совокупного материального потока.

Логистический подход к управлению производством на предприятии предполагает выделение специальной службы логистики, которая должна управлять материальным потоком, начиная от формирования договорных отношений с поставщиком и кончая доставкой покупателю готовой продукции.

Логистика и маркетинг. Наиболее существенна взаимосвязь логистики с маркетингом. Так, определение ассортиментной политики предприятия и планирование услуг, решаемых службой маркетинга, осуществляются совместно с подразделениями логистики. При этом задачей службы логистики является обеспечение производства сырьем, управление запасами в разрезе тех видов продукции, выпуск которых обоснован маркетологами. Конечная же цель - наилучшей реализации готовой продукции.





Логистика и планирование производства. Служба логистики на предприятии тесно ствует с планированием производства (см. рис. 3.2).

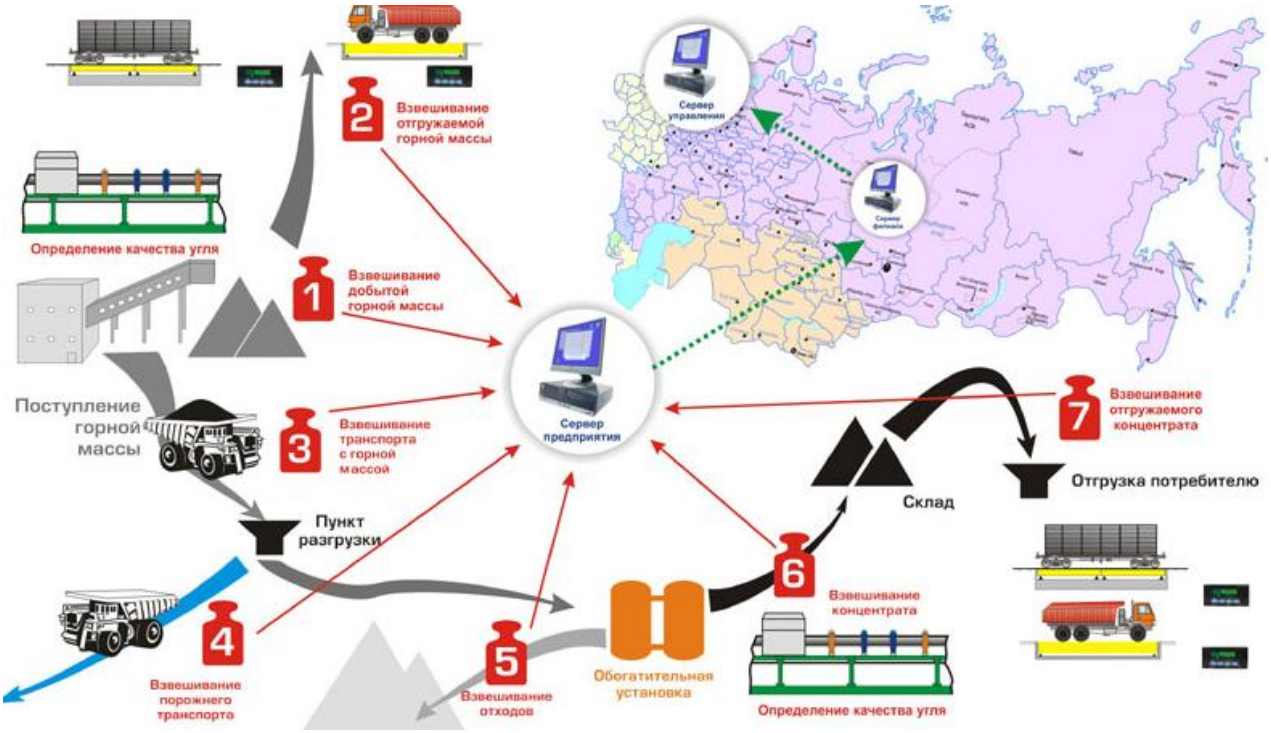


Рисунок 3.2 - Связь логистики с производством

Это взаимодействие обусловлено тем, что производство зависит от своевременной доставки сырья, материалов, комплектующих частей в определенном количестве и соответствующего качества. Поэтому служба логистики должна участвовать в принятии решений о запуске продукции в производство и в формировании графиков выпуска готовой продукции.

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

4 МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТОКИ В ЛОГИСТИКЕ



Материальным потоком *называются грузы, детали и прочее, в процессе приложения к ним различных логистических операций и отнесенные к временному интервалу.*

4.1 Классификация материальных потоков

По отношению к логистической системе материальные потоки делятся на входящие, выходящие, внутренние и внешние (см. рис. 4.2).

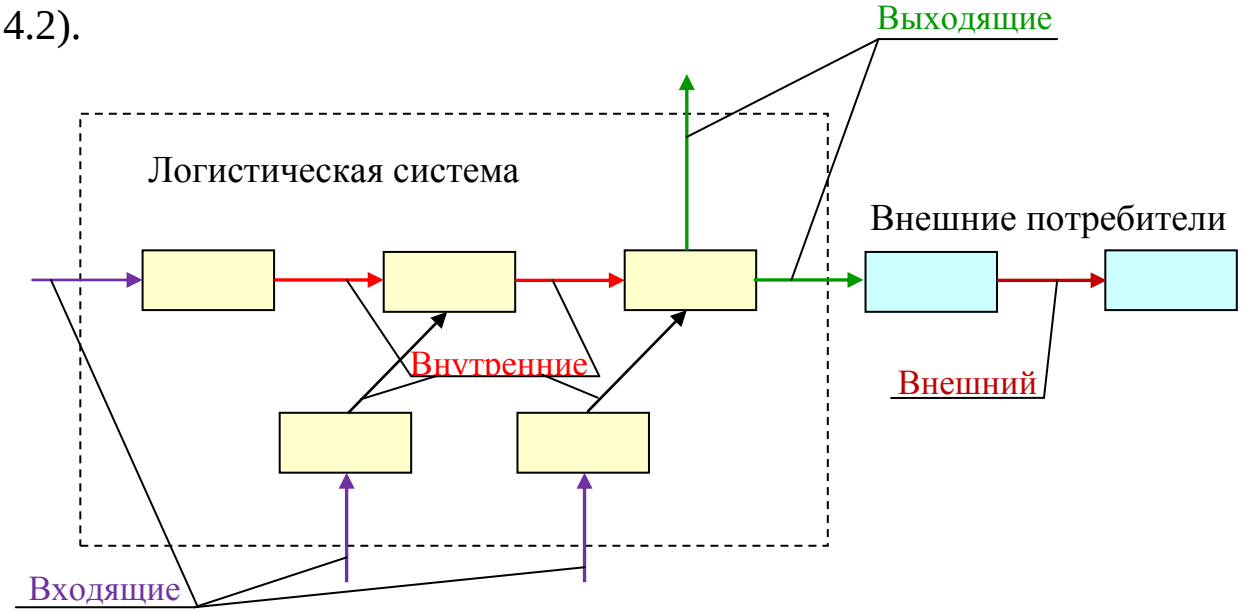


Рисунок 4.2 - Виды материальных потоков по отношению к системе

Классификация материальных потоков приведена на рисунках 4.3 – 4.7.

По натурально-вещественному составу – одноассортиментные и многоассортиментные.



Рисунок 4.3 - Классификация по ассортиментному составу



Рисунок 4.4 - Классификация по консистенции

Насыпные грузы перевозятся без тары в специализированных вагонах, в контейнерах, в автомашинах (например, зерно); ***навалочные*** – в открытых вагонах, на платформах в самосвалах, они могут намокать слеживаться и смерзаться (например, песок, уголь и прочее); ***тарно-штучные*** – в контейнерах, ящиках, мешках, бочках, это могут быть длинномерные и негабаритные грузы; ***наливные грузы*** перевозятся в цистернах.

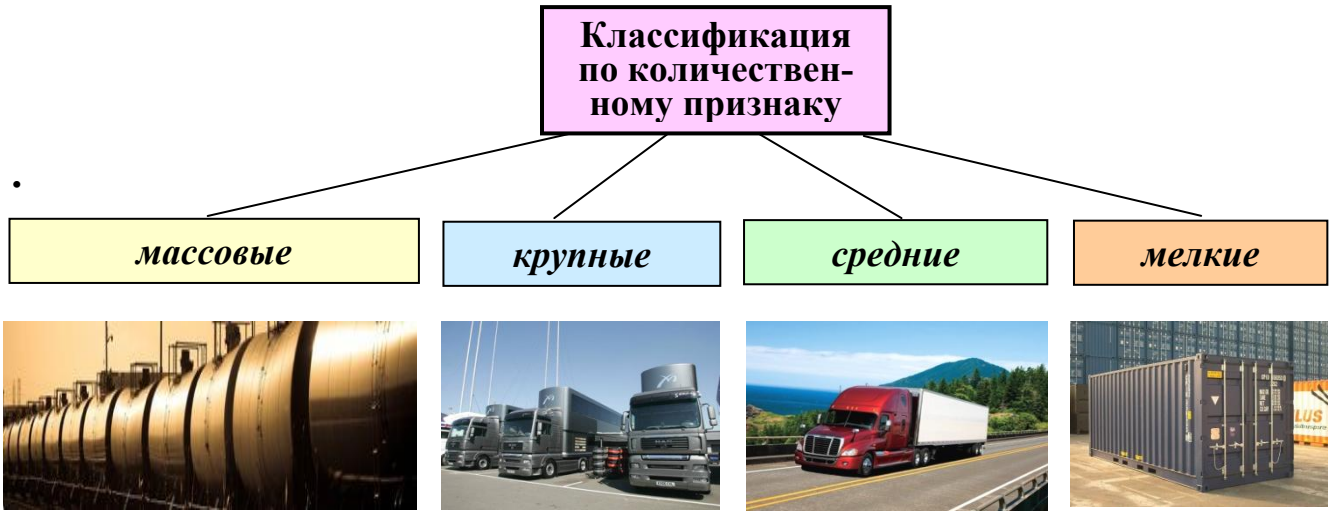


Рисунок 4.5 - Классификация по количественному признаку

Для перевозки ***массовых грузов*** *требуется группа транспортных средств*; для ***крупных*** *- несколько транспортных средств; для* ***средних*** *- одиночные транспортные средства;* ***мелкие*** *- потоки грузов, меньших грузоподъемности одного транспортного средства.*

По удельному весу потоки делятся ***на тяжеловесные*** с большой плотностью (при водных перевозках – более 1 т, при железнодорожных – более 0,5 т) и ***легковесные*** с малой плотностью (1 т занимает менее 2 м^3). Тяжеловесные грузы, в отличие от легковесных, обеспечивают полное использование грузоподъемности транспортных средств и для хранения требуют меньшего складского объема.

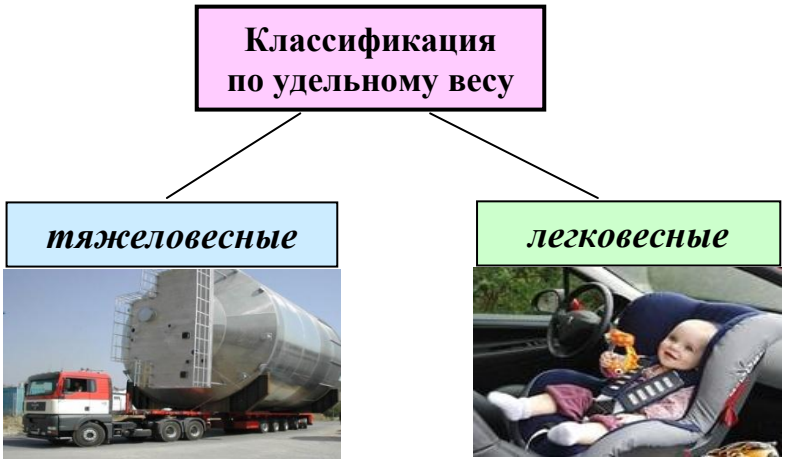


Рисунок 4.6 - Классификация по удельному весу



Рисунок 4.7 - Классификация по совместимости

4.2 Организация и управление материальными потоками

Одним из критериев оптимальности логистических процессов выступает прибыль предприятия. Прибыль дает количественную оценку деятельности предприятия, но на уровень прибыли влияют и прочее факторы производственной, хозяйственной, финансовой деятельности предприятия, и выделить вклад логистики в общую сумму прибыли весьма затруднительно. Поэтому в качестве критерия оптимальности возможно применение показателя минимума общих затрат

$$C_{П}+C_{об}\rightarrow Min, \qquad (4.1)$$

где $C_{П}$– издержки производства; $C_{об}$ – издержки обращения.

Эффективность товародвижения, организуемого по соответствующему каналу, может быть определена по формуле

$$R=\frac{B-C_{ТД}}{C_{ТД}}, \qquad (4.2)$$

где R – норма прибыли процесса товародвижения; B – торговая выручка предприятия; $C_{ТД}$ – затраты на товародвижение.

Возможными направлениями деятельности для обеспечения высокой эффективности товародвижения следует считать:

- интеграцию складирования, транспортировки и системы создания запасов в единый механизм;
- экономическое обеспечение снабжения, производства и сбыта;
- определение наиболее экономичных размеров отгрузок;
- выбор способов перевозок и видов транспорта;
- выработку оптимальных схем складирования и тактики восполнения запасов.

При оптимизации процессов товародвижения необходимо ответить на ряд вопросов:

- В какой мере затраты, связанные с сокращением времени товародвижения, компенсируются как увеличением выручки от возросшего объема продажи, так и экономией на издержках содержания товарных запасов?
- Допустить ли предприятию снижение уровня обслуживания при уменьшении издержек товародвижения и одновременное увеличение риска сокращения выручки или отдать предпочтение заключению максимально возможного числа сделок за счет роста издержек товародвижения и содержания больших постоянных товарных запасов?
- Насколько целесообразно (с учетом используемого вида транспорта, маршрута перевозки и других факторов) складировать товар по месту производства, на рынке сбыта или в каком-либо другом пункте?
- Избрать ли с целью снижения издержек товародвижения тактику производства товаров на постоянном «экономичном» уровне, или складирование излишков в периоде низкой конъюнктуры, или варьировать объем производства применительно к спросу даже при более высоких удельных затратах на производство продукции?

Организация материальных потоков и управление ими на предприятии неразрывно связаны между собой и образуют систему. Так, перемещение материалов в процессе выполнения полученных заказов невозможно без управления, которое осуществляется путем распределения материальных ресурсов, планирования хозяйственных связей и т.п., и вместе с тем требует определенной организации: обеспечения ритмичного выполнения поставок, выбора оптимальной системы транспортировки материалов другого. В процессе организации достигается объединение элементарных потоков, и создаются условия для эффективного функционирования производственной логистической системы.

Управление материальными потоками обеспечивает постоянный контроль за ходом выполнения производственных заказов и оказывает необходимое воздействие на логистическую систему с тем, чтобы удерживать ее параметры в заданных пределах, для достижения поставленных перед предприятием целей.

4.3 Пространственные и временные связи в процессе организации материального потока



Отдельные стадии процесса преобразования материальных потоков (хранение, обработка, транспортировка) осуществляются на предприятии в пространственно обособленных подразделениях, каждое из которых выполняет определенные функции. Пример пространственной организации производственного процесса приведен на рисунке 4.8.



Рисунок 4.8 - Пример пространственной организации производственного процесса

Состав функциональных подразделений (служб, цехов) предприятия, участвующих в формировании и преобразовании материальных потоков, их взаимное расположение на территории и формы взаимосвязей по выполнению производственных заказов называют **пространственной структурой логистической системы.**

Структура внутрипроизводственной логистической системы определяется рядом факторов, в числе которых можно выделить следующие:




Диверсификация производства – непосредственно влияет на состав и специализацию производственных подразделений, количество складов, ассортимент запасов, степень разнообразия связей с поставщиками и их число.

Объем выпуска продукции – определяет размеры запасов и отдельных производств, их количество, а также мощность грузопотоков. Чем больше объем выпуска продукции, тем крупнее производственные подразделения, отчетливее их специализация. Увеличение объема производства приводит к увеличению среднесуточного расхода материала и обусловливает необходимость создания больших запасов.

Метод организации перемещения грузов – влияет на размеры транспортных подразделений, состав участников выполнения работ, число звеньев в передвижении продукции и количество промежуточных складов. Так, переход к транзитной схеме организации грузопотоков приводит к уменьшению числа звеньев в передвижении и сокращению объема работ по переработке грузов.

Методы организации производства – влияют на количество и объем внутренних перевозок, размеры незавершенного производства.

Тип системы управления запасами – влияет на их величину в производстве: чем больше интервал времени между поставками и объем заказа, тем выше уровень производственных запасов.

Пространственная структура логистической системы *предопределяет порядок (последовательность) выполнения операций по преобразованию материальных потоков* ***во времени.*** Возникающие при этом временные связи характеризуют отрезки времени, в которые протекают отдельные стадии процесса выполнения заказа или фиксируются его промежуточные результаты – события.

Для характеристики временного аспекта организации материальных потоков используются такие понятия, как цикл выполнения заказа, структура цикла, длительность цикла заказа.

Цикл выполнения заказа *– это комплекс определенным образом организованных во времени элементарных потоков, возникающих при выполнении логистических операций в процессе продвижения заказа с момента его получения до исполнения.*

Момент получения заказа характеризует временную точку поступления запроса на изготовление продукции определенного вида и назначения. ***Момент выполнения заказа*** означает поступление продукции в торговую сеть – для товаров личного потребления или на склад предприятия заказчика для изделий производственного назначения.

Структура цикла выполнения заказа включает шесть этапов: получение заказа, техническая подготовка, поставка материалов, подготовка к запуску, собственно производство, поставка заказа. Формализованный пример цикла выполнения заказа представлен в на рисунке 4.9 и в таблице 4.1.



Рисунок 4.9 - Цикл выполнения заказа

Таблица 4.1 Структура цикла выполнения заказа

Этап цикла	Группа операций
Получение заказа	Учет, обработка и оформление заказа
Техническая подготовка	Разработка конструкции и технологии изготовления Организационная подготовка Освоение Организация перехода на выпуск нового изделия
Поставка материалов	Формирование заказа Выбор поставщиков Получение и размещение материалов на складе
Подготовка к запуску	Получение заготовок Подбор необходимой технологической оснастки Проведение предварительной синхронизации Разработка плана-графика выпуска изделий
Изготовление заказа	Технологические операции Технологический контроль производства Транспортировка Диспетчеризация
Поставка заказа	Складирование готовой продукции Комплектация заказа Отгрузка заказа потребителю

Календарный период, в течение которого осуществляются все операции по выполнению заказа, выражает ***длительность цикла заказа.***

В наиболее общем виде длительность цикла $T^{З}_{ц}$ рассчитывается по формуле

$$T^{З}_{ц} = T_{ОЗ} + T_{ТП} + T_{ЗМ} + T_{ПЗ} + T_{ПЦ} + T_{П} + T_{Пер}, \qquad (4.3)$$

где $T_{ОЗ}$ – время обработки и оформления заказа; $T_{ТП}$ – время технической подготовки; $T_{ЗМ}$ – время закупки материалов; $T_{ПЗ}$ – время подготовки к запуску; $T_{ПЦ}$ – длительность производственного цикла; $T_{П}$ – время поставки; $T_{Пер}$ – время перерывов, возникающих из-за асинхронности отдельных этапов цикла.

4.4 Формы организации производственного процесса

Совокупность технических средств, которая создает возможность потока материалов, и расположение производственных участков и складов (накопителей) по отношению к ней, выраженное системой устойчивых связей, представляет собой ***форму организации движения материальных потоков.***



Накопительная форма организации характеризуется тем, что для нормальной работы логистических систем в их составе предусматривается комплекс складов. Сюда относятся, например, склады металла и заготовок, межучастковые склады деталей, узлов и комплектующих изделий, склады готовой продукции, кладовые технологической оснастки. В этом случае материал перемещается в направлении от склада металлов и заготовок через промежуточные склады на производственные участки и далее – на склад готовой продукции.

Основным *достоинством* данной формы организации движения материальных потоков является возможность накопления большого объема материала на входе и выходе системы, что обеспечивает, с одной стороны, надежность поступления необходимых деталей, заготовок, комплектующих в производство, с другой стороны, гарантирует выполнение срочных заявок потребителей.

Недостаток состоит в том, что наличие разветвленной системы транспортных трасс и большого числа складов затрудняет управление движением материальных потоков и контроль над запасами. Кроме того, возрастают расходы, обусловленные иммобилизацией средств в материалы, и необходимостью капитальных вложений для создания системы складов.

Транспортно-накопительная форма организации предполагает наличие комбинированной транспортно-складской системы (ТСС), которая объединяет определенное число рабочих мест (участков) путем установления связи каждого рабочего места (участка) с любым другим посредством информационного и материального потоков. При этом процессы механообработки (сборки), контроля, подготовки про-

изводства, складирования и регулирования материалов объединяются с помощью ТСС в единый процесс производства.

Управление движением материального потока происходит по схеме: поиск необходимой заготовки на складе – транспортировка к станку – обработка – возвращение детали на склад. Накапливание материала осуществляется в центральном складе или децентрализовано на отдельных рабочих участках. В первом случае склад обслуживает несколько производственных подразделений и используется как резервный накопитель между началом и окончанием обработки детали. Во втором случае склады создаются на отдельных участках и служат для компенсации отклонений во времени при транспортировке и обработке детали. В отдельных случаях используется смешанная ТСС, предполагающая наличие, как центрального склада, так и резервных накопителей на рабочих участках.

Достоинствами данной формы организации материальных потоков являются: уменьшение объема запасов на рабочих местах за счет создания ТСС; сокращение длительности производственного процесса посредством устранения перерывов между составляющими цикла производства; постоянный контроль за запасами; наличие хорошо организованной системы управления движением материалов.

К числу *недостатков* можно отнести следующие: транспортно-накопительная форма эффективна для групп конструктивно и технологически однородных деталей, что, во-первых, сужает область ее применения, во-вторых, вызывает необходимость проведения комплекса подготовительных работ; данная форма требует значительных вложений в создание автоматизированной системы управления ходом производства.

Организационная форма «нулевого запаса» предполагает либо полное отсутствие запасов в каждом звене логистической цепи, либо поддержание их минимального количества. В отличие от традиционного производства, в системе «нулевого запаса» склад служит для промежуточного хранения только тех материалов, которые не могут быть поставлены или изготовлены в срок. Такие склады создаются для хранения приобретенных материалов и комплектующих изделий, в производстве, для подготовки готовых изделий к отправке потребителю и являются средством централизованного планирования производства. Форма организации «нулевого запаса» предполагает создание

объединенных контуров регулирования на основе автономных самоуправляемых производственных звеньев (см. рис. 4.10).

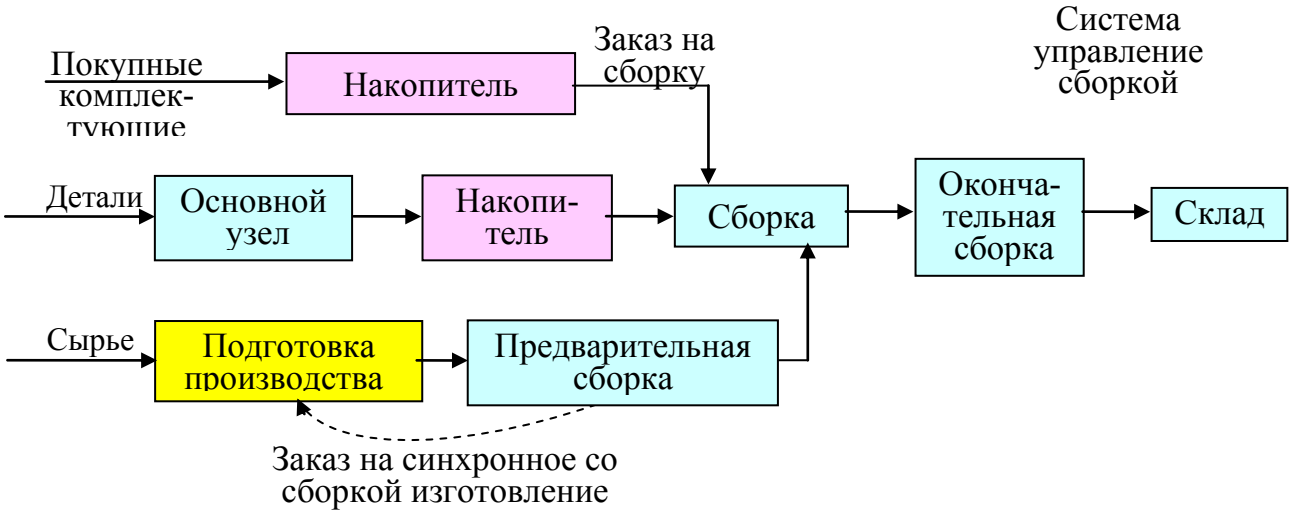


Рисунок 4.10 - Схема формы организации «нулевого запаса»

Каждый из участков может контактировать с любым другим посредством управления информационными и материальными потоками через соответствующий накопитель. Принципиальной особенностью объединенного контура регулирования является формирование горизонтальных связей по всей технологической цепочке, что позволяет производственным звеньям самостоятельно и непосредственно взаимодействовать друг с другом. Запуск деталей в производство и их обработка осуществляются малыми партиями в соответствии с полученным заказом. После завершения выполнения операций в пределах одного производственного модуля детали поступают на склад и остаются там до тех пор, пока не будет получена заявка с последующего участка обработки.

Достоинством формы организации «нулевого запаса» является возможность использования вытягивающей системы управления материальными потоками, описанной в п. 4.5. Это обеспечивает минимальный нормативный производственный запас. Однако использование ее на отечественных предприятиях затруднено из-за низкого уровня компьютеризации управления ходом производства и отсутствия устойчивой системы снабжения необходимыми материалами. В условиях современных рынков ее использование предполагает полную компьютеризацию процессов на пути выполнения заказа, нала-

живание системы доверительного сотрудничества с поставщиками и клиентами, в т.ч. на основе единого информационного пространства. Рассматриваемая организационная форма, как никакая другая, обеспечивает ориентацию предприятия на потребителя.

В связи с диктуемой рынком необходимостью увеличения скорости движения материальных и информационных потоков в цепочке поставок все большим спросом пользуется идея ***кросс-докинга*** (cross-docking).

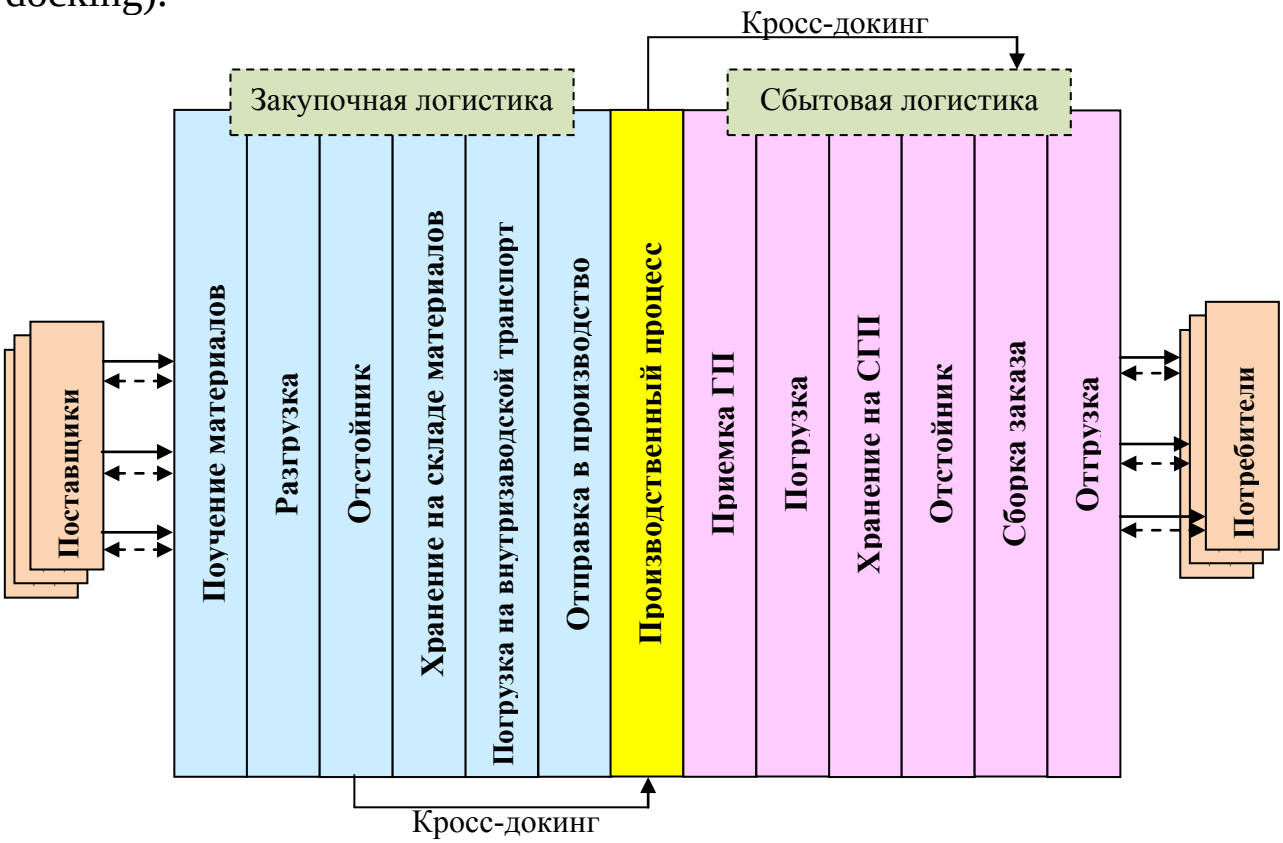


Рисунок 4.11 - Место кросс-докинга в системе логистики

Кросс-докинг представляет собой процесс внутри цепочки поставок, в ходе которого приемка и отправка продукции потребителю так скоординированы по времени и объему, что можно избежать помещения товаров на склад, т.е. можно исключить все виды деятельности, характерные для склада хранения. Концепция кросс-докинга выходит за рамки физического процесса товарооборота. Тесное информационное взаимодействие всех партнеров обеспечивает эффективное планирование, организацию и контроль всей цепочки поставок.

4.5 Системы управления материальными потоками

Под системой управления материальными потоками понимается организационный механизм формирования структуры планирования и регулирования материальных потоков в рамках внутрипроизводственной логистической системы.

Управление материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем может осуществляться двумя принципиально различными способами: путем «выталкивания» или «вытягивания» заказа. В соответствии с этим различают два основных варианта систем управления материальными потоками - толкающая (выталкивающая) и тянущая (вытягивающая) система.

Толкающая система представляет собой систему организации производства, в которой предметы труда, поступающие на производственный участок, непосредственно этим участком у предыдущего технологического звена не заказываются. Материальный поток "выталкивается" получателю по команде, поступающей на передающее звено из центральной системы управления производством.

Управления материальными потоками основано на прогнозировании размера запасов сырья, материалов, деталей для каждого звена логистической цепи. Исходя из этого прогноза, осуществляется управление всем многоэтапным процессом производства путем обеспечения оправданного объема материального запаса на каждой стадии обработки. При данной системе управления материальными потоками предметы труда перемещаются с одного участка на другой (следующий по технологическому процессу) независимо от его готовности к обработке и потребности в этих деталях, то есть без наличия соответствующего заказа. Материальный поток как бы «выталкивается» получателю по команде, поступающей из центральной системы управления производством (рис. 4.12).

Производственная программа отдельного технологического звена определяется размером заказа последующего звена. Центральная система управления ставит задачу лишь перед конечным звеном про-

изводственной технологической цепи в соответствии с заказом потребителя.

Толкающая система контролирует выпуск продукции через основной план производства и в зависимости от него последовательно определяет объёмы запасов незавершённого производства.



Рисунок 4.12 - Выталкивающая система управления материальными потоками

Толкающая система пытается предвосхитить будущее и выпустить продукцию тогда, когда планируется возникновение спроса н продукцию. При этом основной план производства разбивается на основные планы производства отдельных составляющих конечного продукта. Как правило, используется рекуррентный (возвратный) механизм планирования размеров партий и расписаний производства. Он реализуется при помощи сложных информационных систем.

Толкающие модели управления производством характерны для традиционных методов организации производства. Возможность их эффективного применения для логистической организации производства появилась в связи с массовым распространением вычислительной техники. Эти системы позволяют согласовывать и оперативно корректировать планы и действия всех подразделений предприятия с учетом постоянных изменений в реальном масштабе времени.

Недостатками этой системы является:

1. необходимость резервирования площади для промежуточного хранения изделий между отдельными подразделениями (цехами);

2. большое количество информационных потоков не исключает возможности появления ошибок контроля и управления.

3. система подразумевает производство большими партиями, что плохо согласуется с постоянно изменяющимися требованиями рынка.

Такой способ управления материальными потоками позволяет увязать сложный производственный механизм в единую систему и максимально задействовать рабочих и оборудование в производстве. Однако в случае резкого изменения спроса использование «выталкивающей» системы приводит к созданию избыточного запаса и «затовариванию» из-за отсутствия возможности «перепланирования» производства для каждой стадии.

Вытягивающая (тянущая) система управления

Здесь центральная система управления не вмешивается в обмен материальными потоками между различными участками предприятия, не устанавливает для них текущих производственных заданий (рис. 4.13).



Рисунок 4.13 – Тянущая система управления

Тянущая система реагирует на снижение запасов на складе либо на определённой стадии производства продукта до определённого уровня. Рекуррентная система планирования замещается в этом случае настройкой производственных процессов, которые, как правило, являются очень гибкими и настроены на спрос. В тянущей системе нет потребности в сложном механизме планирования.

Система предполагает сохранение минимального уровня запасов на каждом этапе производства и движения заказа от последующего участка к предыдущему.

Последующий участок заказывает материал в соответствии с нормой и временем потребления своих изделий. План-график работы устанавливается только для участка (цеха) - потребителя. Участок-производитель не имеет конкретного графика и плана и работает в соответствии с поступившим заказом. Таким образом, изготавливаются только те детали, которые реально нужны и только тогда, когда в этом возникает необходимость.

Пример. *Предприятие получило заказ на изготовление 10 ед. изделий. Этот заказ система управления передает в цех сборки. Цех сборки для выполнения заказа запрашивает 10 деталей из цеха № 1. Передав из своего запаса 10 деталей, цех № 1 с целью восполнения запаса заказывает у цеха № 2 десять заготовок. В свою очередь, цех № 2, передав 10 заготовок, заказывает на складе сырья материалы для изготовления такого же количества заготовок с целью восстановления запаса. Таким образом, материальный поток «вытягивается» каждым последующим звеном.*

Сравнение толкающей и тянущей систем управления приведено в таблице 4.2.

Таблица 4.2 Сравнение толкающей и тянущей систем

Характеристики	Тянущая	Толкающая
1	2	3
1. Закупочная стратегия (снабжение)	Ориентирована на небольшое число поставщиков, поставки частые, небольшими партиями, строго по графику	Ориентация на значительное число поставщиков, поставки в основном нерегулярные, крупными партиями
2. Производственная стратегия	Ориентация производства на изменение спроса, заказов	Ориентация на максимальную загрузку производственных мощностей. Реализация концепции непрерывного производства
3. Планирование производства	Начинается со стадии сборки или распределения	Планирование под производственные мощности

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

1	2	3
9. Распределительная стратегия	Размер партии готовых изделий равен размеру заказа. Ориентация на конкретного потребителя. Изготовление с учетом специфических требований заказчика Организация послепродажного обслуживания	Размер партии готовой продукции соответствует плановому выпуску. Ориентация на “усредненного потребителя”. Организация послепродажного обслуживания

Планирование потребности в материалах (MRP Material Requirements Planning) – это компьютеризированная система планирования потребностей производства в необходимых материальных ресурсах. MRP позволяет осуществлять приоритетное планирование выполнения заказов в реальном масштабе времени. При этом учитываются возникающие отклонения от плановых заданий, а также осуществляется текущее регулирование и контроль производственных запасов.

Она направлена на достижение следующих целей:

- минимизировать запасы сырья и готовой продукции на складах;
- оптимизировать поступление материалов и комплектующих в производство и исключить простои оборудования из-за не прибывших вовремя материалов и комплектующих.

В соответствии с этим закупки материалов и комплектующих всего отрезка планирования распределяются по плановым периодам (например, дням), причем объем и время закупок рассчитывают так, чтобы в каждый плановый период на предприятие поступало именно столько материалов и комплектующих, сколько требуется производству в этом плановом периоде. Таким образом, MRP-системы согласовывают действия сбытовых, снабженческих, складских и производственных структур предприятия:

Основу системы MRP составляет прогнозируемый спрос, который служит главным критерием, определяющим количество производимых изделий. Наиболее важный фактор успеха этой системы - точное исследование рынка. Система MRP допускает большие размеры запасов. Так, на американских предприятиях запасы комплектующих

изделий планируются в среднем из расчета обеспечения производства в течение трех месяцев. Схема системы MRP приведена на рисунке 4.14.

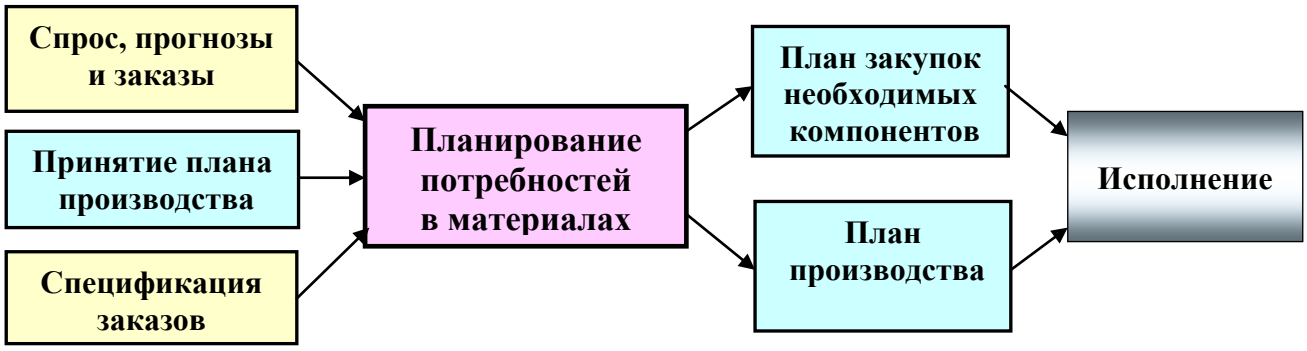


Рисунок 4.14 - Структурная схема системы MRP

Планирование распределения ресурсов (DRP Distribution requirements planning) может быть охарактеризовано как компьютеризированная система управления исходящими товарами. Она является зеркальным отражением MRP, использует ту же логику, средства и методы. Структурная схема системы DRP приведена на рисунке 4.15.



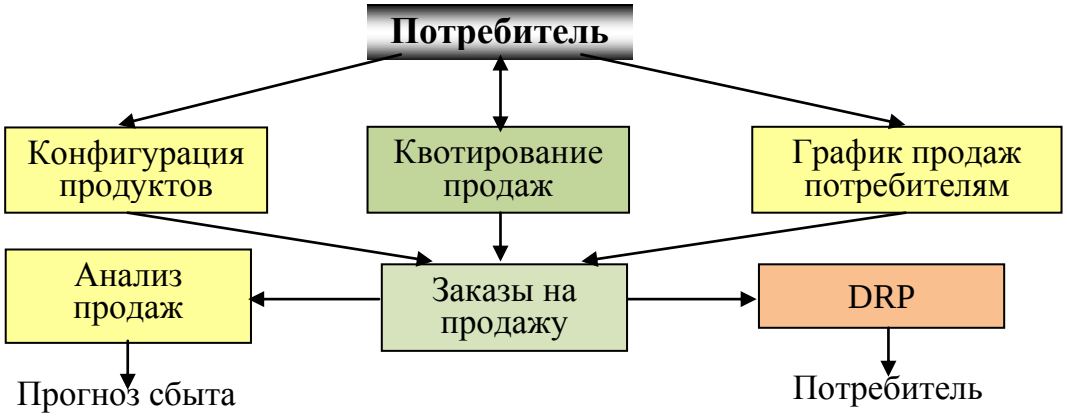


Рисунок 4.15 - Структурная схема системы DRP

К числу основных функций системы относятся: планирование поставок и запасов на различных уровнях цепи распределения (центральный – периферийные склады), информационное обеспечение распределения продукции, а также планирование транспортных перевозок.

Основной график производства формируется в соответствии с данными независимого спроса (прогноза спроса). Таким образом, DRP позволяет увязать функции производства и сбыта продукции, а также оптимизировать логистические издержки за счет сокращения транспортных расходов и затрат товародвижения.

Преимущества DRP систем:

- уменьшение логистических издержек, связанных с хранением и управлением запасами готовой продукции;
- уменьшение уровней запасов за счет точного определения величины и места поставок;
- сокращение потребности в складских площадях за счет уменьшения запасов;
- уменьшение транспортной составляющей издержек за счет эффективной обратной связи по заказам;
- улучшение координации между дистрибьюцией и производством.

MRP и DRP относятся к системам выталкивающего типа.

Управление материальными потоками в системах выталкивающего типа осуществляется на основе обратного планирования сроков. Производитель не имеет законченного плана и графика работы, он тесно связан не с общим, а с конкретным заказом потребителя этой продукции и оптимизирует свою работу в пределах этого заказа. Для всех подразделений разрабатываются только усредненные планы (на месяц), а их детализация по декадам (дням, часам) производится непосредственными исполнителями работ с учетом сроков сдачи деталей (сборочных единиц) и объема полученного задания.

Усредненные данные, полученные более чем на 100 обследованных объектах, применивших эту систему, таковы: запасы незавершенного производства сократились более чем на 80%; запасы готовой продукции сократились примерно на 33%; продолжительность производственного цикла снизилась примерно на 40%; производственные издержки снизились на 10-20%.



Интегрированная система управления материальными и информационными потоками (JIT Just-in-time - Точно в срок) представляет собой процесс производства и связанные с ним снабжение и сбыт как единый непрерывный производственный поток, построенный по принципу вытягивающей системы. Это однн из методов сокращения запасов, повышения гибкости производства и возможности противостояния возрастающей конкуренции. Наибольшее распространение этот метод получил в Японии, США и странах Западной Европы.



Термин «точно вовремя» (Just in-Time) обозначает такую производственную систему, в которой материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия и все ресурсы, необходимые для получения продукции, поставляются ровно в тот момент и в таких количествах, какие потребны для сиюминутного выполнения всех работ на всех производственных местах.

Принципиальная идея метода базируется на трех предпосылках:

1 - предполагается, что заявкам потребителей готовой продукции должны соответствовать не ее предварительно накопленные запасы, а производственные мощности (вследствие этого, объем производственных запасов, квалифицируемый как замороженные мощности, минимизируется);

2 - в условиях минимальных запасов необходима непрерывная рационализация в организации и управлении производством, т.к. высокий объем запасов маскирует ошибки и недостатки в этой области, узкие места производства, не синхронизированные операции, неиспользуемые производственные мощности, ненадежную работу поставщиков и посредников;

3 - для оценки эффективности производственного процесса, помимо уровня затрат и производительности фондов, следует учитывать срок реализации заявки.

Система информационного обеспечения оперативного управления материальными потоками по принципу «точно вовремя» (KANBAN).

Предпосылкой упрощения коммуникации является однозначное обозначение информации на определенном носителе, в чем нуждаются и в каком количестве потребители. Если материал израсходован (или, например, запас достиг минимального уровня), только тогда, поставщик просит доставить новый материал. Этот запрос выдается через карточку KANBAN, которая обязательно транспортируется с каждой поставкой материала и возвращается в начало для новой поставки. Если карточку получает производитель, он начинает изготавливать необходимые детали.

Карта-заявка «KANBAN» содержит всю необходимую информацию о запросах потребителя. Как правило, такая информация включает: наименование и шифр детали; спецификацию емкостей с указанием их типа и количества, укладываемых в них деталей; наименование участка-производителя и участка-потребителя продукции; время доставки, определяемое с учетом продолжительности изготовления детали.



Пример карточки представлен на рисунке 4.16

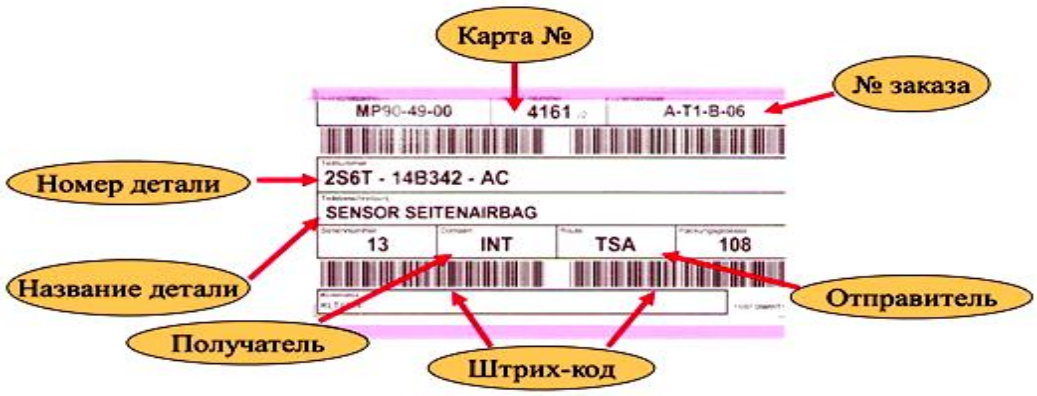


Рисунок 4.16 - Пример карточки с применяемыми обозначениями.

Цикл карточек «KANBAN» приведен на рисунке 4.17.

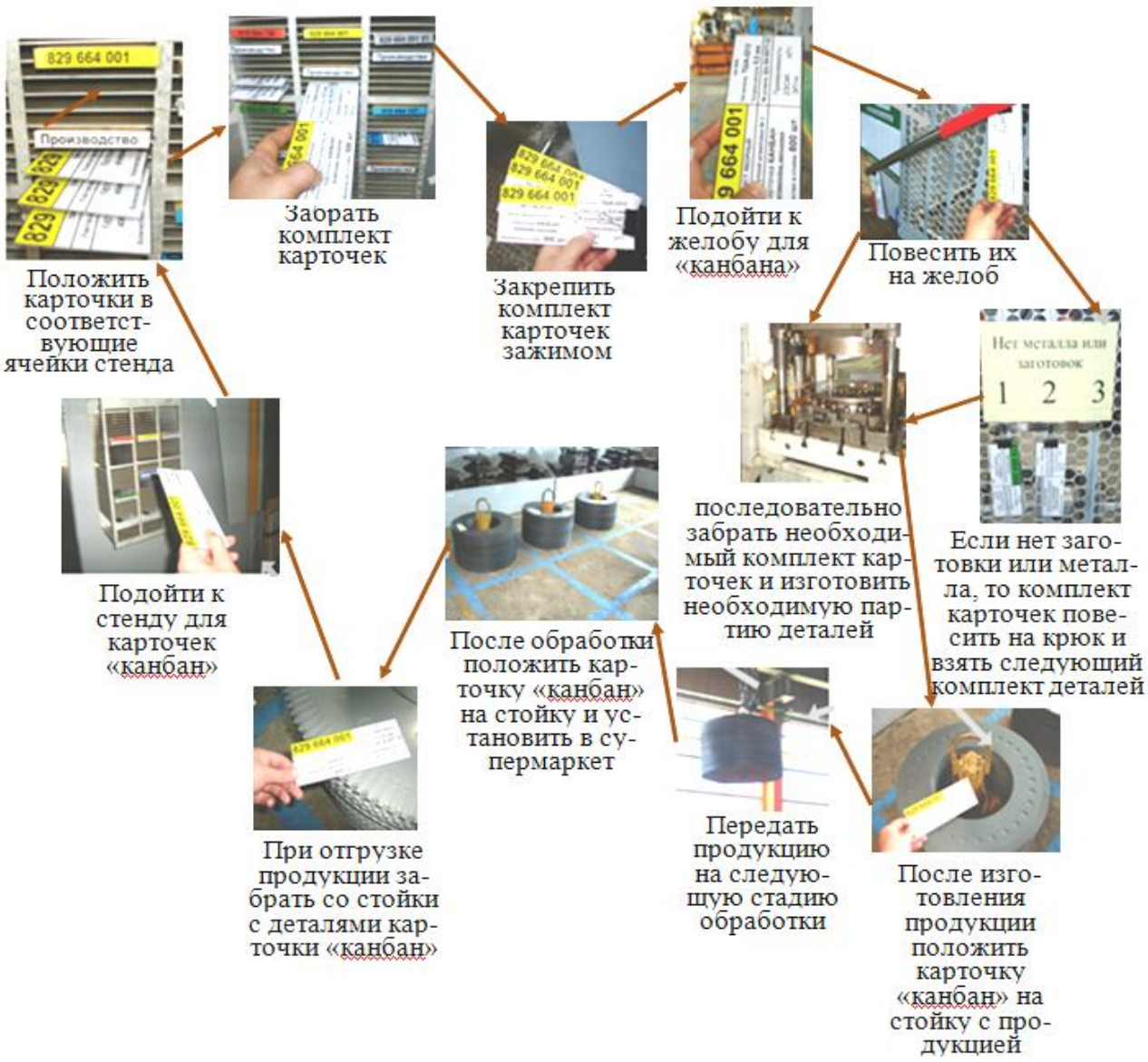


Рисунок 4.17 - Цикл карточек KANBAN

Каждый предыдущий по технологической цепочке участок работает в соответствии с поступившим заказом, указанным в карте «KANBAN». Контроль над ходом производства осуществляется путем регистрации карт, находящихся в обращении.

Когда запрошенное количество деталей произведено, KANBAN-карточка прикрепляется к держателю транспортирующего оборудования и отправляется по определенным правилам на исходное место.

Основные положения системы KANBAN:

- каждый последующий технологический этап должен вытягивать необходимые изделия с предыдущего в необходимом количестве в нужном месте в строго определенное время;
- любое перемещение без карточек запрещается;
- любой отбор, превышающий количество карточек, запрещается;
- количество карточек должно соответствовать количеству продукции;
- на участке выпускается такое количество, которое «вытягивается» последующим участком;
- производство в больших количествах запрещено;
- последовательность изготовления соответствует последовательности поступления карточек;
- бракованная продукция не должна поступать на следующий участок.

Карточки должны использоваться для приспособления производства к изменениям спроса.

Число карточек KANBAN должно быть минимальным, так как их число отражает максимальный запас деталей и узлов.

В зависимости места в производственном процессе используются следующие виды карточек:

- ***карточка отбора*** содержит**:** вид и количество изделий, которые должны поступить с предшествующего участка;
- ***карточка производственного заказа*** содержит: вид и количество продукции, которая должна быть изготовлена на предшествующей технологической стадии;
- карточки отбора бывают двух видов: ***карточки заказа****, предназначенные для использования* ***при изготовлении изделий мелкими и крупными партиями;***
- ***карточки отбора бывают внутренние*** *(межоперационные и т. д.) и* ***внешние*** *(карточки поставщика, перевозчика и т. п.).*
- ***карточка поставщика*** содержит: инструкции по поставки комплектующих изделий, это разновидность карточек отбора;
- ***сигнальная карточка*** используется для описания партий изделия. Такая карточка прикрепляется к контейнеру с партией изделий. Они бывают 2 видов: карточка-требование на отпуск материала и карточка-заказ на изготовление (треугольной формы).

Разновидности карточек KANBAN, в зависимости их места в производственном процессе, приведены на рисунке 4.18.

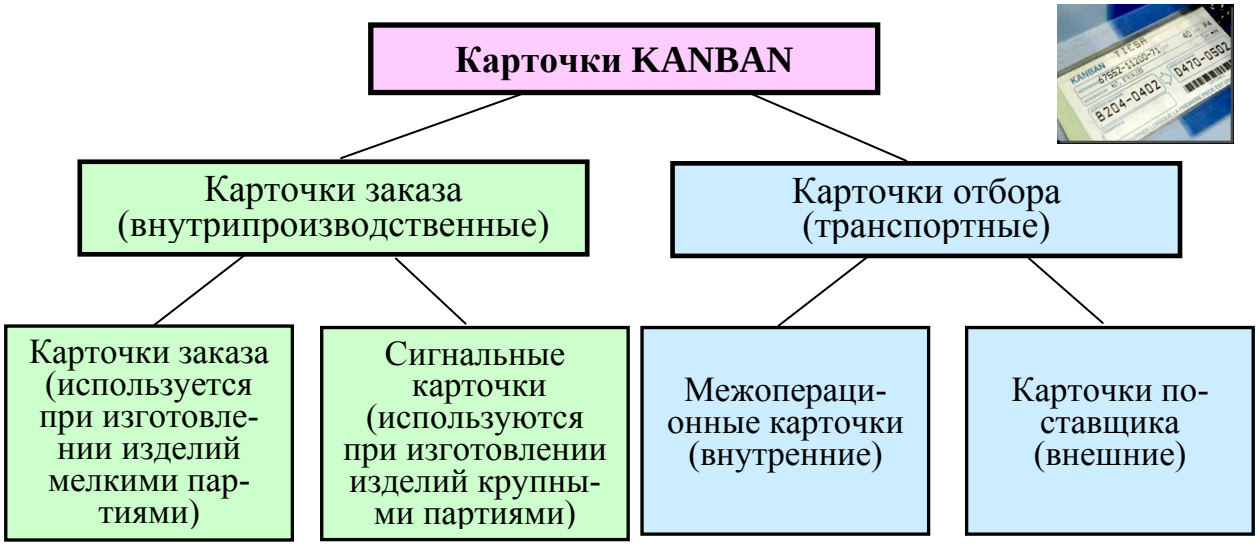


Рисунок 4.18 - Разновидности карточек KANBAN

Один из вариантов цветовой гаммы:

- синий - производственный KANBAN (между производственной линией и зоной выдачи);
- красный - складской KANBAN (между складом и зоной выдачи);
- зелёный - межцеховой KANBAN (между цехами, производствами, заводами и так далее).

Правила эффективного применения системы KANBAN:

- каждый последующий рабочий процесс изымает указанное карточкой KANBAN количество деталей от предшествующего рабочего процесса;
- расположенный впереди рабочий процесс производит детали в количестве и последовательности в соответствии с указанной карточкой;
- ни одна деталь не должна быть произведена без карточки. Этим самым обеспечивается сокращение перепроизводства и избыточные перемещения товаров. Находящееся в обороте количество карточек KANBAN представляет собой объем максимальных запасов;
- товар всегда пристраивается к карточке. Карточка является своеобразным заказом на изготовление товара;

- дефектные детали не передаются дальше в последующий рабочий процесс. Результатом является изготовление полностью бездефектных изделий;
- уменьшение количества карточек повышает их чувствительность.

Карточки вскрывают существующие проблемы и делают возможным контроль запасов.

Система оптимизированной технологии производства (OPT _ Optimized Production Technology) относится к классу «вытягивающих» микрологистических систем, интегрирующих процессы снабжения и производства. Основным принципом работы этой системы является выявление в производственном процессе узких мест или критических ресурсов.

По существу OPT является компьютеризованной версией KANBAN с той разницей, что система OPT препятствует возникновению узких мест в логистической сети «снабжение – производство», а система KANBAN позволяет эффективно устранять узкие места.

В качестве критических ресурсов, оказывающих влияние на эффективность логистической системы, могут выступать запасы сырья и материалов, размер незавершенного производства, технология изготовления, персонал и другие.

Предприятия, использующие систему OPT, не стремятся максимально загрузить персонал, выполняющий некритические операции, так как это вызывает нежелательный рост запасов незавершенного производства. Эффективность системы OPT с логистических позиций заключается в увеличении выпуска продукции, снижении производственных и транспортных издержек, уменьшении запасов незавершенного производства.

5 ЛОГИСТИКА ЗАКУПОК

5.1 Задачи и функции закупочной логистики

Закупочная логистика решает вопросы обеспечения предприятий материальными ресурсами, размещения ресурсов на складах предприятия, их хранения и выдачи в производство.

Без закупочной логистики невозможна нормальная деятельность предприятия. Она является связующим звеном между разными товаропроизводителями и координаторами их работы.

Целью логистики закупок является удовлетворение потребностей производства в материалах с максимально возможной экономической эффективностью. При этом решаются такие ***задачи***, как

- выдерживание обоснованных сроков закупки сырья, материалов и комплектующих изделий;
- обеспечение точного соответствия количества поставок потребностям в них;
- соблюдение требований производства по качеству сырья, материалов и комплектующих изделий.

Критерии оптимизации функций закупочной логистики:

время закупки $T_{зак} \rightarrow Min;$
время хранения $T_{хр} \rightarrow Min;$
затраты на закупку $З_з \rightarrow Min;$
жизненный цикл ЖЦ $\rightarrow Max.$

Основные **задачи закупочной логистики** приведены на рисунке 5.1.

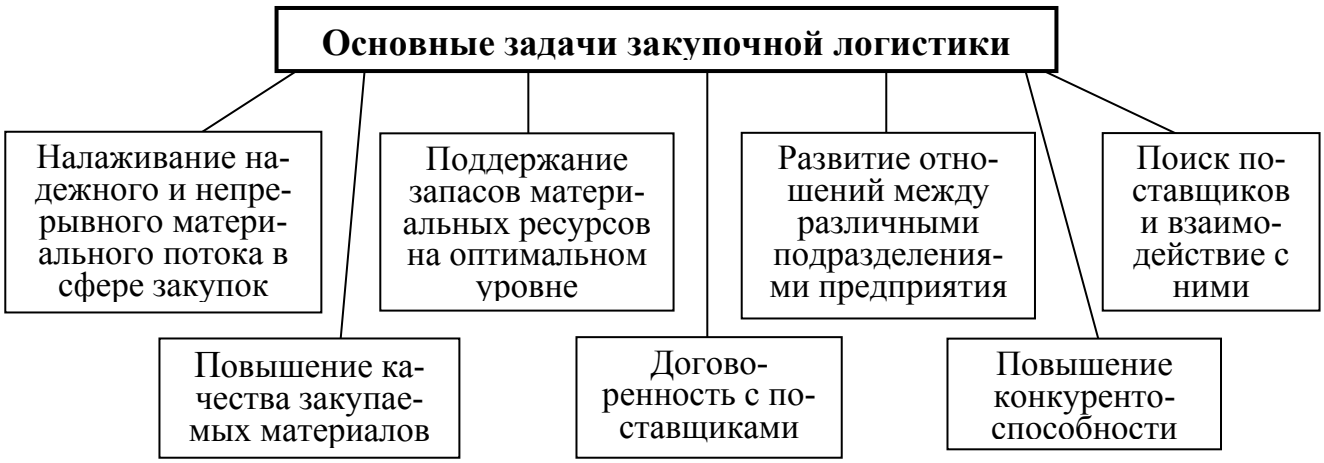


Рисунок 5.1 Основные задачи закупочной логистики

Логистика закупок выполняет следующие **функции**:

- формирование стратегии приобретения материальных ресурсов и прогнозирование потребности в них;
- выявление и изучение источников ресурсов и поставщиков;
- получение и оценка предложений от потенциальных поставщиков;

- выбор поставщиков;
- определение потребностей в материальных ресурсах и расчет количества заказываемых материалов и изделий;
- согласование цены заказываемых ресурсов и заключение договоров на поставку;
- принятие решения о заказе;
- установление количества и сроков поставки;
- осуществление входного контроля качества материальных ресурсов и их размещение на складе;
- доведение материальных ресурсов до производственных подразделений;
- учет и контроль хода выполнения договоров;
- поддержание на нормативном уровне запасов ресурсов;
- управление запасами.

Охарактеризованные функции реализуются службой материально-технического снабжения (отдел закупок) в тесной взаимосвязи с другими подразделениями предприятия: отделом маркетинга, производством, службой подготовки производства, бухгалтерией, финансовым и юридическим отделами.

Принципы снабжения – ***планомерность, ритмичность, оперативность, экономичность, централизация, технологичность***.

Логистика закупок предполагает следующую основную классификацию:

1) по типу потребности;
2) по назначению (замещение запаса, обеспечение потребности, смешанные);
3) по природе (физические, химические);
4) по виду транспортировки (авто, железная дорога и т.д.);
5) по предназначению товара (для внутреннего потребления, для конечного пользователя);
6) по принципу Парето (товары класса А, В, С).

Кроме того, закупки делятся на традиционные и нетрадиционные (см. рис. 5.2).

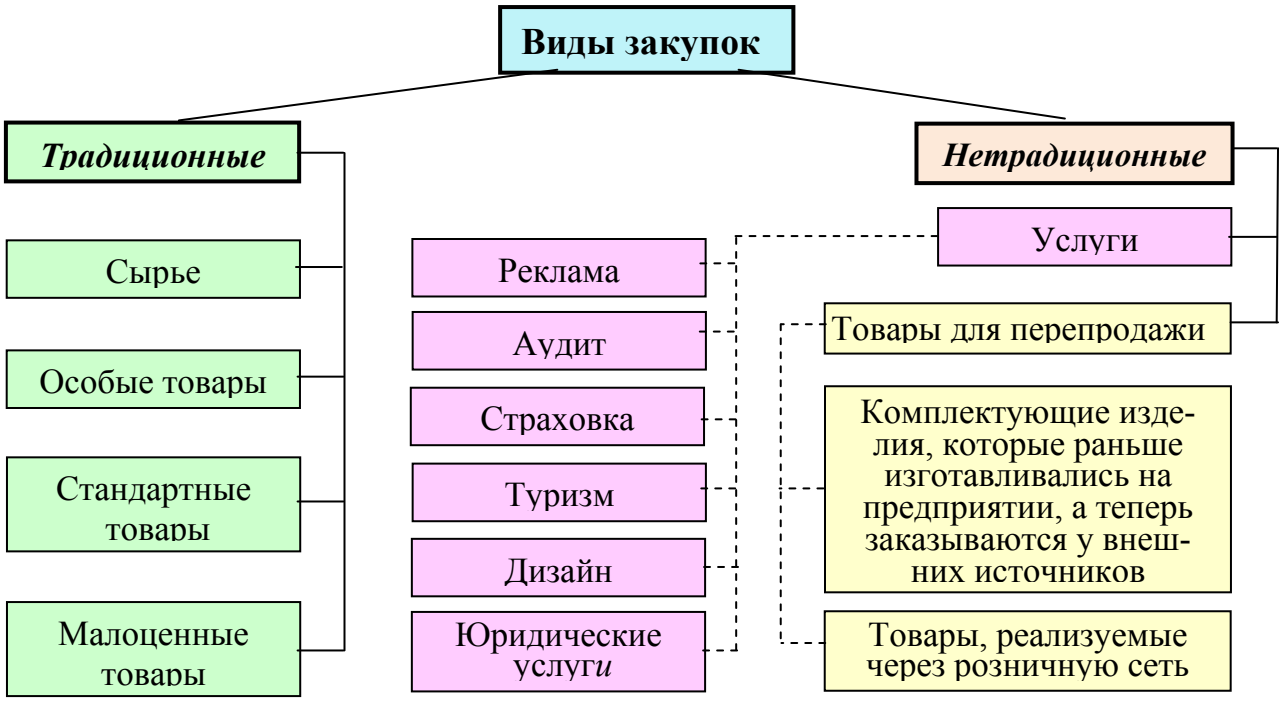


Рисунок 5.2 - Классификация видов закупок

5.2 Современные технологии организации снабжения

Существует две основные формы организации управления снабжением - **централизованная и децентрализованная**.

Для осуществления ***централизованных закупок*** обычно организуется один отдел снабжения, сосредоточивающий все функции снабжения.

Централизация закупок позволяет получить следующие ***выгоды***:

- консолидация закупаемых материальных ресурсов обеспечивает скидки за большие партии;
- у поставщиков, взаимодействующих с центральным отделом закупок, появляется стимул конкурировать за все или большую часть заказов;
- снижаются затраты по размещению заказов;
- упрощается процесс стандартизации видов закупок;
- отсутствует административное дублирование;
- повышается степень контроля за исполнением поставщиками договорных обязательств;
- повышается специализация сотрудников отдела закупок и т.п.

Потребность в ***децентрализованных закупках*** диктуется близостью расположения к поставщикам и возможностью поддержания с ними хороших отношений.

Среди причин, работающих на децентрализацию, выделяются:

- общая тенденция по созданию независимых центров прибыли, имеющих децентрализованные полномочия;
- обычно децентрализация способствует более тесным взаимоотношениям с поставщиками.

Преимущество децентрализованного подхода **–** быстрое удовлетворение потребности.

Поставки из единственного источника позволяют:

- использовать закупочные процедуры в унифицированном формате;
- исключить конкуренцию при закупках между подразделениями;
- использовать единые спецификации;
- упростить определение условий поставок и т.п.

Недостатки децентрализованных закупок**:**

- координация взаимосвязанных функциональных областей логистики усложняется;
- разделение организации на подразделения может способствовать усилению корпоративных межфункциональных конфликтов;
- сложность повышения квалификации сотрудников отделов закупок и подготовки менеджеров по корпоративному снабжению.

5.3 Государственные закупки



Государственные закупки представляют собой приобретение разных товаров, работ, услуг для нужд государства за счет бюджетных денежных средств. Закупки могут охватывать абсолютно все сферы рынка, например, закупка медикаментов, приобретение транспортных средств, строительство и так далее. И самыми главными **критериями** во время произведения государственных покупок можно назвать:

- ***Справедливость и равенство*** по отношению ко всем участникам подобных торговых процессов. Абсолютно всем поставщикам предоставляются одинаковые права и правила.

- ***Открытость и прозрачность***. Госзаказчик должен четко и точно представить всю информацию о ходе торгов на сайт проведения государственных закупок.
- ***Эффективность*** в использовании государственных средств. Все товары и услуги обязательно должны покупаться за минимально возможные денежные средства. И практика показывает, что уже сейчас во время создания открытых заказов на сайте государственных закупок удается лучшим образом сэкономить денежные средства государства.

Основные ***причины предпочтения иностранного поставщика*** в качестве источника снабжения:

- отсутствие необходимых товаров на внутреннем рынке
- использование поставщиком новейших технологий;
- высокое качество;

Недостатки международных закупок:

- высокие затраты на оформление документов;
- цикл поставки международных закупок длиннее;
- поиск и оценка поставщиков - дорогостоящая процедура;
- большое расстояние экспедирования;
- иной способ оплаты;
- могут быть различия в стандартах качества

Цели государственного снабжения включают:

- гарантия снабжения по номенклатуре и срокам;
- максимальная экономия за счет современных технологий;
- уменьшение потерь;
- высокоэффективные системы снабжения;
- улучшение стандартов качества.

Эффективность закупок оценивается параметрами:

- допустимые параметры качества ресурсов;
- процент своевременных поставок;
- случаи дефицита материальных ресурсов;
- количество изменений заказов на поставки;
- количество заявок на закупку;
- состав служащих отдела закупок и производительность их труда;
- транспортные расходы.

Факторы, влияющие на эффективность государственных закупок, приведены на рисунке 5.3.

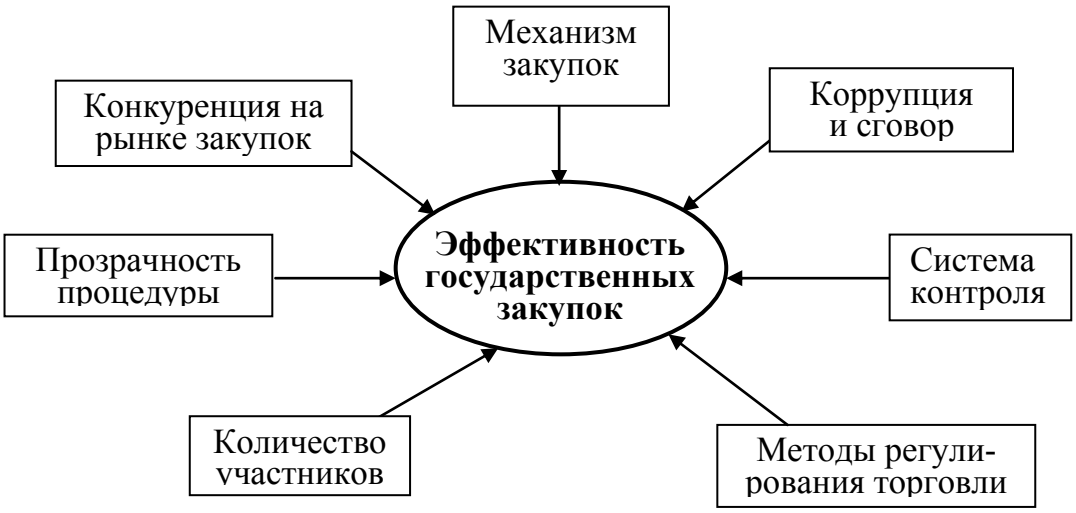


Рисунок 5.3 - Факторы, определяющие эффективность государственных закупок

Классификация способов госзакупок приведена на рисунке 5.4.

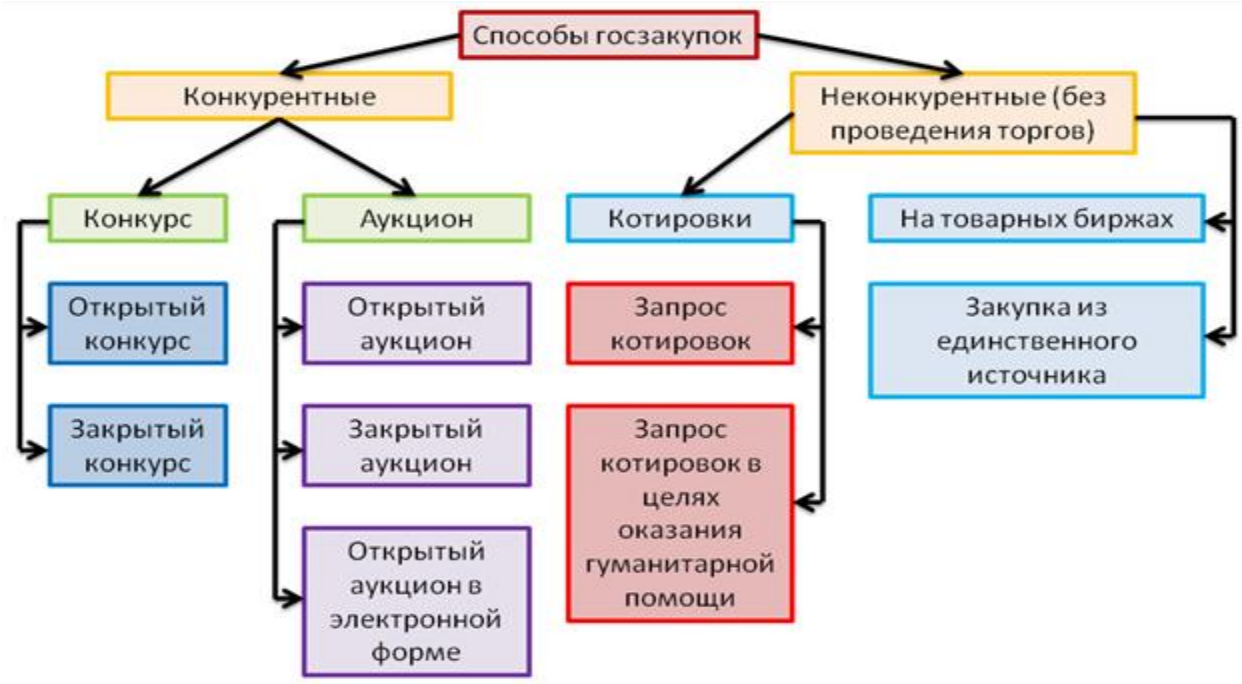


Рисунок 5.4 - Классификация способов госзакупок

5.4 Возрастание роли закупочной логистики в современных условиях

Переход к рыночной экономике определил роль и возрастающее значение закупочной логистики в общественном производстве. Рыночные условия вызвали к жизни ряд существенных изменений в сфере материально-технического обеспечения производства. Среди них особенно важными оказались:

1. давление быстро растущего ассортимента продукции, запрашиваемой рынком;
2. сокращение времени внедрения в производство новой продукции, ускоряющей расширение ассортимента;
3. сокращение длительности производственного цикла;
4. обострение конкуренции между производителями на фоне насыщения рынка нужными товарами.

Все эти изменения привели к тому, что различные виды деятельности предприятия – производство, экономика, финансовая деятельность – стали все больше зависеть от состояния материально-технического снабжения. Выяснилось, что в системе снабжения есть обширные зоны неэффективности, рационализация которых может дать большую экономию. Возникла необходимость реализации новых подходов к организации процессов материального обеспечения производства и управления им.

5.5 Функциональный цикл логистики снабжения

Понятие «цикл» означает круговое движение во времени и пространстве. Логистический цикл - совокупность взаимосвязанных явлений, процессов, образующих законченный круг движения экономического потока.

Функциональный цикл снабжения - цикл исполнения заказа на поставку продукции производственно-технического назначения для внутрипроизводственного потребления. Он - часть полного логистического цикла. Схема функционального цикла снабжения приведена на рисунке 5.5.

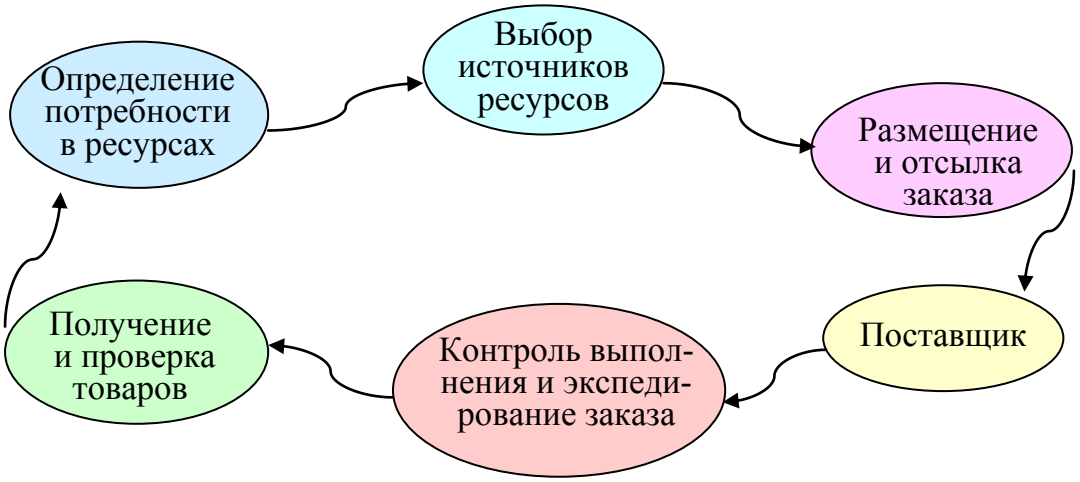


Рисунок 5.5 - Схема функционального цикла снабжения

Можно выделить логистический цикл снабжения, цикл производства, цикл сбыта. В таком случае, интегрированную по времени совокупность логистических циклов в снабжении, производстве и сбыте называется ***полным логистическим циклом.***

Под интеграцией здесь понимается состояние связанности отдельных дифференцированных частей и функций системы в одно целое.

Решающую роль при конфигурировании этапов выполнения полного цикла играет ***фактор времени.*** Покупатели при заключении договора учитывают наряду с закупочной ценой издержки времени, а, следовательно, дополнительные издержки, которые они несут в период ожидания выполнения их заказа. Предприятия стремятся **снизить время** выполнения полного логистического цикла до минимально возможного предела. Чем протяжённее по времени полный логистический цикл, тем меньшая скорость реагирования на динамику спроса и меньшая манёвренность у системы поставок. Слабая реакция и замедленная манёвренность ухудшают связь логистических решений в области закупок и производства с потребностями рынка. В таком случае неизбежно возникает необходимость создания ***резервных запасов*** в каждом логистическом звене системы поставок.

Управление полным логистическим циклом должно обеспечивать согласование сроков производства и материально-технического снабжения с требованиями рынка и способствует укреплению конкурентных позиций предприятия на рынке. Сокращение времени полного логистического цикла, обеспечивает необходимый уровень наличия товаров и повышает эффективность деятельности всей логи-

стической цепи. Сокращение времени полного логистического цикла, обеспечивает необходимый уровень наличия товаров и повышает эффективность деятельности всей логистической цепи. В таком случае можно говорить о динамичности логистического цикла как его восприимчивости к запросам потребителей.

Динамичность полного логистического цикла рассматривается как изменения, происходящие во всех функциональных областях (включая логистические звенья и взаимодействия между ними, а также обслуживающие их информационные технологии и образ мышления менеджеров) под влиянием факторов внешней среды (прежде всего спроса). Сила оперативного отклика логистики на изменения внешней среды и характеристики спроса зависит от точности его прогнозных оценок и релевантности используемых данных (релевантность - смысловое соотношение между информационным запросом и полученным сообщением). Оперативный отклик проявляется в способности звеньев логистики интегрировать свои усилия на создание новой конфигурации потока товаров, как ответной реакции на изменения спроса.

5.6 Процесс закупок

Этапы осуществления закупок можно изобразить схемой, приведенной на рисунке 5.6.

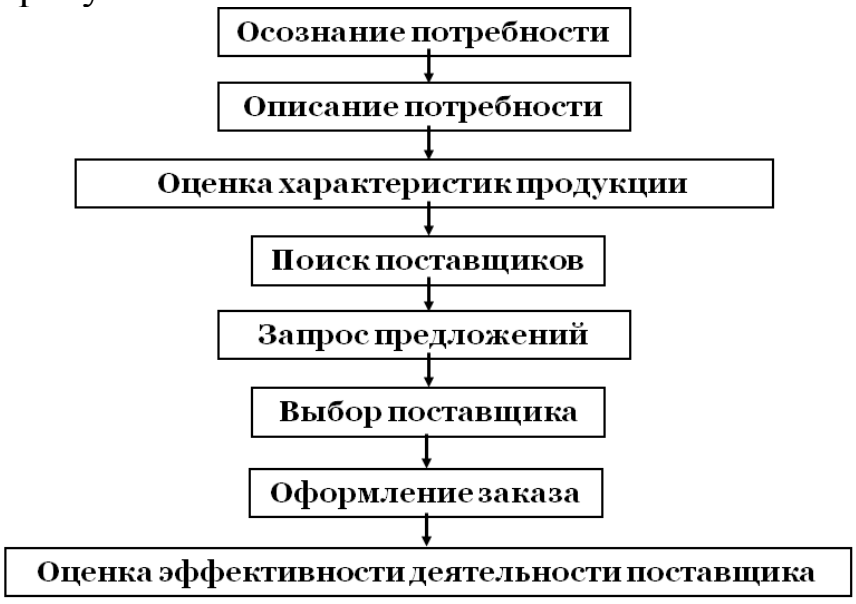


Рисунок 5.6 - Этапы осуществления закупок

Процесс приобретения материалов включает в себя ряд логически взаимосвязанных видов работ. Выделяются следующие стадии процесса приобретения материалов: составление заявок, анализ заявок, выбор поставщиков, размещение заказов, контроль за выполнением заказов, завершение процесса приобретения.

Составление заявок.

Заявки на приобретение материалов подготавливаются соответствующими сотрудниками функциональных подразделений предприятия. Они содержат информацию о том, какие виды и какое количество материалов требуется предприятию, когда они должны быть получены и кто составил заявку.

Заявки составляются таким образом, чтобы ожидаемые к поступлению количества материалов опережали фактические потребности в них.

Время между размещением заявок и получением материалов называется временем опережения. Работники, ответственные за составление заявок, должны устанавливать сроки поставки материалов с минимальным опережением, учитывая возможности поставщика и потребности потребителя материалов.

Анализ заявок. Заявки на потребление материалов подвергаются анализу в службе материально-технического снабжения с участием специалистов из других подразделений. Цель анализа – обеспечение минимальных издержек по каждому виду материалов, конкретные потребительные свойства которых предполагается использовать в производстве продукции. Методами исследования являются функционально-стоимостный анализ и конструирование стоимости.

В процессе анализа должны быть получены ответы на следующие вопросы:

- Могут ли более дешевые материалы удовлетворить потребности производства?
- Оправданы ли эти потребности?
- Могут ли другие виды материалов удовлетворить означенные потребности?
- Можно ли упростить конструкцию производимого изделия?

• В состоянии ли поставщик снизить цены на материалы, участвуя вместе с потребителем в разработке изделия или анализируя полученные спецификации?

Служба снабжения не имеет права заменять материалы, указанные в заявках. Работники отдела должны анализировать поступающие заявки и предлагать такие варианты приобретения материалов, которые могут привести к снижению стоимости заказов.

Процессу приобретения материалов должно предшествовать доскональное исследование рынка продавцов.

Алгоритм исследования рынка представлен на рисунке 5.7.

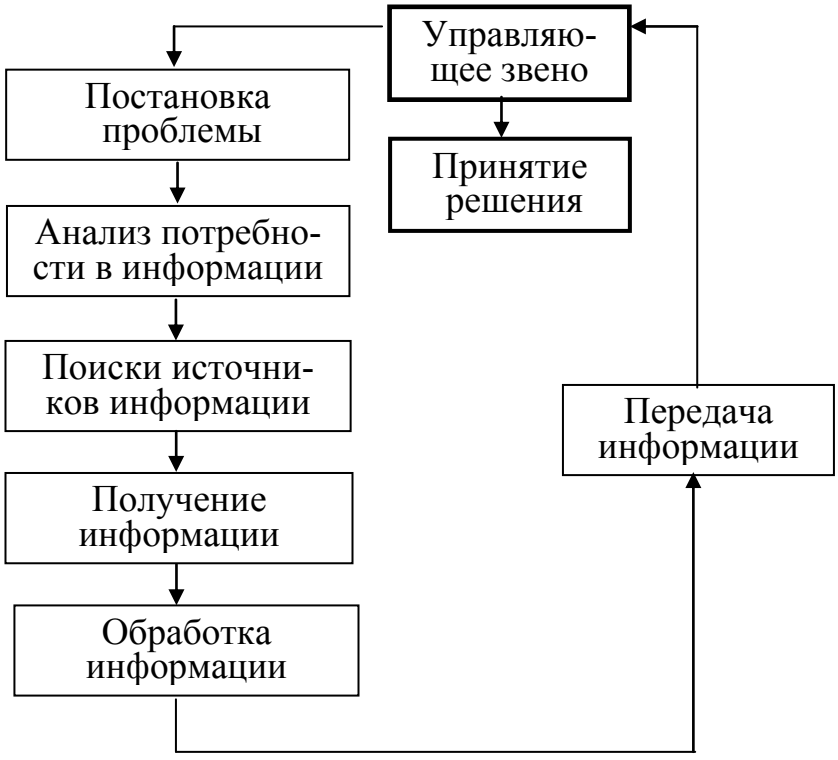


Рисунок 5.7 - Алгоритм исследования рынка

Выбор поставщиков. В процессе осуществления закупок выбор поставщика является первой и самой важной задачей, определяющей надежность и экономичность функционирования системы на весь запланированный период.

При выборе поставщиков основными критериями являются: надежность поставщика, способность поставлять необходимые ресурсы должного качества и в нужные сроки, поставка материальных ресурсов по возможно минимальным ценам, удаленность поставщика от потребителя, наличие у поставщика свободных мощностей.

В западных странах учитываются даже такие показатели:



возможность производить необходимые испытания используемого сырья и готовой продукции, наличие соответствующих документов о проведении этих испытаний;



квалификация кадров, в том числе их подготовка и переподготовка (управление процессом повышения квалификации работников связано с определением результатов анализа различий в фактической и потребной квалификации рабочей силы);



психологический климат в коллективе (от этого зависит и производительность, и качество продукции поставщика, и надежность поставок);



риск забастовок (определяет возможность задержек поставок, а, следовательно, срыва выполнения плановых заданий);

финансовое положение (банкротство поставщика ставит под угрозу существование и потребителя его продукции, а, следовательно, требует или срочного спасения «тонущего» поставщика в виде финансовых вливаний, или срочных поисков другого поставщика, что связано с дополнительными затратами времени и финансовых ресурсов и предполагает временное прекращение выпуска продукции).





Основными источниками сведений о поставщиках и материалах являются личные контакты с «продавцами», объявления в рекламных изданиях, описания товаров, которые



даются в каталогах и проспектах, посещение предприятий и изучение практики поставки продукции, информация, получаемая от банков, торговых ассоциаций, венных учреждений и так как далее.

Правила отбора источников информации: нельзя ограничиваться одним источником информации, независимо от объема и глубины предоставляемой им информации; *как минимум один источник информации должен быть независимым*.

Из списка поставщиков, имеющих прочную репутацию, выбираются те, кто предлагает наиболее выгодные условия с точки зрения цены и сроков поставки. Крупные заказы целесообразно распределять между двумя и большим количеством поставщиков с тем, чтобы проверить конкурентоспособность основного поставщика и оградить себя от возможных неожиданностей.

Основными видами закупок являются:

- ***оптовые закупки*** (одна большая партия за один раз);
- ***регулярные закупки*** материалов (покупатель заказывает необходимое количество материалов, которые поставляются ему мелкими партиями в течение определенного периода);
- ***ежедневные (ежемесячные) закупки*** (используется при закупках дешевых и быстро используемых материалов);
- получение материала ***по мере необходимости***;
- ***единичные закупки*** (материал заказывается в том случае, если он требуется и вывозится со складов поставщиков в случаях, когда невозможно получать материал по мере необходимости).



Документально заказ оформляется посредством заключения контракта между поставщиком и потребителем материала.

Основные условия контракта.

Предложение и принятие предложения:
контракт составляется в случае, если одна сторона предлагает партию товаров по назначенной цене, а другая сторона принимает это предложение.



Финансовые условия:

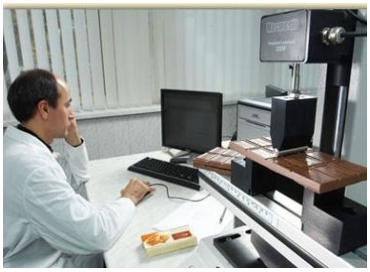
Контракт должен иметь стоимость, то есть он становится контрактом в юридическом ле только тогда, когда в нем оговорены финансовые условия.

Право заключать контракты. Такое право имеют только определенные должностные лица (директор, генеральный директор), уполномоченные предприятием.



Законность. Контракт обязан быть законным, то есть всецело отвечать юридическим нормам страны.

Структура контракта предусматривает определение предмета контракта, указание качества и количества товара, сумму контракта, порядок поставки и приемки товара, ответственности сторон, порядок разрешения споров.



Контроль за выполнением заказов.

Размеры заказов и продолжительность периода, в течение которого эти заказы выполняются, контролируются отделом материально-технического снабжения. При этом возможна корректировка графиков поставки материалов и соответствующие уточнения графиков выпуска продукции.

Завершение процесса приобретения. Получение заказанных материалов в точном соответствии с условиями контракта – необходимый признак завершения сделки. Большое значение имеет приемка продукции, в процессе которой необходимо удостовериться, что поставлен материал:

- нужного качества;
- в нужном количестве;
- в обусловленное время;
- за оговоренную цену.



Купля-продажа соответствующим образом документально оформляется. Документальное оформление поставок предполагает получение от поставщика уведомления об отгрузке и сопрово-

дительного письма, в которых указывается количество товаров и время поставки.

Поступление материалов на склад оформляется соответствующими накладными и фиксируется в книге регистрации товаров.

5.7 Определение потребности в материалах

5.7.1 Виды потребностей в материалах

Под ***потребностью в сырье и материалах*** понимается их количество, необходимое к определенному сроку на установленный период для обеспечения выполнения заданной программы производства или имеющихся заказов.

Классификация потребностей приведена на рисунке 5.8.



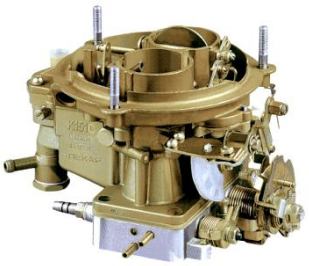
Рисунок 5.8 - Классификация потребностей

Потребность в материалах на ный период называется ***периодической потребностью***. Она складывается из *первичной*, *вторичной* и *третичной*. Под ***первичной потребностью*** понимается потребность в готовых изделиях, узлах и деталях, предназначенных для продажи, а также в покупных запасных частях.



Расчет первичной потребности осуществляется с помощью методов математической статистики и прогнозирования, дающих ожидаемую потребность. Риск неправильной оценки или неточного прогноза потребностей компенсируется соответствующим увеличением страхового запаса.

Первичная потребность является основой управления материальными потоками на предприятиях, работающих в сфере торговли. Для промышленных предприятий первичную потребность следует раскладывать на вторичные составляющие.



Под ***вторичной потребностью*** понимается потребность в комплектующих узлах, деталях и сборочных единицах.

Пример. *Мебельная фабрика выпускает рабочие столы для комплектования кухонной мебели. В столе размещается мойка, которая, в свою очередь, комплектуется смесителем холодной и горячей воды. Потребность в мойке и смесителях именуется вторичной, поскольку она может быть определена из первичной потребности (количества рабочих столов). Если мойки и смесители поставляются в торговую сеть в качестве необходимых запасных частей, то имеет место и первичная, и вторичная потребность в этих изделиях.*



При расчете вторичной потребности предполагаются заданными первичная потребность, включающая сведения об объемах и сроках; спецификации или сведения о применяемости; возможные дополнительные поставки; количество материалов, находящихся в распоряжении предприятия. Поэтому для определения вторичной потребности используются детерминированные методы расчета. Если такой

способ установления потребности невозможен из-за отсутствия спецификаций или незначительной потребности в материалах, то ее прогнозируют, используя данные о расходе сырья и материалов.

Под ***третичной потребностью*** понимается потребность производства во вспомогательных материалах и изнашивающемся инструменте. Она может быть определена исходя из вторичной, на основе показателей использования материалов, на основе расхода имеющихся материалов, путем проведения стохастических расчетов, или экспертным путем.



В зависимости от учета наличных запасов различают ***брутто-потребности*** и ***нетто-потребности в материалах.***

Под ***брутто-потребностью*** понимается потребность в материалах на плановый период без учета запасов на складе или в производстве. Соответственно, под ***нетто-потребностью*** понимается потребность в материалах на плановый период с учетом наличных запасов. Она определяется как разность между брутто-потребностью и наличными складскими запасами к определенному сроку.

На практике суммарная потребность в материалах увеличивается относительно показателя брутто на дополнительную потребность, обусловленную браком в производстве и проведением работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования. После сопоставления с величиной наличных складских запасов остаточная потребность корректируется на величину текущих запасов.

5.7.2 Методы определения потребностей

Необходимым условием эффективного управления материальными потоками является знание потребности на перспективу. Методы, используемые для ее определения, представлены на рисунке 5.9.

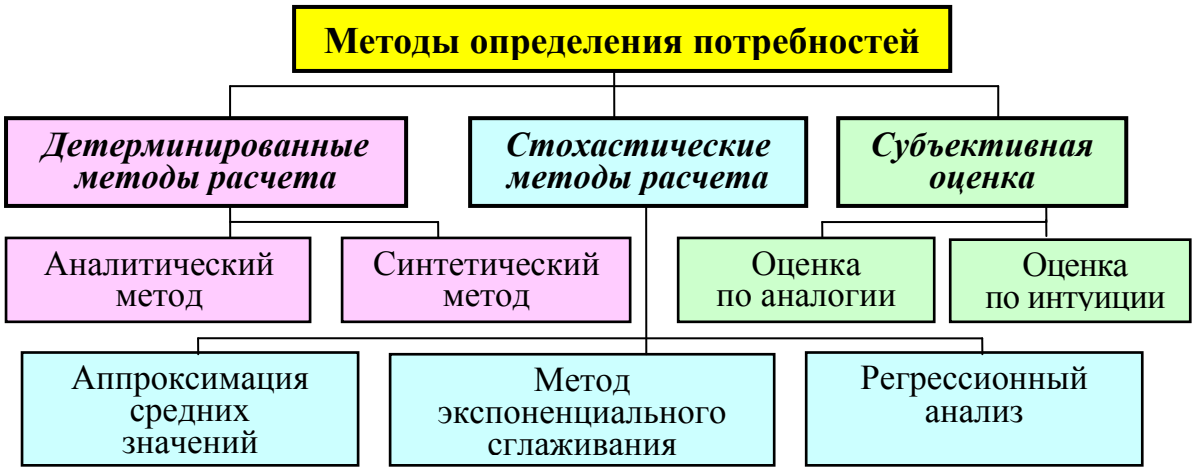


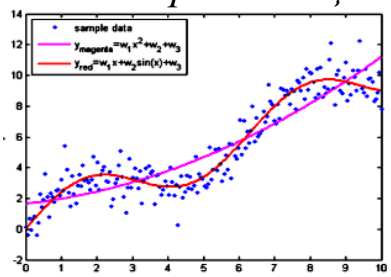
Рисунок 5.9 - Классификация методов определения потребностей

Детерминированные методы расчета служат для расчета вторичной потребности в материалах при известной первичной потребности. При *аналитическом методе* расчет идет от спецификации изделия по ступеням иерархии сверху вниз. *Синтетический метод* предполагает проведение расчетов для каждой группы деталей, исходя из степени их применяемости на отдельных ступенях иерархии.

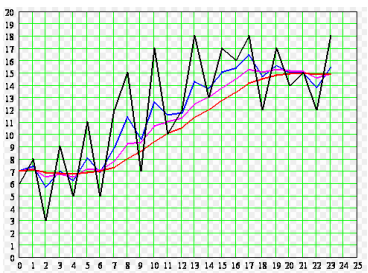
Стохастические методы расчета позволяют установить ожидаемую потребность на основе числовых данных, характеризующих ее изменения на протяжении определенного промежутка времени. С этой целью используют аппроксимацию средних значений, метод экспоненциального сглаживания и регрессионный анализ**.**



Аппроксимация средних значений используется в условиях, когда потребность в материалах колеблется по месяцам при устойчивом среднем значении. Прогнозирование этим методом представляет собой процедуру усреднения известных значений потребности в материалах.



Метод экспоненциального сглаживания применяют в том случае, когда прогнозирование процесса изменения потребности в материальных ресурсах производится на основе уровней



ряда динамики, веса которых убывают по мере отдаления данного уровня от момента прогноза. Для этой цели в расчеты вводится стоянный коэффициент сглаживания а, значение которого подбирается таким образом, чтобы свести ошибку прогноза к минимуму.

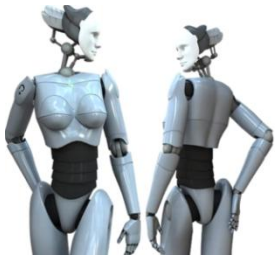
Регрессионный анализ предполагает приближение известных тенденций потребления материальных ресурсов с помощью математических функций, которые могут быть экстраполированы на будущий период.

$$a=\frac{\sum_{j=1}^{n} y_j - b\sum_{j=1}^{n} x_j}{m}, \qquad b=\frac{\sum_{j=1}^{n} x_j \sum_{j=1}^{n} y_j - n\sum_{j=1}^{n} x_j y_j}{n\sum_{j=1}^{n} x_j^2 - \left(\sum_{j=1}^{n} x_j\right)^2}.$$

Субъективная оценка. Субъективное - это то, что зависит от конкретного человека, его чувств, вкуса, жизненного опыта, точки зрения в данный момент, настроения и т.д. Некоторые понятия (красота, гармония, злость, эстетичность, сложность и др.) всегда субъективны.



Субъективная оценка опирается на собственное восприятие оцениваемого объекта, зависящего от мировоззрения, характера, уровня интеллекта, опыта.



Сущность *метода аналогий* состоит в анализе всех имеющихся данных, касающихся осуществления аналогичных проектов в прошлом.

Для повышения вероятности выводов по аналогии необходимо стремиться к тому, чтобы было схвачено и выражено действительное, а не кажущееся сходство сопоставляемых объектов. Желательно, чтобы эти объекты были подобны в важных и существенных признаках, а не в случайных и второстепенных деталях. Полезно также, чтобы круг совпадающих признаков был как можно шире. Но наиболее важен для строгости аналогии характер связи сходных признаков предметов с переносимым признаком.

В ситуациях мысленного построения аналога иногда хорошие эвристические результаты дает такой прием, как гиперболизация, значительное увеличение или, наоборот, уменьшение масштабов технического объекта или его отдельных узлов.



Оценка по интуиции. К числу наиболее характерных черт научной интуиции относятся: принципиальная невозможность получения искомого результата посредством чувственного познания окружающего мира и получения искомого результата посредством прямого логического вывода; внезапность и неожиданность полученного результата; неосознанность путей и методов, приведших к готовому результату.

Все, что совершается интуитивно, совершается внезапно, неожиданно, быстро, легко, вне логики и созерцания и в то же время само по себе строго логично и основано на предшествующем чувственном опыте.

5.8 Обеспечение производства материалами

В практике работы предприятий используют несколько методов планирования материального обеспечения производства. Классификация этих методов приведена на рисунке 5.10.

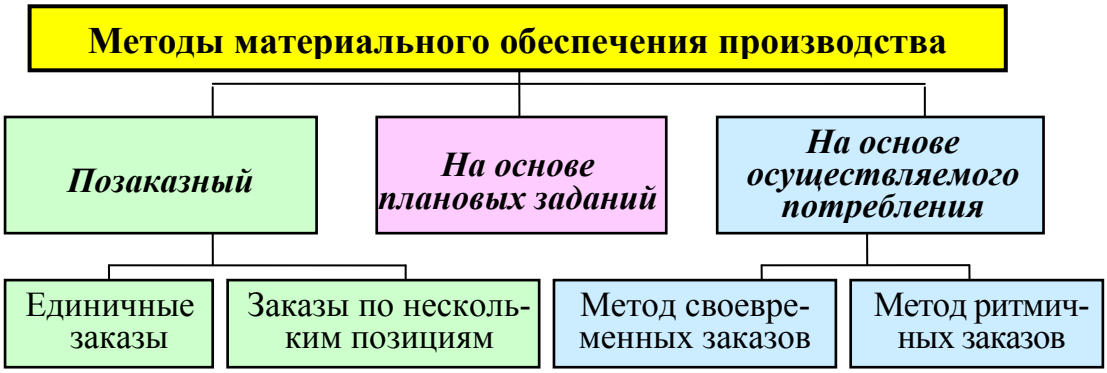


Рисунок 5.10 - Методы планирования материального обеспечения

Позаказный метод предполагает, что требуемый материал приобретается только в случае возникновения потребности, поэтому складские запасы не создаются. Этот метод используется в условиях единичного и мелкосерийного производства для реализации потребности в высококачественных материалах и громоздких деталях, складирование которых затруднительно, а также материалов для проведения ремонтных работ.

Материальное обеспечение на основе заказов возможно по отдельным или нескольким позициям. В последнем случае оно осуществляется через равные, например, недельные, промежутки времени, когда формируется единый заказ с учетом всех поступивших за данный период заявок.



Материальное обеспечение на основе плановых заданий. Данный метод основывается на детерминированном расчете потребности в материалах. При этом предполагается, что известна первичная потребность на определенный период, структура изделий в виде спецификаций, позволяющая определить вторичную потребность, и возможная дополнительная потребность.

При обеспечении материалами на основе плановых заданий размер заказа определяется исходя из нетто-потребности с учетом планируемого поступления и наличия материалов на складе.

Складской запас – это количество материалов, предназначенных для производственного потребления и имеющихся в наличии по данным бухгалтерского учета. В целях определения реальной потребности в материалах складской запас делят на две части: материалы, которые выделены в распоряжение под намеченную программу выпуска, но еще не востребованы цехом, и материалы, которые еще можно получить (наличный запас).

Намеченный запас – это количество материалов, предназначенных для реализации и поэтому не рассматриваемых как имеющиеся в распоряжении.

Цеховой запас – это материалы, полученные со склада и находящиеся в цехе с целью дальнейшей переработки.

Материальное обеспечение на основе осуществляемого потребления предполагает своевременное пополнение запасов и поддержание их на таком уровне, который позволял бы покрыть любую потребность до нового поступления материалов. В соответствии с поставленной целью решается задача определения времени дополнительного заказа, вопрос о размере заказа не рассматривается.



В зависимости от вида проверки и правил оформления дополнительных заказов различают два метода материального обеспечения на

основе осуществляемого потребления, известные как системы управления запасами: 1 – обеспечения своевременных заказов (система регулирования запасов с фиксированным размером заказа) и 2 – необходимой ритмичности (система регулирования запасов с фиксированной периодичностью).

В рамках указанных методов, в свою очередь, имеется несколько возможных вариаций, которые определяются политикой, проводимой в области содержания складских запасов. Они будут рассмотрены в разделе «Управление запасами».

5.9 Методы расчета поставок



Экономичным размером заказа *(ЭРЗ) является величина партии материалов, которая позволит сократить до минимума ежегодную общую сумму расходов на выполнение заказа и хранение материалов.*

Методика определения ЭРЗ заключается в сравнении преимуществ и недостатков приобретения материалов большими или малыми партиями и в выборе размера заказа, соответствующего минимальной величине общих расходов на пополнение запасов. Соотношение размера заказа и расходов на поставку (выполнение заказов) и хранение материалов графически изображено на рисунке 5.11.

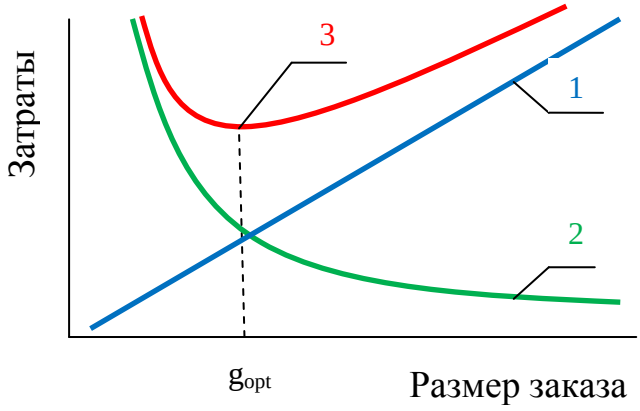


Рисунок 5.11 - Зависимость расходов на выполнение заказа и хранение материалов от размера заказа

Пусть *x* – число единиц, закупаемых в результате одного заказа. По мере того, как возрастает число закупаемых единиц материала,

текущие расходы на хранение материалов (содержание запасов) увеличиваются (кривая 1). Одновременно с этим при увеличении размера партии количество заказов в год снижается. Это приводит к уменьшению расходов, связанных с выполнением заказов (кривая 2). Как видно из рисунка 5.11, кривая общих годовых расходов (кривая 3) имеет минимум.

Определение ЭРЗ на поставку товара основано на минимизации общей стоимости двух видов затрат: затрат на хранение запасов, прямо пропорциональных размеру заказа, и затрат на размещение заказа.

$$C_{общ}=C_р+C_х+C_з, \qquad (5.1)$$

где $C_{общ}$ - общие расходы на материальный поток за определенный период времени;

$C_р$ - затраты на размещение заказа;

$C_х$ - затраты на хранение ресурсов;

$C_з$, - затраты на закупку ресурсов.

Затраты на размещение заказа определяются выражением

$$C_р=AS/g, \qquad (5.2)$$

где A - затраты на размещение и выполнение заказа;

S - потребность в ресурсах на плановый период;

g - размер единовременной поставки.

Затраты на хранение ресурсов определяются формулой

$$C_х=rpg/2, \qquad (5.3)$$

где r - процентная ставка на хранение ресурсов (ставка дисконтирования);

p - цена единицы закупаемых ресурсов;

$g/2$ – средний запас.

Затраты на закупку ресурсов не зависят от объема поставок

$$C_з= Sp+C_{доп}, \qquad (5.4)$$

где $C_{доп}$ – дополнительные расходы, связанные с командировками, поиском поставщиков, оформлением заказов и пр.

После подстановки формул (5.2, 5.3 и 5.4) в (5.1) получаем

$$C_{общ} = AS/g + rpg/2 + Sp + C_{доп}. \quad (5.5)$$

Функции (5.5) на рисунке 5.11 соответствует кривая 3, которая имеет минимум в точке, соответствующей условию $g=g_{opt}$.

Так как эта функция является непрерывной и дифференцируемой, то условием ее экстремума является равенство нулю ее первой производной по g.

$$dC_{общ}/dg = -AS/g^2 + rp/2 = 0. \quad (5.6)$$

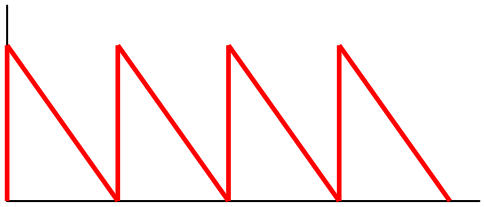
Решая это уравнение относительно g, получаем

$$\boldsymbol{g_{opt} = \sqrt{2AS/rp}}. \quad (5.7)$$

Это и есть формула оптимального размера заказа (Economic Order Quantity) - **формула Вильсона**.

Вывод формулы основывается на целом ряде допущений:

- уровень спроса постоянен в течение планового периода времени, а, следовательно, расход ресурсов непрерывный и равномерный, а средний уровень запаса составляет половину размера заказа;



- период между двумя смежными поставками постоянен;
- спрос удовлетворяется полностью и мгновенно;
- транспортный (транзитный), подготовительный, сезонный и страховой (гарантийный) запасы отсутствуют;
- емкость склада не ограничена;
- затраты на размещение и выполнение заказа не зависят от размера заказа и постоянные в течение планового периода;
- цена поставляемой продукции в течение планового периода постоянная;

- затраты на содержание запаса единицы продукции в течение единицы времени постоянные и не зависят от суммы вложенных в запасы средств и сроков;

- модель применяется для одного вида товара;

- стоимость хранения запасов определяется, исходя из среднего размера запаса;

- каждый заказ приходит отдельной поставкой;

- вследствие постоянного темпа потребления и отгрузки приемка осуществляется в момент времени, когда уровень запаса равен нулю;

- отсутствуют потери от дефицита.

Несмотря на это, применение формулы Вильсона вполне возможно для решения практических задач.

В практике работы предприятия могут иметь место:

1. ***затянувшаяся поставка***; в этом случае материал доставляется не разово, а в течение того или иного времени с определенной интенсивностью и потребляется производством равномерно. Его использование начинается сразу же после начала поставок до того, как вся поставка фактически завершится;

2. ***ускоренное использование***; в этом случае интенсивность потребления запасов такова, что возможен дефицит материала.

С учетом отмеченных специальных условий строят частные модели по определению экономичного размера заказа.

5.10 Задача выбора поставщика

При выборе поставщика используются следующие методы:



объявление конкурса,



изучение рекламных материалов,



посещение выставок и ярмарок,



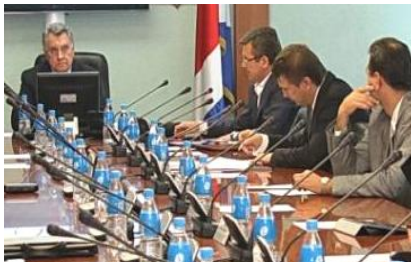
переписка и личные контакты.

В результате формируется список потенциальных поставщиков. Для выбора наилучшего из них сначала определяются основные критерии их оценки, к основным из которых относятся цена, надежность поставки, удаленность, сроки выполнения заказов, организация управления качеством, его финансовое положение, организация обучения и переподготовки персонала и т.д.

Задача выбора поставщика относится к многокритериальным задачам, основная идея которых состоит в том, чтобы множество важных параметров свести к единому показателю. Одним из наиболее эффективных методов решения многокритериальных задач является создание обобщенного показателя в виде алгебраической суммы частных критериев с весовыми коэффициентами. Весовые коэффициенты также определяются методом экспертных оценок и характеризуют степень важности каждого критерия.

Многие из перечисленных критериев не могут быть оценены объективными количественными показателями. В этом случае используется метод экспертных оценок.

5.10.1 Метод экспертных оценок



Сущность метода экспертных оценок заключается в том, что в основу прогноза закладывается мнение специалиста или коллектива специалистов, основанное на профессиональном, научном и практическом опыте.

Работа по отбору экспертов обычно начинается с составления списка компетентных в исследуемой области специалистов. На основе этого списка с помощью специальных методов оценки качеств специалистов составляются экспертные группы.

Подбор экспертов осуществляется на основе: а) объективных оценок компетентности; б) самооценок компетентности; в) экспертных таблиц и анкет. Более объективные результаты дают методы, основанные на данных о прошлой деятельности экспертов. Одним из таких методов является метод, использующий степень надежности эксперта. Этот показатель вычисляется как отношение числа случаев, когда эксперт дал оценки наиболее близкие к истинным, к общему числу случаев, когда данный эксперт участвовал в экспертизе.

Точность групповой оценки экспертизы зависит от размеров группы. Получаемое в результате обработки обобщенное мнение экспертов принимается как действительно объективная оценка.

Характерными особенностями метода экспертных оценок как научного инструмента решения сложных проблем являются, во-первых, научно обоснованная организация проведения всех этапов экспертизы, во-вторых, применение количественных методов, как при организации экспертизы, так и при оценке суждений экспертов и формальной групповой обработке результатов. Эти две особенности отличают метод экспертных оценок от обычной давно известной экспертизы, широко применяемой в различных сферах человеческой деятельности.



Для реализации метода экспертных оценок организуется совещание специалистов (или им рассылаются опросные листы) с просьбой оценить данного поставщика по каждому критерию по определенной системе (пятибалльной, десятибалльной, или иной системе оценок).

Однако разные критерии имеют различное значение для различных потребителей. Для одних потребителей основное значение имеет качество, для других – цена, для третьих – возможность быстрой перестройки на выпуск новой продукции, при стабильном производстве очень важна ритмичность поставок и прочее. По этой причине эксперты должны определить и удельный вес каждого критерия. Для этого каждый эксперт оценивает степень важности каждого критерия по той же системе. Затем эти оценки усредняются и приводятся к долям от единицы путем деления соответствующей оценки на сумму средних оценок по всем критериям. Эта величина называется весовым коэффициентом. Абсолютное значение каждого из критериев

определяется произведением его среднего значения на весовой коэффициент.

В случае участия в опросе нескольких экспертов расхождения в их оценках неизбежны. Групповая оценка может считаться достаточно надежной только при условии хорошей согласованности ответов отдельных специалистов. Для вычисления степени разброса оценок применяют следующие статистические показатели:

вариационный размах

$$R = X_{max} - X_{min}; \tag{5.8}$$

среднее линейное отклонение

$$\alpha = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|x_i - \overline{x}|; \tag{5.9}$$

среднеквадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})}; \tag{5.10}$$

дисперсия

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x}); \tag{5.11}$$

коэффициента ранговой корреляции Спирмэна

$$\rho = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n}(x_{ij} - x_{ik})^2}{n(n^2-1)} = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}, \tag{5.12}$$

где x_{ij} – ранг (степень важности) присвоенный i-му поставщику j-ым экспертом;

x_{ik} – ранг, присвоенный i-му поставщику k-ым экспертом;

d_i – разница между рангами, присвоенными i-му поставщику.

Величина коэффициента ρ может изменяться в диапазоне от –1 до +1. При полном совпадении оценок коэффициент равен единице. Равенство коэффициента минус единице наблюдается при наибольшем расхождении во мнениях экспертов.

5.10.2 Пример решения задачи выбора поставщика методом экспертных оценок

Десяти экспертам были розданы (разосланы) анкеты, форма которых приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Форма анкеты для экспертных оценок

Поставщик	Оценки поставщиков по критериям				
	НП	КТ	ФС	КК	ПС
 $П_1$					
 $П_2$					
 $П_3$					
 $П_4$					
 $П_5$					
Оценка критерия					

Здесь приняты следующие обозначения:
НП - надежность поставок;
КТ - качество товара;
ФС - финансовое состояние поставщика;
КК - квалификация кадров;
ПК - психологический климат в коллективе.

В этих анкетах им было предложено оценить по десятибалльной системе показатели работы пяти потенциальных поставщиков, а так же оценить степень значимости каждого критерия.

Усредненные результаты экспертных оценок приведены в столбцах 2-6 таблицы 5.2.

Кроме того, экспертам было предложено оценить степень важности таких критериев, как цена Ц и сроки выполнения заказов СВ. Эти оценки после усреднения результатов составили 7,9 и 3,8, соответственно.

Среднее значение оценки значимости критерия в долях от единицы называется весовым коэффициентом. Оно определяется путем

деления среднего значения оценки на сумму оценок (в данном случае сумма оценок с учетом цены и сроков выполнения заказов составляет 7,3+8,1+6,0+4,1+1,4+7,9+3,8=38,6). Сумма весовых коэффициентов равна 1,0.

Таблица 5.2 Усредненные результаты экспертных оценок

Поставщик	Оценки поставщиков по критериям						
	НП	КТ	ФС	КК	ПК	Ц	СВ
1	2	3	4	5	6	7	8
 $П_1$	8,0	7,4	9,2	5,4	8,4	1	4,5
 $П_2$	5,2	6,3	7,3	6,7	7,3	4,6	1
 $П_3$	3,0	8,4	5,4	7,5	7,6	10,0	7,3
 $П_4$	4,5	9.0	3,8	5,4	4,3	5,1	10,0
 $П_5$	2,2	10,0	8,3	5,3	2,3	8,8	4,4
Оценка критерия	7,3	8,1	6,0	4,1	1,4	5,9	5,4
Весовой коэффициент	0,19	0,21	0,16	0,11	0,03	0,16	0,14

Такие показатели, как цена, сроки выполнения заказов и некоторые другие могут быть приведены к балльной системе следующим образом. Будем считать, что минимальная цена оценивается десятью баллами, а максимальная – одним баллом. Этот случай иллюстрируется графиком на рисунке 5.12.

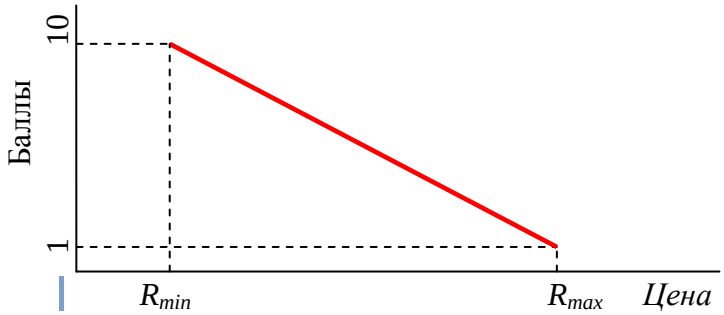


Рисунок 5.12 - Балльная оценка цены продукции

Из графика видно, что балльная оценка цены продукции может быть осуществлена по формуле

$$B_R = 10 - \frac{9*R}{R_{max} - R_{min}}, \quad (5.13)$$

где R_{max} и R_{min} – максимальные и минимальные цены поставщиков.

Аналогично и сроки поставок могут быть переведены в балльную систему:

$$B_T = 10 - \frac{9*T}{T_{max} - T_{min}}, \quad (5.14)$$

Столбцы 7 и 8 таблицы 5.2 заполнены по результатам расчетов по формулам (5.13) и (5.14).

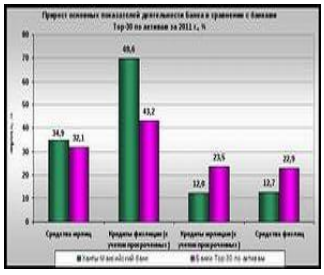
В таблице 5.3 приведен окончательный расчет рейтингов поставщиков. Здесь каждая ячейка заполнена произведением оценки на весовой коэффициент.

Таблица 5.3 Окончательный расчет рейтингов поставщиков

Поставщик	Оценки поставщиков по критериям							Σ
	НП	КТ	ФС	КК	ПК	Ц	СВ	
 $П_1$	1,52	1,55	1,47	0,59	0,25	0,16	0,63	6,17
 $П_2$	0,99	1,32	1,17	0,73	0,21	0,74	0,14	5,30
 $П_3$	0,57	1,76	0,86	0,82	0,23	1,60	1,02	6,86
 $П_4$	0,6	1,89	0,61	0,59	0,12	0,82	1,40	6,03
 $П_5$	0,42	2,1	1,33	0,58	0,06	1,40	0,06	5,95

Отсюда видно, что в данном случае предпочтение следует отдать третьему поставщику, получившему максимальную суммарную оценку.

5.10.3 Задача выбора поставщика с учетом динамики показателей его работы



При решении задачи выбора поставщика следует ориентироваться не только на его нынешнее состояние, но и на динамику показателей его работы. Так, например, казалось бы, вполне благополучный поставщик может оказаться на грани финансового

краха; поставщик может иметь старую изношенную технику, что неизбежно приведет к увеличению задержек поставок. Малоопытный работник, активно занимающийся повышением своего профессионального уровня, может оказаться через пару лет значительно полезнее для фирмы, чем многоопытный престарелый работник. Следовательно, система контроля исполнения договоров поставки должна позволять накапливать информацию, необходимую для прогнозирования изменений качественных показателей работы потенциальных поставщиков.

Рассмотрим решение задачи выбора поставщика с учетом динамики показателей его работы на следующем примере. Некоторая фирма в течение двух лет получала товары А и В от двух поставщиков $П_1$ и $П_2$, однако было принято решение заключить долгосрочный договор только с одним из них.

В таблицах 5.4 -5.6 приведены данные о динамике показателей их работы.

Таблица 5.4 Динамика цен на поставляемые товары

Поставщик	Год	Объем поставки, ед/год		Цена за единицу,	
		товара А	товара В	товара А	товара В
 $П_1$	1	2000	1000	10	5
	2	1200	1200	11	6
 $П_2$	1	9000	6000	9	4
	2	7000	10000	10	6

По этим показателям никак нельзя отдать предпочтение ни одному из поставщиков: одни показатели улучшаются, а другие ухудшаются.

Таблица 5.5 Динамика поставки бракованной продукции

Поставщик	Год	Объем поставки бракованной продукции, ед./год
 $П_1$	1	75
	2	120
 $П_2$	1	300
	2	425

По таблице 5.5 трудно отдать предпочтение одному из поставщиков: хотя у $П_1$ брака значительно меньше, чем у $П_2$, но динамика этого показателя у него значительно хуже.

Таблица 5.6 Динамика задержек поставок

Поставщик	Год	Количество поставок, шт.	Всего опозданий, дней
 $П_1$	1	8	28
	2	7	35
 $П_2$	1	10	45
	2	12	36

Методом экспертных оценок были определены весовые коэффициенты критериев сравнения поставщиков:

цена 0,5;
качество 0,3;
надежность поставки 0,2.

В данном случае надежность поставки имеет минимальный вес, так как товары А и В не требуют бесперебойного пополнения.

Темп роста цены на *i*-ю разновидность товара у *j*-го поставщика:

$$T_{цij} = \frac{C_{ij2}}{C_{ij1}} 100, \qquad (5.15)$$

где C_{ij2} – цена *i*-го товара у *j*-го поставщика во втором году;
C_{ij1} – цена *i*-го товара у *j*-го поставщика в первом году.

Доля *i*-го товара в общем объеме поставок *j*-го поставщика:

$$d_{ij} = \frac{S_{ij}}{\sum S_{ij}} = \frac{G_{ij} C_{ij}}{\sum G_i \, jC_{ij}}, \qquad (5.16)$$

где S_{ij} – стоимость *i*-го товар у *j*-того поставщика;

G_{ij} – объем поставки товара *i*-го вида *j*-м поставщиком;

$\sum S_{ij}$ – стоимость всех товаров, поставленных *j*-м поставщиком.

Средневзвешенный темп роста цен у *j*-го поставщика:

$$\overline{T_{цj}} = \sum T_{цij} d_{ij}. \qquad (5.17)$$

В условиях данной задачи для первого поставщика
по товару А

$$T_{цA1} = \frac{C_{1A2}}{C_{1A1}} 100 = \frac{11}{10} 100 = 110\%,$$

по товару В

$$T_{цB1} = \frac{C_{1B2}}{C_{1B1}} 100 = \frac{6}{5} 100 = 120\%.$$

Для второго поставщика
по товару А

$$T_{цA2} = \frac{C_{2A2}}{C_{2A1}} 100 = \frac{10}{9} 100 = 111\%,$$

по товару В

$$T_{цB2} = \frac{C_{2B2}}{C_{2B1}} 100 = \frac{6}{4} 100 = 150\%.$$

Доля товара вида А в общем объеме поставок первого поставщика:

$$d_{1A} = \frac{G_{1A} C_{1A}}{\sum G_{1A} C_{1A}} = \frac{1200*11}{1200*11+1200*6} = 0{,}65.$$

Доля товара вида В в общем объеме поставок первого поставщика:

$$d_{1B} = \frac{G_{1B} C_{1B}}{\sum G_{1B} C_{1B}} = \frac{1200*6}{1200*11+1200*6} = 0{,}35.$$

Доля товара вида А в общем объеме поставок второго поставщика:

$$d_{2A} = \frac{G_{2A} C_{2A}}{\sum G_{2A} C_{2A}} = \frac{7000*10}{7000*10+10000*6} = 0{,}54.$$

Доля товара вида В в общем объеме поставок второго поставщика:

$$d_{2B} = \frac{G_{2B} C_{2B}}{\sum G_{2B} C_{2B}} = \frac{10000*6}{7000*10+10000*6} = 0{,}46.$$

Тогда средневзвешенный темп роста цен у первого поставщика:

$$\overline{T_{ц1}} = \sum T_{цi1} d_{i1} = 110 * 0{,}65 + 120 * 0{,}35 = 113{,}5\%.$$

Средневзвешенный темп роста цен у второго поставщика:

$$\overline{T_{ц2}} = \sum T_{цi2} d_{i2} = 111 * 0{,}54 + 150 * 0{,}46 = 128{,}9\%.$$

Темп роста поставок бракованной продукции *j* – м поставщиком:

$$T_{бj} = \frac{d_{б2j}}{d_{б1j}} 100, \qquad (5.18)$$

где $d_{б1j}$ – доля бракованной продукции *j*-го поставщика в первый год поставок;

$d_{б2j}$ – доля бракованной продукции *j*-го поставщика во второй год поставок.

Для первого поставщика:

$$d_{б1} = \frac{75}{2000 + 3000} 100 = 2{,}5\%;$$

$$d_{б2} = \frac{120}{1200 + 1200} 100 = 5{,}0\%;$$

$$T_{б1} = \frac{5{,}0}{2{,}5} 100 = 200\%.$$

Для второго поставщика

$$d_{б1} = \frac{300}{9000 + 6000} 100 = 2{,}0\%;$$

$$d_{б2} = \frac{425}{7000 + 10000} 100 = 2{,}5\%;$$

$$T_{б2} = \frac{2{,}0}{2{,}5} 100 = 80\%.$$

Темп роста средней задержки поставок:

$$T_{зп} = \frac{T_{ср2}}{T_{ср1}} 100, \qquad (5.19)$$

где $T_{ср1}$ и $T_{ср2}$ – среднее время опоздания поставки в первом и втором году соответственно.

Среднее время опоздания определяется частным от деления общего числа дней опоздания на число поставок.

В данном случае для первого поставщика:

$$T_{ср21}= 35/7=5,0;$$

$$T_{ср11}= 28/8=3,5.$$

$$T_{зп1} = \frac{5,0}{3,5}100 = 143\%.$$

Для второго поставщика:

$$T_{ср21}= 45/10=4,5;$$

$$T_{ср11}= 36/12=3,0;$$

$$T_{зп1} = \frac{4,5}{3,0}100 = 150\%.$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 5.7.

Таблица 5.7 Расчет рейтинга поставщика

Показатель	Весовой коэффициент	Оценка поставщика		Произведение оценки на весовой коэффициент	
		 $П_1$	 $П_2$	 $П_1$	 $П_2$
Цена	0,5	113,5	128,9	56,8	64,5
Качество	0,3	200	80	60	24
Надежность	0,2	143	150	28,6	30
Рейтинг поставщика				145,4	118,5

Темп роста показателей отражает увеличение негативных характеристик поставщика, поэтому предпочтение, очевидно, следует отдать тому из них, чей рейтинг ниже. В данном примере предпочтение следует отдать второму поставщику благодаря более низкой цене, несмотря на большее количество брака и большие задержки поставок.

5.10.4 Метод оценки затрат или метод миссий



Миссия (от лат. missio — посылка, поручение). Метод оценки затрат или метод миссий заключается в том, что весь исследуемый процесс снабжения делится на несколько возможных вариантов (миссий) и для каждого рассчитываются все расходы и доходы. К логистическим издержкам, связанным с закупкой конкретного товара, относятся:

- маркетинговые затраты, связанные с изучением конъюнктуры цен на рынке данного товара;
- издержки, связанные с поиском возможных поставщиков и установление с ними деловых контактов (командировки, телефонные переговоры, обработка данных и т.д.);
- издержки, связанные с поиском и получением информации о себестоимости производства аналогичных товаров у разных поставщиков;
- затраты, связанные с анализом качественных показателей товара у разных поставщиков (рекламации, затраты на отбраковку, возможности ремонта или восстановления качественных показателей товара у заказчика и т.д.);
- затраты на грузопереработку, складирование и хранение товаров.
- транспортные расходы поставщика и покупателя, оплата таможенных, экспедиторских, страховых услуг по пути доставки товара;
- затраты на страхование логистических рисков и др.

Затем из набора вариантов (миссий) выбирается наиболее выгодный (по критерию общей прибыли).

Метод позволяет определять «стоимость» выбора поставщика. Недостаток метода состоит в том, что он требует большого объема информации и анализа большого объема информации по каждому поставщику.

5.10.5 Метод доминирующих характеристик

Метод состоит в сосредоточении на одном выбранном параметре (критерии). Этот параметр может быть: наиболее низкой ценой, наилучшим качеством, графиком поставок, внушающим наибольшее доверие, и т.п. Преимущество этого метода – в простоте, а недостаток – в игнорировании остальных факторов – критериев отбора.

5.10.6 Метод категорий предпочтения

В этом случае оценка поставщика, в том числе и выбор способа его оценки, зависит от информации, стекающейся из многих подразделений фирмы. Инженерные службы дают свою оценку способности поставщика производить высокотехнологическую продукцию и могут компетентно судить о ее качестве. Диспетчерская докладывает о сроках доставки закупаемых материальных ресурсов. Производственные отделы - о простоте и удобстве пользования материальных ресурсов в производственном процессе. Такой метод подразумевает наличие обширной и разнообразной информации из множества источников, которая позволяет рассматривать каждый фактор наравне с остальными, в то время как для фирмы, возможно, какой-то фактор является ключевым, например, простота использования продукции в производственном процессе.

Сегодня в небольших компаниях почти вся оценка имеющихся источников снабжения осуществляется неформальным образом, когда потребители и отдел закупок ежедневно находятся в личном контакте, и существует быстрая обратная связь с оценкой деятельности поставщика. Такой «неформальный» подход вполне зачастую бывает обоснованным и целесообразным.

5.11 Задача "сделать или купить"

«Сделать или купить» – MOB - Make-or-Buy Problem.

Не существует предприятий, которые могли бы самостоятельно производить все используемые в своей деятельности ресурсы. Поэто-

му актуальной является задача принятия решения о том, закупать ли те или иные материалы, комплектующие изделия, детали или производить самим.

В широком смысле такая задача - это решение вопроса об использовании собственных производственных мощностей или производственных мощностей другой организации, собственных транспортных средств или транспорта общего назначения, собственных складов или склада общего пользования и т.п. В качестве критерия оптимальности часто принимается максимум прибыли. Однако практические расчеты осложняются тем, что приходится учитывать большое количество факторов, значения которых в заданном интервале времени могут с высокой степенью вероятности изменяться (например, падение спроса, разработка новых технологий), в результате чего решение может оказаться неверным.

Высокая степень вертикальной интеграции снижает зависимость организации от колебаний рыночной конъюнктуры, но может привести к росту себестоимости продукции и снижению ее качества. Вместе с тем, закупка большей части комплектующих изделий на стороне означает переход к так называемой отверточной технологии, ставит фирму в чрезмерно сильную зависимость от колебаний конъюнктуры, ведет к потере имиджа.

Затраты на собственное производство состоят из затрат на производство (стоимость сырья, энергии, рабочей силы, хранения, амортизации, накладных расходов) и возможных капитальных затрат на организацию требуемого производства (покупка, доставка, монтаж оборудования, обучение рабочих).

На решение дилеммы «производить или закупать» влияют факторы:

- объем требуемой продукции слишком мал и/или никто из поставщиков не заинтересован в его продаже;
- требования к качеству товара точны или необычны, вследствие чего могут потребоваться особые методы производства, которыми поставщики не располагают;
- существует необходимость в гарантированном снабжении (т.е. в обеспечении высокой надежности поставок);
- необходимо сохранять технологические секреты;
- необходимо снижать расходы;

- можно получить выгоду, вследствие дополнительного преимущества, отсутствия простоя оборудования и т.п.;
- необходимо обеспечить загрузку собственных производственных мощностей;
- необходимо снизить зависимость от какого-либо источника поставок;
- стратегические факторы (политические и т.п.).

К плюсам самостоятельного производства относятся: снижение зависимости предприятия от поставщиков, от колебаний рыночной конъюнктуры, т.е. повышение устойчивости функционирования предприятия; возможность непосредственного управления качеством комплектующих на стадии их производства и др.

К плюсам внешних закупок относятся*:* как правило, более высокое качество и низкая себестоимость комплектующих вследствие специализации производителя; концентрация усилий на основном виде деятельности; гибкость в изменении видов выпускаемой продукции, за счет быстрого получения требуемых материальных ресурсов от поставщиков и др.

В табл. 5.8 представлены условия, при которых может быть принято решение о внешних закупках или собственном производстве.

Таблица 5.8 Условия внешних закупок и собственного производства

Факторы	Выгодность	
	внешних закупок	собственного производства
Потребность	невелика	стабильна и достаточно велика
Необходимые мощности	отсутствуют	присутствуют
Необходимые кадры	отсутствуют	присутствуют
Поставщики исходных ресурсов для производства комплектующих	доступны	недоступны
Транспортные тарифы	невысокие	высокие

Помимо анализа перечисленных факторов, для принятия решения необходимо определить и сопоставить затраты на закупку и на собственное производство. В целом затраты на закупку определяются ценой поставщика, но при этом включают: затраты на оформление

заказа; транспортировку; страхование; упаковку; складирование; обработку (переработку, сортировку и т.п.); оплату персонала, связанного с закупками и т.п.

5.12 Выбор складской или транзитной формы снабжения

Такой выбор можно осуществить, выполнив расчеты с помощью следующего выражения:

$$З_{ОС} + З_{ЗС} + З_{ТС} + З_{СТС} + З_{КС} + З_{ПЗС} + З_{ДС} + З_{СС} + З_{ПС} \le З_{ОТ} + \\ + З_{ЗТ} + З_{ТТ} + З_{СТТ} + З_{КТ} + З_{ПЗТ} + З_{ДТ} + З_{СТ} + З_{ПТ}, \quad (5.20)$$

где $З_{ОС}$ – потери от залеживания товаров в запасе на складе и в пути; $З_{ЗС}$ – издержки содержания запасов на складе предприятия; $З_{ТС}$ – суммарные затраты на транспортировку; $З_{СТС}$ – расходы на погрузку и выгрузку; $З_{КС}$ – комиссионные вознаграждения торгово-посредническим, транспортным и брокерским компаниям; $З_{ПЗС}$ – потери о невыполнения заказов; $З_{ДС}$ – затраты на оформление документации; $З_{СС}$ – затраты на страхование; $З_{ПС}$ – убытки от порчи и потерь товаров в пути; $З_{ОТ}$ – потери от залеживания товара в запасе; $З_{ЗТ}$ – издержки содержания запасов на складе предприятия и покупателей; $З_{ТТ}$ – затраты па транспортировку; $З_{СТТ}$ – затраты на погрузку и выгрузку; $З_{КТ}$ – комиссионные вознаграждения посредникам; $З_{ПЗТ}$ – потери от невыполнения заказов из-за невозможности обеспечить требуемые сроки поставки; $З_{ДТ}$ – затраты на оформление документации; $З_{СТ}$ – затраты на страхование; $З_{ПТ}$ – убытки от порчи и потерь товаров в пути.

В приведенном выражении левая часть формулы отражает общие затраты при складской форме товародвижения, а правая – при транзитной. Складская форма будет предпочтительней, если общие затраты при этой форме будут меньше или равны затратам, складывающимся при транзитной форме товародвижения.

6 УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ



Материальный запас – *находящиеся на разных стадиях производства и обращения продукция производственно-технического назначения, изделия народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс производственного или личного потребления.*

6.1 Причины создания запасов

Японцы образно сравнивают запасы с поднявшимся уровнем воды. Плавание становится спокойным, снижается риск, уходят многие проблемы, связанные с управлением.

Содержание в течение года в качестве запаса единицы продукции стоимостью в 1 доллар обходится от 15 до 35 центов и в среднем составляет 25 центов. Годовые затраты на содержание запасов составляют от 20 до 30 % от их закупочной стоимости.

Эффективное время обработки детали составляет максимально 20% от времени прохождения цикла. Это приводит к созданию больших запасов, а соответственно и росту затрат на них. Прибыль от каждого процента сокращения уровня запасов может быть приравнена к 10-процентному росту оборота.

Причины, приводящие к необходимости создания запасов, характеризуются рисунком 6.1.

Запасы относятся к числу объектов, требующих больших капиталовложений и поэтому представляют собой один из факторов, определяющих политику предприятия и воздействующих на уровень логистического обслуживания в целом.

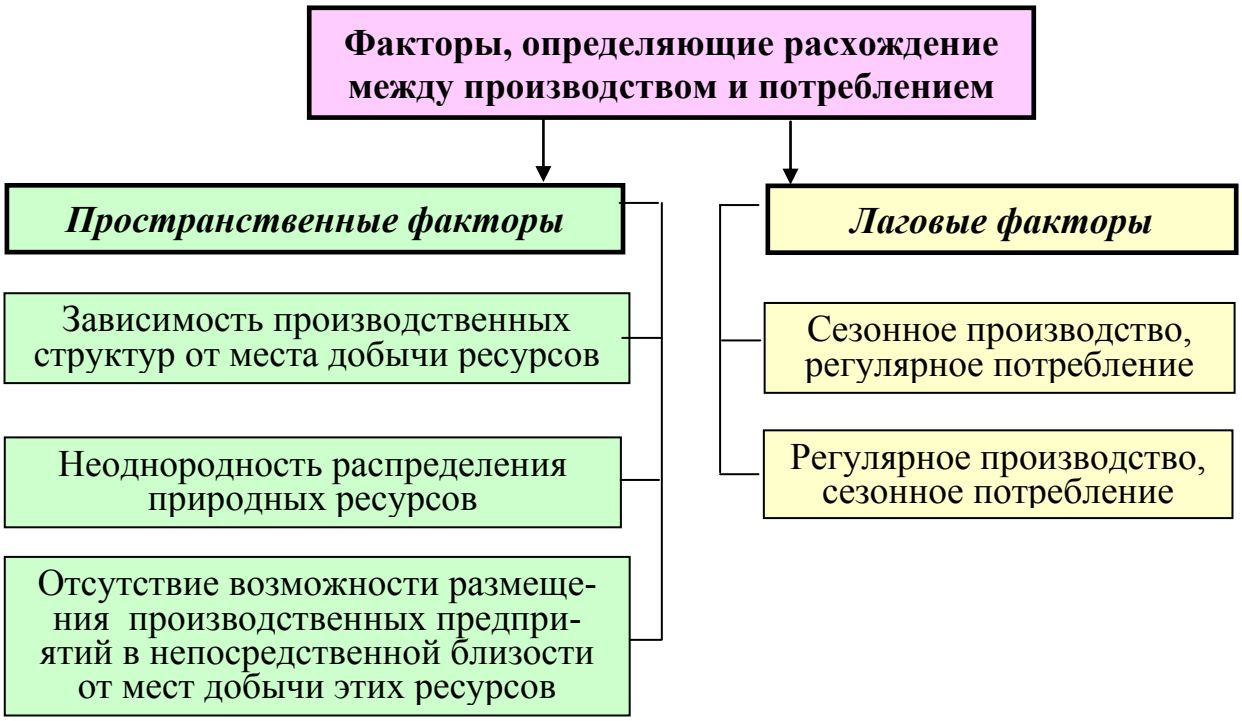


Рисунок 6.1 - Факторы, приводящие к необходимости создания запасов

Логистический подход к управлению товарно-материальными запасами предусматривает **отказ от функционально ориентированной концепции,** так как она имеет следующие недостатки:

- проблемы, возникающие в создании и хранении запасов, часто решаются по принципу поиска виновного в другой структуре;
- любое функциональное звено каждой организационной структуры разрабатывает свою собственную политику запасов;
- производство, как правило, обеспечивается излишками товарно-материальных запасов.

Требование оптимизации запасов привело к необходимости разработать **единую концепцию ответственности** за товарно-материальные запасы.

Одним из сильнейших стимулов к созданию запасов является ***стоимость их отрицательного уровня (дефицита)***. Дефицит запасов приводит к следующим финансовым потерям:

- издержки в связи с невыполнением (задержкой) заказа дополнительные затраты на продвижение и отправку товаров того заказа,

который нельзя выполнить за счет имеющихся товарно-материальных запасов;

- издержки в связи с потерей сбыта - в случаях, когда постоянный заказчик обращается за данной покупкой в другую фирму;
- издержки в связи с потерей заказчика - заказчик начинает постоянно искать другие источники.

Эти издержки трудно вычислить, поскольку гипотетические заказчики разные и соответствующие издержки тоже.

Отрицательная роль запасов:

- замораживают значительные финансовые ресурсы;
- тормозят улучшение качества, так как имеющиеся запасы сдерживают закупки новых;
- являются причиной расходов на содержание складов, а также оплату труда специального персонала;
- создают постоянный риск потерь в связи с возможной порчей или хищением продукции.

Положительная роль запасов:

- нарушения установленного графика поставок приводят к остановке производственного процесса;
- запасы компенсируют влияние колебаний спроса, которые ведут к потере прибыли;
- сезонные колебания производства некоторых видов товаров при относительно равномерном их потреблении, например, уборка и потребление сельхозпродукции;
- наличие запасов готовой продукции сглаживает колебание интенсивности производства и обеспечивает равномерность распределения продукции;
- наличие производственных запасов сглаживает колебания в поставках сырья и полуфабрикатов, что обеспечивает равномерность процесса производства;
- скидки за покупку крупной партии товаров;
- возможность получения прибыли за счет спекуляции, если ожидается резкое повышение цен;

- при увеличении объема заказов уменьшаются издержки оформления заказа поиск поставщика, проведение переговоров, командировки, междугородние переговоры и т.п.;
- при наличии соответствующего запаса увеличивается скорость обслуживания потребителей, что повышает конкурентоспособность предприятия;
- упрощение процесса управления производством за счет того, что наличие производственных запасов позволяет снизить требования к степени согласованности производственных процессов.

Заниженные запасы материальных ресурсов могут привести:

- к убыткам, связанным с простоями и неудовлетворенным спросом;
- потере прибыли и потенциальных покупателей продукции;
- снижению деловой репутации фирмы при невыполнении условий договоров с покупателями продукции.

Вместе с тем, накопление излишних запасов связывает оборотный капитал предприятия, уменьшая возможность его выгодного альтернативного использования и замедляя его оборот, что отражается на величине общих издержек производства и финансовых результатах деятельности предприятия.

Таким образом, экономический ущерб наносит как излишнее количество запасов, так и их недостача.

6.2 Расходы в системе управления запасами

Практическая реализация концепции управления материальными потоками связана с оптимизацией совокупных запасов. Критерием оптимизации запасов являются общие расходы на выполнение заказов и хранение материалов. В системе закупки и хранения материалов расходы делятся на следующие группы: расходы на выполнение заказа; прямые расходы, определяемые закупочной ценой; расходы на содержание запасов; «издержки дефицита».



Расходы на выполнение заказа связаны с размещением и поставкой заказа. К их числу относятся такие статьи расходов, как стоимость разработки условий поставки и их подготовка к утверждению; расходы по приобретению рекламных каталогов; расходы, свя-

занные с контролем выполнения заказа и сокращением срока их выполнения; транспортные расходы; расходы на складирование и получение заказа. Некоторые из них фиксируются в заказе и не зависят от объема, прочее, например, транспортные и складские расходы, находятся в прямой зависимости от величины заказа.

В целом расходы на выполнение заказа включают любые виды расходов, величина которых зависит от числа выполняемых заказов.

 ***Прямые расходы*** определяются ценой закупаемых материалов и изменяются в зависимости от оптовой скидки к цене, которая устанавливается при увеличении размера партии заказа.

 ***Расходы на содержание запасов*** определяются затратами на хранение материалов и самим фактом наличия запасов. В эту группу расходов входят такие статьи затрат, как возможный процент на капитал, вложенный в запасы; расходы на складские операции и плата за использование или аренду склада; текущие расходы на содержание складов, принадлежащих производственной единице; издержки, связанные с риском порчи и морального старения материалов, а также страховые и налоговые издержки. Снижение запасов приводит к уменьшению складских расходов и текущих расходов на содержание складских помещений.

 ***Издержки дефицита*** представляют собой расходы, возникающие в связи с ограниченностью в какой-то период тех или иных материальных ресурсов. К этой группе издержек относят потери трех видов:

- потери в производстве, связанные с приостановкой производственного процесса из-за отсутствия необходимых материалов, а также заменой материала на другой по более высокой цене;
- стоимость потерянных продаж в случае невыполнения заказа, если заказчик обращается к другому изготовителю (в такой ситуации издержки дефицита определяются как потери прибыли);
- дополнительные затраты, в связи с задержками выполнения заказа.

 ***Складские расходы*** укрупненно рассчитывают по общей нор-

ме, которая учитывает соотношение постоянной и переменной части расходов. Норма складских расходов составляет

$$H = A + B, \tag{6.1}$$

где H – норма складских расходов; A – процентная ставка на вложенный в запасы капитал;

B – норма расходов по хранению материалов на складе;

$$B = \frac{Г}{Д} \cdot 100, \tag{6.2}$$

где $Г$ – расходы по хранению материалов на складе за определенный период;

$Д$ – средняя стоимость складского запаса.



6.3 Виды запасов

Основная часть запасов на предприятии представляет собой предметы производства, входящие в материальный поток на различных стадиях его технологической переработки. Запасы на предприятии образуются по двум основным причинам: несоответствие объемов поставки объемам разового потребления и разрыв во времени между моментом поступления материала и его потребления.

Поставка сырья и материалов осуществляется в большинстве случаев периодически, и их потребление происходит, как правило, непрерывно и не совпадает во времени с поступлением. Поэтому для обеспечения бесперебойной работы каждое предприятие создает определенные запасы нужных ему видов сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива и других ресурсов. Существуют и некоторые прочее причины, приводящие к созданию запасов. Это сезонные колебания цен; нарушение установленного графика поставок; возможность колебания спроса и другие.

На пути превращения сырья в конечное изделие и последующего движения этого изделия до конечного потребителя создаются два основных вида запасов: *производственные* и *товарные* запасы.

Производственные запасы формируются в организациях-потребителях и предназначены обеспечить бесперебойность производственного процесса.

Товарные запасы представляют собой запасы готовой продукции у предприятий-изготовителей, а также запасы на пути следования товара от поставщика к потребителю, то есть на предприятиях оптовой и розничной торговли, в заготовительных организациях и запасы в пути. Они необходимы для бесперебойного обеспечения потребителей материальными ресурсами.

Классификация запасов приведена на рисунках 6.2 – 6.6 и 6.8 – 6.10.



Рисунок 6.2 - Классификация запасов по виду продукции

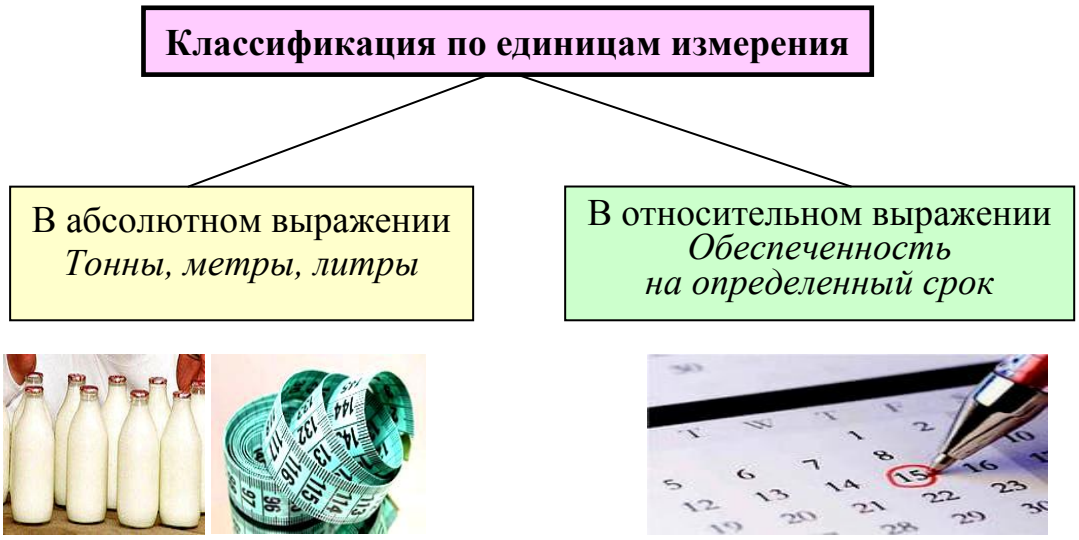


Рисунок 6.3 - Классификация запасов единицам измерения

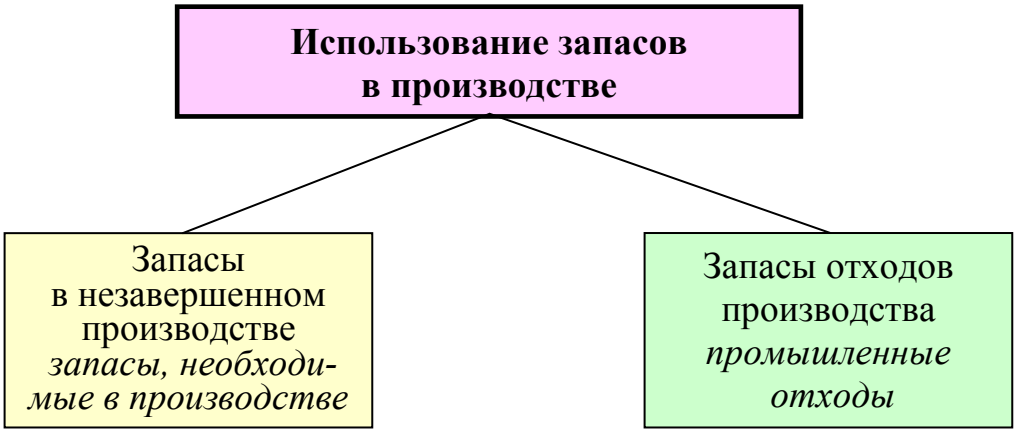


Рисунок 6.4 - Классификация запасов по использованию в производстве

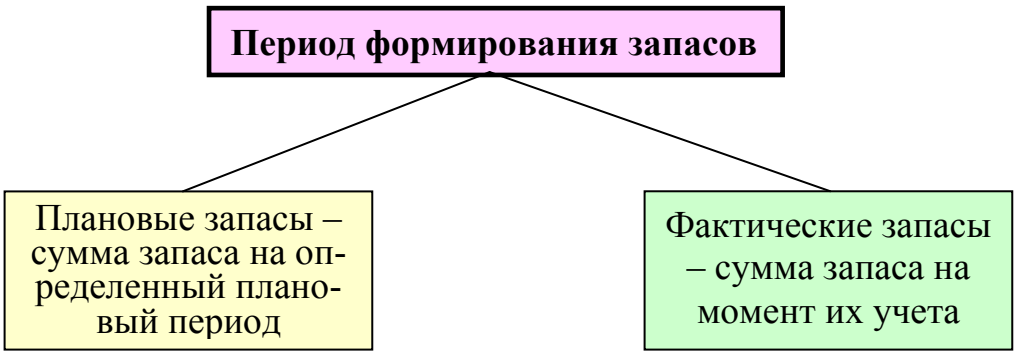


Рисунок 6.5 - Классификация запасов по периоду формирования

Текущие запасы необходимы предприятию для обеспечения бесперебойной работы в интервале между двумя поставками и обеспечения возможности производства продукции партиями оптимального размера. Эта часть запаса образуется в условиях равномерного и регулярного снабжения из-за несоответствия объемов поставки и разового потребления, а также задержек, связанных с движением материалов.

Подготовительные запасы выделяются из производственных для обеспечения бесперебойной работы в период, необходимый для подготовки материалов и сырья к использованию, и доставки их на рабочие места.

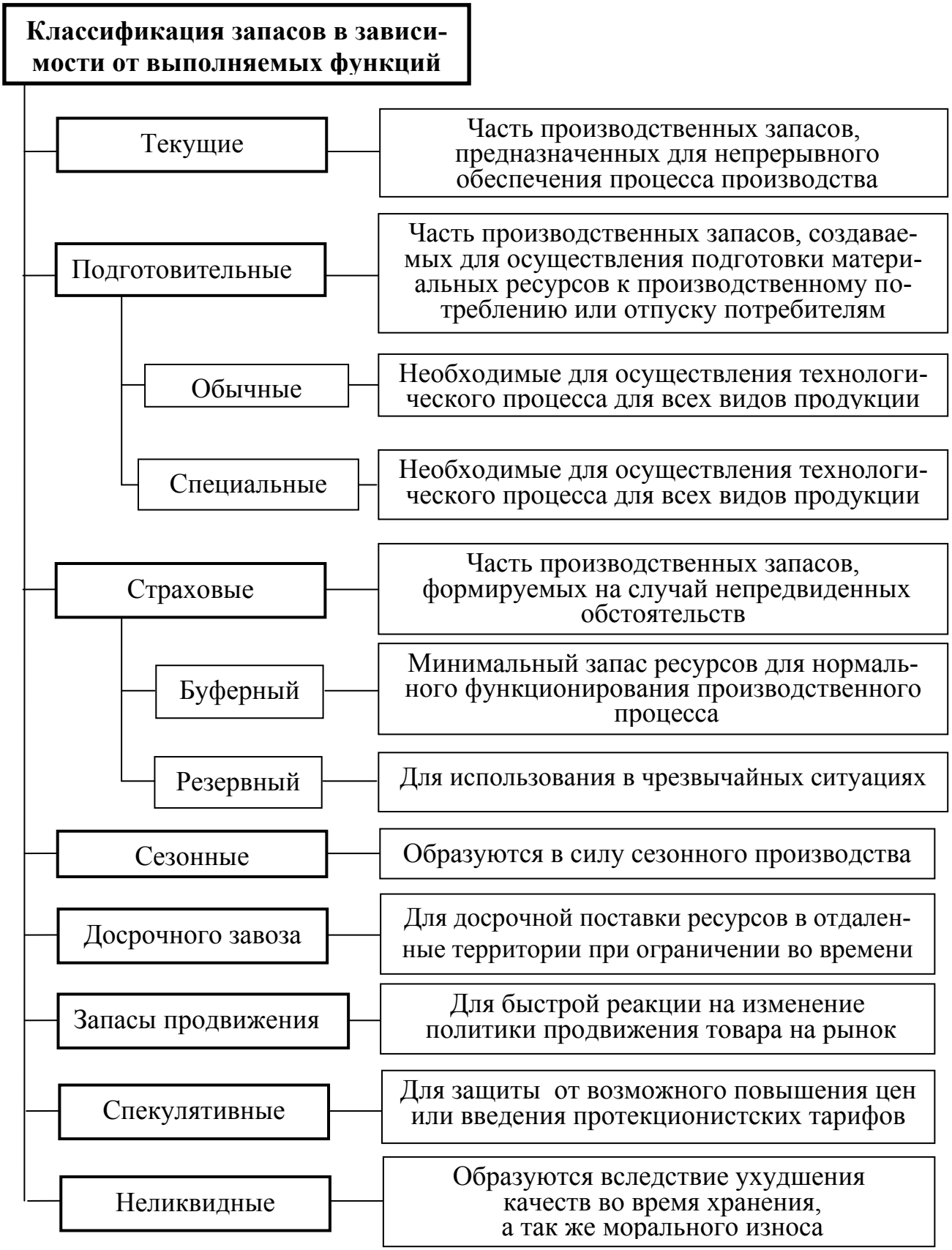


Рисунок 6.6 - Классификация запасов по выполняемым функциям

Гарантированные* (*страховые*) *запасы необходимы для обеспечения работы предприятия на случай возможных перебоев в процессе снабжения или колебаний в объеме производства. С помощью этих запасов компенсируются отклонения фактического спроса от прогнозируемого, отклонения фактического объема выпускаемой продукции от запланированного и отклонения фактических сроков исполнения различных операций от плановых.

Структура этих видов запасов приведена на рисунке 6.7.

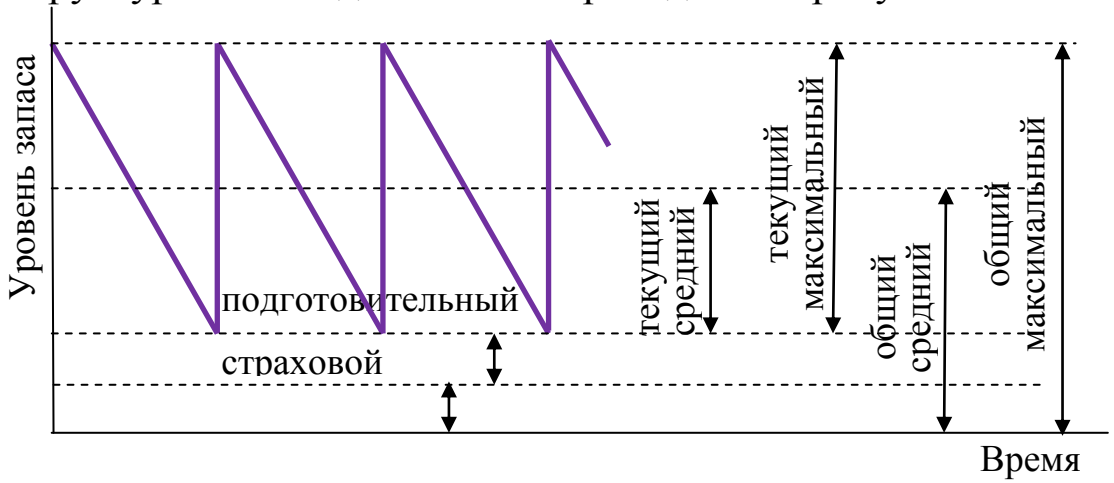


Рисунок 6.7 - Структура текущего, подготовительного и страхового запасов

Сезонные запасы обусловлены сезонными колебаниями в объеме производства или потребления. Этот запас предназначен для удовлетворения прогнозируемого (сезонного) увеличения спроса.

Запасы продвижения готовой продукции создаются и поддерживаются в дистрибутивных каналах и обычно сопровождаются широкомасштабной рекламой в средствах массовой информации. Эти запасы должны удовлетворять возможное резкое увеличение спроса на готовую продукцию фирмы.

Спекулятивные запасы – это запасы, создаваемые с целью уменьшения убытков или получения дополнительной прибыли за счет изменения цен на продукцию в обозримом будущем.

Устаревшие (неликвидные) запасы – это запасы товаров, которые устарели физически или морально. Они создаются вследствие несовпадения логистических циклов в производстве и дистрибьюции с жизненным циклом товара. Можно сказать, что они находятся на последней стадии жизненного цикла. В этом случае морально устаревшие товары не находят сбыта.

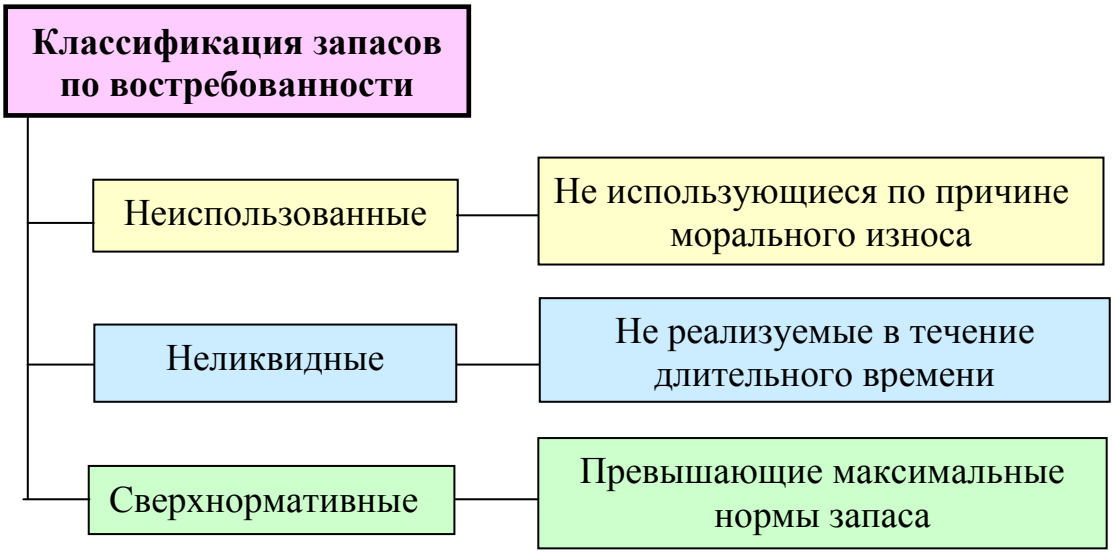


Рисунок 6.8 - Классификация запасов по востребованности

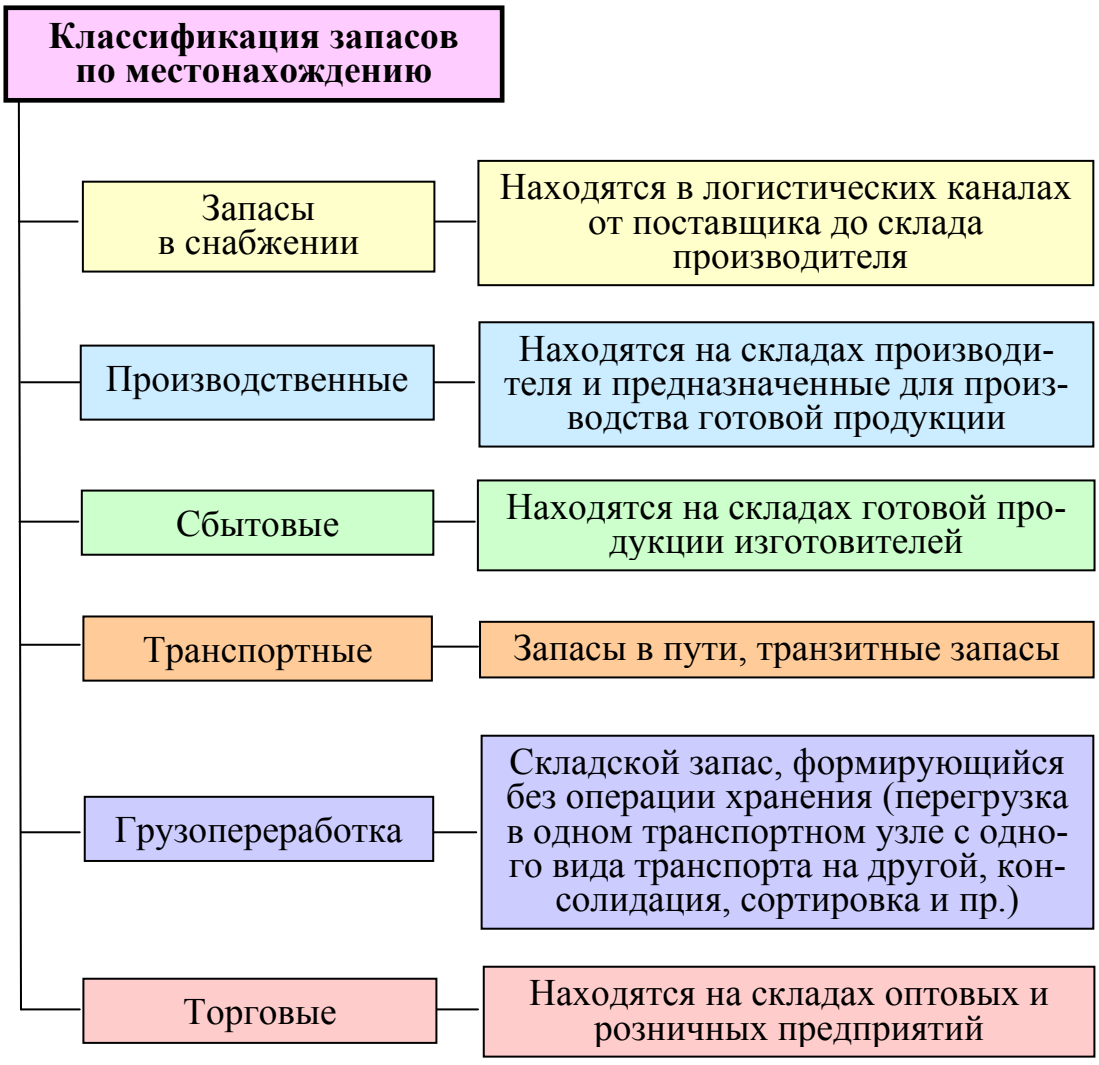


Рисунок 6.9 Классификация запасов по местонахождению

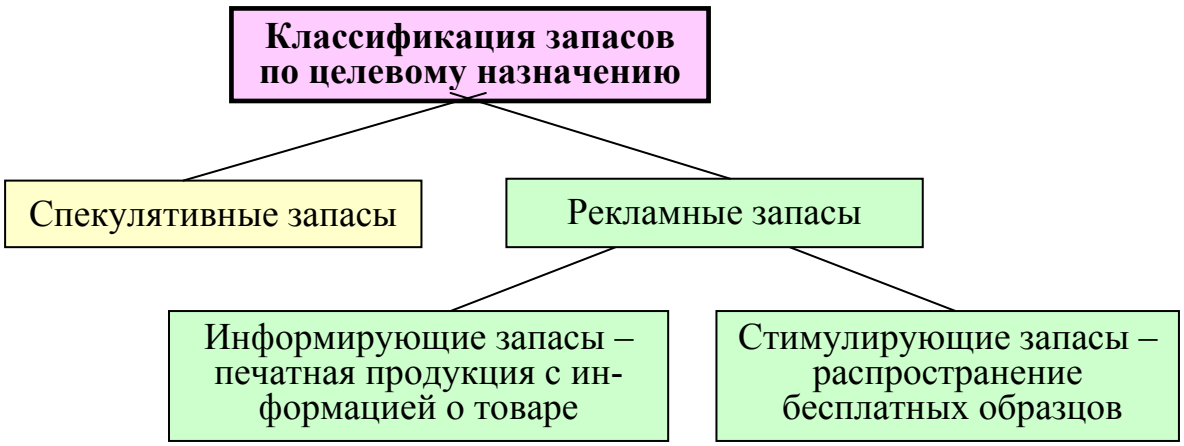


Рисунок 6.10 - Классификация запасов по целевому назначению

6.4 Системы регулирования запасов

Управление материальными запасами на предприятии имеет принципиальные особенности:

1. Стратегия управления запасами материальных ресурсов на предприятии должна в значительной мере подчиняться глобальной рыночной стратегии предприятия.

2. Важнейшим условием эффективности управления запасами материальных ресурсов является интегрированный подход к созданию и поддержанию запасов в сферах снабжения, производства и сбыта.

3 Определение оптимальной величины запасов материальных ресурсов должно базироваться на основе прогнозирования потребности в исходных материалах, которая, в свою очередь, формируется в соответствии с графиком изготовления продукции и ее поставки потребителю.

Отсутствие строго разработанной стратегии управления запасами неизбежно приводит или к простоям, или к необходимости содержания неоправданно больших запасов.

На рисунке 6.11 приведен пример изменения запаса при отсутствии всякой стратегии и неритмичном производстве и потреблении. Как видно из рисунка, в этом случае возможны как простои произ-

водства, приводящие к недовыпуску продукции, так и к излишнему накоплению запасов, вызывающему необходимость дополнительных затрат на их содержание.

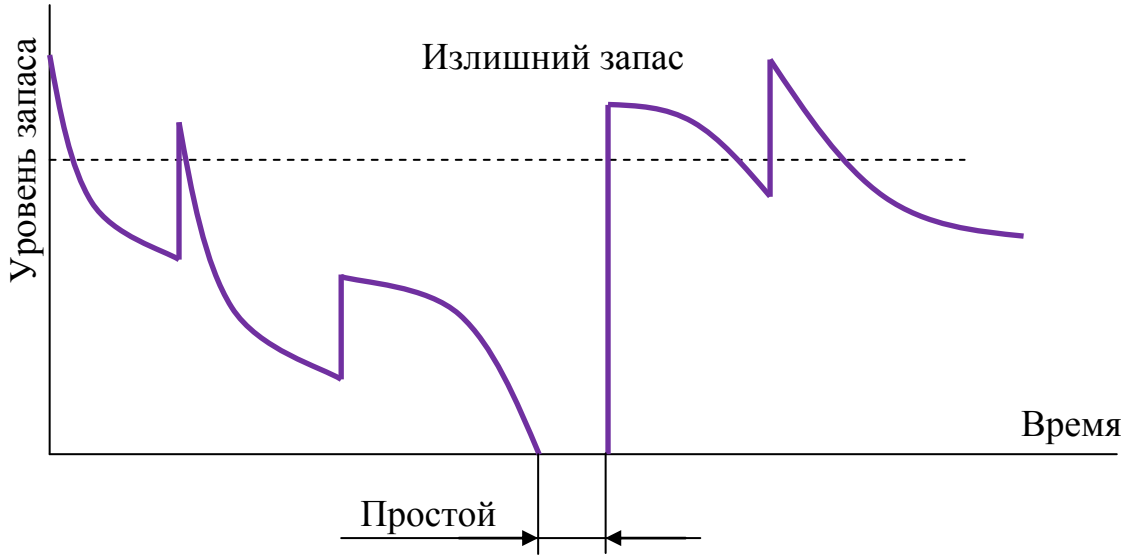


Рисунок 6.11 - Изменение запаса при отсутствии всякой стратегии и неритмичном производстве

Система регулирования запасов *– это комплекс мероприятий по созданию и пополнению запасов, организации непрерывного контроля и оперативного планирования поставок.*

В процессе регулирования запасов выделяются различные количественные уровни запасов:

1. максимальный запас, равный сумме гарантированного, подготовительного запасов и максимального текущего запаса. Его размер устанавливается для контроля над сверхнормативными ресурсами;
2. средний, или переходящий запас, равный сумме гарантированного и подготовительного запасов и половине текущего. Величина этого показателя соответствует нормативному размеру запаса;
3. минимальный запас, равный сумме гарантированного и подготовительного запасов. Снижение запасов до этого уровня является сигналом экстренного их пополнения.

В процессе управления запасами важно установить момент или точку заказа и требуемое количество материалов.

Точка заказа *представляет собой установленный минимальный уровень запаса, при снижении до которого подается заказ на поставку очередной партии материальных ценностей.*

Размер заказа *– это количество материалов, на которое должен быть сделан заказ для пополнения их запаса*. Если минимальный запас достигнут в момент получения новой партии, запас достигает максимального уровня. Регулировать размер заказа можно изменением объема партий, интервала между поставками или изменением объема и интервала поставки.

В практике управления запасами используются две основные системы:

1. система с фиксированным размером заказа;
2. система с фиксированной периодичностью заказа.

6.4.1 Система с фиксированным размером заказа

Система с фиксированным размером заказа предусматривает поступление материалов равными, заранее определенными оптимальными партиями через изменяющиеся интервалы времени. Заказ на поставку очередной партии дается при уменьшении размера заказа на складе до установленного критического уровня – «точки заказа» (рис. 6.12).

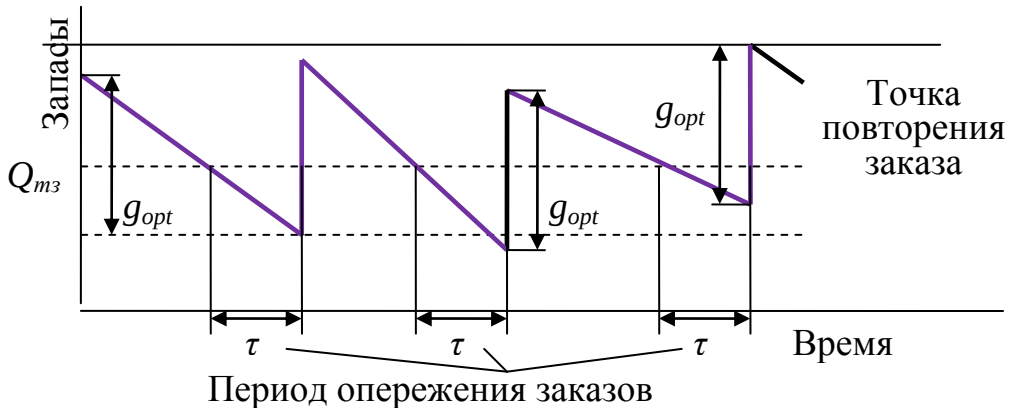


Рисунок 6.12 - Система с фиксированным размером заказа

Интервалы между поставками очередных партий на склад зависят от интенсивности расхода (потребления) материальных ресурсов.

Уровень запасов, соответствующий точке заказа, равен ожидаемой потребности в течение времени отставания поставки от заказа плюс гарантийный запас:

$$Q_{тз} = p\tau + g_{стр}, \qquad (6.3)$$

где $Q_{тз}$ – запас точки заказа;

p – среднесуточный расход материала;

τ – период упреждения заказа;

$g_{стр}$ – гарантийный запас.

При этом условно принимается, что интервал времени между подачей заказа на поставку и поступлением партии на склад τ является постоянным. Задача управления запасами сводится к тому, чтобы по фактическим данным о его движении определить «точку заказа» и оформить заявку на поставку необходимых материалов.

Достоинство системы с фиксированным объемом заказа – поступление материала одинаковыми партиями, что приводит к снижению затрат на доставку и содержание запасов. Недостаток системы заключается в необходимости ведения постоянного контроля наличия запасов и увеличении издержек, связанных с их регулированием.

6.4.2. Система с фиксированной периодичностью заказа

Система управления запасами с фиксированной периодичностью предполагает поступление материала через равные, регулярно повторяющиеся промежутки времени (периоды проверки наличия запасов). При каждой проверке запасов определяют наличный остаток, после чего оформляют заказ, размер которого зависит от интенсивности потребления материалов. Размер заказа равен максимальному запасу за вычетом текущего уровня запасов в момент проверки материалов:

$$q = q_{\max} - q_{нал} + q_{стр}, \qquad (6.4)$$

где q – размер заказа; q_{max} – максимальный уровень заказа; $q_{нал}$ – фактический объем запаса в момент заказа (проверки материалов).

Заказываемое количество превышает экономичный заказ в случае, если фактический спрос выше ожидаемого. И наоборот, размер заказа будет меньше, если спрос на материал ниже ожидаемой средней величины. Таким образом, при использовании периодической системы регулирования запасов интервал времени между заказами остается постоянным, а размер заказа меняется в зависимости от интенсивности потребления, то есть является переменной величиной.

Схема управления запасами при данном методе регулирования показана на рисунке 6.13.

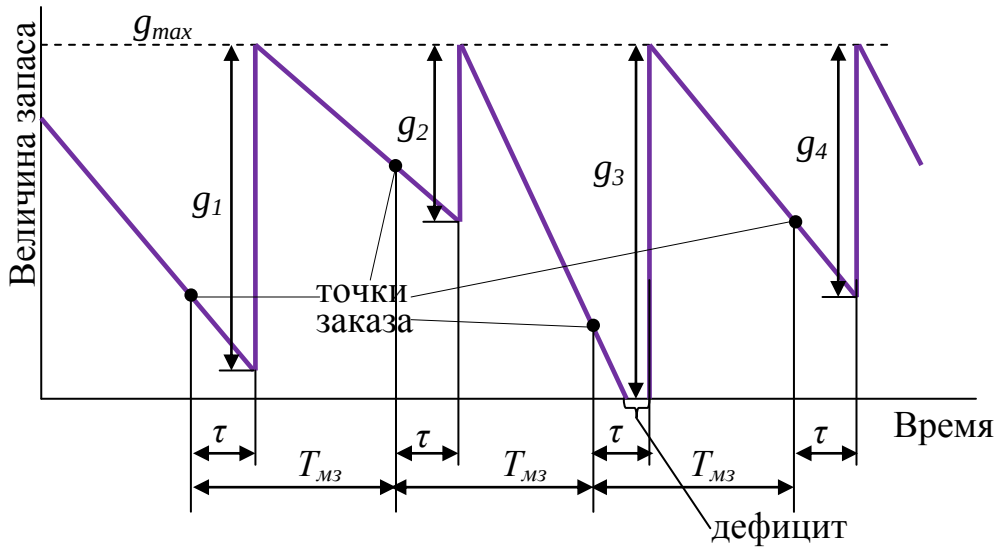


Рисунок 6.13 - Система с фиксированной периодичностью заказов

На рисунке g_i – величина заказа; g_{max} – максимальный желательный запас; $T_{мз}$ – время между заказами; τ - время выполнения заказа.

Достоинством рассмотренной системы является ее простота – регулирование осуществляется один раз в течение всего интервала между поставками. К числу недостатков системы относятся:

1. необходимость делать заказ даже на незначительное количество материала;
2. возникновение опасности исчерпания запасов при непредвиденном интенсивном их потреблении до наступления очередного момента заказа. Поэтому система с фиксированной периодичностью заказа наиболее эффективна при небольших затратах материалов и равномерном их расходе.

6.4.3 Прочие системы регулирования запасов

При наличии систематических сбоев в поставке и потреблении, описанные выше основные системы регулирования запасов становятся неэффективными. Различные сочетания элементов основных систем и принципиально новых идей привело к созданию других систем

регулирования запасов, отвечающих самым разнообразным требованиям.

К наиболее распространенным модификациям основных систем относятся: система с установленной периодичностью до постоянного уровня (стратегия TS); система «максимум – минимум» (стратегия S – s); система с установленной периодичностью и фиксированным заказом (стратегия TQ).

Система с установленной периодичностью до постоянного уровня (стратегия TS). В этом случае заказ повторяется через равные промежутки времени. При снижении остатка до уровня точки заказа ранее назначенного срока выдается внеочередной заказ. Чтобы предотвратить завышение объемов запасов, содержащихся на складе, или их дефицит, заказы производятся не только в установленные моменты времени, но и при достижении запасом порогового уровня. Эта система иллюстрируется рисунком 6.14.

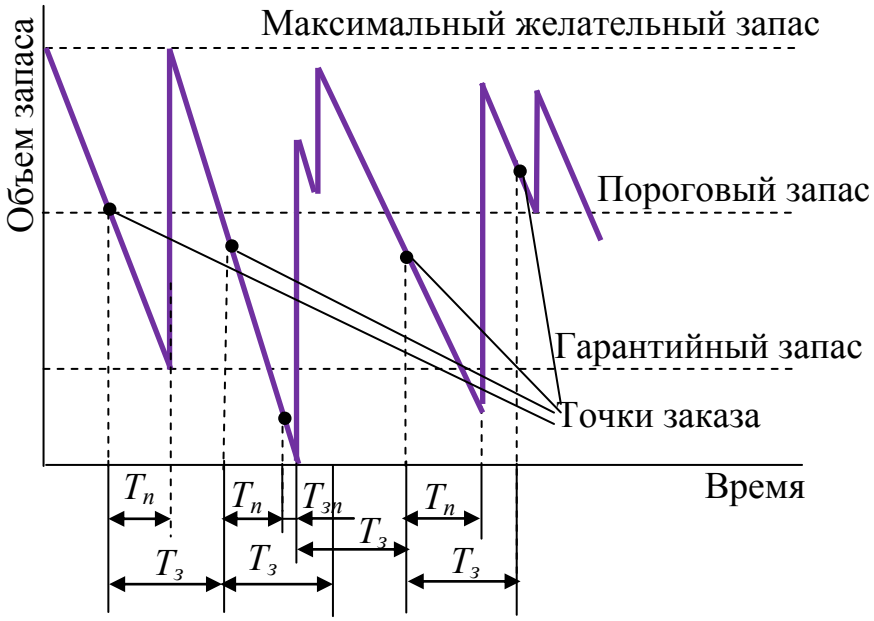


Рисунок 6.14 - Система с установленной периодичностью до постоянного уровня (стратегия TS)

На рисунке $T_п$ – время поставки; $T_{зп}$ – время задержки поставки; $T_з$ - интервал времени между заказами.

Гарантийный (страховой) запас позволяет обеспечивать потребителя в случае предполагаемой задержки поставки. Под возможной задержкой поставки подразумевается максимально возможная за-

держка. Восполнение гарантийного запаса производится во время последующих поставок через пересчет размера заказа таким образом, чтобы его поставка увеличила запас до максимального желательного уровня.

Пороговый уровень запаса определяет уровень запаса, при достижении которого производится очередной заказ. Величина порогового уровня рассчитывается исходя из значения ожидаемого дневного потребления таким образом, что поступление заказа происходит в момент снижения текущего запаса до гарантийного уровня. Таким образом, отличительной особенностью системы является то, что заказы делятся на две категории: плановые и дополнительные. Плановые заказы производятся через заданные интервалы времени. Возможны дополнительные заказы, если наличие запасов на складе доходит до порогового уровня. Очевидно, что необходимость дополнительных заказов может появиться только при отклонении темпов потребления от запланированных.

Постоянно рассчитываемым параметром системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня является размер заказа. Как и в системе с фиксированными интервалом времени между заказами, его вычисление основывается на прогнозируемом уровне потребления до момента поступления заказа на склад организации.

Размер заказа рассчитывается таким образом, что при условии точного соответствия фактического потребления (до момента поставки) прогнозируемому поставка пополняет запас на складе до максимального желательного уровня.

Система «максимум – минимум» (стратегия S – s). Как и в системе с фиксированным интервалом времени между заказами, здесь используется постоянный интервал времени между заказами. Эта система ориентирована на ситуацию, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов. Поэтому в рассмотренной системе заказы производятся не через каждый заданный интервал, а только при условии, что запасы на складе в этот момент оказались равными или меньше минимального уровня. В случае выдачи заказа его размер рассчитывается так, чтобы поставка пополнила запасы до максимального желательного уровня. Таким образом,

данная система работает лишь с двумя уровнями запасов - минимальным и максимальным, чему она и обязана своим названием (см. рис. 6.15).

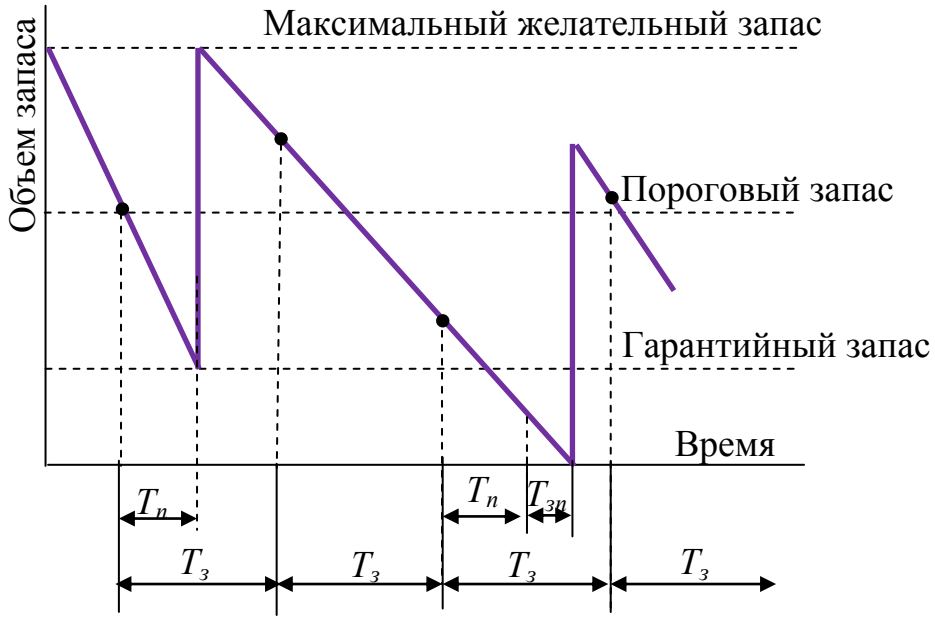


Рисунок 6.15 - Система «минимум-максимум» (стратегия S – s)

Гарантийный (страховой) запас позволяет обеспечивать потребителя в случае предполагаемой задержки поставки. Гарантийный запас используется для расчета порогового уровня запаса.

Пороговый уровень запаса в системе "Минимум-максимум" исполняет роль "минимального" уровня. Если в установленный момент времени этот уровень пройден, т.е. наличный запас равен пороговому уровню, или не достигает его, то заказ оформляется. В противном случае заказ не выдается, и отслеживание порогового уровня, а также выдача заказа будут произведены только через заданный интервал времени.

Максимальный желательный запас в системе "Минимум-максимум" исполняет роль "максимального" уровня. Его размер учитывается при определении размера заказа. Он косвенно (через интервал времени между заказами) связан с наиболее рациональной загрузкой площадей склада при учете возможных сбоев поставки и необходимости бесперебойного снабжения потребления.

Система с установленной периодичностью и фиксированным заказом (стратегия TQ) предполагает регулярную с постоянным

интервалом проверку запасов. Если на момент проверки их уровень достиг точки заказа или опустился ниже ее, выдается очередной заказ в размере оптимальной партии *Q*.

Иллюстрация работы системы регулирования запасов с установленной периодичностью и фиксированным заказом приведена на рисунке 6.16.

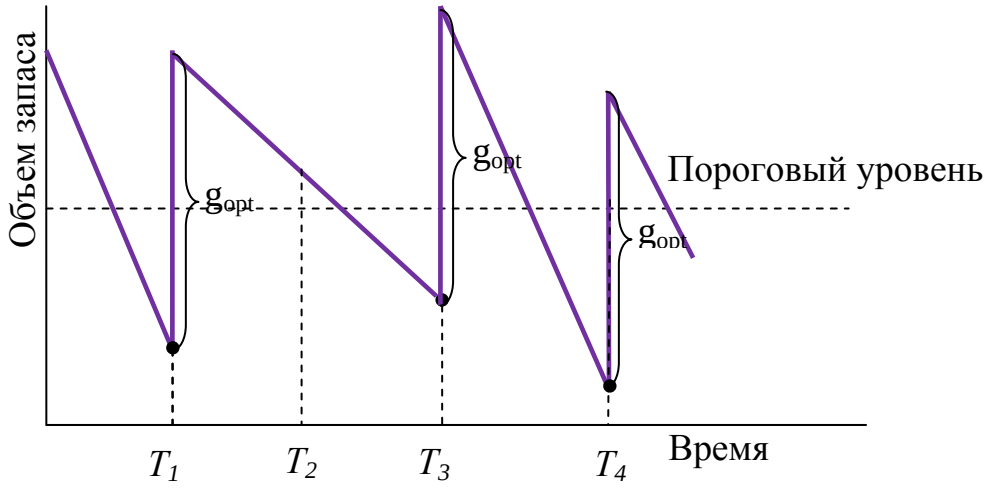


Рисунок 6.16 - Система регулирования запасов с установленной периодичностью и фиксированным заказом

6.4.4 Регулирование незавершенного производства

Незавершенное производство *в натуральном выражении есть сумма заделов, то есть деталей, сборочных единиц и изделий, находящихся на различных стадиях производственного процесса.*

Объем незавершенного производства определяется как произведение среднедневного выпуска изделий на количество рабочих дней, составляющих цикл изготовления изделий. Величина незавершенного производства указывает на скорость прохождения предметов труда через операции технологического процесса. Регулирование объема незавершенного производства осуществляется путем изменения продолжительности производственного цикла.

6.5 Стратегии управления запасами

Существует несколько стратегий управления запасами, позволяющих сотрудникам соответствующих служб определять на основе проведения приближенных несложных расчетов политику предприятия в управлении запасами.

Стратегия наибольшей осмотрительности.



В соответствии с данной стратегией размер необходимого запаса Q_{max} определяется как произведение максимального потребления запасов (по любой позиции) в течение одного дня P_{max} на наибольшую продолжительность периода поставки, которая имела место по выданным предприятием заказам P_{max}.

$$Q_{max} = P_{max} * t_{max}. \qquad (6.5)$$

В результате создаются запасы, которые практически не могут быть полностью использованы к моменту оформления очередного заказа на их пополнение.

Стратегия дополнительного резерва. Гарантия потребностей обеспечивается за счет создания дополнительного резерва материальных ресурсов. Величина дополнительного резерва определяется по одному из методов, изложенных ниже.

Первый метод заключается в том, что размер резерва $Q_{рез}$ устанавливается равным средней величине спроса $P_{ср}$, умноженной на среднее значение времени опережения $t_{ср}$, скорректированного на коэффициент надежности k (обычно его величина принимается равной 25–40%).

$$Q_{рез} = P_{ср} * t_{ср} * k. \qquad (6.6)$$

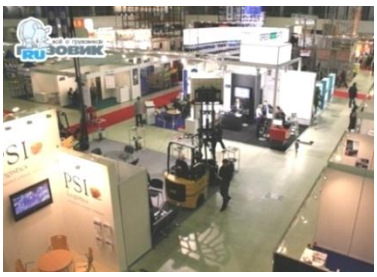
Второй метод состоит в том, что резервное количество единиц хранения определяется как показатель квадратного корня из величины среднего потребления в период, соответствующий времени опережения.

$$Q_{\text{рез}} = \sqrt{\text{P}_{\text{ср}} * t_{\text{ср.}}} \qquad (6.7)$$

Стратегия процента от спроса. В основе данной стратегии лежит анализ частоты спроса на материальные запасы по результатам работы в течение одного дня. Данные о величине спроса заносятся в график распределения нарастающим итогом. Затем устанавливается та часть общего числа периодов выдачи заказов, для которой допустимо полное расходование запасов, не влекущих за собой нарушения производственного процесса. По этой величине из графика определяется величина спроса, соответствующая установленным случаям полного использования запасов.

7 СКЛАДЫ В ЛОГИСТИКЕ

7.1 Роль складов в логистике



Под складом понимаются здания, сооружения и разнообразные устройства, оснащенные специальным технологическим оборудованием, для осуществления всего комплекса операций по приемке, хранению, размещению и распределению поступивших на них товаров.

Основное назначение склада – концентрация запасов, хранение их и обеспечение бесперебойного и ритмичного снабжения заказов потребителей.

Склад или совокупность складов, вместе с обслуживающей инфраструктурой образует складское хозяйство. Основные задачи складского хозяйства на промышленном предприятии состоят в организации нормального питания производства соответствующими материальными ресурсами, в обеспечении их сохранности и максимальном сокращении затрат, связанных с осуществлением складских операций.

Склады образуют одну из основных подсистем логистической цепи. Логистическая система формирует организационные и технико-

экономические требования к складам, устанавливает цели и критерии оптимального функционирования складской системы, определяет условия переработки грузов. В свою очередь, организация складирования материалов (выбор места расположения складов, способ хранения материалов и другие) оказывает существенное влияние на издержки обращения, размер и движение запасов на различных участках логистической цепи.

Негативной стороной складирования является увеличение стоимости товара за счет издержек по содержанию запасов на складах. Это расходы на складские операции, аренду склада, текущие затраты по содержанию складов. Кроме того, создание складских запасов приводит к иммобилизации (замораживанию) значительных финансовых ресурсов, которые могли бы быть использованы на другие цели. Большое значение имеют и затраты времени на складские работы, которые характеризуются рисунком 7.1.

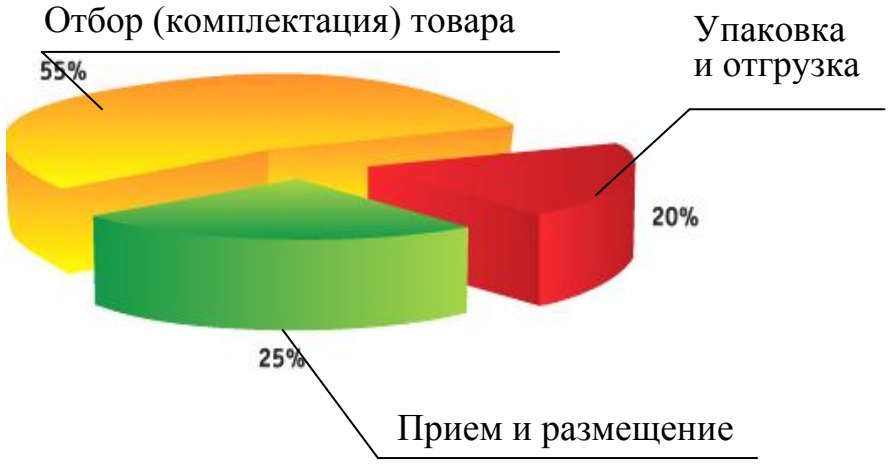


Рисунок 7.1 - Затраты времени на складские работы

Складирование продукции оправдано только в том случае, если оно позволяет снизить издержки или улучшить качество логистического сервиса (достичь более быстрого реагирования на спрос или экономию на превентивных закупках по более низким ценам).

Положительная роль складирования заключается в том, что обеспечивается выравнивание производства, создаются необходимые технические и организационные условия для комплектации грузов, концентрации и распределения запасов.

7.2 Виды и функции складов

7.2.1 Классификация складов

Объективная необходимость в специально обустроенных местах для содержания запасов существует на всех стадиях движения материальных потоков, начиная от первичного источника сырья и кончая конечным потреблением.

Классификация складов по различным признакам приведена на следующих рисунках.

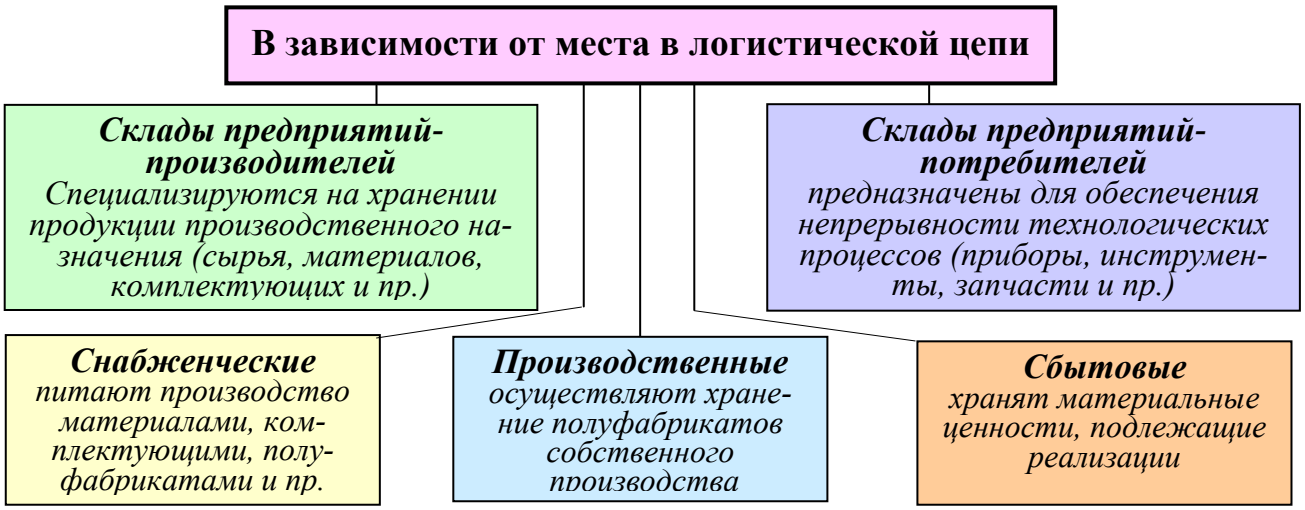


Рисунок 7.2 - Классификация складов по месту в логистической сети



Рисунок 7.3 - Классификация складов по функциональному назначению



Рисунок 7.4 - Классификация складов по конструктивным характеристикам

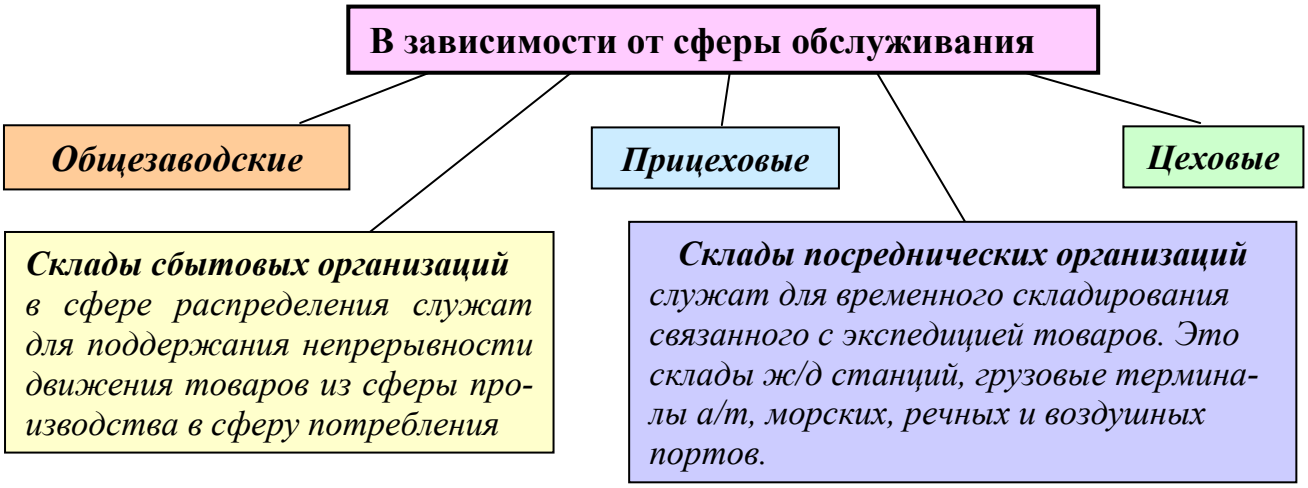


Рисунок 7.5 - Классификация складов по сферам обслуживания



Рисунок 7.6 - Классификация складов по номенклатуре хранимых материалов



Рисунок 7.7 - Классификация складов по степени механизации

Выбор рационального уровня механизации склада определяется объемом грузопотока и характеризуется рисунком 7.8.

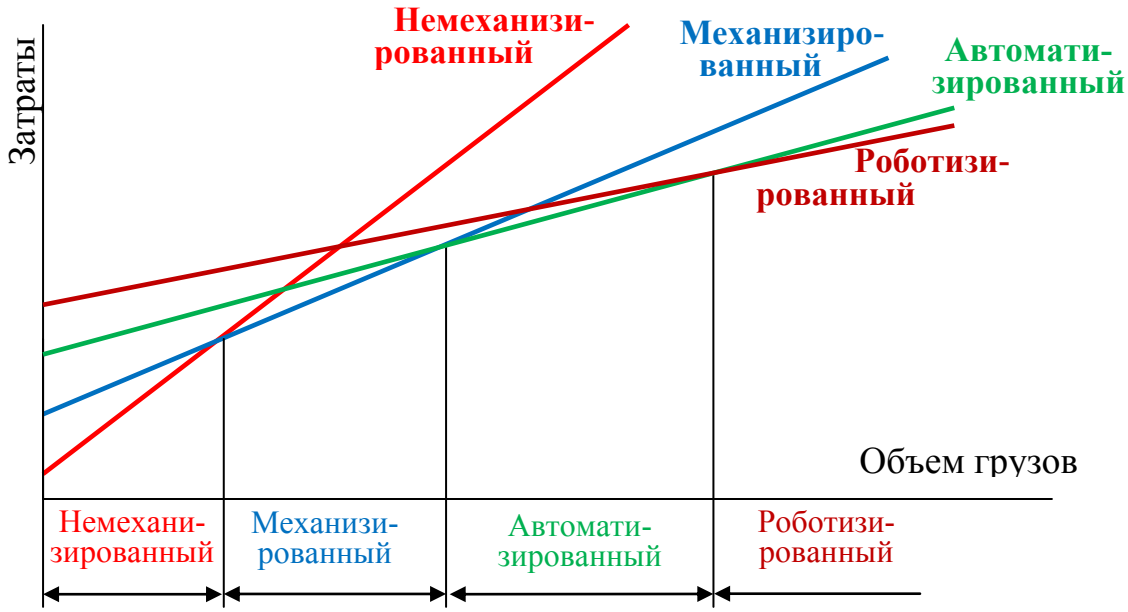


Рисунок 7.8 - Выбор рационального уровня механизации склада

7.2.2 Функции складов

К основным функциям склада можно отнести следующие:

Создание необходимого ассортимента *в соответствии с заказом потребителей.* В закупочной и производственной логистике эта функция направлена на обеспечение мыми материально-техническими ресурсами



(по количеству и качеству) различных фаз производства. В распределительной логистике данная функция имеет особое значение. Склады торговли осуществляют преобразование производственного ассортимента в потребительский в соответствии с заказом клиента. Создание нужного ассортимента на складе содействует эффективному выполнению заказов потребителей и осуществлению более частых поставок в том объеме, который требуется клиенту.

Складирование и хранение. Выполнение этой функции позволяет выравнивать временную разницу между выпуском продукции и ее потреблением, дает возможность на базе создаваемых запасов обеспечивать непрерывный производственный процесс и бесперебойное снабжение потребителей. Хранение товаров в распределительной системе необходимо также и в связи с сезонным потреблением некоторых товаров.



Унитизация партий отгрузки и транспортировка грузов. Многие потребители заказывают со складов партии «меньше чем вагон» или «меньше чем трейлер», что значительно увеличивает издержки, связанные с доставкой таких грузов. Для сокращения транспортных расходов склад может осуществлять функцию объединения (унитизацию) небольших партий грузов для нескольких клиентов до полной загрузки транспортного средства.



Предоставление услуг. С целью обеспечения более высокого уровня обслуживания потребителей склады могут оказывать клиентам различные услуги, такие как подготовка товаров для продажи (фасовка продукции, заполнение контейнеров, распаковка и так как); проверка функционирования приборов и оборудования, монтаж; придание продукции товарного вида; транспортно-экспедиционные услуги и так далее.



Использование складов позволяет сократить затраты на перевозки за счет объединения или разбивки опта, что иллюстрируется рисунками 7.9 и 7.10.



Рисунок 7.9 - Использование складов для сокращения затрат путем объединения



Рисунок 7.10 - Использование складов для сокращения затрат путем разбивки опта

7.3 Процесс складирования



Система складирования - *это совокупность элементов, обеспечивающих формирование, продвижение, преобразование материального потока на складе и управление им.*

Главный принцип создания системы складирования как основного инструментария внутрискладской логистики - использование индивидуальных решений с учетом всех влияющих на него факторов. Реализация этого принципа может

обеспечить экономический успех функционирования склада. Движение материальных потоков на складе иллюстрируется рисунком 7.11.

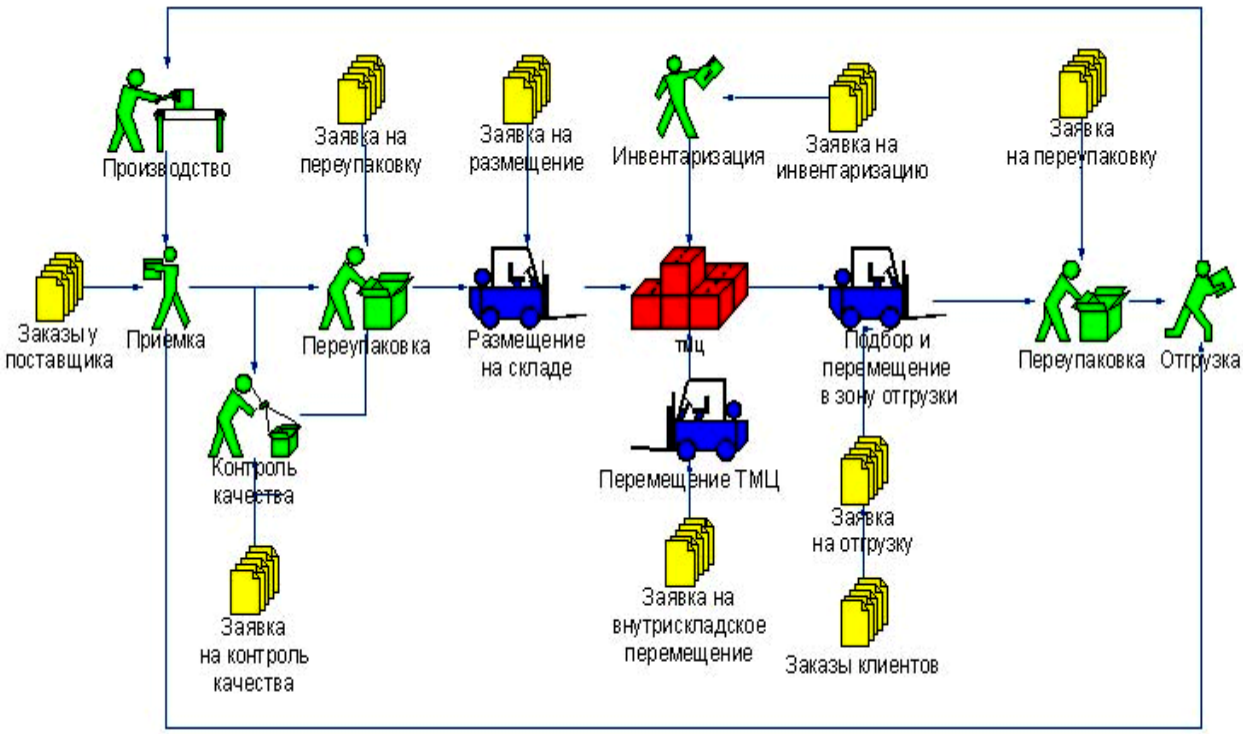


Рисунок 7.11 - Движение материальных потоков на складе

Как видно из рисунка, движение материальных потоков на складе строго однонаправлено. В соответствии с этим должна быть настроена и организационная и технологическая структура склада.

При разработке системы складирования необходимо учитывать ряд внешних и внутренних факторов.

К внешним факторам следует отнести:

- вид транспорта,
- место фирмы в логистической системе,
- интенсивность материального потока,
- внешний товароноситель,
- способы передачи информации,
- особенности поставщиков,
- требования потребителей.

К внутренним факторам относятся:

- погрузочно-разгрузочный фронт,
- вид здания,
- объем складской грузовой единицы,
- вид системы комиссионирования,
- техническая оснащенность склада,
- способы обработки информации.

Логистический процесс на складе отличается сложностью и сопряжен с большими затратами труда и средств. Он требует полной согласованности функций снабжения запасами, переработки груза и выполнения заказов. Условно его можно разделить на три основных этапа:

операции, направленные на обеспечение склада запасами товаров;

операции, связанные с переработкой груза и оформлением документации;

операции, направленные на реализацию товаров в соответствии с заказами потребителей.

Логистический процесс на складе можно изобразить схемами, приведенными на рисунках 7.12 и 7.13.

Из рисунка 7.12 видно, что такая организация складской работы требует большого документооборота. Следствием этого может быть снижение производительности, возникают возможности ошибок учета и контроля, возможности для финансовых махинаций и пр.



Эти проблемы если и не снимаются, то, во всяком случае, значительно уменьшаются при внедрении автоматизированной системы учета и контроля.

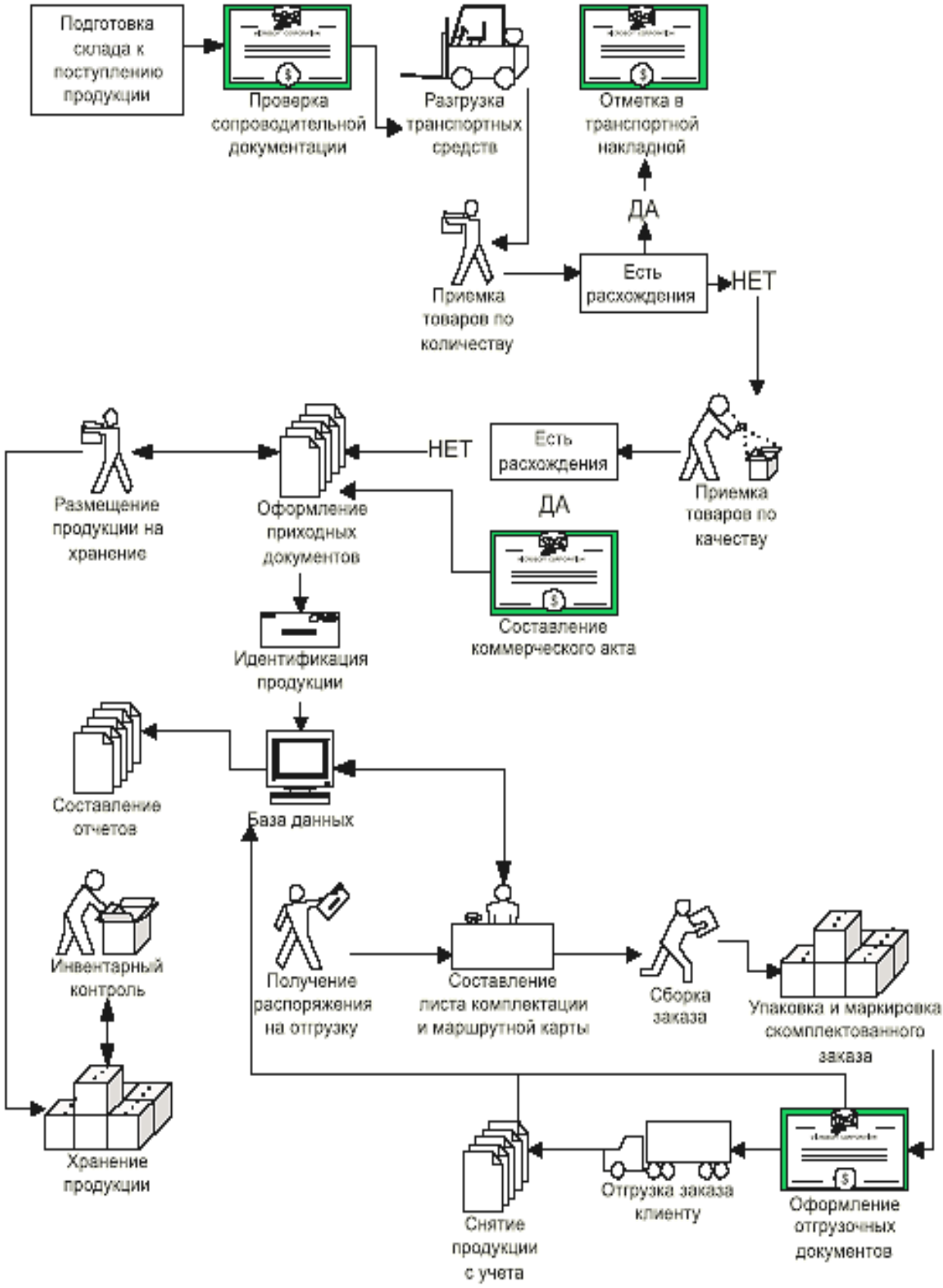


Рисунок 7.12 - Иллюстрация логистического процесса на складе



Рисунок 7.13 - Структура логистического процесса на складе

Разгрузка и приемка грузов производится в соответствии с условиями заключенного договора. Технология выполнения указанных работ на складе зависит от характера груза (штучный, сыпучий), от типа транспортного средства (трейлер, контейнер), а также от вида используемых средств механизации.

Разгрузка на современных складах осуществляется на разгрузочных автомобильных или железнодорожных рампах и контейнерных площадках.







В процессе приемки происходит сверка фактических параметров прибывшего груза с данными товаро-сопроводительных документов, оформление прибывшего груза через информационную систему и формирование складской грузовой единицы.



На складе принятый по количеству и качеству груз перемещается в зону хранения**.** Процесс хранения включает обеспечение соответствующих для этого условий и контроль за наличностью запасов на складе.

Для упорядоченного хранения груза и экономичного его размещения используют систему ***адресного хранения*** по принципу твердого (фиксированного) или ***свободного*** (груз размещается на любом свободном месте) выбора места складирования.



Внутрискладская транспортировка предполагает перемещение грузов между различными зонами склада: с разгрузочной площадки – в зону приемки, оттуда – в зону хранения, комплектации и на погрузочную рампу.

Доставка грузов на материальный склад производится в соответствии с планом завода. Материалы и изделия на складе принимаются в соответствии с требованиями, изложенными в технической документации и инструкциях. Принятые материалы размещаются в отведенных для них местах хранения в установленном порядке – по маркам, сортам, размерам и т.п. Число перевалок (с одного вида оборудования на другое) должно быть минимальным.

Оперативно-производственная деятельность склада на предприятии включает работы по выгрузке, рассортировке и приемке поступающих на склад материалов и изделий, их размещение и хранение, а также по отпуску и доставке потребителям.

Операции, связанные с отпуском материалов и изделий, включают отборку, комплектование и соответствующую подготовку материалов и изделий. Подготовка продукции к производственному потреблению включает операции их очистки, резки на заготовки, раскрой листового материала другие.

Функциональная схема склада приведена на рисунке 7.14.

Наиболее часто и в большом количестве потребляемые материалы размещаются ближе к отпускным площадкам, малоходовые – в более удаленных местах хранения. Тяжелые громоздкие грузы хранятся в местах, удобных для выполнения складских операций.



Рисунок 7.14 - Функциональная схема склада

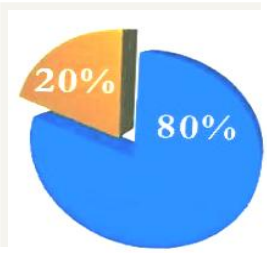
С целью снижения трудоемкости работ по комплектации материалов перед выдачей их в производство применяется ***групповой метод размещения*** хранимых материалов. При этом методе материалы, входящие в комплект, хранятся в непосредственной близости друг от друга. Ячейки стеллажей и прочее места хранения нумеруются и снабжаются табличками с названием и индексом материала. Подготовка материалов к выдаче производится по особому плану или непосредственно после их поступления. Учет движения запасов материалов на складе ведется с помощью специальной картотеки.

Штат персонала складов определяется в зависимости от трудоемкости выполняемых складских операций, применяемых транспортных средств и степени механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и других складских операций.

Очевидно, что разные по ценности товары требуют разного на них внимания. Более ценные вещи нуждаются в лучшей упаковке, лучших условиях хранения другие.



В этом случае целесообразно использовать ***принцип Парето*** (итальянский экономист социолог). Этот принцип называется правилом А-В-С или правилом 80-20, согласно которому 20% усилий дают 80% результата.





Американцы называют это правило правилом «большого пальца, так как один палец - это 20% от пяти. В соответствии с этим принципом 20% элементов составляющих явление на 80% обуславливает его возникновение. Например:

- 20% промышленных предприятий выпускает 80% продукции;
- 20% компонентов товаров определяют 80% его стоимости;
- За 20% рабочего времени производится 80% продукции;
- 20% запасов определяют 80% соответствующих затрат;
- 20% товаров приносят 80% прибыли;
- 80 % доходов у 20 % семей;
- 20 % людей обладают 80 % капитала;
- 80 % пользователей посещают 20 % сайтов;
- 20 % покупателей или клиентов (постоянных) приносят 80 % прибыли;
- *В этих утверждениях фундаментальными являются не приведённые числовые значения, а сам факт их существенного различия.*

Графическая иллюстрация этого правила приведена на рисунке 7.15.

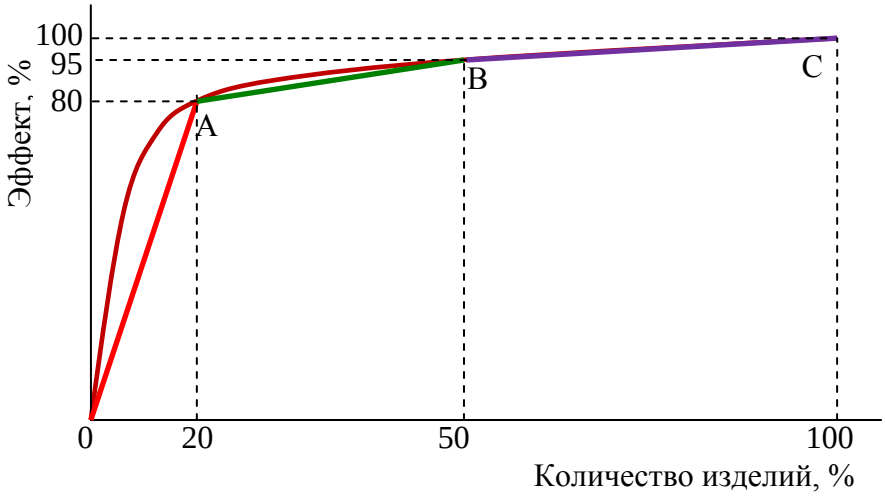


Рисунок 7.15 - Графическая иллюстрация правила А-В-С

На рисунке плавная кривая – фактическая зависимость эффекта от количества изделий, ломаная линия 0-A-B-C ее графическая интерпретация.

Считается, что транспортировка грузов внутри склада должна осуществляться по сквозным прямоточным маршрутам, как это показано на рисунке 7.16.

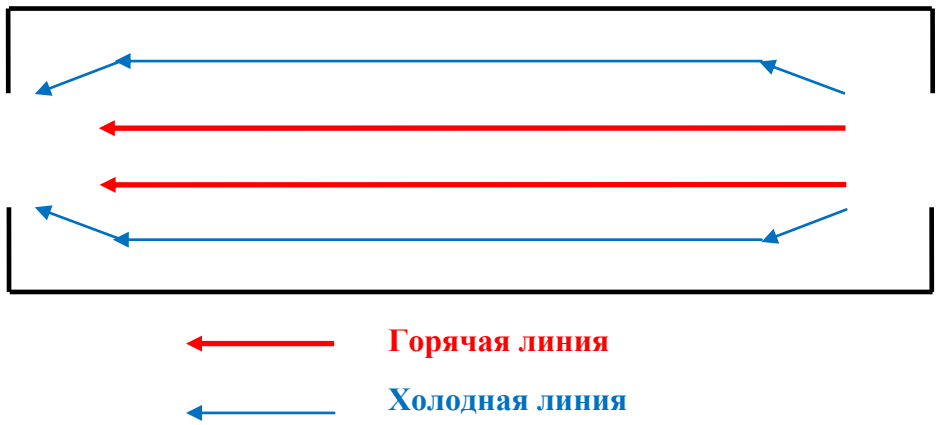


Рисунок 7.16 - Прямоточное движение грузов на складе

Здесь «горячая» линия соответствует интенсивному материальному потоку.

Такая организация позволяет избежать повторного возвращения в любую из складских зон и неэффективное выполнение операций. Однако, если количество часто заказываемых товаров невелико относительно общего числа товаров, то более рациональной представляется челночная схема движения на складе с одним входом-выходом, приведенная на рисунке 7.17, причем наиболее часто заказываемые товары необходимо располагать в «горячей» зоне (предельно близко к входу).

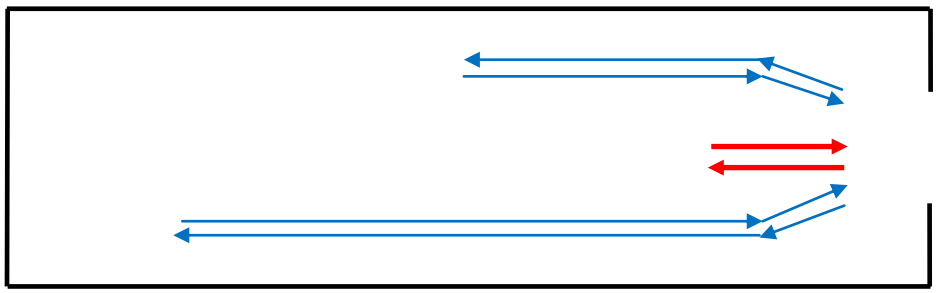
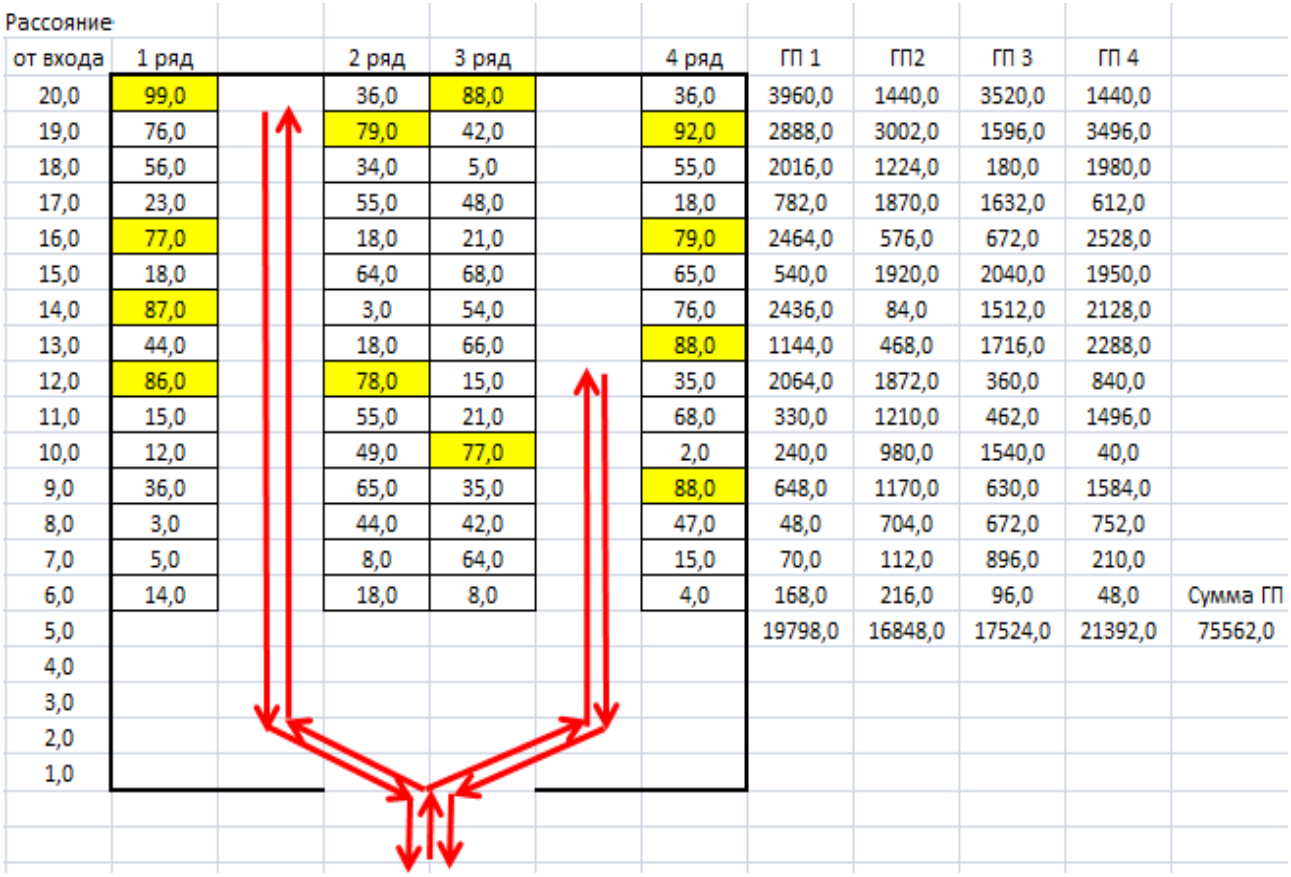


Рисунок 7.17 - Челночная схема движения товаров на складе

На рисунке 7.18 приведен пример расчета грузопотока с челночной схемой движения товаров при неорганизованном распределении товаров на складе. Здесь выделенные ячейки означают складируемые единицы (например, контейнеры с товарами), числа в них – число заказов этих товаров в установленную единицу времени.



Рассояние от входа	1 ряд	2 ряд	3 ряд	4 ряд	ГП 1	ГП2	ГП 3	ГП 4	
20,0	99,0	36,0	88,0	36,0	3960,0	1440,0	3520,0	1440,0	
19,0	76,0	79,0	42,0	92,0	2888,0	3002,0	1596,0	3496,0	
18,0	56,0	34,0	5,0	55,0	2016,0	1224,0	180,0	1980,0	
17,0	23,0	55,0	48,0	18,0	782,0	1870,0	1632,0	612,0	
16,0	77,0	18,0	21,0	79,0	2464,0	576,0	672,0	2528,0	
15,0	18,0	64,0	68,0	65,0	540,0	1920,0	2040,0	1950,0	
14,0	87,0	3,0	54,0	76,0	2436,0	84,0	1512,0	2128,0	
13,0	44,0	18,0	66,0	88,0	1144,0	468,0	1716,0	2288,0	
12,0	86,0	78,0	15,0	35,0	2064,0	1872,0	360,0	840,0	
11,0	15,0	55,0	21,0	68,0	330,0	1210,0	462,0	1496,0	
10,0	12,0	49,0	77,0	2,0	240,0	980,0	1540,0	40,0	
9,0	36,0	65,0	35,0	88,0	648,0	1170,0	630,0	1584,0	
8,0	3,0	44,0	42,0	47,0	48,0	704,0	672,0	752,0	
7,0	5,0	8,0	64,0	15,0	70,0	112,0	896,0	210,0	
6,0	14,0	18,0	8,0	4,0	168,0	216,0	96,0	48,0	Сумма ГП
5,0					19798,0	16848,0	17524,0	21392,0	75562,0
4,0									
3,0									
2,0									
1,0									

Рисунок 7.18 - Схема склада с челночной схемой движения при неорганизованном размещении товаров

Выделенные цветом ячейки изображают контейнеры с наибольшим количеством заказов. Справа вычисляются грузопотоки для каждого ряда, как число заказов, умноженное на расстояние (расстояние умножается на два с учетом возврата транспортного средства). В данном случае суммарный грузопоток составил 75562 шт.∗м.

При идеальном размещении товаров (рис. 7.19) суммарный грузопоток составил 56004 шт.∗м, что на 25,9 % лучше, чем при отсутствии всякой организации.

Рассояние										
от входа	1 ряд		2 ряд	3 ряд		4 ряд	ГП 1	ГП2	ГП 3	ГП 4	
20,0	3,0		34,0	5,0		2,0	120,0	1360,0	200,0	80,0	
19,0	5,0		3,0	8,0		4,0	190,0	114,0	304,0	152,0	
18,0	12,0		8,0	15,0		15,0	432,0	288,0	540,0	540,0	
17,0	14,0		18,0	21,0		18,0	476,0	612,0	714,0	612,0	
16,0	15,0		18,0	21,0		35,0	480,0	576,0	672,0	1120,0	
15,0	18,0		18,0	35,0		36,0	540,0	540,0	1050,0	1080,0	
14,0	23,0		36,0	42,0		47,0	644,0	1008,0	1176,0	1316,0	
13,0	36,0		44,0	42,0		55,0	936,0	1144,0	1092,0	1430,0	
12,0	44,0		49,0	48,0		65,0	1056,0	1176,0	1152,0	1560,0	
11,0	56,0		55,0	54,0		68,0	1232,0	1210,0	1188,0	1496,0	
10,0	76,0		55,0	64,0		76,0	1520,0	1100,0	1280,0	1520,0	
9,0	77,0		64,0	66,0		79,0	1386,0	1152,0	1188,0	1422,0	
8,0	86,0		65,0	68,0		88,0	1376,0	1040,0	1088,0	1408,0	
7,0	87,0		78,0	77,0		88,0	1218,0	1092,0	1078,0	1232,0	
6,0	99,0		79,0	88,0		92,0	1188,0	948,0	1056,0	1104,0	Сумма ГП
5,0							12794,0	13360,0	13778,0	16072,0	56004,0
4,0											
3,0											
2,0								E=	25,9	%	
1,0											

Рисунок 7.19 - Схема склада при идеальном размещении товаров

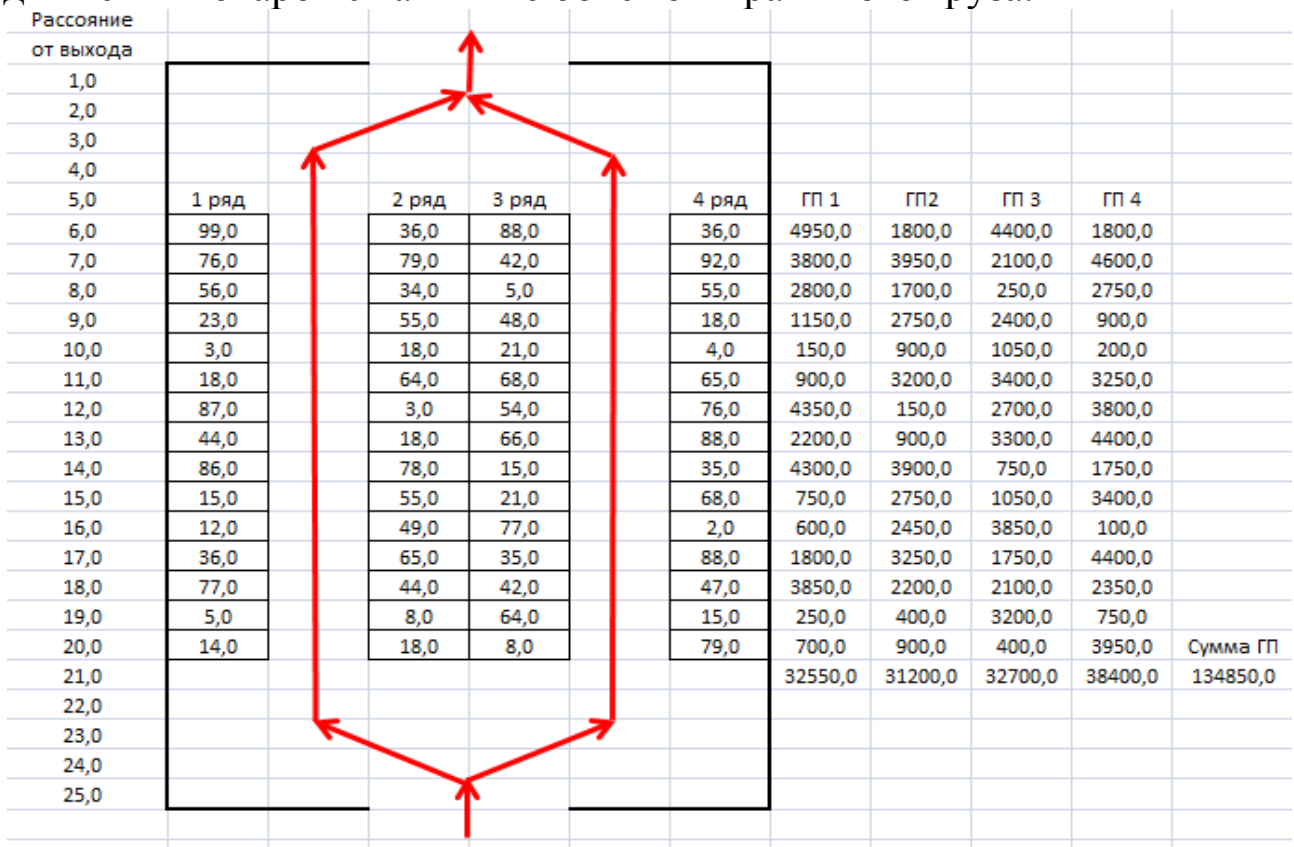
На рисунке 7.20, в соответствии с принципом Парето, шесть контейнеров с наибольшим числом заказов (20% от общего числа контейнеров) перемещены в горячую зону.

Рассояние										
от входа	1 ряд		2 ряд	3 ряд		4 ряд	ГП 1	ГП2	ГП 3	ГП 4	
20,0	14,0		36,0	8,0		36,0	560,0	1440,0	320,0	1440,0	
19,0	76,0		44,0	42,0		15,0	2888,0	1672,0	1596,0	570,0	
18,0	56,0		34,0	5,0		55,0	2016,0	1224,0	180,0	1980,0	
17,0	23,0		55,0	48,0		18,0	782,0	1870,0	1632,0	612,0	
16,0	3,0		18,0	21,0		4,0	96,0	576,0	672,0	128,0	
15,0	18,0		64,0	68,0		65,0	540,0	1920,0	2040,0	1950,0	
14,0	5,0		3,0	54,0		76,0	140,0	84,0	1512,0	2128,0	
13,0	44,0		18,0	66,0		47,0	1144,0	468,0	1716,0	1222,0	
12,0	18,0		8,0	15,0		35,0	432,0	192,0	360,0	840,0	
11,0	15,0		55,0	21,0		68,0	330,0	1210,0	462,0	1496,0	
10,0	12,0		49,0	64,0		2,0	240,0	980,0	1280,0	40,0	
9,0	36,0		65,0	35,0		42,0	648,0	1170,0	630,0	756,0	
8,0	77,0		79,0	88,0		88,0	1232,0	1264,0	1408,0	1408,0	
7,0	87,0		78,0	77,0		92,0	1218,0	1092,0	1078,0	1288,0	
6,0	99,0		86,0	88,0		79,0	1188,0	1032,0	1056,0	948,0	Сумма ГП
5,0							13454,0	16194,0	15942,0	16806,0	62396,0
4,0											
3,0								E=	17,4	%	
2,0								Эффект	67,3	%	
1,0											

Рисунок 7.20 - Схема склада с челночной схемой движения при использовании принципа Парето

В этом случае суммарный грузопоток составил 62396 шт.*м, что на 17,4% лучше, чем при исходном плане. Таким образом, выполнив только 20% работ по перемещению контейнеров, можно получить в данном случае 67,3% эффекта (25,9/17,4*100=67,3а).

На рисунке 7.21 приведена схема склада с прямоточной схемой движения товаров с таким же объемом хранимого груза.



Рассояние от выхода	1 ряд	2 ряд	3 ряд	4 ряд	ГП 1	ГП2	ГП 3	ГП 4	
1,0									
2,0									
3,0									
4,0									
5,0	1 ряд	2 ряд	3 ряд	4 ряд	ГП 1	ГП2	ГП 3	ГП 4	
6,0	99,0	36,0	88,0	36,0	4950,0	1800,0	4400,0	1800,0	
7,0	76,0	79,0	42,0	92,0	3800,0	3950,0	2100,0	4600,0	
8,0	56,0	34,0	5,0	55,0	2800,0	1700,0	250,0	2750,0	
9,0	23,0	55,0	48,0	18,0	1150,0	2750,0	2400,0	900,0	
10,0	3,0	18,0	21,0	4,0	150,0	900,0	1050,0	200,0	
11,0	18,0	64,0	68,0	65,0	900,0	3200,0	3400,0	3250,0	
12,0	87,0	3,0	54,0	76,0	4350,0	150,0	2700,0	3800,0	
13,0	44,0	18,0	66,0	88,0	2200,0	900,0	3300,0	4400,0	
14,0	86,0	78,0	15,0	35,0	4300,0	3900,0	750,0	1750,0	
15,0	15,0	55,0	21,0	68,0	750,0	2750,0	1050,0	3400,0	
16,0	12,0	49,0	77,0	2,0	600,0	2450,0	3850,0	100,0	
17,0	36,0	65,0	35,0	88,0	1800,0	3250,0	1750,0	4400,0	
18,0	77,0	44,0	42,0	47,0	3850,0	2200,0	2100,0	2350,0	
19,0	5,0	8,0	64,0	15,0	250,0	400,0	3200,0	750,0	
20,0	14,0	18,0	8,0	79,0	700,0	900,0	400,0	3950,0	Сумма ГП
21,0					32550,0	31200,0	32700,0	38400,0	134850,0
22,0									
23,0									
24,0									
25,0									

Рисунок 7.21 - Схема склада с прямоточной схемой движения товаров

Результаты расчета показали, что суммарный грузопоток при таких исходных данных при челночной схеме движения товаров оказывается меньше в два раза, чем на складе с прямоточной схемой. Кроме того, склад с одним входом-выходом требует существенно меньшей площади, так как здесь участок приемки и участок отгрузки находятся в одном месте.

При прямоточной схеме движения расположение различных товаров не имеет значения, так как все они должны преодолеть расстояние, равное длине склада. Однако, если же интенсивность заказов различных товаров достаточно велика, то прямоточная схема, оказывается более предпочтительной, т.к. она исключает возможности

встречного движения транспортных средств. Их возврат в зону погрузки может осуществляться за пределами склада.

Конфигурация склада, приведенная на рисунке 7.22, обеспечивает и однонаправленную схему движения товаров (жирные стрелки) и эффективное применение принципа Парето в периферийных зонах склада.

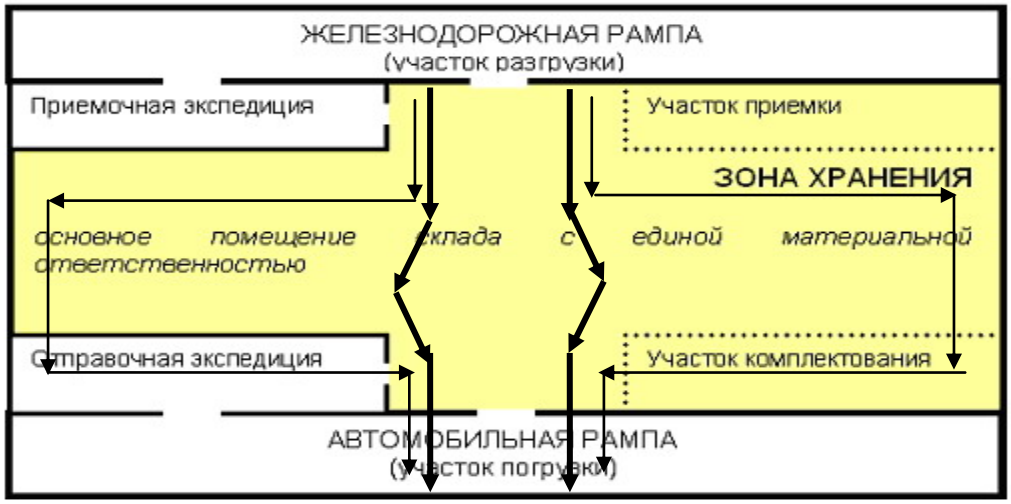


Рисунок 7.22 - Вариант конфигурации склада

Транспортировка и экспедиция заказов могут осуществляться как **складом**, так и самим **заказчиком**. Наиболее распространена и экономически оправданна централизованная доставка заказов складом. В этом случае, благодаря унитизации грузов и оптимальным маршрутам доставки, достигается значительное сокращение транспортных расходов и появляется реальная возможность осуществлять поставки мелкими и более частыми партиями, что приводит к сокращению ненужных страховых запасов у потребителя.

7.4 Комплектация и отгрузка товаров со склада

Комплектация и отгрузка заказов состоит из последовательных операций, приведенных на рисунке 7.23.

Комплектация заказов клиентов начинается с операций обработки заказов менеджером по работе с клиентами и заканчивается размещением упакованного и скомплектованного заказа в зоне отгрузки. От скорости и качества комплектации заказов во многом зависит конкурентоспособность компании.

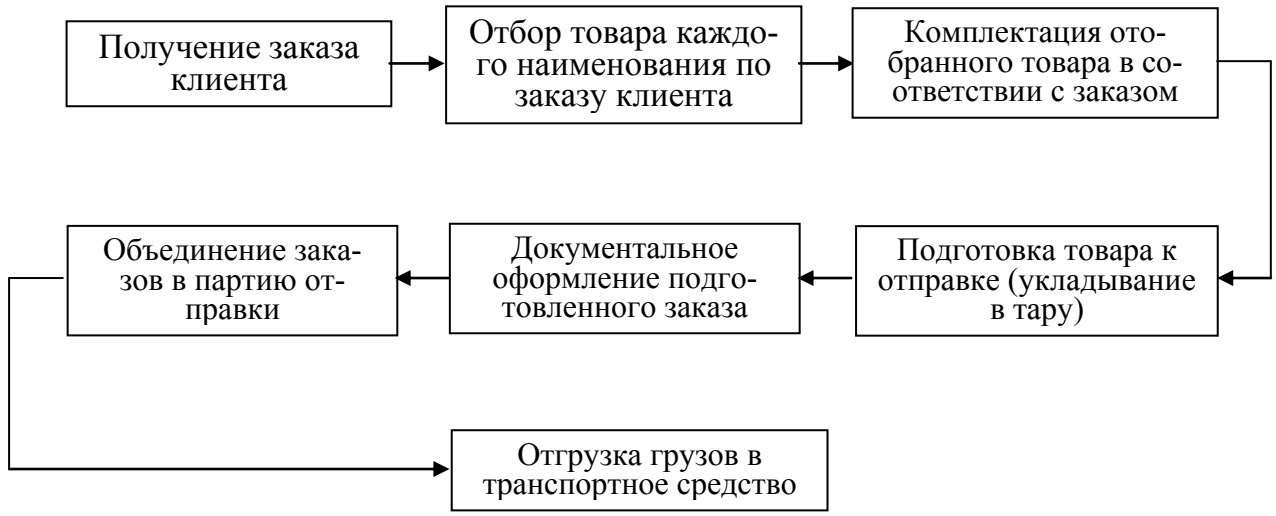


Рисунок 7.23 - Последовательность операций комплектации и отгрузки



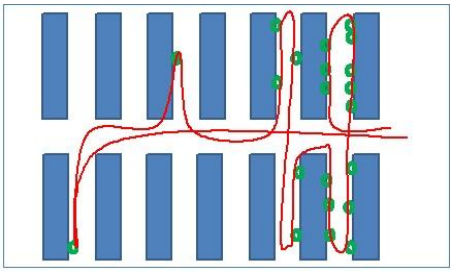
Оптимизации могут быть подвергнуты сразу несколько этапов комплектации. К их числу относится и первый этап обработки заказов, и обмен информацией между складом и коммерческим отделом, и передача отобранного заказа в зону контроля с его последующей проверкой и упаковкой. Но все же самым трудоемким представляется непосредственно отбор товаров: многие ошибки возникают именно на этом этапе; на него же затрачивается и большая часть времени.

Существует несколько способов повышения качества и скорости операции отбора заказов. Часть из них требуют дополнительных затрат на персонал или на высокоавтоматизированное оборудование. Однако есть и такие способы, при которых указанные расходы можно свести к минимуму и даже полностью избежать. Так, очень эффективной может оказаться ***оптимизация упаковки***, когда запасы товара на складе поддерживаются в единицах, кратных наиболее востребованным объемам заказов – паллета, полпаллеты, четверть паллеты. Увеличивает скорость работ и ***отбор товара напрямую из хранения*** (например, применение элеваторных стеллажей), ***устранение непроизводительных перемещений***, документирования, поиска товара, ***зонирование склада*** для хранения разных видов товара и т. д.

7.4.1 Формирование маршрута комплектовщика

При формировании задания на отбор целесообразно сортировать строки в соответствии с очередностью обхода мест хранения комплектовщиком. Маршруты движения техники и персонала по складу определяют на этапе разработки планировки складского комплекса. В АСУ склада маршрут задается с помощью назначения рейтинга ячейкам хранения и отбора.

Маршрут комплектовщика должен проходить по наикратчайшему пути обхода мест отбора товара и исключать лишние перемещения сотрудника, в том числе и для использования подручных средств (стремянки, штабелера).



Желательно организовать движение таким образом, чтобы комплектовщикам не приходилось дважды работать в одном проходе. Начало и окончание маршрута комплектовщиков должны быть также оптимально сориентированы относительно месторасположения зоны экспедиции отгрузки или выхода из помещения (зоны) склада.

Желательно так же, чтобы маршрут начинался с мест хранения, расположенных дальше от выхода из зоны склада и заканчивался ближе к выходу, так, чтобы сотрудники склада, выполняющие комплектацию заказов, затрачивали меньше усилий на перемещение по складу отобранного товара.

7.4.2 Объединение заказов в партии

При отборе отдельных заказов в каждое задание комплектовщику включают все позиции одного заказа клиента.



Основное преимущество отбора отдельных заказов заключается в том, что целостность каждого из них никогда не нарушается, повышается точность отбора.

Недостатком же такого метода можно назвать значительное время, затрачиваемое на перемещения при отборе каждого изделия в тех случаях, когда в заказе немного позиций. Для

повышения эффективности отбора в этих ситуациях рекомендуется объединять отдельные заказы в партии.



При отборе заказов партиями комплектовщик за одно пересечение склада отбирает товар сразу для нескольких заказов. В результате время передвижения на каждый отобранный товар будет сокращено приблизительно на количество заказов в партии. Тем не менее, дополнительное время при отборе партиями затрачивается на сортировку товаров по заказам клиентов.

Заказы могут сортироваться одновременно с отбором. В этом случае комплектовщик заказов может использовать отдельные контейнеры, чтобы сортировать товары для заказов, в то время как он проходит по складу, выполняя задание. Специальные тележки для отбора заказов могут быть традиционными или оборудованы информационными экранами, световыми табло, Wi-Fi антеннами, сканерами и прочими достижениями современных складских технологий. (**Wi-Fi** от английского словосочетания Wireless Fidelity, которое можно дословно перевести как «беспроводное качество»).



В иной ситуации товары разных заказов могут объединяться вместе, чтобы подвергнуться сортировке позднее. Такой способ отбора еще называется волновым (wave-picking – волна комплектации).

Стоимость процесса сортировки, который не требуется при строгом отборе заказов, определяет, будет ли отбор заказов партиями экономически целесообразным алгоритмом. Отбор заказов партиями особенно эффективен для небольших заказов.

Отправитель обязан на каждое место составить подробный ***упаковочный лист,*** в котором указывается перечень упакованных товаров, их номер по каталогу или артикул, количество, номер места, вес брутто и нетто, наименование поставщика и получателя. Пример упаковочного листа приведен на рисунке 7.24.

Отправитель груза: ИНН _____
(название предприятия)
(адрес предприятия)_____
тел: _____
Получатель груза: Consignee:

УПАКОВОЧНЫЙ ЛИСТ/
ФАКТУРА №……
PACKING LIST/
PROFORMA-INVOICE №……

Таможенный режим: «Временный вывоз»

Temporary Entry

или

Таможенный режим: «Расход»

Final entry

Для выставки:

Название экспонента:

Exhibitor's name:

№ Места Case N0	Вес Брутто/ Gross weight кг/kg	Вес Нетто/ Netto weight кг/kg	Размеры Dimentions м/m	Объём volume м ³/m³	Наименование товара Description of goods	Идентификационный номер товара (identification number of goods)	ТНВЭД BTN code	Кол – во quantity шт. pcs.	Стоимость Value US $

Общий вес нетто ____ кг, **общий вес брутто** ____ кг, **общая стоимость** ____ $
TOTAL NET WEIGHT ____ KGS, **TOTAL GROSS WEIGHT** ____ KGS, **TOTAL VALUE** ____ US $.
Товары, указанные в инвойсе, предназначены для экспонирования на выставке «____» (г. _____, (страна) _____, (сроки проведения выставки) _____.
The goods put down in the invoice are supposed to exhibit at «_____» (_____)
Мы подтверждаем, что данная информация верна _____
We confirm that this information is valid.

Дата / Date _____
Возврат после выставки:
СВХ ……, лицензия ……
Адрес: ……
Телефон ……, факс ……

Рисунок 7.24 - Пример упаковочного листа



Один экземпляр упаковочного листа в непромокаемом конверте вкладывается в ящик или коробку вместе с товаром. Второй экземпляр в непромокаемом конверте, покрытый жестяной или пластиковой пластинкой, прикрепляется к наружной стенке ящика или коробки. Третий экземпляр прилагается к сопроводительным документам.

На крупных складах применяется технология отбора товаров на складе без использования отборочного листа. Отборщик пользуется компьютерным терминалом типа ноутбук. Обмен данными между терминалом и сервером может быть организован по радиоканалам. Обмен информацией по радиоканалам более оперативен и применяется в системах с высоким количеством экстренных заказов. Использование портативных терминалов позволяет организовать учет работы каждого отборщика по производительности труда, качеству работы, использованию рабочего времени и др.



7.4.3 Отгрузка товаров со склада

Отгрузка товаров со склада включает операции: обработка заказов по наличию товаров на складе; отбор товаров с места хранения; перемещение товаров в зону комплектования заказов; оформление упаковочных листов; закладка их в грузовые места и крепление на грузовых местах.

Комплектовщики или другие сотрудники склада получают лист комплектации (маршрутную карту) и производят отбор товаров с мест хранения. Комплектовочный лист необходимо печатать таким образом, чтобы перечень товаров был составлен не в алфавитном порядке, а в порядке возрастания адресов хранения. Это значительно ускоряет отбор товаров.



При механизированном отборе на крупных складах груз, спакетированный на поддоне, снимается штабелером с места укладки и перемещается в зону комплектации партий товаров. Затем производится формирование грузовых модулей - пакетирование грузовых мест на поддонах и их перемещение в зону погрузки, где производится загрузка контейнеров, автомобилей, железнодорожных вагонов и оформляется транспортная накладная.



7.4.4 Проверка, сортировка и упаковка собранного товара

Для контроля собранных отборщиками товаров на складе применяется операция проверки/сканирования собранных товаров. При необходимости контролировать сборку товара, процесс отгрузки в автоматизированной системе можно настроить так, чтобы все собранные товары перед отгрузкой проходили операцию пересчета. Тогда часть или все отобранные товары будут перемещаться в зону контроля, и контролер-упаковщик должен будет просканировать весь собранный товар для подтверждения правильности выполнения за-



дания отбора, что позволит упаковать собранный товар.

Контролер-упаковщик при необходимости также может при выполнении операции сканирования разбивать и сортировать поступивший к нему товар по транспортным упаковкам и печатать для них этикетки и упаковочные листы.

Весь товар, прошедший процесс пересчета и упаковки, при необходимости может поступать в участок экспедиции, где он ожидает момент прибытия транспортного средства, в которое должен быть погружен.

Система управления складом WMS

WMS (от англ. Warehouse Management System - система управления складом) - система управления, обеспечивающая автоматизацию и оптимизацию всех процессов складской работы профильного предприятия. В WMS системе, при необходимости произвести отгрузку по заявке на отгрузку, вначале производится подбор товаров в соответствии со спецификацией, используя данные о доступном товарном запасе – определяются номера ячеек, из которых следует взять нужный товар. Определение номеров ячеек производится системой автоматически по настроенным правилам подбора. При этом используются следующие ***алгоритмы подбора товаров*:**

- **FIFO** (First In First Out – «Первый пришел – первый ушел») - система в первую очередь отбирает товар, который раньше всего поступил на склад;
- **LIFO** (Last In First Out – «Последний пришел – первый ушел») - система в первую очередь отбирает товар, который позже всего поступил на склад;
- **BBD/FEFO** (Best Before Date/First Expired First Out - “Срок Годности/Первый Истек Первый Вышел“) система производит отбор в соответствии со сроком годности товара, отбирая сначала товар с самым коротким сроком годности. Эта стратегия сокращает вероятность порчи на складе таких товаров, как продукты и фармацевтическая продукция;
- **LEFO** (Last Expired First Out – “Последний Истек Первый Вышел") - система производит отбор в соответствии со сроком годности товара. Эта стратегия сокращает вероятность порчи в дороге таких

товаров, как продукты и фармацевтическая продукция, с учетом указанного остаточного срока годности.

WMS система делит задания отбора на отдельные задания для целых паллет из зоны хранения и на задания для формирования смешанных паллет из зоны подбора. Далее для каждого задания подбирается исполнитель, для которого формируется маршрут обхода мест хранения, при этом учитываются: возможность работы сотрудника в данных участках склада, возможность используемого механизма и прочие параметры работы персонала и собираемого товара. При этом применяются следующие ***варианты отбора:***

- дискретный отбор (отбор заказа),
- пакетный отбор с сортировкой по заказам в зоне сортировки,
- пакетный отбор с сортировкой по заказам во время отбора (при отборе предусмотрен режим упаковки в свободную тару штучного товара с маркировкой),
- отбор одного заказа несколькими отборщиками,
- использование комбинации нескольких методов.

Для контроля собранных отборщиками товаров на складе применяется ***операция проверки/сканирования собранных товаров***. При необходимости контролировать сборку товара процесс отгрузки в WMS системе можно настроить так, чтобы все собранные товары перед отгрузкой проходили операцию пересчета. Тогда часть или все отобранные товары будут перемещаться в зону контроля, и контролер-упаковщик должен будет просканировать весь собранный товар для подтверждения правильности выполнения задания отбора, что позволит упаковать собранный товар.

Контролер-упаковщик при необходимости также может при выполнении операции сканирования разбивать и сортировать поступивший к нему товар по транспортным упаковкам и печатать для них этикетки и упаковочные листы. Данная операция также будет отражена в WMS системе. WMS система может поддерживать и управлять следующими ***режимами работы и вариантами погрузки транспортных средств:***

- объединение товаров разных заказов для отгрузки в одно транспортное средство: по клиенту, по маршруту, по прочим параметрам;

- погрузка товаров в транспортное средство с учетом маршрута (последовательности выгрузки товаров) и оптимизации погрузки;
- управление очередностью отгрузки заказов (приоритеты погрузки транспортных средств);
- погрузка и отгрузка части заказа;
- возможность отмены погрузки товара, создание заданий на возврат товара в Зону отбора или Зону хранения;
- завершение погрузки, фиксирование номера пломбы;
- автоматическое списание товара со склада при завершении загрузки товара в транспортное средство;
- формирование и печать пакета транспортных и сопроводительных документов;
- передача данных об отгрузке в учетную систему;
- автоматическое формирование извещений об отгрузке товара для получателей (создание файла требуемого формата, отправка сообщения по электронной почте и пр.)

WMS система позволяет автоматизировать ***процесс составления маршрута*** из точек доставки, контролируя при этом объем и вес получившегося груза, а также выполнить подбор транспортного средства по параметрам сформированного груза. В системе реализована возможность печати пакета товарно-транспортной документации и имеется возможность фиксации водителя-экспедитора, ответственного за маршрутный лист.

Для осуществления маршрутизации и доставки реализованы следующие основные ***функции***:

- учет транспорта: марка, модель, гос. номер, объем, грузоподъемность, расход топлива и пр.;
- учет заявок на доставку товара;
- формирование маршрутов доставки;
- печать маршрутных листов;
- фиксация водителя или экспедитора;
- консолидация товара по маршрутам доставки;
- погрузка товара на транспортное средство согласно маршруту;
- отгрузка товара по маршрутам доставки;
- погрузка товара на транспортное средство согласно маршруту;
- печать пакета необходимой товарно-транспортной документации;

- возврат товара;
- учет затрат по доставке товара.

7.5 Формирование системы складирования

7.5.1 Выбор формы складирования

Выбор формы складирования связан с решением вопроса владения складом. Существуют две основных альтернативы: приобретение складов в собственность или использование складов общего пользования.

Ключевой фактор выбора между этими вариантами или их комбинаций – ***объем складского товарооборота***. Предпочтение собственному складу отдается при стабильно большом объеме складируемой продукции и высокой оборачиваемости. На собственных складах лучше поддерживаются условия хранения и контроля за продукцией, выше качество предоставляемых клиенту услуг и гибкость поставок.

Склады общего пользования целесообразно арендовать при низких объемах товарооборота или при хранении товара сезонного спроса, например, фруктов и овощей. В закупочной и распределительной логистике (в тех случаях, когда на первое место выходят требования частой поставки мелкими партиями при строгой гарантии ее выполнения) многие предприятия стремятся воспользоваться услугами складов общего пользования, которые максимально приближены к потребителям. Аренда складов общего пользования имеет следующие *преимущества*:

1. не требуются инвестиции в развитие складского хозяйства;
2. сокращаются финансовые риски;
3. повышается гибкость использования складских площадей (возможность изменения размера и срока их аренды);
4. снижается ответственность за поддержание рационального уровня и сохранность запасов.

Выбор рациональной формы складирования можно производить с помощью графика, изображенного на рисунке 7.25.

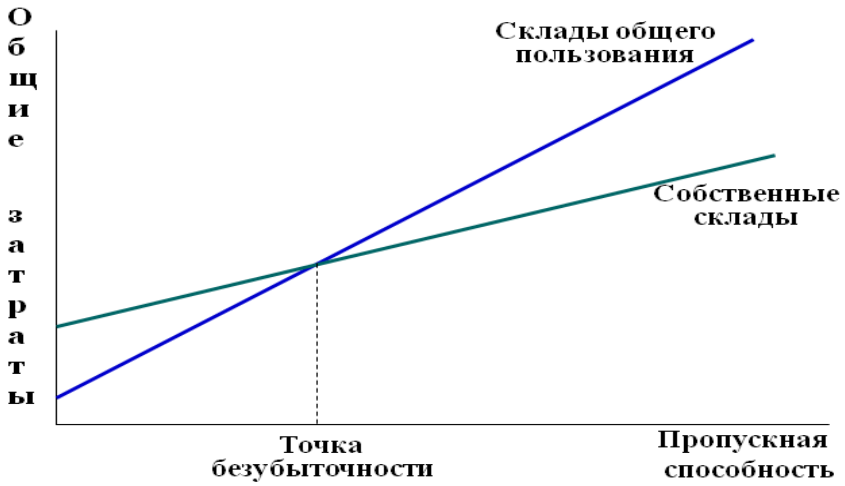


Рисунок 7.25 - Выбор рациональной формы складирования

При увеличении числа складов в системе уменьшаются транспортные расходы на доставку со склада конечному потребителю и расходы от упущенных продаж. Одновременно происходит увеличение расходов на содержание складов и хранение запасов в связи с ростом процента на капитал, вложенный в запасы. Максимальное приближение складов к потребителям дает возможность более четко и точно реагировать на изменение их требований, что позволяет сократить расходы от упущенных продаж.

7.5.2 Определение количества складов и размещение складской сети

Территориальное размещение складов и их количество определяются мощностью материальных потоков, спросом на рынке сбыта, размерами региона сбыта и концентрацией в нем потребителей, относительным расположением поставщиков и покупателей. Малые и средние предприятия, ограничивающие сбыт своей продукции одним или несколькими близлежащими регионами, имеют, как правило, один склад. Увеличение числа складов связано с изменением общих расходов на размещение складской сети.

Зависимость общих расходов от увеличения количества складов в логистической системе показана на рисунке 7.26.

Принимая решение о количестве складов, предприятие должно исходить из условия минимизации общих суммарных издержек обращения. На практике используются два варианта формирования и

размещения складской сети – *централизованная* и *децентрализованная система складов.*

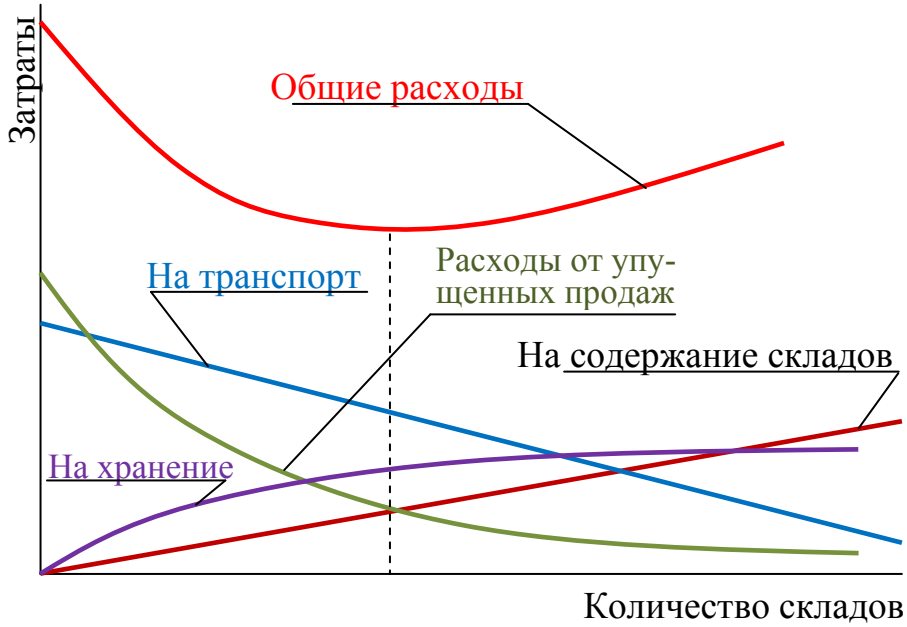


Рисунок 7.26 Зависимость общих расходов на размещение складской сети от количества складов

Централизованная система складирования включает в себя один крупный центральный склад, где накапливается основная часть запасов, и филиальные склады (в их числе и склады общего пользования), располагающиеся в регионах сбыта.

В ***децентрализованной*** системе основная часть запасов концентрируется в сети складов, рассредоточенных в различных регионах в непосредственной близости от потребителя. Такая схема размещения складов наиболее целесообразна в системе распределения, где основным клиентом выступает розничная сеть, осуществляющая заказы мелкими партиями, но с более частой периодичностью поставки.

7.5.3 Расчет складских площадей

Основным показателем, характеризующим то или иное складское помещение, является ***размер общей площади склада.***

Общая площадь склада подразделяется на следующие составляющие:

грузовую, или ***полезную***, занятую непосредственно материальными ценностями или устройствами для их хранения;





оперативную, занятую приемными, сортировочными, комплектовочными и отпускными площадками, а также штабелями и стеллажами;



конструктивную занятую перегородками, колоннами, лестницами и т.п.;



служебную, занятую под конторы и бытовые помещения.

Определение размера грузовой (полезной) площади склада может производиться двумя методами: по удельным нагрузкам; с помощью объемных измерителей.

По первому методу размер полезной площади определяется по формуле

$$S_{пол} = \frac{Z_{\max}}{q_{доп}}, \qquad (7.1)$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь склада, м^2; Z_{max} – максимальный размер запасов, подлежащих хранению, т; $q_{доп}$ – допустимая нагрузка на 1 м^2 полезной площади склада, т.

В этом случае общая площадь $S_{общ}$ определяется по формуле

$$S_{общ} = \frac{S_{пол}}{K_{и}}, \qquad (7.2)$$

где $K_{и}$ – коэффициент использования общей площади склада.

Второй метод с помощью объемных измерителей более точный. Полезная площадь склада определяется по формуле

$$S_{пол} = S_{ст} n_{ст}, \qquad (7.3)$$

где $S_{ст}$ – площадь, занимаемая одним стеллажом, м^2; $n_{ст}$ – количество стеллажей для хранения, шт.:

$$n_{сп} = \frac{n_{яо}}{n_{яст}}, \qquad (7.4)$$

где $n_{яо}$ – общее количество ячеек стеллажей, необходимое для хранения максимального запаса, шт.; $n_{яст}$ – количество ячеек в данном стеллаже, шт.;

$$n_{яо} = \frac{Z_{\max}}{V_я g K_o}, \qquad (7.5)$$

где $V_я$ – объем ячейки стеллажа, м^2; g – удельный вес хранимого материала, т/м^3; K_o – коэффициент заполнения объема ячейки.

7.6 Оценка работы складов

Оценка работы действующих складов, а также выбор наиболее выгодного варианта строящихся и реконструируемых производится по следующим группам технико-экономических показателей:

- показатели интенсивности работы складов;
- показатели эффективности использования площади склада;
- показатели механизации складских работ.

7.6.1 Показатели интенсивности работы складов

Эти показатели включают складской товарооборот и грузооборот, а также показатели оборачиваемости материалов на складе.

Складской товарооборот – показатель, характеризующий количество реализованной продукции за соответствующий период (месяц, квартал, год) с отдельных складов предприятия, торгово-посреднических организаций и пр.

Складской грузооборот – натуральный показатель, характеризующий объем работы складов. Исчисляется количеством отпущенных (отправленных) материалов в течение определенного времени (односторонний грузооборот).

Грузопоток – количество грузов, проходящих через участок в единицу времени.

Грузопереработка – количество перегрузок по ходу перемещения груза. Отношение грузопереработки к грузообороту склада характеризуется коэффициентом переработки, который может быть

больше грузопотока в 2–5 раз. Снижение коэффициента грузопереработки говорит об улучшении технологии переработки грузов и внедрении комплексной механизации и автоматизации на складе.

Коэффициент оборачиваемости материалов – это отношение годового (полугодового, квартального) оборота материалов к среднему его остатку на складе за тот же период. Если обозначить Q – расход (отпуск) материала на складе за какой-либо календарный период (год, квартал, месяц), q_1 – остаток материала на складе на первое число первого месяца, q_2 – то же на первое число второго месяца, q_{n-1} , – то же на первое число предпоследнего месяца, q_n – то же на конец последнего месяца, то скорость оборота материалов рассчитывается по формуле:

$$K_{об} = \frac{Q_{pm}}{\frac{q_1}{2} + q_2 + ... + \frac{q_n}{2}}, \qquad (7.6)$$

где m – количество остатков, использованных для расчета.

$K_{об}$ всегда должен быть больше единицы.

Коэффициент неравномерности $K_н$ поступления (отпуска) грузов со склада определяется отношением максимального поступления (отпуска) груза в тоннах Q_{max} за определенный период времени к среднему поступлению (отпуску) $Q_{ср}$, то есть:

$$K_н = \frac{Q_{\max}}{Q_{ср}}. \qquad (7.7)$$

Неравномерность поступления (отпуска) грузов оказывает большое влияние на размеры приемочных (отпускных) площадок, работу подъемно-транспортных механизмов.

7.6.2 Показатели эффективности использования площади склада

К данной группе показателей могут быть отнесены:

1. коэффициент использования складской площади;
2. коэффициент использования объема склада;
3. удельная средняя нагрузка на 1 м^2 полезной площади;
4. грузонапряженность.

Коэффициент использования складской площади $К_{ип}$ представляет собой отношение полезной (грузовой) площади к общей площади склада:

$$К_{ип} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}. \quad (7.8)$$

Коэффициент использования объема склада $К_v$, характеризующий использование не только площади, но и высоты складских помещений, устанавливается по формуле:

$$К_v = \frac{V_{пол}}{V_{общ}}, \quad (7.9)$$

где $V_{пол}$ – полезный объем, определяемый произведением грузовой площади на полезную высоту (то есть высоту стеллажей, штабелей); $V_{общ}$ – общий объем склада, определяемый произведением общей площади на основную высоту (то есть высоту от пола склада до выступающих частей перекрытия, ограничивающих складирование груза).

Удельная средняя нагрузка на 1 м^2 полезной площади показывает, какое количество груза располагается одновременно на каждом квадратном метре полезной площади склада:

$$g = \frac{Z_{\max}}{S_{пол}}, \quad (7.10)$$

где g – удельная нагрузка на 1 м^2 полезной площади, т/м^2; Z_{max} – количество единовременно хранимого груза, или максимальный запас материалов, хранимый на складе, т.

Грузонапряженность 1 м^2 общей площади склада М в течение года устанавливается по формуле:

$$M = \frac{Q_f}{S_{общ}}, \quad (7.11)$$

где Q_f – годовой грузооборот склада, т.

Коэффициент грузонапряженности дает возможность сравнить использование складских помещений и их пропускную способность за рассматриваемый период.

7.6.3 Показатели механизации складских работ

Данные показатели включают:

1. ***степень охвата рабочих механизированным трудом*** – определяется отношением числа рабочих, выполняющих работу механизированным способом, к общему числу рабочих, занятых на складских работах;
2. ***уровень механизации складских работ*** – определяется отношением объема механизированных работ к объему выполненных работ;
3. ***объем механизированных работ*** – определяется как произведение грузопотока, перерабатываемого механизмами, на количество перевалок грузов механизмами.

7.7 Складское оборудование

Складская грузовая единица. Такими товароносителями могут стать стоечные, сеточные, ящичные, плоские поддоны и полуподдоны, а также кассеты, ящики для мелких грузов и т.п.

На выбор товароносителя влияют:

1. вид и размеры упаковки и транспортной тары;
2. система комплектации заказа;
3. оборачиваемость товара;
4. применяемое технологическое оборудование для складирования груза;
5. особенности подъемно-транспортных машин и механизмов, обслуживающих склад.



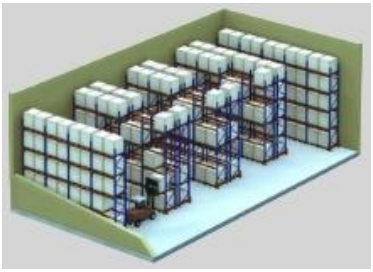
Передвижные стеллажи - это стеллажи, установленные на подвижное основание. Их конструкция позволяет перемещать секции свободно по проложенным в полу направляющим, что делает всю систему чрезвычайно компактной.

Существуют стеллажи для поддонов и обычные полочные. Большая часть передвиж-

ных стеллажей плотно сдвинута друг к другу с одним или двумя проходами, обеспечивающими свободный доступ к нужной секции.

Передвижные стеллажи позволяют экономить до 50%.

Паллетные стеллажи – многоярусная сборно-разборная конструкцию для складирования и хранения различных предметов и материалов, размещенных на поддонах.





Паллеты - представляют собой прямоугольную или квадратную деревянную, пластмассовую или металлическую платформу, используемую для перевозки, хранения и перегрузки.

Полочные стеллажи используются для хранения продукции в торговле, промышленном производстве и бытовых условиях при ручной загрузке стеллажей. Товар хранится в коробках или пластиковых (металлических) контейнерах. Это самый распространенный тип металлических стеллажей.







Консольные стеллажи – многоярусная конструкция, используемая для хранения длинномерных грузов – труб, рулонов, швеллеров и пр. Конструктивно консольные стеллажи состоят из вертикальных опорных стоек и несущих консолей и бывают одностороннего складирования или двухстороннего.

Элеваторные стеллажи представляют собой металлические шкафы, внутри которых на специальных многофункциональных полках-контейнерах размещаются грузы. Сами полки закрепляются на специальном механизме, который перемещает их по замкнутой кольцевой траектории к окну доступа. Для этого опера-



тору достаточно набрать на панели управления номер нужной детали или полки. После этого оператор может разметить или взять товар с полки.



Мезонинные конструкции представляют собой систему стеллажных перекрытий, позволяющих строить самостоятельные этажи. На этих этажах располагается склад. Для подъема на этаж необходима лестница. Для подъема груза – грузовой лифт или подъемник.

Ленточный транспортер. В комбинации с компьютером, управляющим погрузочно-разгрузочной транспортировкой на поддонах, транспортер делает более эффективной складскую работу, а так же розничную и оптовую торговлю и производственное распределение.





Вилочный автопогрузчик – это подъемно-транспортный механизм, автокар, или погрузчик с боковым подъемником, мощный индустриальный грузовик, поднимающий и транспортирующий товары по складу обычно посредством стальных вилок, помещаемых под груз. Автокары чаще всего используются для перемещения грузов на складах, хранящих продукцию на поддонах.



Подъемный кран – это механическое грузоподъемное устройство, оборудованное подъемником, проволочными тросами и шкивами, которое может использоваться для подъема и спуска товаров и перемещения их в горизонтальной плоскости.

Подъемные краны также используются в транспортной промышленности для погрузки и разгрузки фрахта, в индустрии строительства для перемещения стройматериалов и блоков и в обрабатывающей промышленности для сборки тяжелого оборудования.



Гидравлические тележки – это наиболее распространенный тип складской техники. Известность гидравлических тележек связана, прежде всего, с простотой их применения и обслуживания. К тому же при работе с гидравлическими тележками не требуется особых профессиональных навыков.



Гидравлические тележки незаменимы при перемещении грузов на поддонах, однако также их часто пользуются и при работе с другими грузами. На данный момент гидравлические тележки можно заметить на предприятиях любой отрасли.

8 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА

8.1 Задачи и функции производственной логистики

8.1.1 Понятие производственной логистики

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

Объектом изучения производственной логистики являются внутрипроизводственные логистические системы: промышленные предприятия; оптовые предприятия, имеющие складские сооружения; грузовые станции другие.

Внутрипроизводственные логистические системы можно рассматривать на макро- и микроуровне.

На макроуровне внутрипроизводственные логистические системы выступают в качестве элементов макрологистических систем. Они задают ритм работы этих систем, являются источником материальных потоков.

На микроуровне внутрипроизводственные логистические системы представляют собой комплекс взаимосвязанных подсистем, об-

разующих определенную целостность, единство. Это такие подсистемы как: организация закупки, работы складов, транспортно-складская, управление движением материалов в производстве, организация сбыта продукции и другие. Они обеспечивают вхождение материального потока в систему, прохождение внутри ее и выход из системы.

Основная задача производственной логистики состоит в создании и обеспечении эффективного функционирования интегрированной системы управления материальными потоками на предприятии.

Управление материальным потоком на промышленном предприятии представляет собой процесс целенаправленного воздействия на производственные подразделения, занятые продвижением материальных и информационных потоков из пункта производства в пункт потребления продукции.

Принятие управленческих решений осуществляется на основе данных о ходе выполнения производственных заказов, информации и ресурсах и потребительском спросе (рис. 8.1).

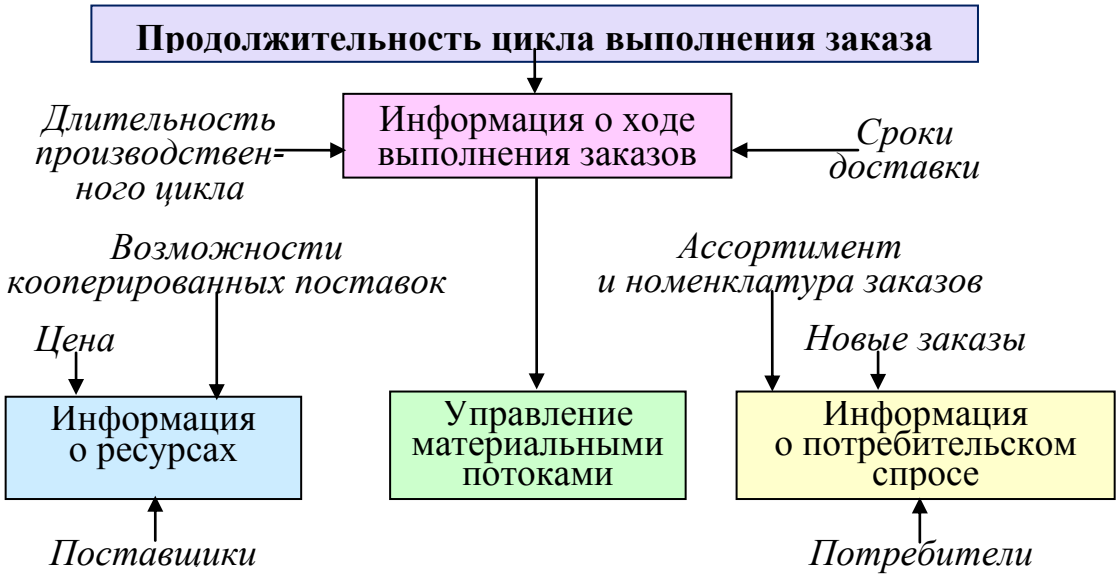


Рисунок 8.1 - Основные данные, используемые в процессе управления материальными потоками

С помощью поступающей с рынка сбыта и рынка снабжения информации формируется комплексный план производства, материального обеспечения и сбыта готовой продукции, в соответствии с которым организуется деятельность по выполнению заказов. По ре-

зультатам проверки вырабатываются управленческие решения, направляемые на устранение отклонений от графика выполнения производственных заказов. Таким образом, в системе управления материальными потоками осуществляется циркуляция информации и формируется замкнутый контур управления с обратной связью. Схематично управление материальными потоками представлено на рисунке 8.2.

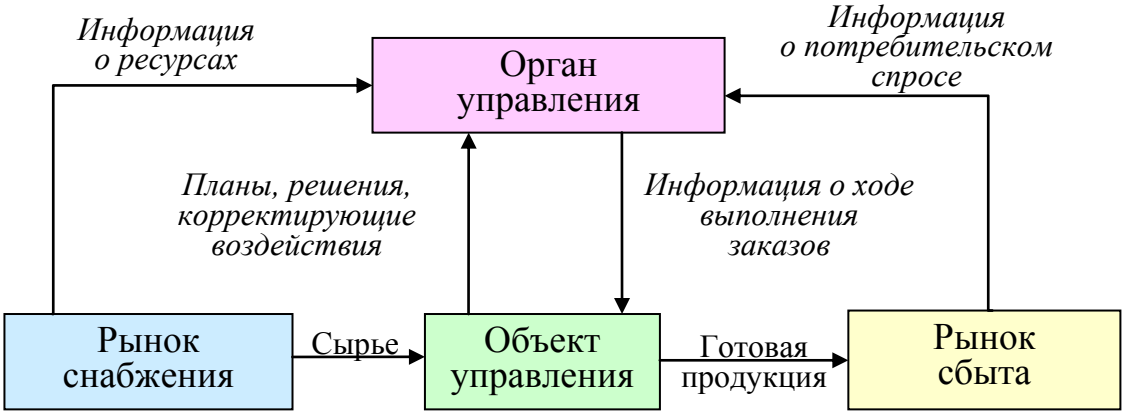


Рисунок 8.2 - Система управления материальными потоками

8.1.2 Функции производственной логистики

Управление материальными потоками на предприятии предполагает выполнение следующих функций:

Координация действий участников логистического процесса заключается в формулировании и доведении целей управления материальными потоками до отдельных подразделений, в согласовании отмеченных целей с глобальными целями предприятия и обеспечении на этой основе совместной слаженной работы всех звеньев логистической цепи.

Организация материальных потоков в производстве предполагает формирование и установление пространственных и временных связей между участниками товародвижения, а также создание системы управления материальными потоками на предприятии.

Планирование материальных потоков в производстве включает выполнение таких подфункций, как научно-техническое и экономическое прогнозирование, разработка программы действий и детализация планов. Примерная структура планирования материальных потоков приведена на рисунке 8.3.

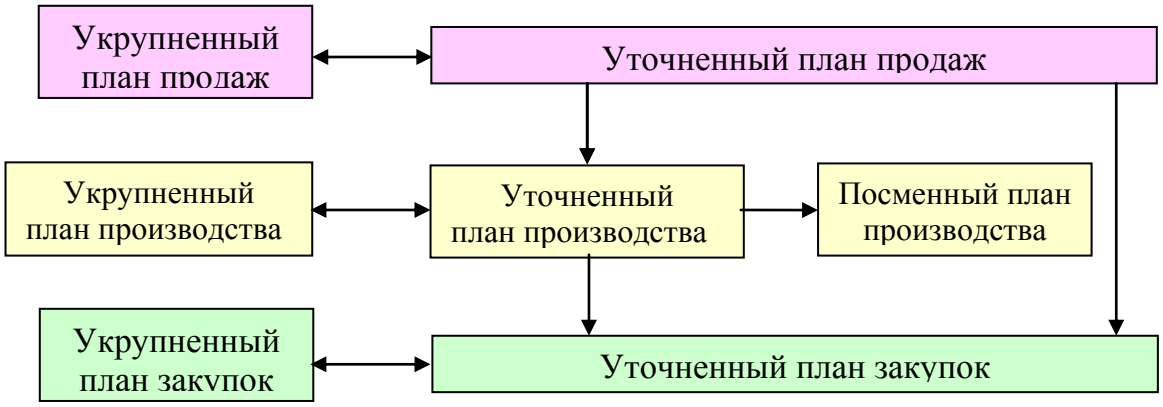
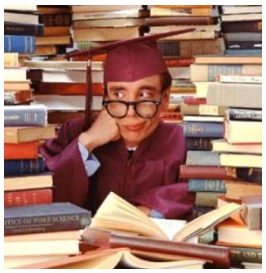


Рисунок 8.3 - Примерная структура планирования материальных потоков в производстве



Прогнозирование предшествует собственно разработке планов и составлению программы действий. Оно выполняет задачу по оценке будущих тенденций состояния внутрипроизводственной логистической системы.

В зависимости от целей прогнозы в управлении материальными потоками могут быть подразделены на следующие группы:

- прогнозы технического развития, целью которых является прогнозирование в области путей создания новых видов продукции и изменений в технологии производства, появления новых материалов;
- прогнозы спроса на продукцию с целью замены изготавливаемой продукции новой или уменьшения объема ее выпуска, определения тенденций в углублении диверсификации производства;
- прогнозы материальных ресурсов, имеющие целью определение потребности в материалах с учетом возможных изменений товарной политики предприятия;

- прогнозы изменения цен на материалы составляются с тем, чтобы создать запасы тех видов материалов, цены на которые вероятно возрастут.

Увязка целей производственной логистики с результатами деятельности отдельных подразделений предприятия происходит в рамках программы управления материальными потоками путем планирования соответствующих работ во времени и распределения ресурсов между функциональными подразделениями, участвующими в выполнении логистических задач.



Контроль за ходом процесса товародвижения в рамках внутрипроизводственной логистической системы, как функция управления материальными потоками, осуществляется по каналам, определяемым организационной структурой предприятия, и состоит в непрерывном наблюдении за ходом процесса товародвижения по установленным параметрам.

Для этого осуществляются сбор и обработка информации о состоянии материальных потоков, выявляются и анализируются отклонения от плановых заданий по выполнению производственных заказов, делаются выводы о степени соответствия проведенных работ поставленным задачам. Устранение выявленных отклонений обеспечивается путем регулирования.



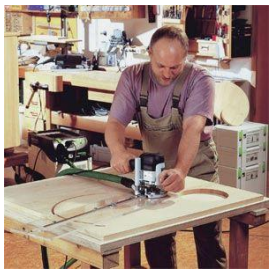
Регулирование хода выполненных работ включает в себя следующие операции: анализ нарушений графика работ по выполнению производственных заказов и вызвавших их причин, разработку программы устранения отклонений и мер, обеспечивающих ее реализацию.

Отмеченные операции осуществляются одновременно и в единстве составляют механизм регулирования материальных потоков.

8.2 Законы организации производственных процессов

8.2.1 Закон упорядоченности движения предметов труда

Без предварительной организации движения предметов труда по типовым технологическим маршрутам вообще невозможно планирование хода производства. Отсутствие стандартизации технологических маршрутов изготовления предметов труда вызывает почти хаотическое их движение в производстве. Разработка типовой схемы движения предметов труда позволяет более чем в 10 раз сократить количество технологических маршрутов, при этом резко сокращается количество внутрипроизводственных связей и обеспечивается полная загрузка рабочих мест. Решению этих проблем способствует рационализация очередности запуска деталей в производство. В то же время, простое определение порядка запуска деталей в обработку еще не позволяет определить ни продолжительность цикла, ни простои оборудования, а, следовательно, не позволяет минимизировать последние.



Определение и минимизация простоев оборудования особенно большое значение имеет при ***непоточном производстве.***



При ***поточном*** же ***производстве*** час межоперационного пролеживания предметов труда наносит убытки во много раз большие, чем убытки производства от часа простоя рабочего места.

Поэтому количественное определение величины ***пролеживания предметов труда*** способствует разработке типовой схемы движения предметов труда, обеспечивающей минимум затрат производственных ресурсов и позволяющей во много раз сократить количество технологических маршрутов, упрощающей планирование и управление производством.

Повышению упорядоченности движения предметов труда в производстве способствует ***рациональная очередность запуска деталей***

в производство. Упорядочивание порядка запуска деталей в производство может обеспечить либо сокращение длительности производственного цикла, либо уменьшение простоев рабочих мест.

Рассмотренные в этом разделе задачи относятся к задачам теории массового обслуживания.

Задача об одном станке.



Пусть на некотором оборудовании должны последовательно пройти обработку n деталей с различной длительностью, которая предполагается известной. Каким должен быть оптимальный порядок запуска деталей в обработку? Здесь и далее мы будем считать, что затрат на переналадку оборудования нет. Ясно, что общее время обработки всех n деталей будет одним и тем же при любой последовательности их запуска. Однако при этом окажется различным среднее время ожидания обработки для одной детали, а, следовательно, уменьшатся простои оборудования, ожидающего эти детали. Таким образом, среднее время ожидания в очереди разумно принять в качестве критерия оптимальности.

Решение здесь очевидно: запуск деталей должен производиться, начиная с той детали, для которой длительность обработки минимальна, в порядке возрастания этой величины.

Задача о двух станках. Алгоритм Джонсона.



В этой задаче общее время производственного цикла уже зависит от порядка запуска деталей в обработку. Пусть имеется n деталей, каждая из которых должна последовательно пройти обработку сначала на первом, затем на втором станке. Предполагается заданным время t_{ij} обработки i-й детали на j-м станке (i=1,2,...,n; j=1,2).

Требуется определить такой порядок запуска деталей, при котором общая длительность их обработки на обоих станках будет минимальной.

Эта задача решена С. Джонсоном. Им доказана оптимальность следующего правила. Вначале детали, подлежащие обработке,

условно делят на две группы. В первую группу относят детали, для которых $t_{i1} <= t_{i2}$, то есть те, время обработки которых на первом станке не превышает времени обработки на втором станке. Остальные детали образуют вторую группу. Вначале следует обрабатывать детали первой группы в порядке возрастания длительности их обработки на первом станке. Затем должны обрабатываться детали второй группы в порядке убывания времени их обработки на втором станке.

Для большего числа станков задача однозначного аналитического решения не имеет.

Обобщения алгоритма Джонсона и рекомендации по составлению расписания.



Значительно больший практический интерес представляло бы решение задачи, подобной задаче о двух станках, для произвольного количества m станков, на которых должны последовательно пройти обработку n деталей.

Анализируя алгоритм Джонсона для задачи о двух станках, можно извлечь из него рекомендации, применимые и к общему случаю последовательной обработки деталей на n станках.

Обобщения алгоритма Джонсона

1. В обработку сначала запускают детали, требующие минимальное время обработки на первом станке в порядке возрастания этого времени.
2. В обработку запускаются сначала детали, требующие максимальное время обработки на последнем станке в порядке убывания этого времени.
3. В обработку запускаются сначала детали, у которых “узкое место” находится дальше от начала процесса обработки. “Узким местом” для данной детали называется станок, на котором обработка этой деталей занимает наибольшее время (в таблице 7.4 эти детали выделены курсивом).
4. Обрабатываются вначале детали, у которых суммарное время обработки на всех станках максимальное в порядке убывания этого времени.

Каждое из вышеописанных обобщений алгоритма Джонсона в определенных условиях имеет свои преимущества и свои недостатки. Каждое из этих правил в определенной степени логично. Применение первого из них способствует скорейшему вовлечению в обработку второго станка. Второе правило позволяет уменьшить конечный простой первого станка. Третье правило способствует наиболее быстрому "проскакиванию" к концу технологической линии тех деталей, для которых обработка на первом станке занимает меньшее время, с тем, чтобы освободить первый станок деталям, для которых он является «узким местом». К сожалению, эти правила несовместимы друг с другом: последовательность обработки, найденная с использованием одного из них, не соответствует последовательности, полученной по другим правилам.

Пятый метод решения этой задачи основан на усреднении результатов решения задачи по четырем известным рекомендациям. Рассмотрим следующий пример обработки 8 деталей на 5 станках. Исходные данные приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 Исходные данные примера

Станок	Время обработки, мин							
	Деталь							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	5	3	***7***	9	4	1	8
2	***10***	1	5	***7***	3	***8***	2	9
3	5	8	***10***	4	1	3	***9***	2
4	7	5	2	4	***10***	1	8	6
5	1	***10***	3	5	7	4	2	***11***
Суммарное время обработки	25	29	23	27	30	20	22	36

В результате решения задачи по четырем вышеуказанным рекомендациям получаем такой порядок запуска деталей в обработку:

- по первой рекомендации: 7-1-3-6-2-4-8-5;
- по второй рекомендации: 2-8-5-4-6-3-7-1;
- по третьей рекомендации: 2-8-5-7-3-1-6-4;
- по четвертой рекомендации: 8-5-2-4-1-3-7-6.

Примечание. Если по какой-либо рекомендации две, или больше деталей оказываются равноценными, то для определения их приоритетов следует воспользоваться какой-либо другой рекомендацией.

Например, по третьей рекомендации вторая и восьмая детали равноценны, но по первой рекомендации целесообразно в обработку запустить сначала вторую деталь, так как время ее обработки на первом станке меньше, чем у восьмой детали.

Для каждой детали найдем сумму мест во всех полученных решениях:

первая деталь: (2 + 8 + 6 + 5) = 21;

вторая деталь: (5 + 1 + 1 + 3) = 10;

третья деталь: (3 + 6 + 5 + 6) = 20;

четвертая деталь: (6 + 4 + 8 + 4) = 22;

пятая деталь: (8 + 3 + 3 + 2) = 16;

шестая деталь: (4 + 5 + 7 + 8) = 24;

седьмая деталь: (1 + 7 + 4 + 7) = 19;

восьмая деталь: (7 + 2 + 2 + 1) = 12.

Расположим детали в порядке возрастания суммы мест: 2-8-5-7-3-1-3-6.

Это и является новым решением.

При решении конкретных задач для трех и более станков рекомендуется проанализировать результаты, полученные по каждому из этих правил, и в качестве окончательного варианта выбрать ту последовательность, которая обеспечивает минимум суммарного времени обработки. Для этого необходимо построить графики Ганта. (Генри Лоренс Гант (Henry Laurence Gantt) (1861-1919) американский инженер-механик и консультант по вопросам управления. Он известен как разработчик диаграммы Ганта в 1910-е гг. Диаграммы Ганта использовались для работы над крупнейшими инфраструктур-



ными проектами, включая плотины Гувера и системы скоростных шоссе в США, и продолжают оставаться важнейшим инструментом в управлении проектами.).

Диаграмма Ганта - это популярный тип столбчатых диаграмм, который используется для иллюстрации плана, графика работ по какому-либо проекту. Первый формат диаграммы был разработан Генри Л. Гантом в 1910 году.

По сути, диаграмма Ганта состоит из полос, ориентированных вдоль оси времени. Каждая полоса на диаграмме представляет отдельную задачу в составе проекта (вид работы), её концы - моменты начала и завершения работы, её протяженность - длительность работы.

Пусть две детали должны пройти последовательную обработку на трех станках. Исходные данные этого примера приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2. Исходные данные примера построения графика Ганта

Станок	Время обработки детали, мин.	
	1	2
 1 – циркулярная пила	4	4
 2 – фрезерный станок	9	5
 3 – шлифовальный станок	3	6

Построение графика Ганта иллюстрируется рисунком 8.4.

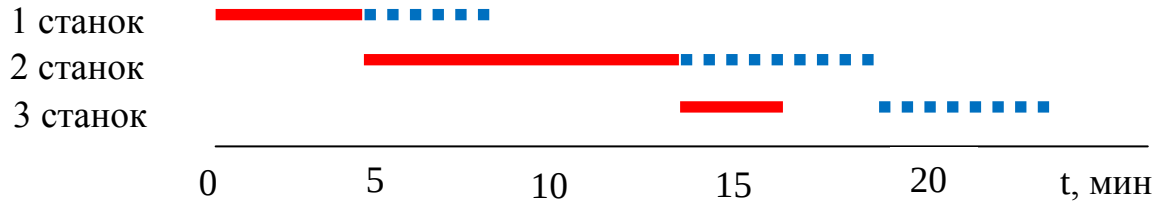


Рисунок 8.4 - График Ганта

Производственный цикл начинается с того, что первая деталь обрабатывается на первом станке четыре минуты, а затем передается на второй станок, где обрабатывается девять минут.

Как только освобождается первый станок, на него поступает вторая деталь и обрабатывается здесь четыре минуты, однако так как второй станок еще занят, она ждет своей очереди в течение пяти минут. Это называется ***пролеживанием предмета труда.***

После завершения обработки второй детали на втором станке она передается на третий станок, а на освободившийся второй станок поступает первая деталь. Здесь она обрабатывается в течение пяти минут, а так как третий станок освободился на две минуты раньше, то происходит его ***простой***, равный двум минутам.

Построение графиков Ганта – весьма трудоемкое занятие. Аналитический метод определения длительности производственного цикла состоит в следующем. Рассмотрим простой конкретный пример. Имеются три станка и комплект из трех деталей. Известно время обработки каждой детали на каждом станке, представленное в таблице 8.3.

Таблица 8.3 Время обработки деталей на станках

Станок	Время обработки детали, мин.		
	1	2	3
 1 - циркулярная пила	9	6	4
 2 - фрезерный станок	3	4	5
 3 - шлифовальный станок	5	7	6

Пусть детали запускаются в производстве в исходном порядке, то есть в порядке возрастания их номеров: 1-2-3. Для того чтобы наглядно представить процесс определения продолжительности производственного цикла, простоев оборудования и пролеживания деталей, построим график Ганта (рис. 8.5)

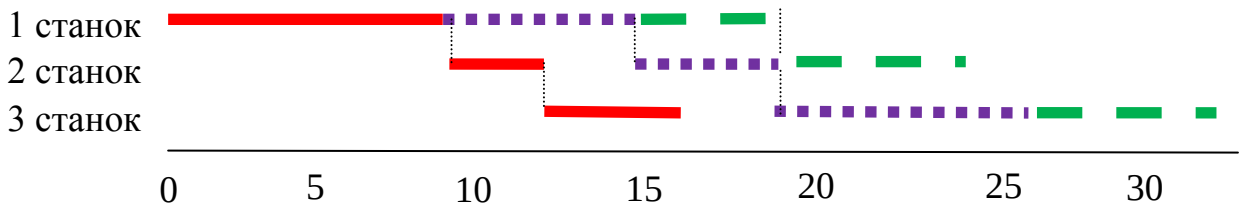


Рисунок 8.5 - График Ганта для *n*=3 и *m*=3

Введем обозначения:

t(i,j) - время обработки j-той детали в i-том станке.

p(i,j) - время простоя i-того станка в ожидании j-той детали.

Естественно, что на первом станке простоев нет, то есть:

$$p(1,j)=0.$$

Как видно из рисунка 8.5, простои второго станка в ожидании деталей:

$$p(2.1)=t(1.1);$$
$$p(2,2)=[t(1,1)+p(1,1)+t(1,2)+p(1,2)]-[t(2,1)+p(2,1)];$$
$$p(2,3)=[t(1,1)+p(1,1)+t(1,2)+p(1,2)+t(1,3)+p(1,3)]-$$
$$-[t(2,1)+p(2,1)+t(2,2)+p(2,2)].$$

Простои третьего станка:

$$p(3,1)=[t(1,1)+t(2,2)];$$
$$p(3,2)=[t(2,1)+p(2,1)+t(2,2)+p(2,2)]-[t(3,1)+p(3,1)];)$$
$$p(3,3)=[t(2,1)+p(2,1)+t(2,2)+p(2,2)+t(2,3)+p(2,3)]-$$
$$-[t(3,1)+p(3,1)+t(3,2)+p(3,2)].$$

С учетом исходных данных, представленных в таблице 7.6, получаем:

простои первого станка: $p(1,1)=0$ мин; $p(1,2)=0$ мин; $p(1,3)=0$ мин;

простои второго станка: $p(2,1)=9$ мин; $p(2,2)=[9+0+6+0]-[3+9]=3$ мин; $p(2,3)=[9+0+6+0+4+0]-[3+9+4+3]=0$ мин;

простои третьего станка: $p(3,1)=[9+3]=12$ мин; $p(3,2)=[3+9+4+3]-[5+12]=2$ мин; $p(3,3)=[3+9+4+3+5+0]-[5+12+7+2]=-2$ мин.

Примечание. Знак минус в последнем выражении говорит о том, имеет место не простой станка, а пролеживание третьей детали в ожидании окончания обработки третьим станком второй детали. Величина пролеживания будет равна абсолютной величине этого числа, а величина простоя равна нулю.

Этот пример позволяет получить аналитические выражения в общем виде.

Введем обозначения:

i - номер станка;

n - число станков;

j - номер детали;

m - число деталей в комплекте;

t_{ij} - время обработки j-й детали на i-м станке;

t_{ij}^{ps} - время простоя i-го станка в ожидании j-й детали;

t_{ij}^{pd} - время пролеживания j-й детали в ожидании обработки на i-м станке.

Очевидно, что продолжительность всего производственного цикла t_c определяется суммарным временем работы и суммарными простоями последнего станка:

$$t_c = \sum_{j=1}^{m} t_{n,j} + \sum_{j=1}^{m} t_{n,j}^{ps} \quad . \tag{8.1}$$

Причем суммарные простои последнего станка зависят от работы и простоев всего предыдущего оборудования.

Учитывая, что величина простоев любого i-того станка в ожидании j-й детали может принимать только положительные значения, ее можно определить по формуле:

$$t_{i,j}^{ps} = \left(P_{i,j} + \left| P_{i,j} \right| \right) / 2 \ , \tag{8.2}$$

где $P_{i/j}$ - величина простоев i-го станка в ожидании j-й детали определяется по формуле:

$$P_{i,j} = \left(\sum_{j=1}^{m} t_{i-1,j} + \sum_{j=1}^{m} t_{i-1,j}^{ps} \right) - \left(\sum_{J=1}^{m-1} t_{i,j} + \sum_{j=1}^{m-1} t_{i,j}^{ps} \right), \qquad (i=1,...,n). \tag{8.3}$$

При этом необходимо учитывать, что на первом станке простоев нет, то есть

$$t_{1,j}^{ps} = 0 \ , \qquad (j=1,...,m), \tag{8.4}$$

а простои любого станка в ожидании первой детали могут быть найдены как сумма продолжительностей обработки этой детали на всех предыдущих станках:

$$t_{i,1}^{ps} = \sum_{k=1}^{i} t_{k,1} \quad . \tag{8.5}$$

Определение простоев оборудования имеет большое значение при непоточном производстве. При поточной же организации производства важнее минимизировать длительность пролеживания предметов труда в ожидании обслуживания. Для определения его продолжительности можно воспользоваться аналогичными по структуре формулами, но выражение (8.3) в этом случае будет отрицательным и формула (8.5) должна иметь вид:

$$t_{i,j}^{pd} = \left(P_{i,j} + \left| P_{i,j} \right| \right) / 2 . \tag{8.6}$$

8.2.2 Закон ритма производственного процесса

Закон ритма производственного цикла изготовления изделия – это совокупность причинно-следственных связей между параметрами производственной программы и структурой элементов, потребляемых в производстве.

Параметры производственной программы – состав, сроки, приоритеты, пропорции предметов производства.

Структура элементов производства – это, например, структура рабочего времени различных рабочих мест.

Работы должны быть согласованы и по срокам, и по объемам и по структуре используемых ресурсов во времени и в пространстве.

Ритм производственного цикла изготовления изделия – закономерное сочетание процессов развертывания и свертывания изготовления комплекта деталей, заготовок и сборочных единиц. Причем, максимальная загрузка оборудования приходится примерно через 0,618 $t_{ц.}$, что соответствует правилу «***золотого сечения***» (см. рис. 8.6).

Правило золотого сечения

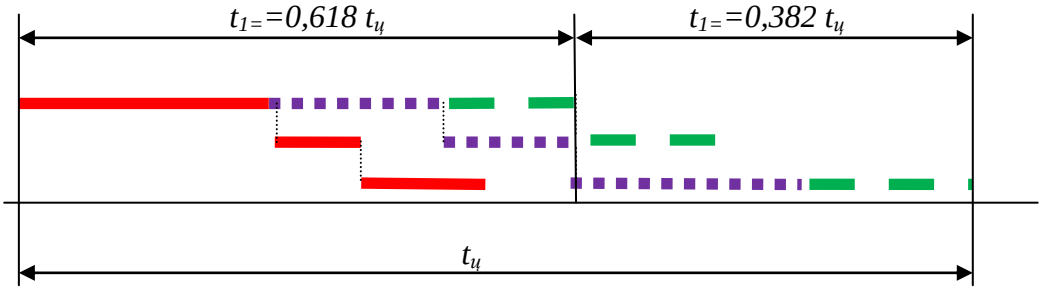


Рисунок 8.6 - График Ганта, иллюстрирующий золотое сечение в промышленной логистике

Модель ритма производственного процесса – пооперационная схема вхождения в изделие сборочных единиц, деталей, полуфабрикатов и так далее.

Эту схему можно представить в виде дерева, изображенного на рисунке 8.7, где ствол – операции главной сборки, крупные ветки – сборка сборочных единиц, мелкие ветки – изготовление деталей.

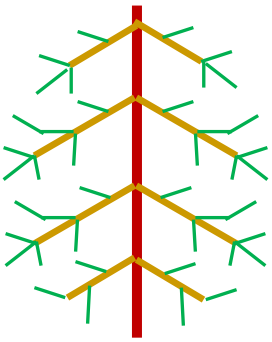


Рисунок 8.7 - Модель ритма производственного процесса

8.2.3 Закон непрерывности хода производственного процесса (ПП)

Производственный процесс протекает в пространстве и во времени. Время протекания ПП характеризуется продолжительностью производственного цикла, временем простоем рабочих мест и временем пролеживания предметов труда. Эти характеристики зависят от максимальной продолжительности одной из операций, от средней продолжительности всех операций и от степени различия продолжи-

тельностей операций. Пространственное протекание ПП характеризуется производственной структурой, структурой ресурсов и структурой трудовых затрат.

8.2.4 Закон календарной синхронизации циклов изготовления деталей

Межоперационное пролеживание предметов труда и простои рабочих мест в процессе изготовления изделия служат календарными компенсаторами, выравнивающими длительности смежных технологических операций.

Оптимизация работы оборудования путем концентрации его микропростоев

Оперативное определение неизбежных простоев рабочих мест позволяет организовывать последовательно-параллельную работу оборудования, концентрируя микропростои отдельных станков в начале их работы. Такие резервы могут быть использованы для загрузки станков работами, связанными с изготовлением других деталей. Это позволит существенно повысить общую производительность всего производственного участка.

На рисунке 8.8 приведен пример графика Ганта для трех станков, на которых производится последовательная обработка четырех деталей. Здесь каждая деталь изображена определенной линией.

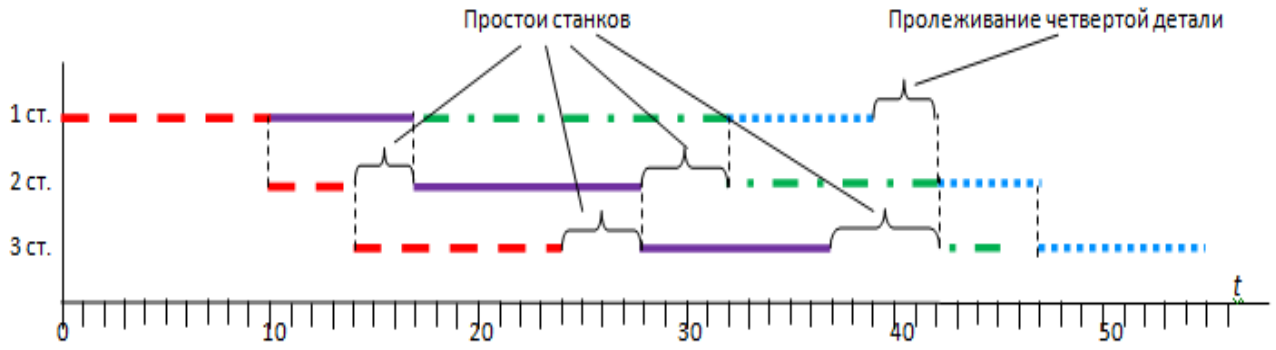


Рисунок 8.8 - График Ганта для четырех деталей и трех станков

Для концентрации микропростоев оборудования следует использовать следующий алгоритм:

1. Начало и окончание обработки последней детали на всех станках остается прежним.

2. На *i*-м станке окончание обработки *j-1* детали равно началу обработки этой детали на *i-1* станке, причем, *i* = *n*,...,2, то есть процесс корректировки графика Ганта начинается с последнего рабочего места.

На основании этого алгоритма на рисунке 8.9 построен график Ганта со сконцентрированными микропростоями.

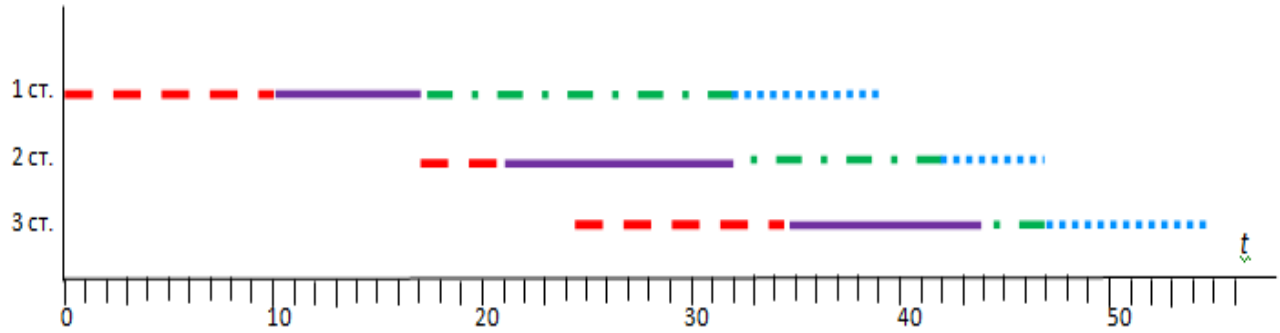


Рисунок 8.9 - График Ганта со сконцентрированными микропростоями

Как видно из сравнения рисунков 8.8 и 8.9, продолжительность работы первого станка не меняется, а, начиная со второго станка, появляется возможность повышения производительности на каждом рабочем месте. В данном случае продолжительность работы второго станка и третьего станка можно сократить на 7 и 10 минут, соответственно, т. е., производительность второго станка может быть увеличена на 19,4%, а для третьего станка на 22,2%.

В то же время следует отметить, что концентрация микропростоев не всегда гарантирует в конечном итоге их полное отсутствие на всех рабочих местах (см. рис. 8.10). Это происходит в том случае, если суммарное время обработки всех деталей на следующем станке больше, чем на предыдущем.

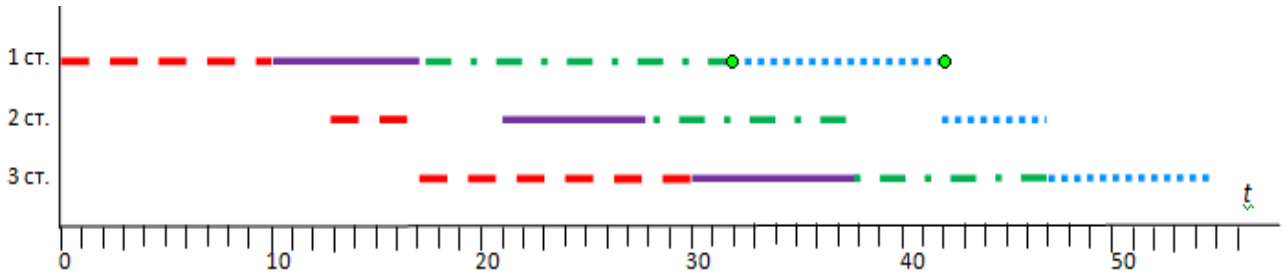
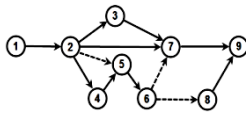


Рисунок 8.10 - График Ганта с неизбежными простоями.

Кроме того, такая процедура приводит к увеличению времени пролеживания предметов труда, что приводит к необходимости резервирования площади производственного участка для временного хранения деталей, ожидающих своей очереди обработки.

8.2.5 Сетевое планирование комплекса работ



Многие организационные и технические мероприятия представляют собой сложную совокупность взаимосвязанных работ. Примерами таких мероприятий могут быть строительство и реконструкция цехов и любых других объектов, освоение новой техники и технологии, производство проектно-конструкторских работ и пр. При реализации таких проектов возникает ряд проблем: определение рациональных сроков начала и окончания той или иной работы, обеспечивающих выполнение всего мероприятия за минимальное время; распределение ресурсов между работами, минимизирующее суммарные затраты. В частности, отдельные работы могут оказаться “узким местом”, сдерживать проведение остальных мероприятий. Их следует выявить и выполнять заблаговременно или выделить на них дополнительные средства.

Сетевое планирование – метод управления, основанный на использовании математического аппарата теории графов и системного подхода для отображения и алгоритмизации комплексов взаимосвязанных работ, действий или мероприятий для достижения четко поставленной цели.

Первые сетевые графики были разработаны в начале 50-х годов XX века в США.

Сетевой график позволяет получить наглядное представление о порядке выполнения отдельных операций, а так же о взаимосвязях между ними. Он является моделью реализации мероприятия, на которой можно изучать последствия тех или иных решений с целью выбора наилучшей стратегии управления.

Сетевые графики применяются для оптимизации планирования и управления сложными разветвленными комплексами работ, требующими участия большого числа исполнителей и затрат ограничен-

ных ресурсов. Основная цель сетевого планирования - сокращение до минимума продолжительности проекта.

Сетевой график представляет собой совокупность графического изображения работ и событий. Каждое событие характеризует завершение или начало работы, а работа означает действие, которое нужно совершить, чтобы перейти от предшествующего события к последующему. Работа должна быть конкретной, четко описанной и иметь ответственного исполнителя; продолжительность её измеряется количеством дней, недель, декад и др., наносимых около стрелки. Временные оценки даются ответственными исполнителями соответствующих работ. Все работы в графике ведут к конечному событию - цели планирования.

При планировании длительности работ пользуются действующими нормативами, опытными данными и экспертными оценками.

Различают полные и критические пути: ***полным*** *называется путь, начало которого совпадает с исходным событием сети, а конец - с её завершающим событием*; **критическим** - *путь, имеющий наибольшую продолжительность и характеризующий время выполнения всего комплекса работ*.

Критический путь расценивается как самый важный в системе сетевого планирования и управления, т. к. представляет собой основу для выбора оптимального плана и организации контроля за ходом работ.

Сетевое планирование проводится в следующей ***очерёдности*:**

1 расчленение комплекса работ на отдельные последовательные этапы, каждый из которых закрепляется за ответственным исполнителем;

2 выявление и описание всех событий и работ, необходимых для достижения конечной цели;

3 построение сетевого графика;

4 определение времени выполнения каждой работы в сети на основе системы оценок;

5 расчёт критического пути и резервов времени;

6 анализ сети и оптимизация графика, разработка мероприятий по сокращению времени критического пути;

7 управление ходом работ с помощью сетевого графика.

Термин работа в сетевом планировании имеет несколько значений. Во-первых, это ***действительная работа*** - протяжённый во вре-

мени процесс, требующий затрат ресурсов (например, сборка изделия, испытание прибора и т.п.). Каждая действительная работа должна быть конкретной, чётко описанной и иметь ответственного исполнителя. Во-вторых, это ***ожидание*** - протяжённый во времени процесс, не требующий затрат труда и ресурсов (например, процесс сушки после покраски, твердения бетона и т.п.). В-третьих, это зависимость, или ***фиктивная работа*** - логическая связь между двумя или несколькими работами (событиями), не требующими затрат труда, материальных ресурсов или времени. Она указывает, что возможность одной работы непосредственно зависит от результатов другой. Естественно, что продолжительность фиктивной работы принимается равной нулю.

Событие *в логистике* - это момент завершения какого-либо процесса, отражающий отдельный этап выполнения проекта. Событие может являться частным результатом отдельной работы или суммарным результатом нескольких работ. Оно может свершиться только тогда, когда закончатся всё работы, ему предшествующие. Последующие работы могут начаться только тогда, когда событие свершится. Отсюда двойственный характер события: для всех непосредственно предшествующих ему работ оно является конечным, а для всех непосредственно следующих свершается как бы мгновенно.

События на сетевом графике изображаются кружками (вершинами графа), а работы - стрелками (ориентированными дугами).

Исходное событие не имеет предшествующих работ и событий, относящихся к представленному в модели комплексу работ. Завершающее событие не имеет последующих работ и событий.

Порядок и правила построения сетевых графиков. Сетевые графики составляются на начальном этапе планирования. Вначале планируемый процесс разбивается на отдельные работы, составляется перечень работ и событий, продумываются их логические связи и последовательность выполнения, работы закрепляются за ответственными исполнителями. С их помощью и с помощью нормативов, если таковые существуют, оценивается продолжительность каждой работы. Затем составляется сетевой график. После упорядочения сетевого графика рассчитываются параметры событий и работ, определяются резервы времени и критический путь. Наконец, проводятся анализ и оптимизация сетевого графика, который при необходимости вычерчивается заново с пересчётом параметров событий и работ.

Пример изображения работы и факта ее окончания приведен на рисунке 8.11.

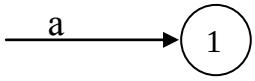


Рисунок 8.11 - Изображение работы и факта ее окончания на сетевом графике

Предположим теперь, что некоторая работа a_2 может начаться только после окончания работы a_1. В таком случае говорят, что работа a_2 *опирается* на работу a_1 (рис. 8.12)

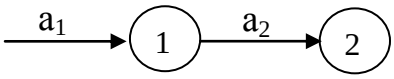


Рисунок 8.12 - Работа a_2 опирается на работу a_1

Если же одна работа опирается на несколько других, то естественно, что она может начаться не ранее, чем закончится последняя из предшествующих. Логическая же связь со всеми остальными изображается в виде *фиктивных работ*, не требующих затрат времени и изображаемых пунктирными стрелками, идущими к началу данной работы. На рисунке 8.13 работа a_4 опирается на a_1, a_2 и a_3, но позже всех заканчивается a_2.

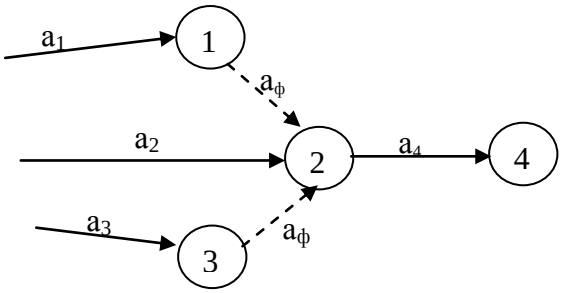


Рисунок 8.13 - Фрагмент сетевого графика с фиктивными работами

При построении сетевых графиков наиболее распространенными являются следующие *ошибки*:

Висячие вершины свидетельствуют о том, что соответствующие им работы в принципе не нужны. Соответствующий этому случаю фрагмент сетевого графика приведен на рисунке 8.14.

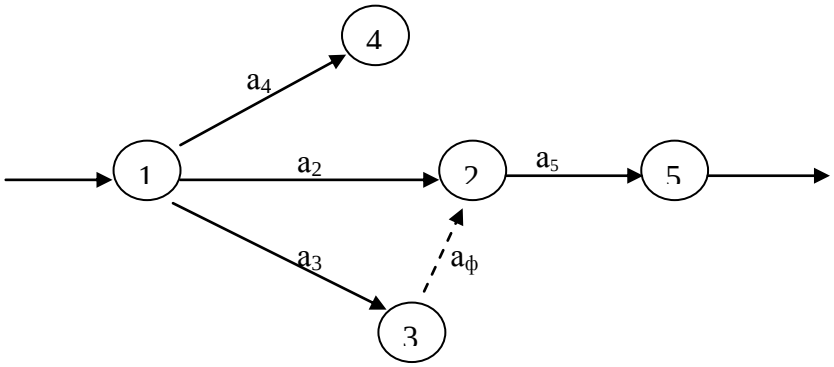


Рисунок 8.14 - Фрагмент сетевого графика с “висячей вершиной”.

В сетевом графике не должно быть ***«хвостовых» событий*** (кроме исходного), которым не предшествует хотя бы одна работа (на рис. 8.15 вершина 3).

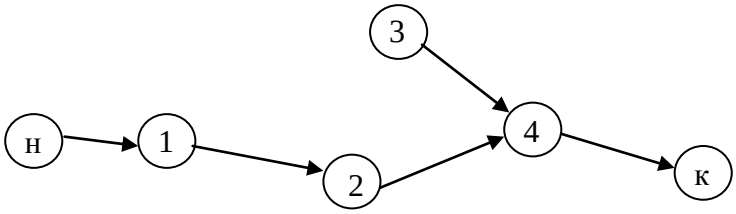


Рисунок 8.15 - «Хвостовое» событие на сетевом графике

Замкнутый цикл (зацикливание) свидетельствует о том, что комплекс работ в принципе не может быть выполнен. Соответствующий этому случаю фрагмент сетевого графика приведен на рисунке 8.16.

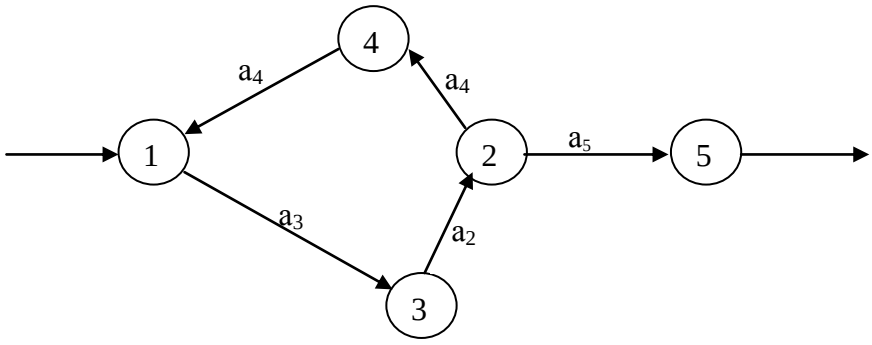


Рисунок 8.16 - Фрагмент сетевого графика с “замкнутым циклом”

После простого перечисления всех необходимых работ на основании простого логического анализа определяется взаимосвязь работ, на основании чего определяется ранг работы.

Работы первого ранга не опираются на другие. Работы второго ранга опираются только на работы первого ранга. Работы третьего ранга могут опираться на работы второго и первого ранга и т.д. Затем производится перенумерация работ.

Пример организации исходных данных задачи сетевого планирования приведен в таблицах 8.4 и 8.5.

Таблица 8.4 Пример организации исходных данных задачи сетевого планирования

Наименование работы	Обозначение работы	Опирается на работу	Ранг работы	Новая нумерация
Монтаж крана	b_1	b_3, b_6	3	a_5
Закладка фундамента	b_2	b_4, b_6	3	a_6
Завоз оборудования	b_3	b_5	2	a_3
Завоз материалов	b_4	b_5	2	a_4
Расчистка территории	b_5	-	1	a_1
Разметка	b_6	b_5	2	a_2
Возведение стен	b_7	b_1, b_2	4	a_7
Монтаж перекрытия	b_8	b_7	5	a_8
Электротехнические работы	b_9	b_8	6	a_9
Сантехнические работы	b_{10}	b_8	6	a_{10}
Приемосдаточные испытания	b_{11}	b_8,b_9,b_{10}	7	a_{11}

Таблица 8.5 Упорядоченные исходные данные сетевого планирования

Наименование работы	Обозначение работы	Опирается на работу	Продолжительность работы
1	2	3	4
Расчистка территории	a_1	-	2
Разметка	a_2	a_1-	2
1	2	3	4
Завоз оборудования	a_3	a_1	4
Завоз материалов	a_4	a_1	3
Монтаж крана	a_5	a_2 ,a_3	5
Закладка фундамента	a_6	a_2, a_4	5
Возведение стен	a_7	a_5, a_6	7
Монтаж перекрытия	a_8	a_7	6
Электротехнические работы	a_9	a_8	3
Сантехнические работы	a_{10}	a_8	5
Приемосдаточные испытания	a_{11}	a_9, a_{10}	3

Существует несколько методов решения задач сетевого планирования. По-видимому, наиболее наглядным и простым является ***графоаналитический метод.*** При этом методе сначала проводится ось времени. В начале оси располагается исходный узел *0* (или *Н* – начало). Величина стрелки и угол ее наклона для любой работы выбираются таким образом, чтобы ее проекция на ось времени была равна ее продолжительности. Очевидно, что в этом случае есть множество вариантов изображения каждой работы. Например, на рисунке 8.17 приведено три варианта изображения одной и той же работы.

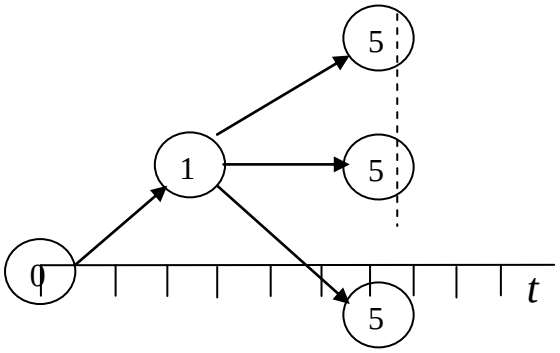


Рисунок 8.17 - Варианты изображения одной и той же работы

Если же одна работа опирается на несколько других, то изображающая ее стрелка должна начинаться из конца той работы, которая закончится позже других, т.е. от самого правого кружка. Логическая связь с другими работами изображается пунктирными стрелками (фиктивные работы). Пример этого случая приведен на рисунке 8.18.

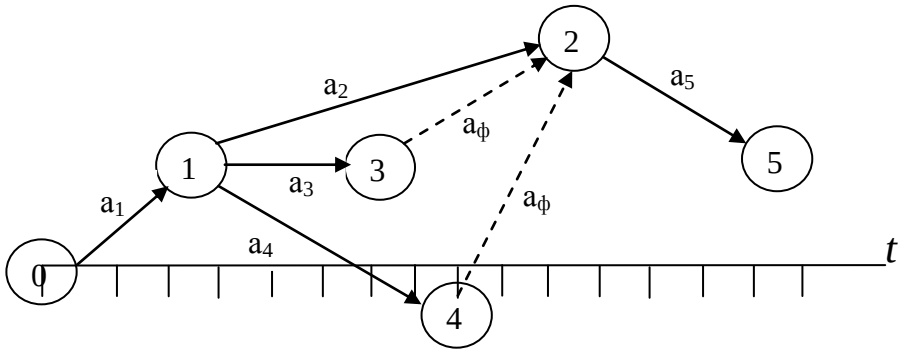


Рисунок 8.18 - Фрагмент временного сетевого графика с фиктивными работами

Сетевой график, построенный на основании исходных данных таблицы 8.5, приведен на рисунке 8.19.

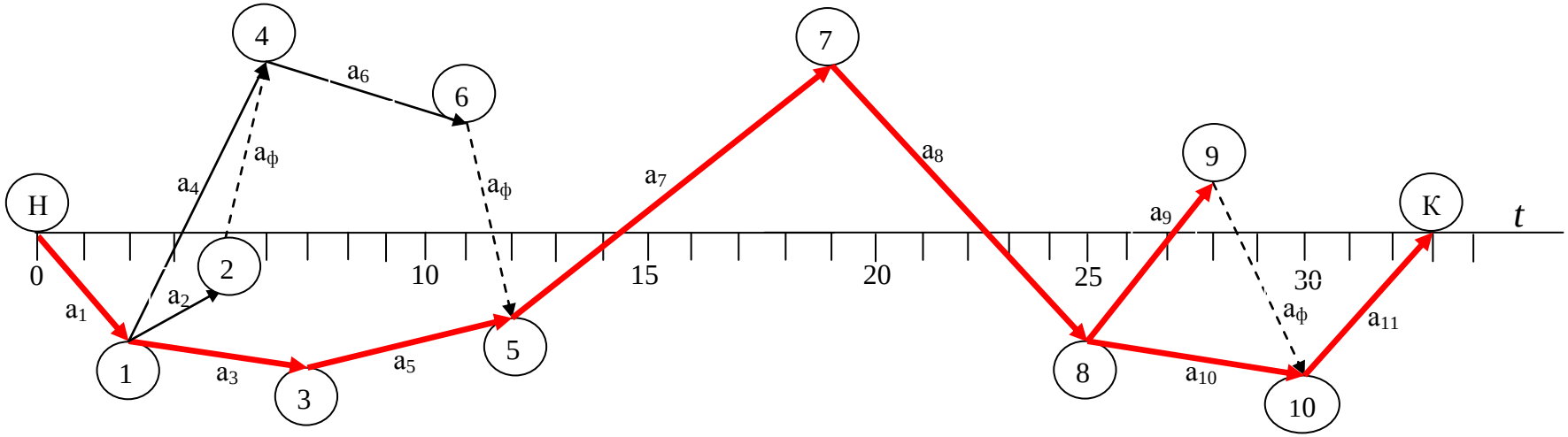


Рисунок 8.19 - Сетевой график комплекса работ, построенный графоаналитическим методом

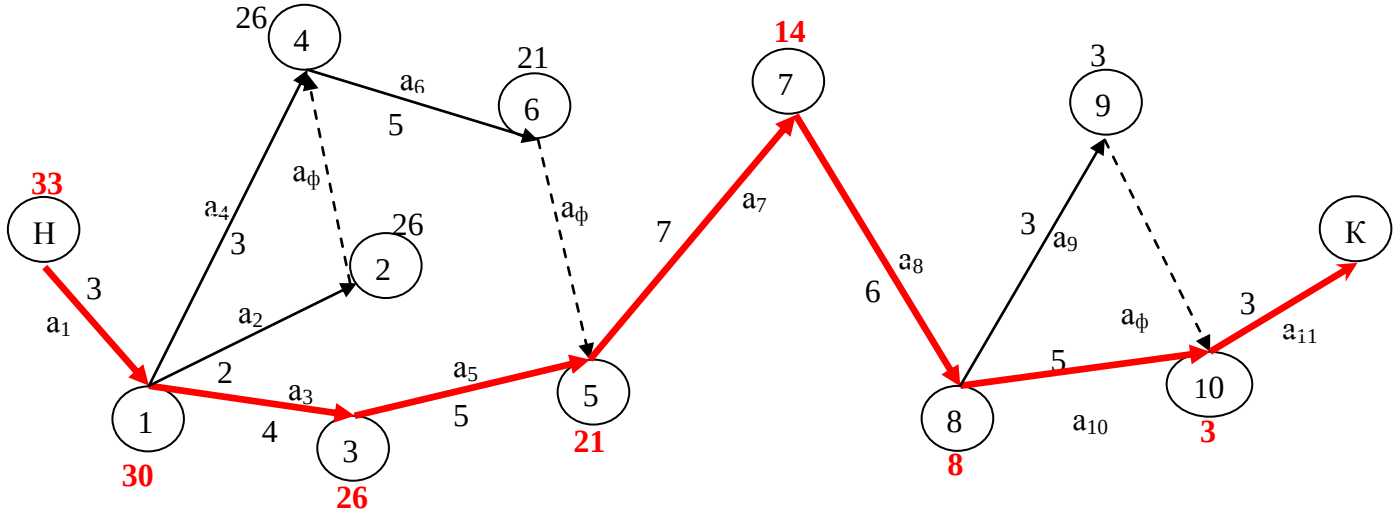


Рисунок 8.20 Решение задачи сетевого планирования методом динамического программирования

На графике толстыми стрелками выделены критические работы. Критическая дуга составляется только из сплошных стрелок. Из графика, построенного графоаналитическим методом сразу видна общая продолжительность производственного процесса. В данном случае $T_{общ}$=33 дня.

Фиктивные работы характеризуют резервы времени соответствующих реальных работ. Эти резервы определяются проекцией соответствующей фиктивной работы на ось времени. В данном случае работы a_4 и a_6 имеют резервы времени в один день, а работы a_2 *и* a_9 – два дня.

Знание этих резервов позволяет изменить сроки начала некритических работ и дать рекомендации о перераспределении имеющихся ресурсов в пользу критических работ с целью сокращения общей продолжительности выполнения всего комплекса. Например, завоз оборудования можно осуществить не сразу после завершения работы a_1, а на один день позже. При этом не будет излишне загромождаться территория, и само оборудование будет более сохранным. Если же некоторые некритические работы выполняются за счет трудовых ресурсов, то вполне можно снять с них часть рабочих и перевести их на выполнение критических работ.

Задачам сетевого планирования характерны все свойства задач динамического программирования:

- задача может быть разбита на этапы (по времени, в пространстве, этапы производственного процесса и пр.);
- аддитивность решения – результат решения всей задачи может быть получен в результате суммирования результатов решения на каждом отдельном этапе;
- регрессивность решения – решение разворачивается от конца к началу.

На рисунке 8.20 показано решение той же задачи ***методом динамического программирования.***

Вначале без всяких масштабов строится сетевой график. Для определения продолжительности выполнения всего комплекса работ,

в соответствии с принципами динамического программирования, процесс решения разворачивается от конца к началу.

В конечное состояние ***К*** система может перейти из состояния ***10.*** Для этого потребуется 3 дня. В состояние ***10*** система может перейти из состояния ***9*** и ***8***. Максимальное время этого перехода составляет 5 дней (работа a_{10}). Переход *9-10* – фиктивная работа, не требующая затрат времени, поэтому над кружком 9 ставим предыдущее число *3*. Дальнейший анализ аналогичен.

Окончательный результат, естественно, получается точно таким же, как и при использовании графоаналитического метода.

Использование различных методов при решении одной и той же задачи позволяет исключить возможность появления даже случайной ошибки и широко используется в научных исследованиях и в проектной практике.

8.3 Основы управления материальными потоками в производстве

8.3.1 Воронкообразная модель логистической системы

Управление движением материальных потоков в производстве может осуществляться с использованием модели «воронки». Она служит для упрощенного описания процесса движения материальных потоков в отдельных звеньях логистической цепи. В качестве реального объекта модели могут выступать: цех, участок, рабочее место, система складов или транспортная система.

Принципиальная схема прохождения материальных потоков через воронку представлена на рисунке 8.21.

Поступающие в воронку заказы изображены в виде шаров различной величины. Объем шара соответствует трудоемкости заказа. Система имеет максимальную пропускную способность (мощность), которая достигается при условии рационального планирования материальных потоков (распределения заказов по отрезкам планового периода и формирования очередности выполнения работ).

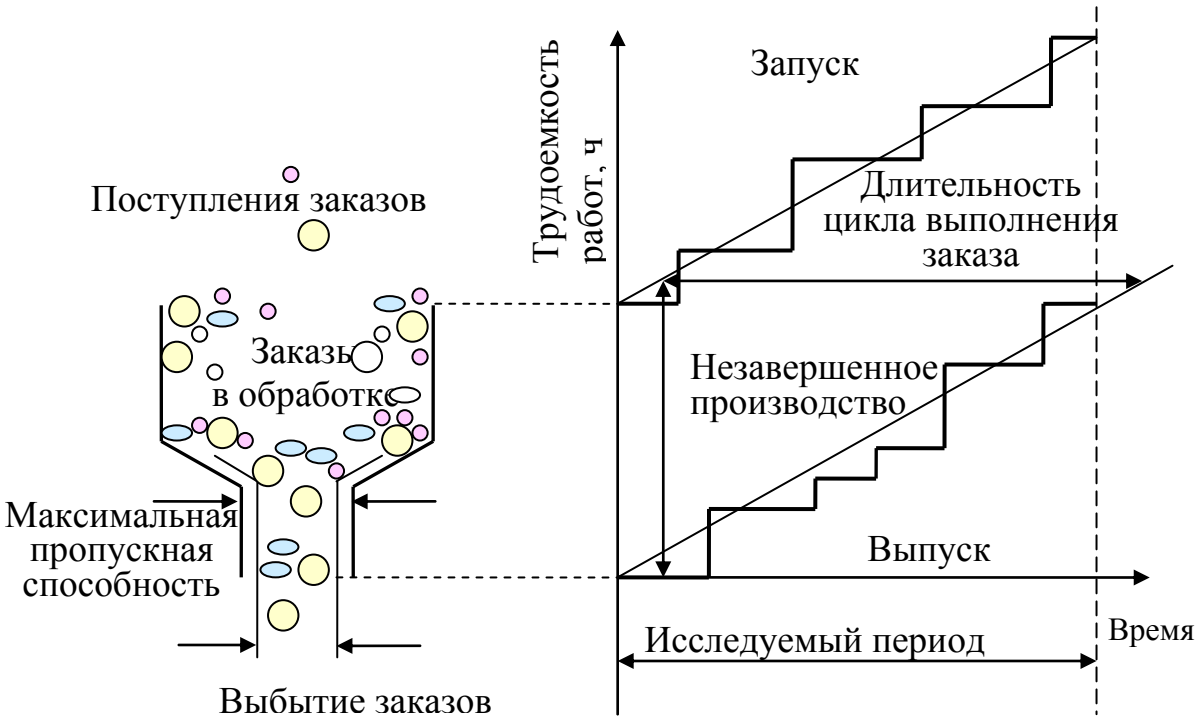


Рисунок 8.21 - Воронкообразная модель логистической системы

Процесс поступления и выбытия заказов изображается в виде ломаной линии «запуска» или «выпуска». Средняя длительность цикла заказа устанавливается исходя из объема незавершенного производства и реальной пропускной способности системы по формуле

$$\mathrm{T_ц} = \frac{Z_i}{N_{\mathrm{ср}}} \qquad (8.7)$$

где $T_ц$– средняя длительность цикла выполнения заказа; Z_i– средняя величина незавершенного производства; $N_{ср}$ – усредненное число выполненных заказов в единицу времени.

8.3.2 Правила приоритетов в выполнении заказов



Как и в складской логистике, последовательность прохождения заказов через звенья логистической цепи устанавливается с помощью правил распределения работ (обслуживания заказов), предписывающих те или иные приоритеты при выполнении работ. В практике управления материальными потоками используются правила приори-

тетов, позволяющие сократить время ожидания и среднюю длительность цикла выполнения заказа:



1. **FIFO**: «first in – first out – первый пришел – первый ушел», то есть наивысший приоритет придается заказу, который раньше других поступил в систему;



2. **LIFO**: «last in – first out – последний пришел – первый обслужен», то есть наивысший приоритет придается заказу, поступившему на обслуживание последним. Это правило наиболее часто применяется в системах складирования в тех случаях, когда материалы уложены таким образом, что достать их можно только сверху или с ближайшей точки;



3. **SPT**: «правило кратчайшей операции» состоит в том, что, наивысший приоритет придается заказу с наименьшей длительностью выполнения в данном звене.

В тех случаях, когда целью управления материальными потоками является обеспечение установленных сроков поставки, используются правила управления, учитывающие информацию о времени выполнения заказов;



1. **MST** «minimum stok time – минимальный резерв времени», при этом наивысший приоритет придается заказу, имеющему наименьшее резервное время. Резервное время определяется как разность между сроком выполнения заказа и сроком, к которому заказ может быть выполнен при отсутствии межоперационного пролеживания;

2. **EDD**: «the earliest deadline - наиболее ранний срок исполнения», то есть наивысший приоритет придается заказу с наиболее ранним сроком выполнения.

8.4 Организация материальных потоков

8.4.1 Организация и управление материальными потоками

Критерием оптимальности логистических процессов выступает прибыль предприятия. Прибыль дает количественную оценку деятельности предприятия, но на уровень прибыли влияют и прочие факторы производственной, хозяйственной, финансовой деятельности предприятия, и выделить вклад логистики в общую сумму прибыли весьма затруднительно. Поэтому в качестве критерия оптимальности возможно применение показателя минимума приведенных совокупных затрат

$$C_{П}+C_{об}\rightarrow Min. \quad . \tag{8.8}$$

где $C_{П}$– издержки производства; $C_{об}$ – издержки обращения.

Эффективность товародвижения, организуемого по соответствующему каналу, может быть определена по формуле

$$R=\frac{B-C_{ТД}}{C_{ТД}}, \tag{8.9}$$

где R – норма прибыли процесса товародвижения; B – торговая выручка предприятия; $C_{ТД}$ – затраты на товародвижение.

Возможными направлениями деятельности для обеспечения высокой эффективности товародвижения следует считать:

- интеграцию складирования, транспортировки и системы создания запасов в единый механизм;
- экономическое обеспечение снабжения, производства и сбыта;
- определение наиболее экономичных размеров отгрузок;
- выбор способов перевозок и видов транспорта;
- выработку оптимальных схем складирования и тактики восполнения запасов.

При оптимизации процессов товародвижения необходимо ответить на ряд вопросов:

- В какой мере затраты, связанные с сокращением времени товародвижения, компенсируются как увеличением выручки от возросшего

объема продажи, так и экономией на издержках содержания товарных запасов?

- Допустить ли предприятию снижение уровня обслуживания при уменьшении издержек товародвижения и одновременное увеличение риска сокращения выручки, или отдать предпочтение заключению максимально возможного числа сделок за счет роста издержек товародвижения и содержания больших постоянных товарных запасов?
- Насколько целесообразно (с учетом используемого вида транспорта, маршрута перевозки и других факторов) складировать товар по месту производства, на рынке сбыта или в каком-либо другом пункте?
- Избрать ли с целью снижения издержек товародвижения тактику производства товаров на постоянном «экономичном» уровне или складировании излишков в периоде низкой конъюнктуры или варьировать объем производства применительно к спросу даже при более высоких удельных затратах на производство продукции?

Организация материальных потоков и управление ими на предприятии неразрывно связаны между собой и образуют систему. Так, перемещение материалов в процессе выполнения полученных заказов невозможно без управления, которое осуществляется путем распределения материальных ресурсов, планирования хозяйственных связей и т.п., и вместе с тем, требует определенной организации: обеспечения ритмичного выполнения поставок, выбора оптимальной системы транспортировки материалов и пр. В процессе организации достигается объединение элементарных потоков и создаются условия для эффективного функционирования производственной логистической системы. Управление материальными потоками обеспечивает постоянный контроль за ходом выполнения производственных заказов и оказывает необходимое воздействие на логистическую систему с тем, чтобы удерживать ее параметры в заданных пределах, для достижения поставленных перед предприятием целей.

8.4.2 Пространственные и временные связи в процессе организации материального потока

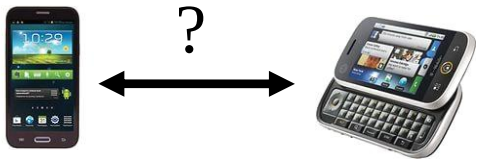
Отдельные стадии процесса преобразования материальных потоков (хранение, обработка, транспортировка) осуществляются на

предприятии в пространственно обособленных подразделениях, каждое из которых выполняет определенные функции (см. рис. 4,8).

Состав функциональных подразделений предприятия, участвующих в формировании и преобразовании материальных потоков, их взаимное расположение на территории и формы взаимосвязей по выполнению производственных заказов называют пространственной структурой логистической системы.

Структура внутрипроизводственной логистической системы определяется рядом факторов, в числе которых можно выделить следующие:

Диверсификация производства – это одновременное развитие множества несвязанных видов производства, увеличения ассортимента производимых изделий одним предприятием, концерном и т.п.



Диверсификация производства применяется для повышения эффективности производства, увеличения прибыли повышения экономических показателей и предотвращения банкротства. Актуальность диверсификации производства обусловлена тем, что данная стратегия обеспечивает предприятия преимуществами в конкурентной борьбе с внутренними и внешними производителями, позволяет предприятию интегрироваться в рыночное пространство.

Она непосредственно влияет на состав и специализацию производственных подразделений, количество складов, ассортимент запасов, степень разнообразия связей с поставщиками и их число.

Объем выпуска продукции – определяет размеры запасов и отдельных производств, их количество, а также мощность грузопотоков. Чем больше объем выпуска продукции, тем крупнее производственные подразделения, отчетливее их специализация, больше объем прибывающих на предприятие и отправляемых с него грузов. Увеличение объема выпускаемой продукции приводит к увеличению среднесуточного расхода материала и обусловливает необходимость создания больших запасов.

Метод организации перемещения грузов – влияет на размеры транспортных подразделений, состав участников выполнения работ, число звеньев в передвижении продукции и количество промежуточных складов. Переход к транзитной схеме организации грузопотоков приводит к уменьшению числа звеньев в передвижении и сокращению объема работ по переработке грузов.

Методы организации производства – влияют на количество и объем внутренних перевозок, размеры незавершенного производства.

Тип системы управления запасами – влияет на их величину в производстве: чем больше интервал времени между поставками и объем заказа, тем выше уровень производственных запасов.

Пространственная структура логистической системы предопределяет порядок (последовательность) выполнения операций по преобразованию материальных потоков во времени. Возникающие при этом временные связи характеризуют отрезки времени, в которые протекают отдельные стадии процесса выполнения заказа или фиксируются его промежуточные результаты – события.

Для характеристики временного аспекта организации материальных потоков используются такие понятия, как цикл выполнения заказа, структура цикла, длительность цикла заказа.

Цикл выполнения заказа – это комплекс определенным образом организованных во времени элементарных потоков, возникающих при выполнении логистических операций в процессе продвижения заказа с момента его получения до исполнения.

Момент получения заказа характеризует временную точку поступления запроса на изготовление продукции определенного вида и назначения. ***Момент выполнения заказа*** означает поступление продукции в торговую сеть – для товаров личного потребления, или на склад предприятия заказчика для изделий производственного назначения.

Структура цикла выполнения заказа включает шесть этапов: получение заказа, техническая подготовка, поставка материалов, подготовка к запуску, собственно производство, поставка заказа. Формализованный пример цикла выполнения заказа представлен в таблице 8.7.

Таблица 8.7 Структура цикла выполнения заказа

Этап цикла	Группа операций
Получение заказа	Учет, обработка и оформление заказа
Техническая подготовка	Разработка конструкции и технологии изготовления Организационная подготовка Освоение Организация перехода на выпуск нового изделия
Поставка материалов	Формирование заказа Выбор поставщиков Получение и размещение материалов на складе
Подготовка к запуску	Получение заготовок Подбор необходимой технологической оснастки Проведение предварительной синхронизации Разработка плана-графика выпуска изделий
Изготовление заказа	Технологические операции Технологический контроль производства Транспортировка Диспетчеризация
Поставка заказа	Складирование готовой продукции Комплектация заказа Отгрузка заказа потребителю

Календарный период, в течение которого осуществляются все операции по выполнению заказа, выражает длительность цикла заказа. В наиболее общем виде длительность цикла $T^{З}_{ц}$ рассчитывается по формуле

$$T^{З}_{ц} = T_{ОЗ} + T_{ТП} + T_{ЗМ} + T_{ПЗ} + T_{ПЦ} + T_{П} + T_{ПЕР}, \qquad (8.10)$$

где $T_{ОЗ}$ – время обработки и оформления заказа;

$T_{ТП}$ – время технической подготовки;

$T_{ЗМ}$ – время закупки материалов;

$T_{ПЗ}$ – время подготовки к запуску;

$T_{ПЦ}$ – длительность производственного цикла;

$T_{П}$ – время поставки;

$T_{ПЕР}$ – время перерывов, возникающих из-за асинхронности отдельных этапов цикла.

8.5 Логистическая задача оптимизации производственной программы и оптимизации запасов ресурсов

Одной из важнейших задач логистики является задача оптимизации величины запасов ресурсов, необходимых для реализации производственной программы. Излишние запасы ресурсов приводят к увеличению потерь предприятия связанных с хранением этих излишков и потерь вследствие иммобилизации финансовых средств. Дефицит ресурсов приводит к недовыпуску продукции и к связанным с этим потерям (потери прибыли, штрафы предприятиям посредникам и пр.)

Задача оптимизации производственной программы предприятия в простейшем случае имеет вид:

$$\sum_{i=1}^{n} c_{ij} X_i \le C_j \qquad (j = \overline{1, m}), \qquad (8.11)$$

$$F = \sum_{i=1}^{n} p_i X_i \to Max, \qquad (8.12)$$

где c_{ij} – нормы расхода j-того вида ресурсов на производство единицы i-того вида продукции;

C_j – запасы ресурсов j-того вида;

n- количество видов продукции;

m – количество видов ресурсов;

F - целевая функция;

p_i – прибыль от реализации единицы i-того вида продукции.

Под ресурсами здесь следует понимать сырье, материалы, оборудование, трудовые ресурсы и пр.

Решение этой задачи позволяет при имеющихся запасах ресурсов определить оптимальное количественное соотношение выпускаемых изделий, но никак не учитывает потерь, связанных с хранением излишних запасов и с иммобилизацией денежных средств, связанных с этими излишками.

На рисунке 8.23 приведен пример графического решения такой задачи для двух видов продукции и трех видов сырья. В данном случае, очевидно, что третий вид сырья находится в избытке, а выпуск продукции ограничивается запасами сырья двух первых видов.

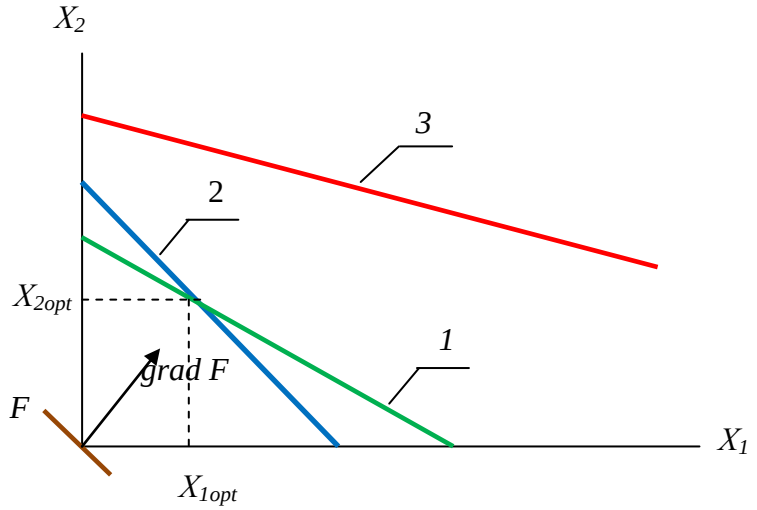


Рисунок 8.23 - Пример графического решения задачи формирования производственной программы

Здесь *grad F* – градиент целевой функции F – вектор, указывающий направление и скорость изменения функции. $X_{1\ opt}$ и $X_{2\ opt}$ – оптимальное количество продукции, которое может обеспечить максимальное получение значения целевой функции (в данном случае – прибыли). При этом ресурсы первого и второго видов будут израсходованы полностью, а ресурсы третьего вида оказываются в избытке.

Основной целью закупочной логистики является полное использование имеющихся запасов. Очевидно, что с экономической точки зрения целесообразно реализовать излишние ресурсы (на рисунке 8.23 – линия 3) и на вырученные средства закупить дефицитные (линии 1 и 2). Однако и это не гарантирует получение максимального экономического эффекта (максимальной прибыли, минимальных затрат на хранение и пр.). На рисунке 8.24 приведен пример, казалось бы, оптимальной производственной программы выпуска двух видов продукции, при полном использовании необходимых для этого видов ресурсов.

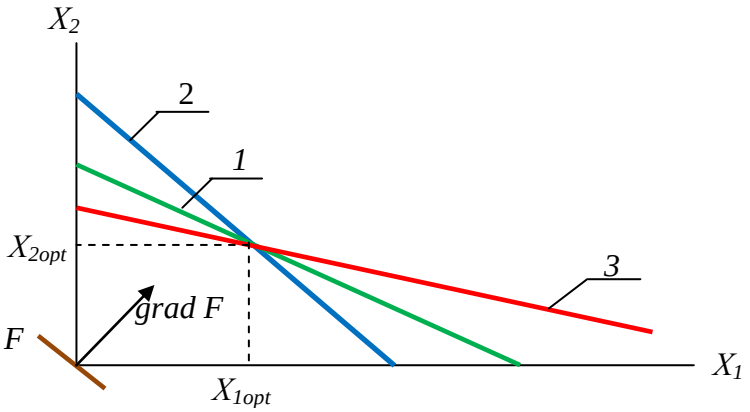


Рисунок 8.24 - Пример полного использования запасов

Использование двойственного симплекс-метода показывает преимущества изменения одного ограничения по отношению с другими. Пусть, например, в приведенной задаче двойственная оценка по второму ограничению оказалась выше, чем по первому. Следовательно, увеличение запасов второго ресурса за счет реализации (продажи) первого позволит улучшить результаты решения. Очевидно, что в данном случае оптимальное решение будет лежать на оси X_1.

Иллюстрация, соответствующая этому случаю, приведена на рисунке 25.

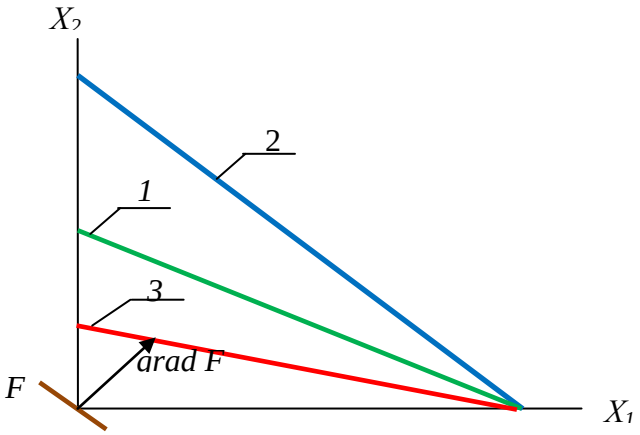


Рисунок 8.25 - Пример наиболее эффективной организации запасов ресурсов

Таким образом, задача оптимизации величины запасов ресурсов не должна заканчиваться на этапе, характеризующемся отсутствием их излишков. Ее решение должно продолжаться путем реализации некоторой части ресурсов, приносящих меньшую прибыль с целью приобретения ресурсов более ценных с точки зрения целевой функции. Такой итерационный метод характеризуется значительной трудоемкостью и, в принципе, не гарантирует абсолютно полное использование ресурсов.

Увеличение запасов одного вида ресурсов за счет остальных в пределе приводит к выпуску только одного вида изделий, дающего наибольшую прибыль. С одной стороны такая ***узкая специализация*** позволяет разработать самую простую типовую схему движения предметов труда, минимизировать внутрипроизводственные связи, улучшить качество продукции и пр. В таком случае математическая модель задачи упрощается и принимает вид:

$$c_{kj} X_r = C_j \qquad (j = \overline{1, m}), \tag{8.13}$$

$$F = p_k X_r \to Max, \tag{8.14}$$

где r– номер наиболее рентабельной продукции;

X_r – количество наиболее рентабельной продукции;

P_k –прибыль от реализации этой продукции.

Эта задача состоит не только в определении объема выпуска продукции X_r, но и в определении величины запасов необходимых для этого ресурсов C_i

С учетом того, что все запасы должны быть израсходованы полностью, они должны быть пропорциональны их нормам расхода. При изменении запаса одного ресурса соответствующим образом должны быть изменены и запасы других ресурсов, потребляемых при производстве программирования видов продукции. Запасы ресурсов естественно должны быть пропорциональны нормам их расхода:

$$C_i / C_{i+1} = c_i / c_{i+1} \tag{8.15}$$

или с учетом (8.13)

$$C_i / c_i = C_{i+1} / c_{i+1} = X_r \tag{8.16}$$

Суммарная стоимость используемых ресурсов

$$D = \sum_{i=1}^{n} C_i d_i, \tag{8.17}$$

где d_i - стоимость единицы ресурса i-того вида.

С учетом (8.13)

$$D = X_r * \sum_{i=1}^{n} c_i d_i, \tag{8.17}$$

Отсюда легко определяется X_r:

$$X_r = \frac{D}{\sum_{i=1}^{n} c_i d_i} \qquad (8.18)$$

и по (3) необходимые для этого запасы ресурсов в пределах имеющихся финансовых возможностей.

В условиях острой конкуренции, с учетом возможного насыщения рынка, такой подход далеко не всегда допустим, в связи с чем, в математическую модель приходится вводить соответствующие дополнительные ограничения. Если имеется ограничение по реализации k-того вида продукции (ограничение сверху), то математическая модель должна быть дополнена ограничением вида:

$$X_k \le X_{k;\max;}, \qquad (8.19)$$

где $X_{k;max}$ – максимально возможный объем реализации k-того вида продукции.

Если же в силу определенных обстоятельств (например, строго оговоренные поставки) выпуск определенного вида продукции должен быть не менее заданного, (ограничение снизу), то модель дополняется ограничением:

$$X_g \ge X_{g;\min} \qquad (8.20)$$

где -$X_{g;min}$ - минимально допустимый объем выпуска g-того вида продукции.

В первом случае X_k оказывается заданным. На производство этого вида продукции потребуются определенные ресурсы. Тогда задача сводится к определению количества второго по рентабельности вида продукции X_{k2} по формуле:

$$X_{k2} = \frac{D - X_k \sum_{i=1}^{n} (c_{i;k} d_i)}{\sum_{i=1}^{n} (c_{i;k2} d_i)}, \qquad (8.21)$$

где $X_k \sum_{i=1}^{n} (c_{i;k} d_i)$ - затраты на предельно допустимый объем выпуска наиболее рентабельной продукции.

На рисунке 8.26 приведен пример графического решения этой задачи при $X_1 \le X_{1доп}$.

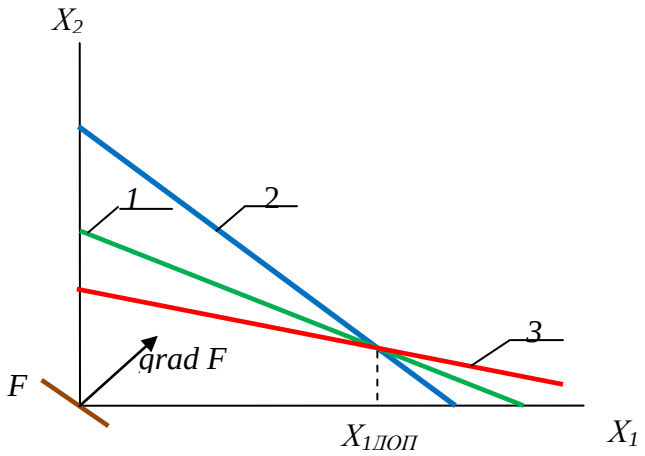


Рисунок 8.26 - Пример графического решения задачи при $X_1 \leq X_{1доп}$

Если же выпуск некоторого вида продукции ограничен снизу, то

$$X_k = \frac{D - X_g \sum_{i=1}^{n} (c_{ig} d_i)}{\sum_{i=1}^{n} (c_{i;g} d_i)}, \qquad (8.22)$$

где $X_g \sum_{i=1}^{n} (c_{ig} d_i)$ - затраты на производство обязательной продукции.

Обобщая формулы (8.21) и (8.22) для любого числа ограничений сверху и снизу на выпуск продукции можно получить формулу, позволяющую определять объем наиболее рентабельной продукции из числа тех, на которые данные ограничения не распространяется

$$X_{m+1} = \frac{D - \sum_{j=1}^{m} (X_j * \sum_{i=1}^{n} (c_{ij} d_i))}{\sum_{i=1}^{n} (c_{i;m+1} d_i)}, \qquad (8.23)$$

где m – количество видов продукции, на объем производства, которых наложены ограничения.

При этом запасы ресурсов должны вычисляться по формуле:

$$C_i = \sum_{j=1}^{m} c_j X_{m+1}. \qquad (8.24)$$

Применение этих формул позволяет оптимизировать запасы ресурсов (запасы используются полностью, их остатки равны нулю), свести к минимуму затраты, связанные с их хранением и обеспечивает максимальный выпуск наиболее рентабельной продукции при выполнении всех наложенных ограничений, что обеспечит получение максимальной прибыли.

9. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА

9.1 Понятие и сферы применения распределительной логистики

9.1.1 Понятие распределительной логистики

Логистика распределения *– это комплекс взаимосвязанных функций, реализуемых в процессе распределения материального потока между различными оптовыми покупателями, то есть в процессе оптовой продажи товаров.*

Основной целью распределительной логистики является обеспечение доставки нужных товаров в нужное место, в нужное время с минимальными затратами.

Совокупные затраты на функционирование системы распределения определяются суммой затрат на хранение запасов, эксплуатационных затрат, транспортных затрат и затрат на управление и имеют минимум при оптимальном количестве складов.

Структура издержек распределения приведена на рисунке 9.1.



Рисунок 9.1 - Структура издержек распределения

В отличие от маркетинга, который занимается выявлением и стимулированием спроса, распределительная логистика призвана удовлетворить сформированный маркетингом спрос с минимальными затратами. При этом необходимо исходить из задач удовлетворения основных потребностей потребителя. Эти потребности включают следующее: своевременную доставку товара, способность удовлетво-

рить экстренные нужды заказчика, аккуратное обращение с товарами при погрузо-разгрузочных работах, готовность изготовителя к быстрой замене дефектных изделий и поддержанию определенного уровня запасов.

9.1.2 Сферы применения распределительной логистики

Существуют два подхода к определению функций логистики распределения. Первый охватывает комплекс операций по отгрузке готовой продукции со склада поставщика, второй – более широкий. В этом случае считается, что распределительная логистика реализует весь процесс обращения материальной продукции, начинающийся с момента, когда она сходит с поточной линии до момента, когда она попадает на склад потребителя. При этом следует иметь в виду, что задачи распределения решаются на уровне микрологистики и макрологистики.

На микроуровне решаются следующие задачи: планирование процесса реализации;



выбор упаковки продукции,



ее комплектация и консервирование;



организация отгрузки;



контроль за транспортировкой к месту потребления и доставка продукции потребителю;

организация послереализационного обслуживания.

На макроуровне к задачам распределительной логистики относятся: выбор схемы распределения материальных потоков; формирование каналов распределения; размещение распределительных центров.

9.2 Каналы распределения товаров

9.2.1 Канал распределения и его функции

Поставщик и потребитель товаров представляют собой две микрологистические системы, связанные между собой логистическим каналом или каналом распределения.

Канал распределения *– это совокупность организаций или отдельных лиц, которые принимают на себя или помогают передать другому право собственности на конкретный товар или услугу на пути от производителя к потребителю.*

Примерный вид канала распределения приведен на рисунке 9.2.

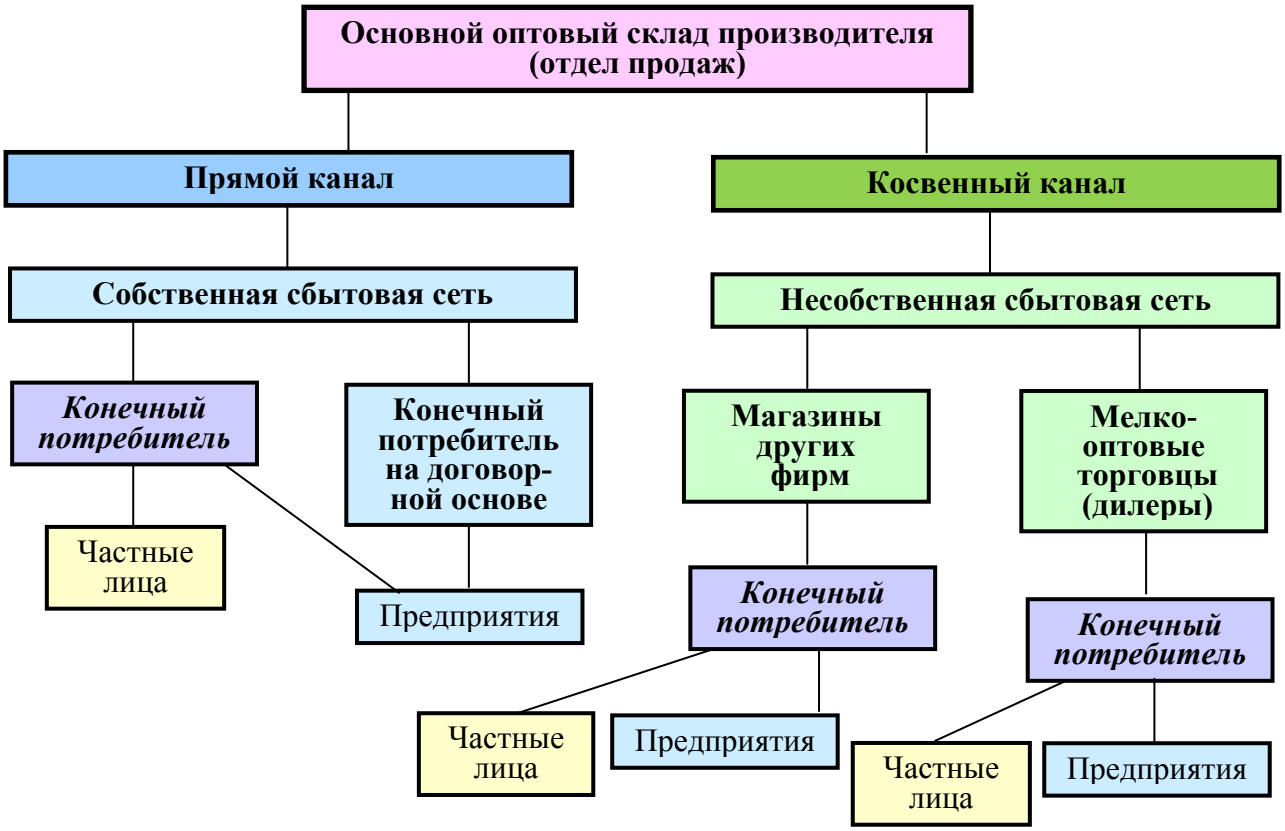


Рисунок 9.2 - Примерный вид канала распределения

Использование каналов распределения приносит производителю определенные выгоды, так как обеспечивает продажу продукции наиболее эффективными способами, позволяет доводить продукцию до целевых рынков, экономит затраты на распределение.

Организации или лица, составляющие канал, выполняют ряд функций. В период заключения сделок – сбор информации, необхо-

димой для обеспечения движения товаров по каналу, принятие на себя рисков, связанных с функционированием канала. В период завершения сделок – организация товародвижения (транспортировка и складирование), изыскание и использование финансовых средств для обеспечения движения товаров по каналу, принятие на себя рисков, связанных с функционированием канала.

Непосредственно процесс распределения осуществляется путем реализации следующих видов работ: обработка заказов, складирование продукции и поддержание товарно-материальных запасов, транспортировка товаров к местам потребления.

Обработка заказов включает в себя: получение заказа от потребителя, рассылку информации о заказе заинтересованным подразделениям предприятия, принятие решения о производстве продукции. Если нужные потребителю товары имеются на складе, то производится их отгрузка. Если товары на складе отсутствуют – производству передается заказ на их изготовление.



Складирование. После завершения производственного процесса предприятие вынуждено хранить товар до его отгрузки. Это обусловлено тем, что циклы производства и потребления редко совпадают. Предприятие может выбрать разные формы хранения готовой продукции:

1. часть товара может храниться на складе предприятия, часть – на складах в районах потребления продукции;
2. вся изготовленная продукция может храниться на складах предприятия;
3. предприятие может арендовать место на складах общественного пользования;
4. для хранения товаров могут использоваться склады длительного хранения или транзитные склады.

Поддержание товарно-материальных запасов. Для бесперебойного обеспечения потребителя необходимыми ему товарами предприятие-изготовитель создает запасы товарно-материальных ценностей, которые хранятся на складах предприятия или в районах

потребления. Запасы поддерживаются на уровне, предусмотренном специальными нормативами.

Завершающим этапом процесса реализации является *транспортировка* товара к месту потребления и доставка его потребителю на предусмотренных договором (контрактом) условиях.

9.2.2 Структура распределительных каналов

Каналы распределения имеют различную структуру, которая может быть охарактеризована количеством составляющих канал уровней.

Уровень канала *– это посредник, который выполняет работу по приближению товара и права собственника на него к конечному потребителю.*

В системах с прямыми связями в составе каналов нет каких-либо оптово-посреднических фирм. В гибких или эшелонированных системах такие посредники имеются. На рисунках 9.3 – 9.6 приведены примеры каналов с различными схемами построения.



Рисунок 9.3 - Канал нулевого уровня



Рисунок 9.4 - Одноуровневый канал



Рисунок 9.5 - Двухуровневый канал



Рисунок 9.6 - Трехуровневый канал

Такие каналы называются ***горизонтальными***. Их *преимущество* состоит в том, что каждый участник логистического процесса специализируется на выполнении своих функций, а, следовательно, выполняет их наиболее экономичными способами и с наилучшим качеством. *Недостаток* же заключается в том, что каждый участник канала, стремясь получить максимальную прибыль, преследует свои цели, обычно противоречащие целям других участников процесса товародвижения.

При ***вертикальном*** канале распределения, приведенном на рисунке 9.7, все участники процесса входят в состав одной логистической системы и действуют под единым руководством в соответствии с системным подходом. Естественно, что такой канал оказывается эффективным только на крупном предприятии.

При формировании канала распределения на первое место выдвигается решение о структуре канала, то есть о количестве уровней и о конкретном составе членов канала. При выявлении возможных вариантов каналов распределения необходимо определиться с типом используемых посредников.

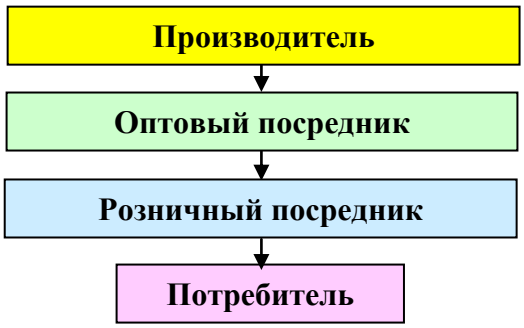


Рисунок 9.7 - Схемы вертикального канала распределения

9.2.3 Стратегии распределительной логистики

Предприятию необходимо определить оптимальное число посредников на каждом уровне канала. Существуют три подхода к решению этой проблемы.



Эксклюзивное распределение применяется, например, торговлей новыми автомобилями, отдельными моделями женской одежды и прочее. При этом число посредников, работающих непосредственно с товарами или услугами производителя, жестко ограничено (иногда вообще исключено). При этом фирмы-продавцы обязуются не торговать товарами конкурирующих марок. Такое распределение применяется, например, торговлей новыми автомобилями, отдельными моделями женской одежды и прочее.



При селективном распределении используется ограниченное число посредников, но большее, чем при эксклюзивном распределении. При этом обеспечивается необходимый охват рынка при более жестком контроле и с меньшими издержками, чем при интенсивном. Примером может служить продажа бытовой техники.



Интенсивное распределение – производитель стремится обеспечить наличие своих товаров в максимально большем числе торговых точек. Такая стратегия применяется при распространении товаров повседневного спроса.

9.2.4 Посредники в логистическом процессе



Посредник *– это физическое или юридическое лицо, способствующее установлению деловых связей между производителями продукции и потребителями.* Сущность посредничества заключается в том, что юридические или физические лица выполняют действия, направленные на установление связи между двумя сторонами с целью совершения сделки.

Привлечение посредников имеет целью повышение экономичности торговых операций. Несмотря на выплату посредникам вознаграждения, экономичность операций повышается за счет следующих факторов:

– привлечение посредников повышает оперативность сбыта товаров, что способствует увеличению прибыли за счет ускорения оборота;

– посредники, находясь ближе к покупателям, более оперативно реагируют на изменение рыночной конъюнктуры, что позволяет реализовать товар на более благоприятных для продавца условиях;

– привлечение посредников создает возможность повысить конкурентоспособность товаров за счет сокращения сроков поставок с промежуточных складов, предпродажного сервиса и технического обслуживания;

– некоторые посредники авансируют продавцов, вкладывая собственный капитал в создание и функционирование сбытовой сети, что создает определенные экономические преимущества за счет экономии средств, вкладываемых в обращение;

– посредники, находясь в более близком контакте с конечными потребителями товаров, являются источниками ценной первичной информации об уровне качества и конкурентоспособности товаров;

– при работе через посредников, специализирующихся на массовом сбыте определенной номенклатуры товаров, обычно возникает дополнительная выгода за счет снижения издержек обращения на единицу реализуемого товара.

В результате деятельности посредников достигается сопряжение (синхронизация) параметров товарных потоков, поступающих в сферу обращения, с режимом материалопотребления каждого потребителя.

С точки зрения логистики, именно ***посредники обеспечивают оптимальную систему товаропотоков***, используя рыночный механизм саморегулирования. Эффективность применения посредников иллюстрируется примерами, приведенными на рисунках 9.8 и 9.9.

Как видно из сравнения рисунков, применение посредников при интенсивном распределении оказывается более эффективным.

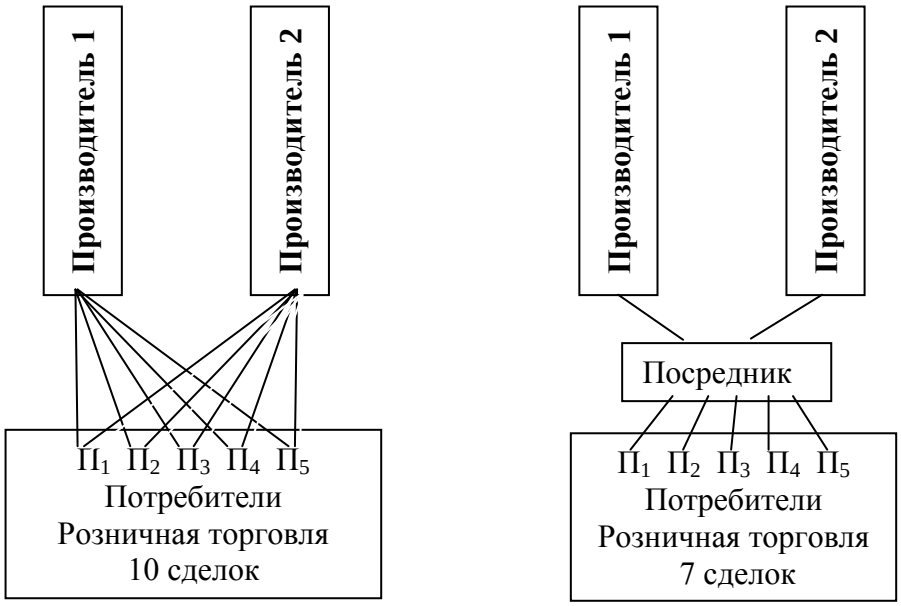


Рисунок 9.8 - Эффективность применения посредников при селективном распределении

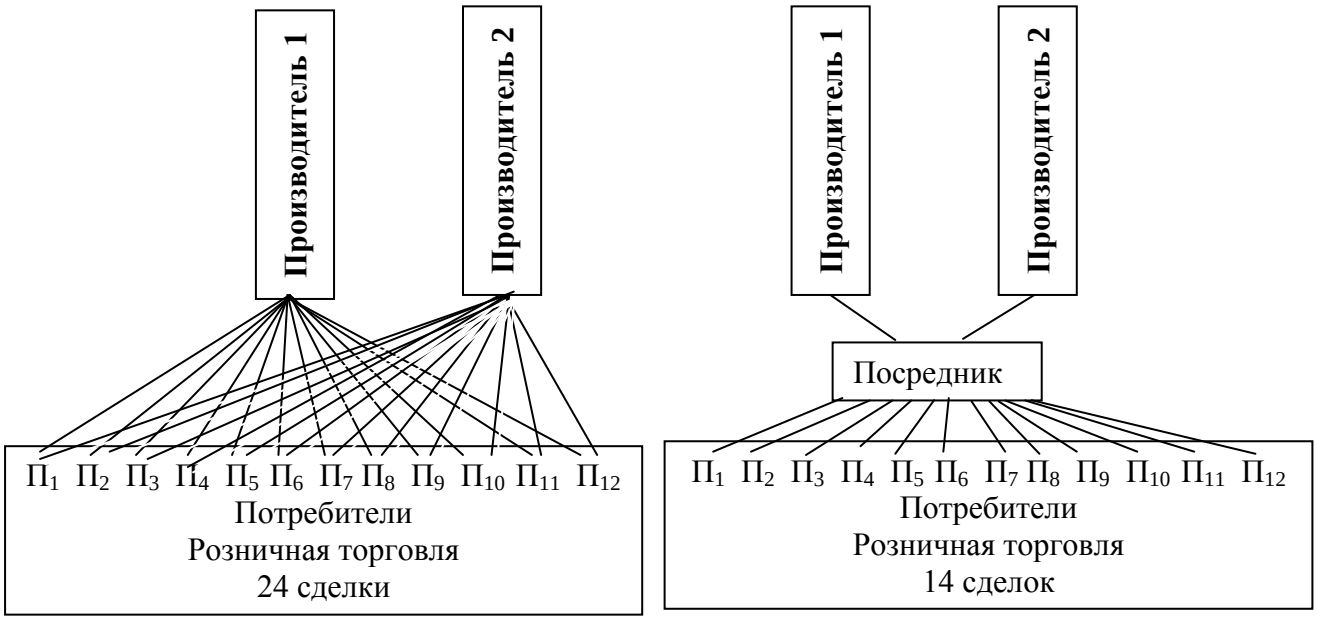


Рисунок 9.9 - Эффективность применения посредников при интенсивном распределении

Классификация посредников основана на двух признаках: ***от чьего имени*** работает посредник и ***за чей счет*** ведет свои операции.

Выделяют ***четыре основных типа посредников***.

Дилеры – оптовые, реже розничные, посредники, которые ведут операции от своего имени и за свой счет. Они приобретают товар по договору поставки, становятся собственниками товара после оплаты доставки и реализуют эти товары потребителям.

В связи с разным характером отношений с производителями различают два типа дилеров:

• *эксклюзивные* - обладают исключительными правами по реализации продукции производителя и являются его единственным представителем в объявленном регионе;

• *авторизованные* - отвечают перед потребителем за проданную ими продукцию, но не являются единственными представителями производителя и работают обычно по договору концессии

Дистрибьюторы **–** оптовые и розничные посредники, ведущие операции от имени производителя и за свой счет. Производитель предоставляет дистрибьютору право торговать своей продукцией на определенной территории и в течение определенного времени. Дистрибьютор не является собственником продукции. По договору он приобретает право ее продажи.

Дистрибьютор продвигает продукцию дальше по каналу распределения от имени производителя, хотя и за свой счет. Для снижения финансового риска он стремится работать в условиях более или менее стабильного спроса, поэтому в канале распределения дистрибьютор обычно занимает промежуточное положение между производителем и дилерами. У одного производителя чаще всего имеется несколько дистрибьюторов, а каждый дистрибьютор в свою очередь обслуживает нескольких дилеров.

Комиссионеры – оптовые и розничные посредники, ведущие операции от своего имени и за счет производителя. Комиссионер не является собственником продукции. Для производителя комиссионер исполняет роль посредника, а для потребителя посредником не является, поскольку операции оплаты и получения товара потребитель совершает с одним и тем же лицом. Вознаграждение за услуги комиссионер обычно получает в виде процента от стоимости выполненной им операции либо в виде разницы между ценой, назначенной коми-

тентом, и ценой, за которую данный товар фактически удалось продать

Агенты являются служащими принципала. Принципал – лицо, от имени которого действует агент. Агент совершает сделки от имени принципала и за его счет. Он получает оплату либо по тарифам, либо по специальной договоренности. Распространена выплата вознаграждения агентам в виде процента от суммы заключенных сделок, что стимулирует их деятельность. Существуют две разновидности агентов:

• *универсальные* - могут совершать от имени принципала любые действия;

• *генеральные* - имеют право совершать от имени принципала только те действия, которые оговорены в специальной доверенности.

Брокеры – посредники при заключении сделок, сводящие контрагентов. Брокеры не являются собственниками продукции, не распоряжаются продукцией. Они действуют на основе поручений и содействуют совершению сделки. Вознаграждаются они только за проданную продукцию.

Деятельность брокеров заключается в том, чтобы сводить агентов различных звеньев каналов распределения. Выполняют отдельные поручения на основании разовых договоренностей. Обычно работа брокеров оплачивается по факту в виде процента от общего объема реализации.

Эту классификацию можно представить схемой, изображенной на рисунке 9.10.

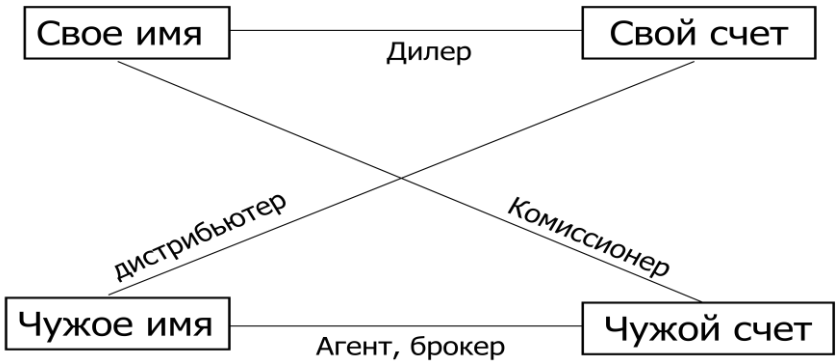


Рисунок 9.10 - Классификация посредников

В последние годы появилась категория «виртуальных» посредников, которые используют для своей деятельности Интернет.

Продавец или покупатель размещает в Интернете свои сайты, где указывает род своей деятельности, предлагаемые товары или услуги.

Факторы, влияющие на выбор посредника

Существует множество факторов, влияющих на выбор посредника. К ним относятся:

1 правовая обеспеченность посредника, т.е. наличие у него необходимых и юридически правильно оформленных документов, дающих право оказывать посреднические услуги;

2 компетентность посредника, т.е. знание существа задач, которые ему необходимо разрешать, знание потребительских свойств товара, умение, при необходимости, оперативно оказать содействие в транспортировке, хранении, сохранности товара, своевременную оплату товара согласно договоренности;

3 финансовая обеспеченность, т.е. способность посредника выполнять взятые на себя обязательства и нести материальную ответственность согласно договорам, заключенным заинтересованными сторонами;

4 репутация посредника, т.е. мнение тех, кто уже пользовался или пользуется его услугами, корректность в составлении и выполнении своих обязательств и соглашений.

Пример организации канала распределения приведен на рисунке 9.11.

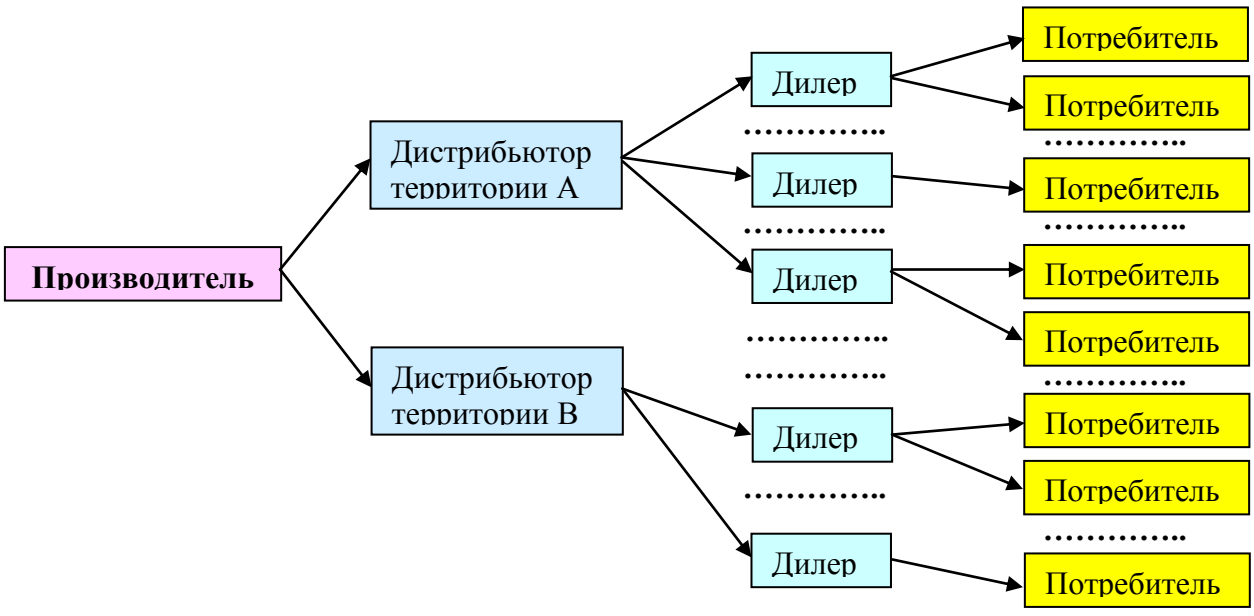


Рисунок 9.11 - Пример организации канала распределения

После того, как из множества различных посредников сделан выбор конкретных участников процесса продвижения материального потока от поставщика к потребителю, логистический канал преобразуется в логистическую цепь.

9.3 Формы доведения товара до потребителя

9.3.1 Разнообразие форм доведения товара до потребителя

Формы доведения товара до потребителя определяются, прежде всего, характером самого товара, местом и условиями его производства, потребления и возможностями транспорта.

Прямые связи по системе «от двери до двери». 
При такой форме товар доставляется от поставщика до потребителя, минуя склады и хранилища. Эта форма используется, когда закупается крупная партия продукции или закупается уникальная продукция. Она позволяет свести до минимума транспортные издержки и затраты на промежуточное хранение товаров. Прямые связи приносят эффект только при обслуживании близко расположенных потребителей.

В случае, когда потребители располагаются в отдалении от поставщиков или в нескольких регионах, применяется ***доставка товаров через склады предприятий-поставщиков.*** Сбытовые агенты, принимая заказ на поставку продукции, отправляют его не в центральную сбытовую контору, откуда он пересылается на одно из предприятий фирмы, а непосредственно в ближайший распределительный центр.





Следующей формой доведения товаров до потребителей является ***использование услуг оптовых посредников***. Поставщики прибегают к услугам оптовых предприятий при реализации продукции производственно-технического назначения. Эта форма приме-

няется главным образом с целью расширения рынков сбыта и снижения издержек, при необходимости организовать дополнительный нал реализации одного и того же товара на разных рынках, когда ставляются в большом количестве товары стандартного качества и так как

В последние годы получает распространение и такая форма отношений оптовых посредников и промышленных предприятий, когда за первыми закрепляются операции по техническому обслуживанию оборудования, находящегося у потребителя. В этом случае предприятия-изготовители освобождаются от необходимости иметь у себя персонал для выполнения таких операций. Промышленное оборудование, сырьевые материалы и полуфабрикаты могут быть реализованы через товарные биржи, с использованием брокеров и агентов.

9.3.2 Планировка торгового зала. Мерчендайзинг

*Мерчендайзинг (merchandising – розничная торговля, выкладывание) – комплекс мер, направленных на стимулирование розничных продаж через привлечение внимания конечных покупателей к маркам и группам продукции с помощью наиболее выгодного размещения товаров в торговых залах и на прилавках магазинов***.**

Общий эффект применения мерчендайзинга достигает двести-триста процентов.

Цели мерчендайзинга:

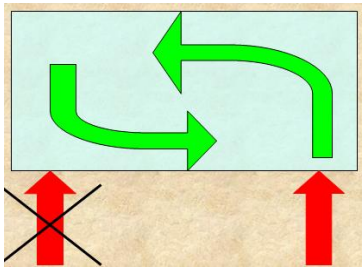
- обеспечение доступности продукции для целевой аудитории;
- выделение продукции внутри данной группы товара для привлечения максимального внимания потребителей;
- обеспечение наилучшего восприятия каждого вида продукции потребителем;
- максимальное использование торговой площади клиента для размещения продукции;
- ротация по срокам годности.

Задачи «правильной» планировки торгового зала:

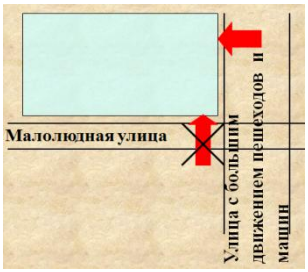
- обеспечение прохождения покупателей по всей площади торгового зала;

- обеспечение удобства ориентации и передвижения покупателей в торговом зале;
- обеспечение эффективного зонирования (распределения мест для различных товарных категорий);

Этапы планирования торгового зала



1. определение торговых площадей и формы торгового зала;



2. определение расположения входа в магазин;



3. расположение стеллажей;



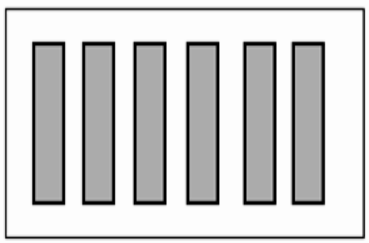
4. зонирование магазина и организация покупательского потока;



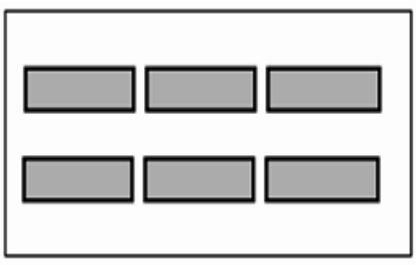
5. разделение товарных групп.

Варианты расположения торгового оборудования в зале

Существует три основных типа расположения торгового оборудования в зале.



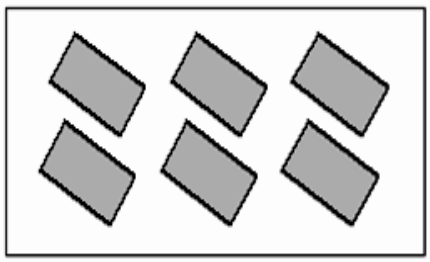
Тип 1. Использование пространства с максимальной пользой. Есть возможность установки большого количества дисплеев, примыкающих к краям основных рядов.



Тип 2. Типичный способ внутренней компоновки больших магазинов. Обеспечивает свободное движение покупателей, сво-

бодное пространство.

Тип 3. Внешне привлекательный тип, но влечет неэффективное использование пространства торгового зала.

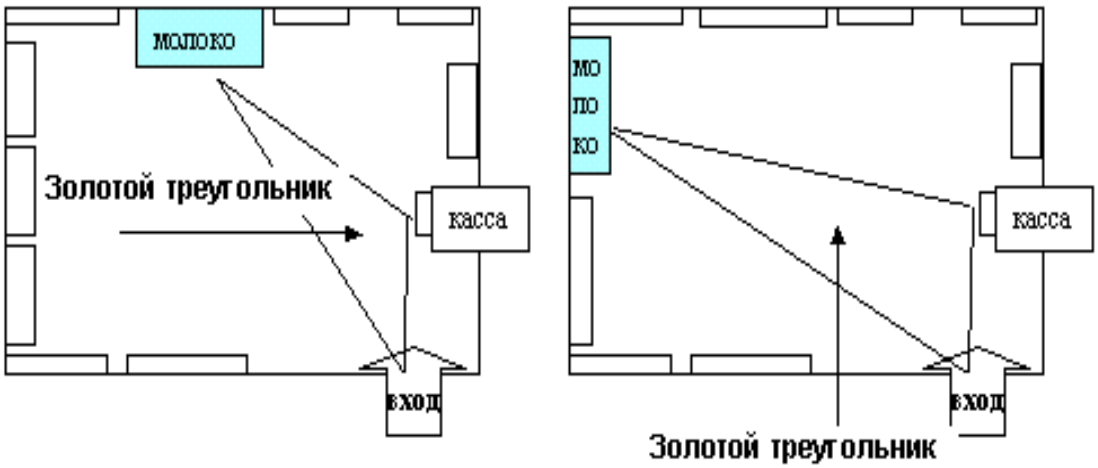


Основные зоны магазина:

- ***входная зона*** состоит из зоны привыкания (зоны разгона) и горячей зоны;
- ***зона основного потока покупателей*** (внешний периметр зала);
- ***кассовая зона.***

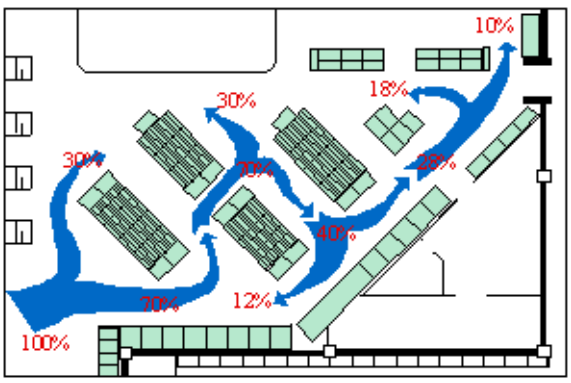
Правило «Золотой треугольник» / Правило «3/90»

Почти 90% покупателей проходят одну треть помещения магазина и собираются выйти. Поэтому нужно главные товары размещать в зоне видимости от входа, обеспечить им хорошее представление и свободный подход**.**



Чем больше площадь, образующаяся между входом, кассовым узлом и самым продаваемым товаром, тем выше объем продаж.

Основной поток покупателей определяет ***приоритетные места*** в торговом зале. 80-90% покупателей обходят все точки продажи, расположенные ***по периметру*** торгового зала и лишь 40-50% покупателей обходят внутренние ряды.



Большинство покупателей – правши. Поэтому, двигаются они *справа налево, против часовой*

стрелки. Основная масса покупателей *обращает внимание на* ***товары с правой стороны*** по ходу движения.

Наиболее «горячими» местами являются начало потока покупателей и зона касс.



Покупка ряда продукции является импульсной. Желание покупателя купить что-то незапланированное наиболее сильно именно в начале движения по магазину.

Если продукция компании расположена дальше по движению покупателя, чем продукция конкурентов, то есть вероятность, что покупатель успеет купить прежде продукцию конкурента.



«Правило кошелька». Денежные средства покупателя, рассчитанные на покупки, ограничены. В начале движения по магазину он имеет 100% суммы, предназначенной для совершения покупок. Чем больше товаров он уже взял, тем меньше **денег у него остается. Если товар располагается дальше, покупатель может не купить е**го только потому, что не будет уверен в том, хватит ли у него на это денег.

Разделение товарных групп

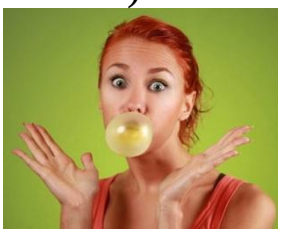
Группы ассортимента:



Товары повседневного спроса – магазинообразующие товарные группы (молоко, хлеб, мясо). Покупка этих товаров является целью практически каждого визита покупателя в торговую точку.



Товары периодического спроса. Покупка этих товаров планируется один раз в несколько визитов (шампунь, мука, крупа, консервация, хозтовары, бытовая техника).



Товары импульсного спроса. Покупка этих товаров обычно не планируется, например, жевательная резинка.

Товары должны быть разнесены по группам:



«Завтрак – Здоровое питание»

- овощи;
- фрукты;
- минеральная вода;
- соки;
- завтраки быстрого приготовления.



«Обеденный зал»:

- мясо;
- рыба;
- соусы, специи;
- соления;
- консервы и пр.



«Чаепитие и праздничный ужин»:

- чай;
- кофе;
- кондитерские изделия;
- алкогольная продукция;
- подарочные наборы;
- посуда.



Принцип «складывания товаров в тележку покупателя» – ***Тяжелые товары в больших упаковках*** необходимо помещать ***ближе к началу*** покупательского маршрута, чтобы избежать отказов от покупок, вызванных опасением повредить уже выбранные товары.



Выкладка товаров

Под выкладкой товаров понимаются технологические процессы, связанные с расположением, укладкой и показом товаров на торгово-технологическом оборудовании. Цель выкладки товаров – максимальное облегчение покупателю поиска нужной продукции.

Правильная выкладка товаров

- способствует распределению познавательных ресурсов посетителя;

- предопределяет уровень обзора и привлекательность товара для посетителя;
- способствует формированию более тесных взаимоотношений между товарами и посетителями;
- создает условия для «перекрестного мерчандайзинга», при котором «товары-продавцы» наиболее полно используют свой потенциал по продаже дополняющих товаров, товаров импульсивного и пассивного спроса;
- создает предпочтительные условия для отдельных товаров и торговых марок;
- способствует достижению конкурентных преимуществ розничного торговца.
-

Правильная выкладка товаров должна:

- быть ***от пола до уровня глаз*** высокого человека;
- учитывать направление движения глаз человека ***(в левой части полки находятся наиболее популярные товары,*** в правой – те, которые необходимо раскрутить);



- ***исключать пустоты*** на полках;
- отражать положение продукции на рынке (***больше продается – больше места на полке занимает***);
- учитывать ***правило ротации***: продукцию с более коротким сроком реализации – на передний план.

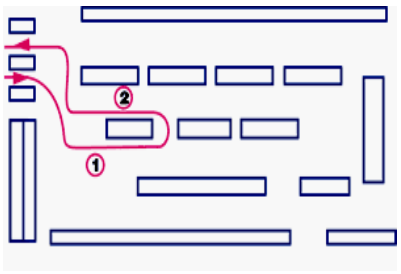
Основные положения движения покупателей:

- Как уже указывалось выше, большая часть покупателей движется по торговому залу ***против часовой стрелки***, обходя его по внешнему периметру.

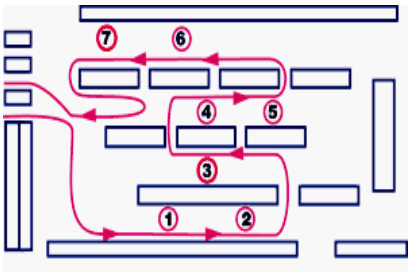


- ***Узкие проходы*** для покупателя на подсознательном уровне означают ***опасность.*** В результате продукты, расположенные в начале и в конце узкого прохода, заслуживают на 10% больше внимания, чем в середине него.

• ***Покупательский поток должен быть замкнутым***, в форме «петли», то есть он должен начинаться и заканчиваться в одной точке и не должен прерываться. Кроме того, необходима продуманная навигация для клиентов вращение вокруг одной точки или прохождение одного пути дважды в поисках товара действует на покупателя угнетающе.



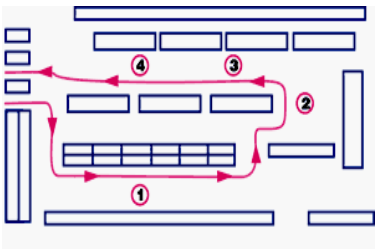
Существует **4 типа движения по залу:**

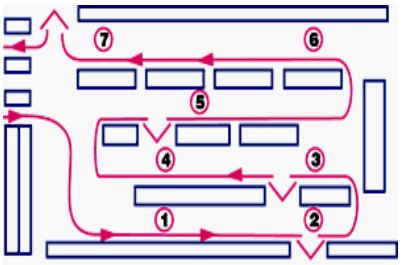


1. Бегун / целеустремленный

2. Прогуливающийся покупатель – экскурсант *(его направление движения не имеет никакой системы)*

3. Вынужденный ходить по залу





4. Дотошный покупатель

Особенности поведения потребителей при выборе товара в магазине:

Правило быстрого поиска **–** заходя в отдел, покупатель ожидает сразу найти нужный ему товар и часто берет продукцию того производителя, который стоит первым по ходу в данной категории.

"Мертвая зона" **–** это нижний левый угол, поэтому нижние полки должны занимать либо редко покупаемые позиции, либо крупные упаковки, либо товар целенаправленного спроса.



Правило верхней полки (комфортности покупки) – покупателю удобно поднимать глаза на угол не более 40 градусов.

"Уровень глаз" – это когда наибольшая концентрация внимания приходится на уровень глаз. Самое выгодное для восприятия покупателем расположение товара на уровне 130 см от пола. Если товар перенести снизу на уровень глаз, его продажа может увеличиться на 70–80%.





Закон "Фигуры и фона" – это когда один объект ярко выделен на фоне других (яркая и нестандартная упаковка, дополнительная подсветка, воблеры, стикеры).

Продукция для мест продаж (POS points of sales) пользуется большим спросом. Задача перед материалами POS – повысить продажи определенного товара в данной точке. При этом оказываемое этой рекламной продукцией воздействие носит ограниченный во времени в пространстве характер, мотивируя потребителя совершить покупку «здесь и сейчас». К материалам POS относятся, например, воблеры и стикеры. Воблеры представляют собой подвески с ножками, с помощью которых они крепятся к полке, кассе и прочее. Стикеры – яркие наклейки.





"Закон переключения внимания" – это если взгляд не фиксирует привлекательный для себя объект, то внимание переключается на другое пространство в поисках яркой "фигуры".



"Закон группировки" – товары должны располагаться на витрине группами, не в разнобой: товары с провоцирующей «сопроводилкой» (зубную пасту с зубной щеткой; бритвенные

станки с гелем для бритья; шампанское с фужерами).

Товары-катализаторы могут употребляться по отдельности, но совместное потребление улучшает качества того и другого - пиво и рыба, средства для душа и губки для тела.

9.3.3 Размещение распределительного центра



Выбор оптимального варианта размещения распределительного центра осуществляется в том случае, когда на обслуживаемой территории имеется несколько потребителей материального потока.

При выборе варианта размещения распределительного центра применяется следующая последовательность действий:

- изучается конъюнктура рынка и разрабатывается прогноз величины материального потока, проходящего через логистическую систему;
- разрабатывается система снабжения товарами потребителей;
- составляются схемы распределения материальных потоков внутри логистической системы;
- осуществляется выбор варианта размещения распределительного центра по критерию минимума приведенных затрат. Приведенные затраты определяются по следующей формуле:

$$З_П = С_Э + С_Т + \frac{К}{Т}, \qquad (9.1)$$

где $З_п$ – приведенные затраты по варианту; $С_э$ – годовые эксплуатационные расходы центра; $С_т$ – годовые транспортные расходы; $К$ – капитальные вложения в строительство распределительного центра; $Т$ – срок окупаемости капитальных вложений.

Перемещение материальных потоков в логистической цепи практически невозможно без их концентрации на складах. Цена товара в значительной степени зависит от затрат, связных со складированием распределяемой продукции и с расстоянием, методами и средствами доставки товара от склада до потребителя. Вследствие с этим, большое значение имеет задача оптимизации размещения распределительного склада. В идеале он должен быть расположен таким

образом, чтобы суммарные затраты, связанные с доставкой товаров потребителям, были минимальны. Эта проблема решается с помощью з***адачи размещения распределительного (грузосборочного) склада (ГСС), которая решается методом условного центра масс.***

Местоположение распределительного склада, минимизирующее перевозки, может быть найдено по известной формуле определения условного центра масс:

$$\left.\begin{aligned} X_{opt} &= \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i Z_i}{\sum_{i=1}^{n} Z_i}; \\ Y_{opt} &= \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i Z_i}{\sum_{i=1}^{n} Z_i}, \end{aligned}\right\} \qquad (9.2)$$

где X_i и Y_i – координаты i-того потребителя;

n – число потребителей;

X_{opt} и Y_{opt} – координаты оптимального расположения склада;

Z_i – потребности i-того потребителя.

На рисунке 9.12 приведен пример исходных данных задачи и результат ее решения.

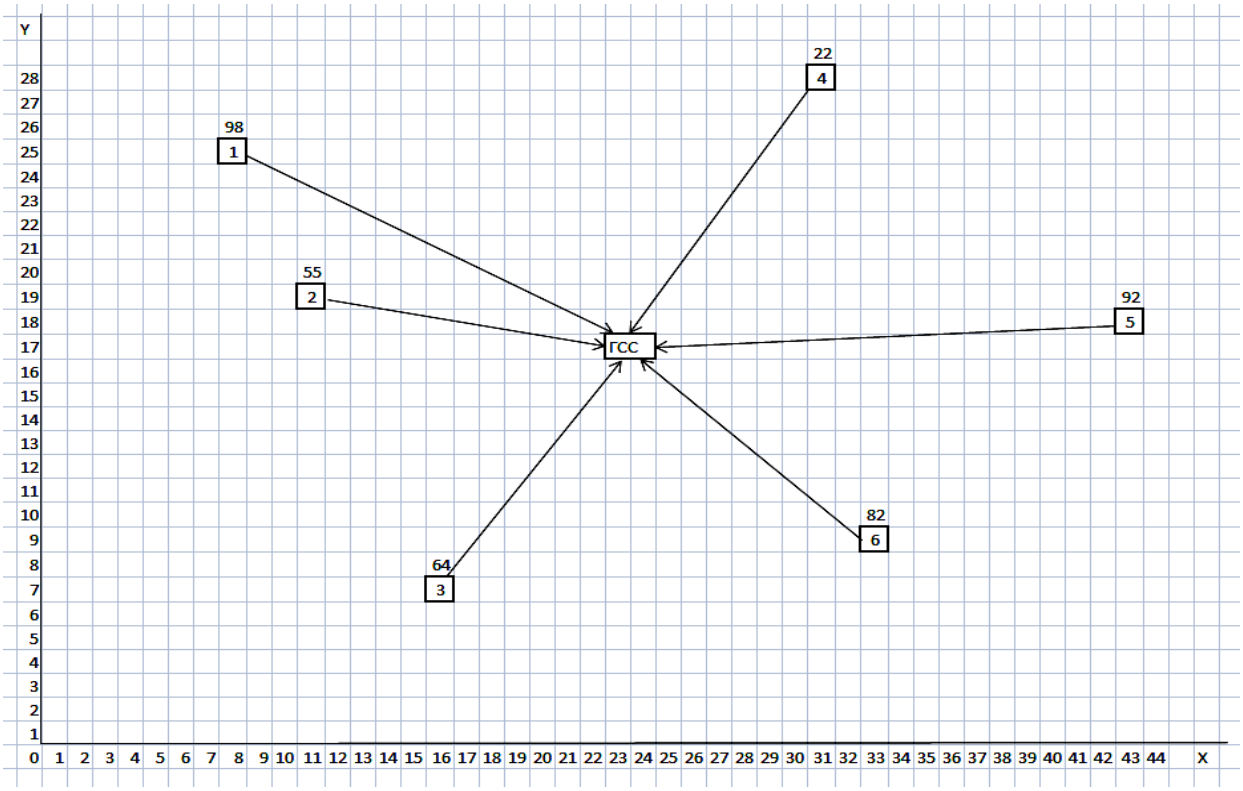


Рисунок 9.12 - Исходные данные задачи и результат ее решения по традиционным формулам

Расчеты приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 Расчет оптимального положения распределительного склада по традиционным формулам

№ потребит.	Z	X	Y	XZ	YZ
1,0	98,0	8,0	26,0	784,0	2548,0
2,0	55,0	11,0	20,0	605,0	1100,0
3,0	64,0	16,0	8,0	1024,0	512,0
4,0	22,0	31,0	29,0	682,0	638,0
5,0	92,0	33,0	9,0	3036,0	828,0
6,0	82,0	43,0	18,0	3526,0	1476,0
Σ	413,0			9657,0	7102,0
	Xopt=	23,4			
	Yopt=	17,2			

Недостатком этого метода является то, что здесь расчет основан на учете расстоянии между точками по прямой, без учета рельефа местности, трассировки путей, качества дорожного покрытия. Все эти факторы напрямую влияют на расход топлива и, следовательно, на экономические показатели.

Для решения этой проблемы в формулу 8.2 целесообразно ввести безразмерный коэффициент $К_Т$:

$$К_т = \frac{R_ф}{R_н}, \tag{9.3}$$

где $R_ф$ – фактический расход топлива на участке;

$R_н$ – нормативный расход.

В этом случае формула (9.2) принимает вид:

$$\left.\begin{aligned} X_{opt} &= \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i Z_i К_т}{\sum_{i=1}^{n} Z_i}; \\ Y_{opt} &= \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i Z_i К_т}{\sum_{i=1}^{n} Z_i}, \end{aligned}\right\} \tag{9.4}$$

Расчет оптимального положения распределительного склада с учетом расхода топлива приведен в таблице 9.2.

Таблица 9.2 Расчет оптимального положения распределительного склада с учетом расхода топлива

№ потребит	Z	X	Y	Кт	XZКт	YZКт
1,0	98,0	8,0	26,0	0,8	627,2	2038,4
2,0	55,0	11,0	20,0	1,0	605,0	1100,0
3,0	64,0	16,0	8,0	1,0	1024,0	512,0
4,0	22,0	31,0	29,0	1,4	954,8	893,2
5,0	92,0	33,0	9,0	1,3	3946,8	1076,4
6,0	82,0	43,0	18,0	1,2	4231,2	1771,2
Σ	413,0				11389,0	7391,2
	Xopt=	27,6				
	Yopt=	17,9				

Результат решения задачи с учетом расхода топлива приведены на рисунке 9.13.

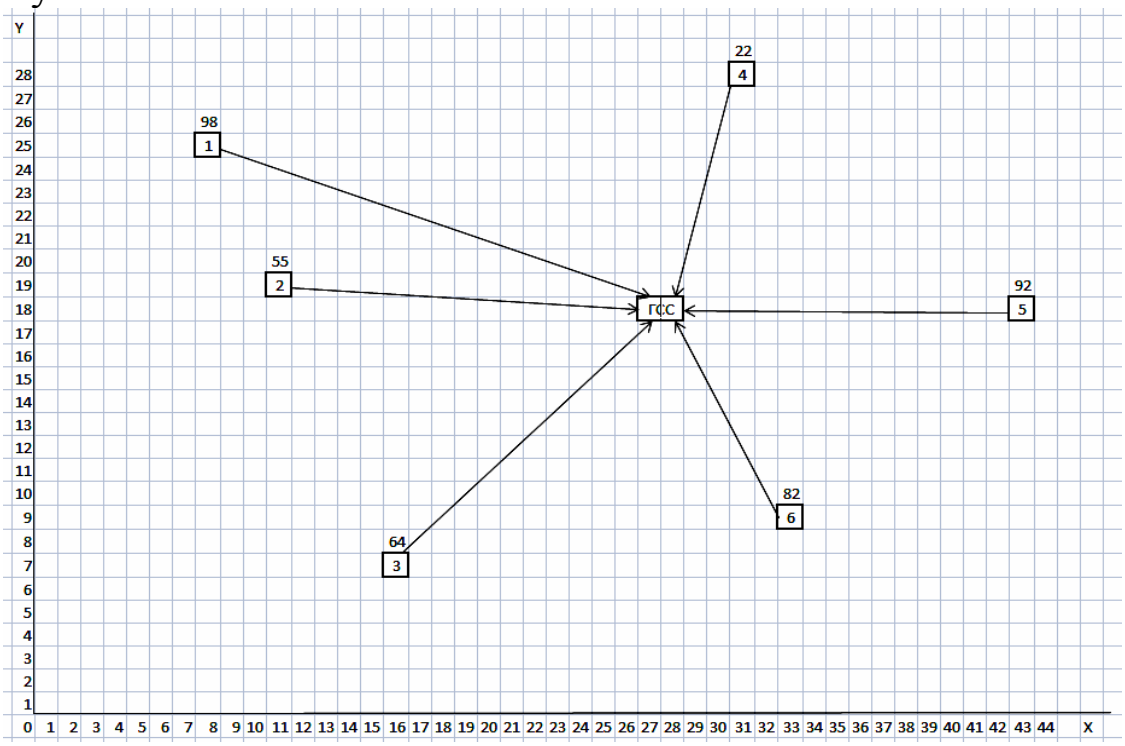


Рис. 9.13 - Результат решения задачи с учетом расхода топлива

Как видно из сравнения рисунков 9.3 и 9.4, учет расхода топлива заметно корректирует оптимальное положение грузосборочного склада.

В соответствии с логистическим подходом, процесс товародвижения необходимо рассматривать “насквозь”,- от производителя до конечного потребителя. В данном примере в качестве конечного потребителя можно рассматривать перевалочную базу (ПБ), с которой уже производится распределение товаров между потребителями. Кроме того, некоторые потребители (ПТ), расположенные в относи-

тельной близости от ГСС, могут получать необходимую продукцию непосредственно от него, как это показано на рисунке 9.14

Решение задачи приведено в таблице 9.3.

Таблица 9.3 Результаты расчетов с учетом перевозок на перевалочную базу и конечному потребителю

№ потребит	Z	X	Y	Кт	XZКт	YZКт
1,0	98,0	8,0	26,0	0,8	627,2	2038,4
2,0	55,0	11,0	20,0	1,0	605,0	1100,0
3,0	64,0	16,0	8,0	1,0	1024,0	512,0
4,0	22,0	31,0	29,0	1,4	954,8	893,2
5,0	92,0	33,0	9,0	1,3	3946,8	1076,4
6,0	82,0	43,0	18,0	1,2	4231,2	1771,2
ПБ	350,0	2,0	2,0	0,6	420,0	420,0
ПТ	63,0	27,0	18,0	1,0	1701,0	1134,0
Σ	826,0				13510,0	8945,2
	Xopt=	16,4				
	Yopt=	10,8				

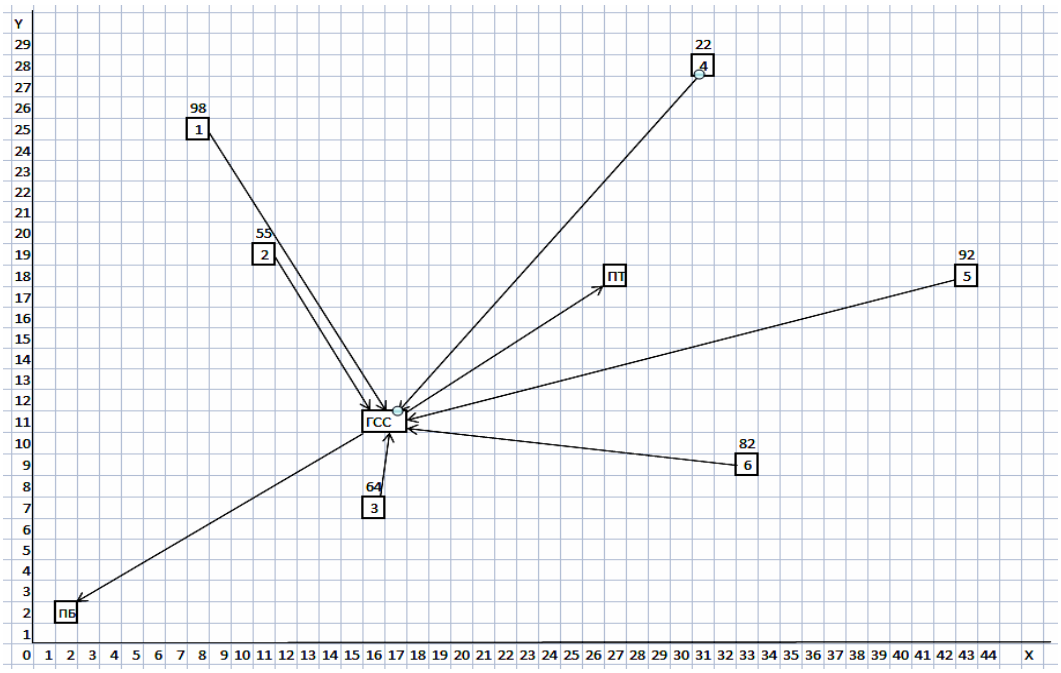


Рис. 9.14. - Положение ГСС с учетом перевозок на перевалочную базу и к конечному потребителю

Как видно из сравнения рисунков 9.13 и 9.14, положение грузосборочного склада резко изменилось. Без сомнения этот вариант позволит весьма существенно снизить расход энергоносителей при осуществлении грузоперевозок.

10 ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА



10.1 Сущность и задачи транспортной логистики

Транспорт относится к отрасли материального производства, так как он имеет свою материальную продукцию. Этой продукцией является перемещение. Изменение местонахождения товарно-материальных ценностей с помощью транспортных средств называется транспортировкой грузов. Транспортировка является частью логистического процесса и относится к сфере производства материальных услуг. Управление материальным потоком в процессе транспортировки и организация транспортирования грузов является сферой транспортной логистики.

Упрощенная схема физического товародвижения в сфере товарного обращения приведена на рисунке 10.1.

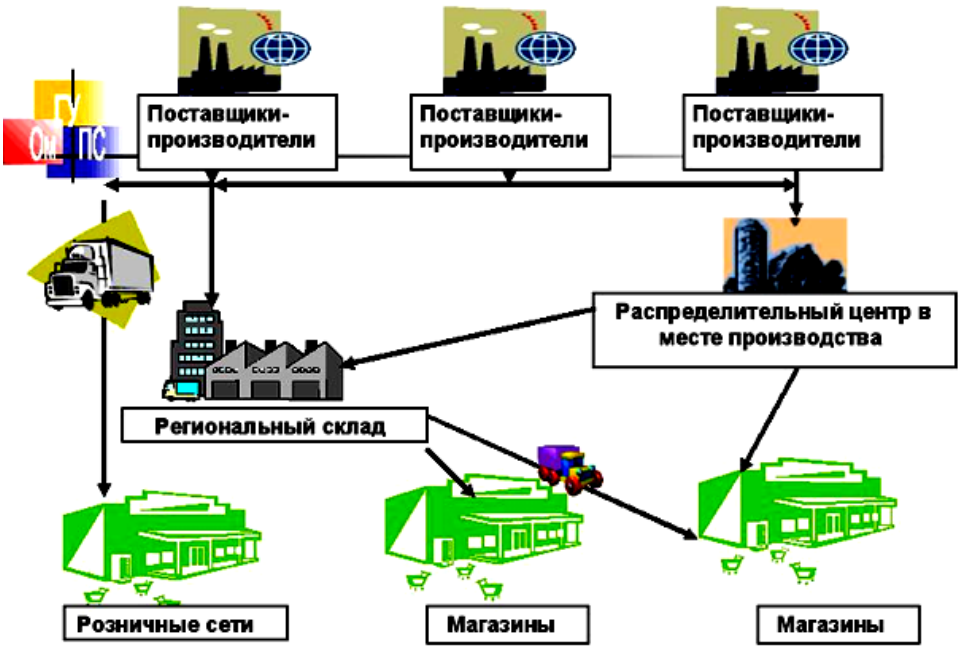


Рисунок 10.1 - Схема физического товародвижения в сфере товарного обращения

Продукция транспорта не имеет вещественной формы. Ее нельзя накопить на складе.

Ключевая роль транспортировки в логистике объясняется большим удельным весом транспортных расходов в логистических издержках, которые составляют до 50% суммы общих затрат.

Транспортная продукция – это дополнительные транспортные издержки, связанные с перемещением продукции. Она продается и покупается, следовательно, имеет стоимость. ***Стоимость транспортной продукции*** определяется затратами транспортных фирм на перевозку грузов. ***Потребительская стоимость*** выражается ее способностью удовлетворять потребности в перевозках.

Грузопоток – объем перевозок грузов в определенном направлении или через данный пункт за определенный промежуток времени.

Грузооборот – суммарный вес грузов, перевезенных на предприятии за расчетный период.

По назначению различают ***внешнюю*** (в логистических каналах снабжения – сбыта) и ***внутреннюю*** (внутрипроизводственную) транспортировку. Оба вида транспортировки взаимосвязаны между собой и образуют транспортную систему предприятия.

Транспортная логистика решает следующие ***задачи:***

1. создание транспортных систем;
2. совместное планирование транспортных процессов на различных видах транспорта (в случае смешанных перевозок);
3. обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;
4. выбор способа транспортировки и транспортного средства;
5. определение рациональных маршрутов доставки.

Критерии оптимизации транспортной логистики:

1) Минимизация времени на транспортировку

$$T_m \rightarrow Min. \qquad (10.1)$$

2) Минимизация времени на хранение в транзитном складе

$$T_x \rightarrow Min. \qquad (10.2)$$

3) Минимизация затрат транспортной логистики

$$T_з \rightarrow Min. \qquad (10.3)$$

4) Продление жизненного цикла транспортной логистической услуги

$$T_{жцту} \rightarrow Max. \qquad (10.4)$$

10.2 Классификация транспортных маршрутов

Классификация транспортных маршрутов приведена на рисунке 10.2.

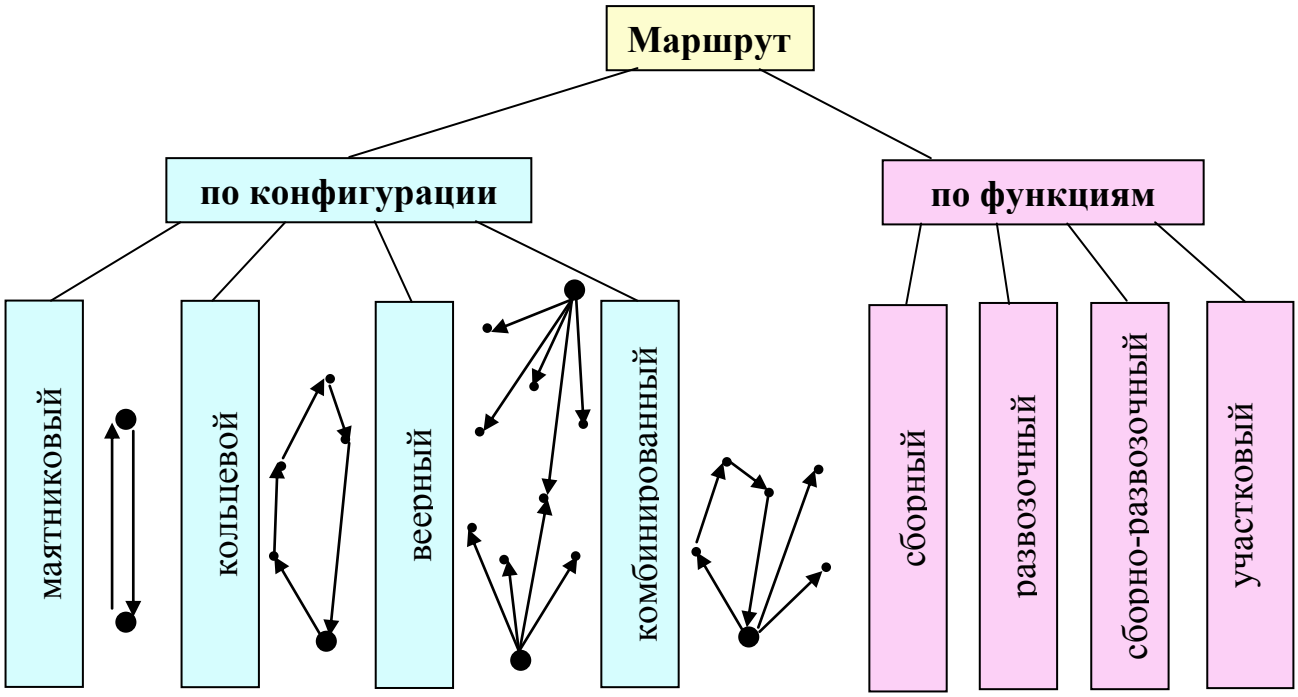


Рисунок 10.2 - Классификация маршрутов

Маршрут - путь движения транспортного средства от грузообразующего пункта к грузопоглощающему и в обратном направлении.

Маятниковыми называются маршруты, в которых транспорт следует в прямом и обратном направлении по одному и тому же пути. При этом обратный пробег может быть порожним, а также частично или полностью гружённым. Данные маршруты являются наиболее простыми в плане составления.

Кольцевые маршруты. В случае кольцевого маршрута путь следования транспортного средства являет собой замкнутую линию, которая соединяет несколько пунктов доставки и точка начала маршрута одновременно является и точкой его завершения.

Веерными или радиальными называют совокупность маршрутов маятникового типа, которые начинаются или заканчиваются в одной точке. Радиальные маршруты используются чаще всего на железнодорожных станциях, в крупных складских комплексах и т.д.

Сборочно-развозочные маршруты. К этому типу относят маршруты, в ходе которых осуществляется одновременная развозка какого-либо груза и сбор в тех же пунктах другого груза (например, развозка хлеба и сбор пустых хлебных лотков). Многие специалисты не выделяют сборочно-развозочные маршруты в отдельный вид, относя их к разновидности кольцевых маршрутов.

Участковые маршруты. К этому типу относятся маршруты, применяемые при междугородних и международных грузоперевозках. Для них характерно разделение всей протяжённости маршрута на отдельные перегоны – участки. Существует два варианта организации грузоперевозок по участковым маршрутам. В первом случае за каждым из перевозчиков закрепляется определённый участок маршрута, по которому он перевозит груз. Во втором варианте транспортировку груза осуществляет один перевозчик, но по участкам, которые существенно отличаются дорожными условиями. Для участковых маршрутов первого варианта используют, как правило, седельные тягачи и полуприцепы, передача которых происходит в пунктах стыка участков. Второй вариант используется чаще всего для международных перевозок, когда каждое государство, по территории которого транспортируется груз, имеет специфические особенности дорожного движения и организации перевозок.

Комбинированные маршруты. В этих маршрутах между собой сочетаются маршруты разных типов, при которых за одну поездку может осуществляться несколько маятниковых и кольцевых (или радиальных) грузоперевозок.

Следует отметить, что классификация маршрутов перевозок является весьма условной, поскольку каждый из указанных в ней типов маршрутов может носить признаки другого типа.

10.3 Оптимизация транспортных маршрутов

Обычно достаточно большое число потребителей снабжаются с одного склада. Причем, если заказы потребителей оказываются меньше, чем вместимость одного транспортного средства, то возникает потребность решения задачи оптимизации перевозок при объединении ряда заказов в одном транспортном средстве. Естественно,

что основной задачей логистики в данном случае является составление такой схемы маршрутов, которая обеспечит минимум соответствующих затрат.

Эта задача решается с помощью ***алгоритма Свира или метода "дворника-стеклоочистителя"***, который можно пояснить на следующем примере (см. рис. 10.3).

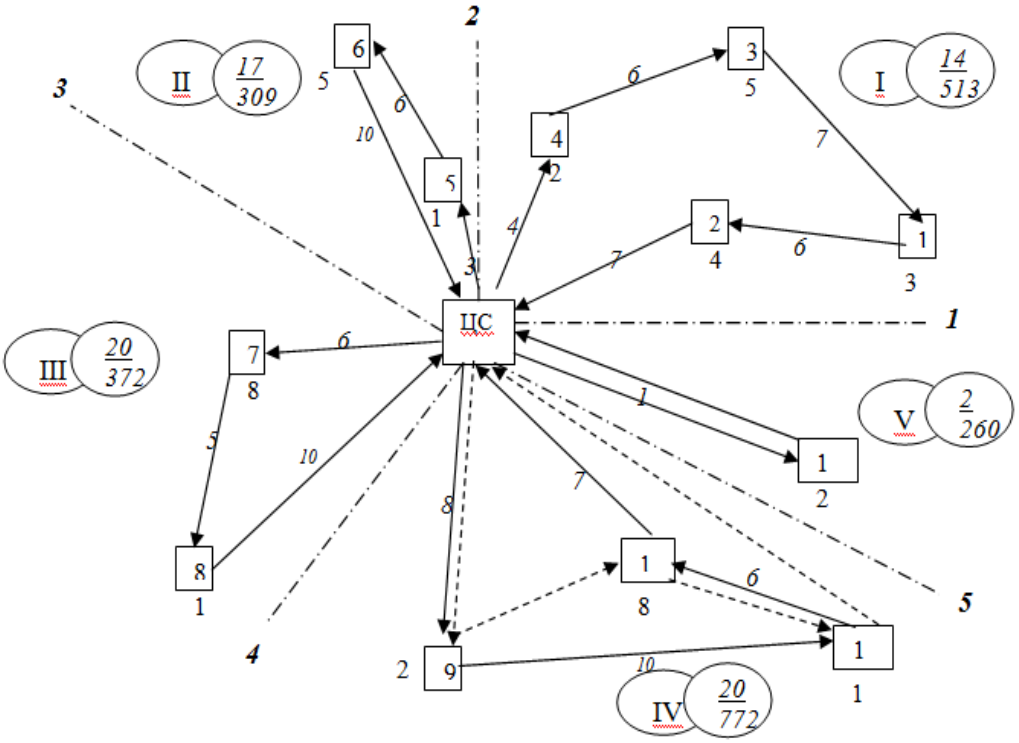


Рисунок 10.3 - Пример составления кольцевых маршрутов методом "дворника-стеклоочистителя"

Двенадцать потребителей, например, торговых точек, снабжаются с одного центрального склада (ЦС). Пусть в данном примере, товары поставляются контейнеровозом МАЗ 5440АЭ-320-030, вмещающем 12 контейнеров. Средняя масса загруженного контейнера составляет 1 т. Допустимая грузоподъемность автомобиля – 14350 кг. Масса снаряженного автомобиля – 12 т. (Пример носит чисто иллюстративный характер.).

На рисунке 10.3 около каждой торговой точки проставлено число заказов (необходимое число контейнеров). Около каждой стрелки стоит число, характеризующее расстояние между объектами. Основная идея метода состоит в том, что лучше делать поездки при не полностью загруженном контейнеровозе, чем два раза заезжать к одному

и тому же потребителю. Это гарантирует уменьшение расхода топлива и за счет уменьшения суммарного расстояния перевозок и за счет снижения веса перевозимых за один рейс грузов.

Согласно алгоритму Свира, сначала проводится луч в произвольном направлении (на рис. 10.3 – луч ***1*** штрихпунктирной линией). Затем этот луч начинают вращать в произвольном направлении (в данном случае – против часовой стрелки) до тех пор, пока в секторе не получится число, близкое к полной загрузке контейнеровоза, но не превышающее его. На рисунке в каждом секторе в овале указано общее число контейнеров и через дробь – суммарный грузопоток на каждом маршруте.

После этого непересекающимися стрелками изображаются кольцевые маршруты. Следует отметить, что эти маршруты не всегда очевидны. В данном примере между лучами ***4*** и ***5*** можно составить два кольцевых маршрута (сплошные и пунктирные стрелки). В таких случаях для выбора наилучшего варианта приходится методом динамического программирования решать задачу “коммивояжера”.

Грузопоток (ГП) определяется как произведение массы грузов М (в данном случае оно равно числу контейнеров) плюс вес самого автомобиля, на расстояние (км), а чтобы учесть и холостой пробег разгруженного автомобиля, прибавим к этой сумме еще и соответствующее расстояние, умноженное на 12 т. Для первого сектора:

$$ГП1=(14+12)*4+(10+12)*6+(7+12)*7+(2+12)*6+12*5=513\ т*км,$$

для второго сектора:

$$ГП2=(17+12)*3+(5+12)*6+12*9=309\ т*км.$$

Остальные грузопотоки вычисляются аналогично. Суммарный грузопоток составил

$$\Sigma ГП=513+309+372+770+260=2224\ т*км.$$

Очевидно, что данное решение не оптимально. Количество потребителей на одном маршруте колеблется от одного до четырех, а это влияет на время выполнения заявки. Загрузки рейсов резко отличаются друг от друга. Последний маршрут - челночный к одному по-

требителю на большое расстояние и почти без загрузки, что совершенно нерационально.

С целью улучшения плана перевозок и более полной загрузки автомобиля можно попробовать некоторые лучи заменить ломаными линиями, так как это показано на рисунке 10.4 (луч **2** заменен ломаной линией, включающей в первый сектор и шестого заказчика).

В результате загрузка автомобиля стала более равномерной, и число поездок уменьшилось на одну. Суммарный грузопоток определится следующим выражением: ГП=974+260+468+544=2263 т.км. Однако в этом случае суммарный грузопоток даже увеличился за счет увеличения расстояний в первом секторе.

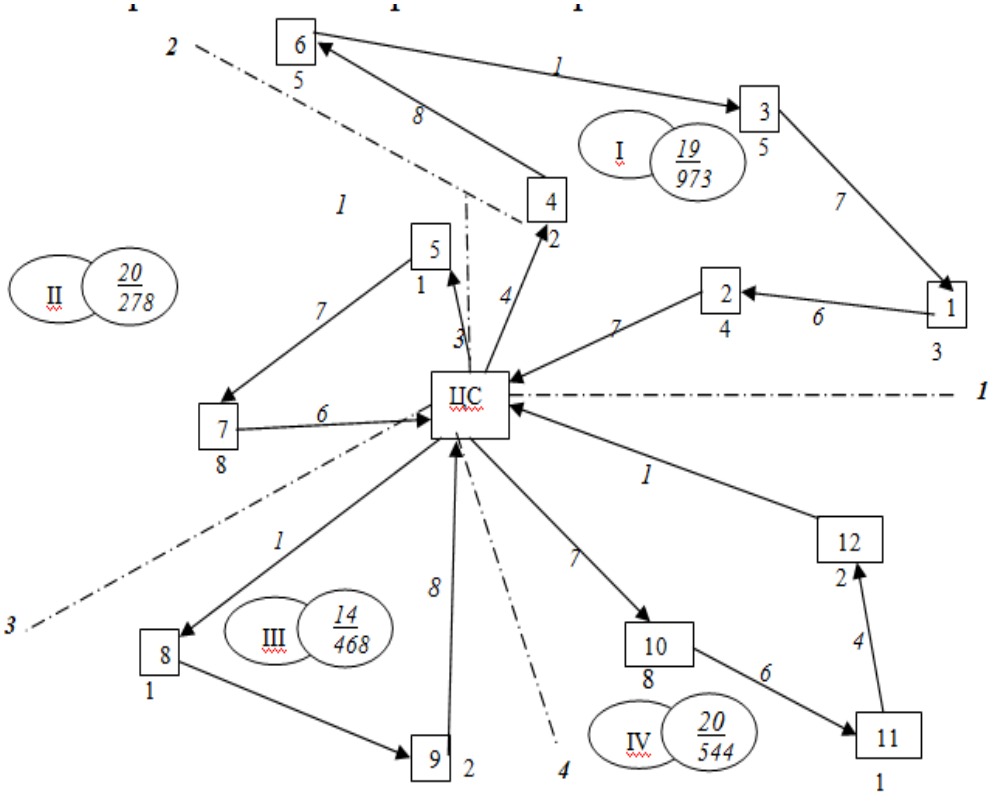


Рисунок 10.4 - Пример плана перевозок при искривлении лучей, отсекающих секторы

Другая идея состоит в том, что **нельзя произвольно размечать первый луч, а необходимо рассматривать все возможные варианты его расположения** (в данном случае их 12). На рисунке 10.5 приведен план перевозок, построенный при другом положении первого луча.

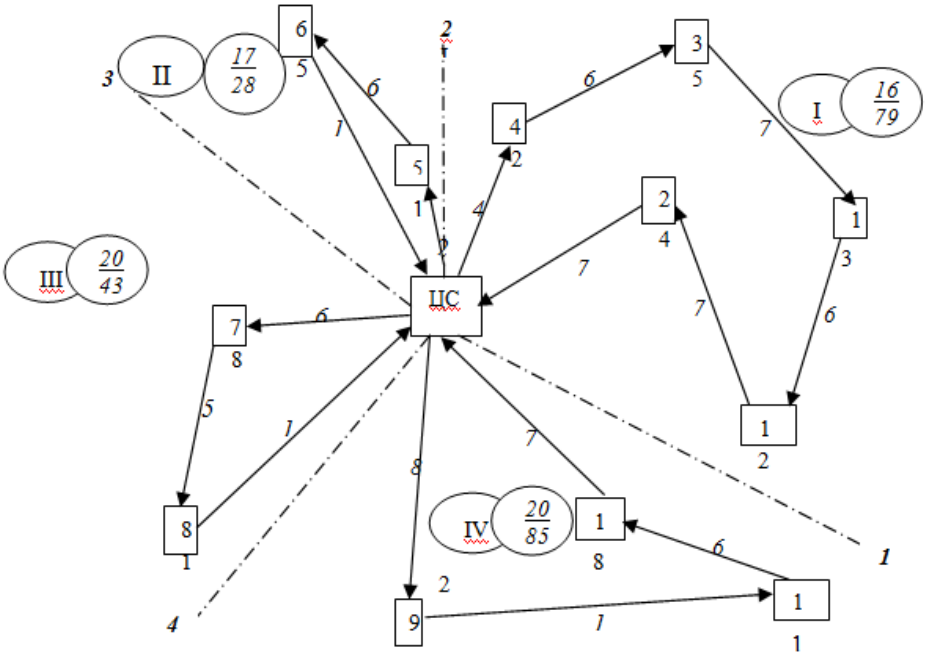


Рисунок 10.5 - Пример улучшения плана перевозок за счет изменения положения первоначального луча

Суммарный грузопоток в этом случае составит ГП=719+309+432+646=2106 т*км, что существенно меньше, чем в исходном плане.

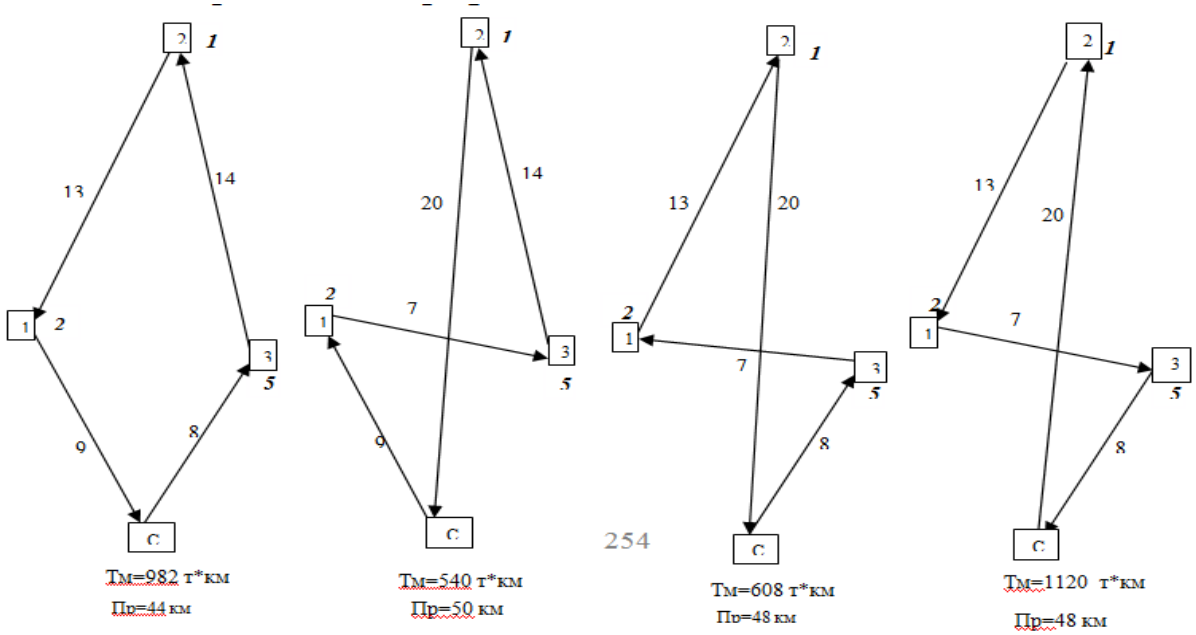
Кроме того, целесообразно рассмотреть и все варианты при вращении исходного луча в другом направлении.

Поскольку решение этой задачи, по-видимому, вообще не поддается алгоритмизации, то очевидно необходимо рассматривать все возможные варианты применения метода “дворника стеклоочистителя”. Очевидно, что минимальное число таких вариантов составит 2N, где N – число секторов, выделенных по этому методу.

Следует отметить, что сокращение суммарного грузопотока естественно приводит не только к сокращению транспортных расходов, но и к сокращению времени выполнения заказов.

Направление объезда по кольцевому маршруту так же оказывает значительное влияние на общие затраты. Здесь есть два положения, которые порой противоречат друг другу: 1 – сначала ехать до ближайшего пункта с целью скорейшего уменьшения веса перевозимого груза; 2 – сначала ехать к пункту с большим числом заказов с целью скорейшей разгрузки автомобиля.

Кольцевой маршрут действительно обеспечивает минимальный пробег автомобиля, однако он не учитывает изменение его загруженности по мере объезда потребителей, а, следовательно, и общего расхода топлива на маршруте. На рисунке 10.6 приведены примеры различных маршрутов обслуживания трех потребителей с одного склада в виде направленных графов.



а) б) в) г)

Рисунок 10.6 - Возможные варианты прокладки маршрута

Здесь рядом с квадратами, изображающими потребителей, указаны их потребности, на ребрах графов – соответствующие расстояния.

Кольцевой маршрут, приведенный на рис. 10.6 а, действительно обеспечивает минимальный пробег автомобиля (в данном случае – 44 км.), однако минимальная векторная транспортная масса обеспечивается маршрутом, изображенном на рис. 10,6 в (540 т*км., что на 10% меньше, чем при кольцевом маршруте).

Для оптимизации транспортных маршрутов обычно решается «задача коммивояжера», в которой исходными данными являются координаты источника (склада) и потребителей, т.е. расстояния от склада до каждого из потребителей и расстояния между последними.

На рисунке 10.7 приведено решение задачи коммивояжера не по расстояниям, а по транспортным массам при собственной массе автомобиля 5 т.

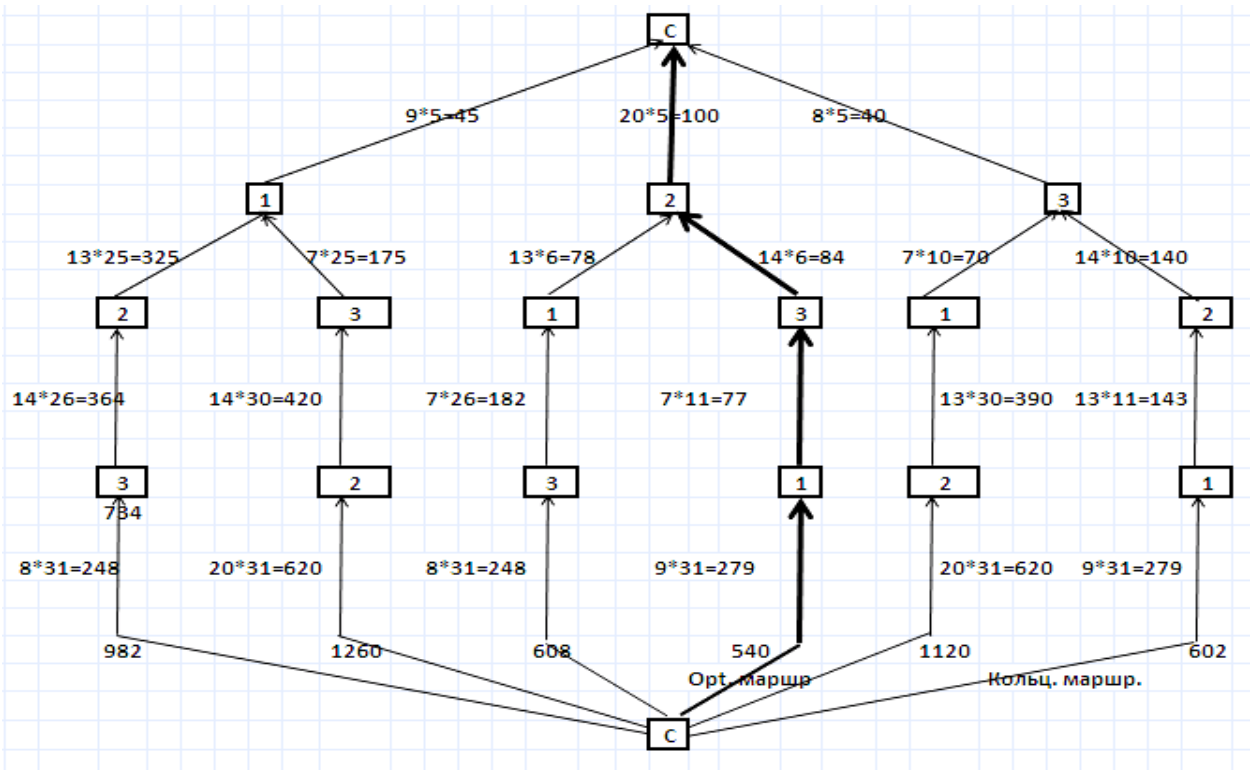


Рисунок 10.7 - Решение задачи коммивояжера по векторной транспортной массе

Для построения математической модели задачи оптимизации перевозок введем обозначения:
P_i – потребности i-того потребителя, т;
$i = 1,...,n$. n – число потребителей;
j – номер кольцевого маршрута;
$G_{ам}$ – грузоподъемность автомобиля, т;
V_j – средняя скорость автомобиля на j-том маршруте, км/час;
R_j – средний расход топлива на j-том маршруте, л/км.

Тогда модель будет иметь вид:
загрузка автомобиля (т) не должна превышать его грузоподъемности:

$$\sum_{i=1}^{k} P_{ij} \le G_{\text{ам}} \qquad \text{(j=1.,,,.m)} \quad (10.5)$$

загрузка автомобиля (т) на каждом маршруте должна быть максимальной:

$$F_1 = \sum_{i=1}^{k} P_{ij} \rightarrow Max \qquad \text{(j=1.,,,.m)} \quad (10.6)$$

транспортная масса (т*км) должна быть минимальной:

$$F_2 = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} l_{ij} P_{ij} \rightarrow Min \qquad (10.7)$$

расход топлива (л*час) за весь производственный цикл должен быть минимален

$$F_3 = R_i \rightarrow Min. \qquad (10.8)$$



Расход топлива зависит от марки автомобиля, его загруженности и его средней скорости. Чем выше скорость автомобиля в городских условиях, тем меньше расход топлива. Поэтому после разбиения зоны обслуживания на сектора, одним из приоритетов должно выступать требование максимальной скорости. Это позволит, кроме экономии топлива, уменьшить среднее время ожидания в очереди, а, следовательно, определенные преимущества в конкурентной борьбе.



Загруженность автомобиля меняется по мере его движения по маршруту, а, следовательно, по мере разгрузки, поэтому целесообразно двигаться сначала к потребителям с наибольшей величиной запросов, с тем, чтобы максимально разгрузить автомобиль, что обеспечит минимизацию расхода топлива на данном рейсе.

На рисунке 10.8 приведен алгоритм решения задачи маршрутов перевозок, основанный на использовании улучшенного алгоритма Свира и вышеприведенной математической модели.

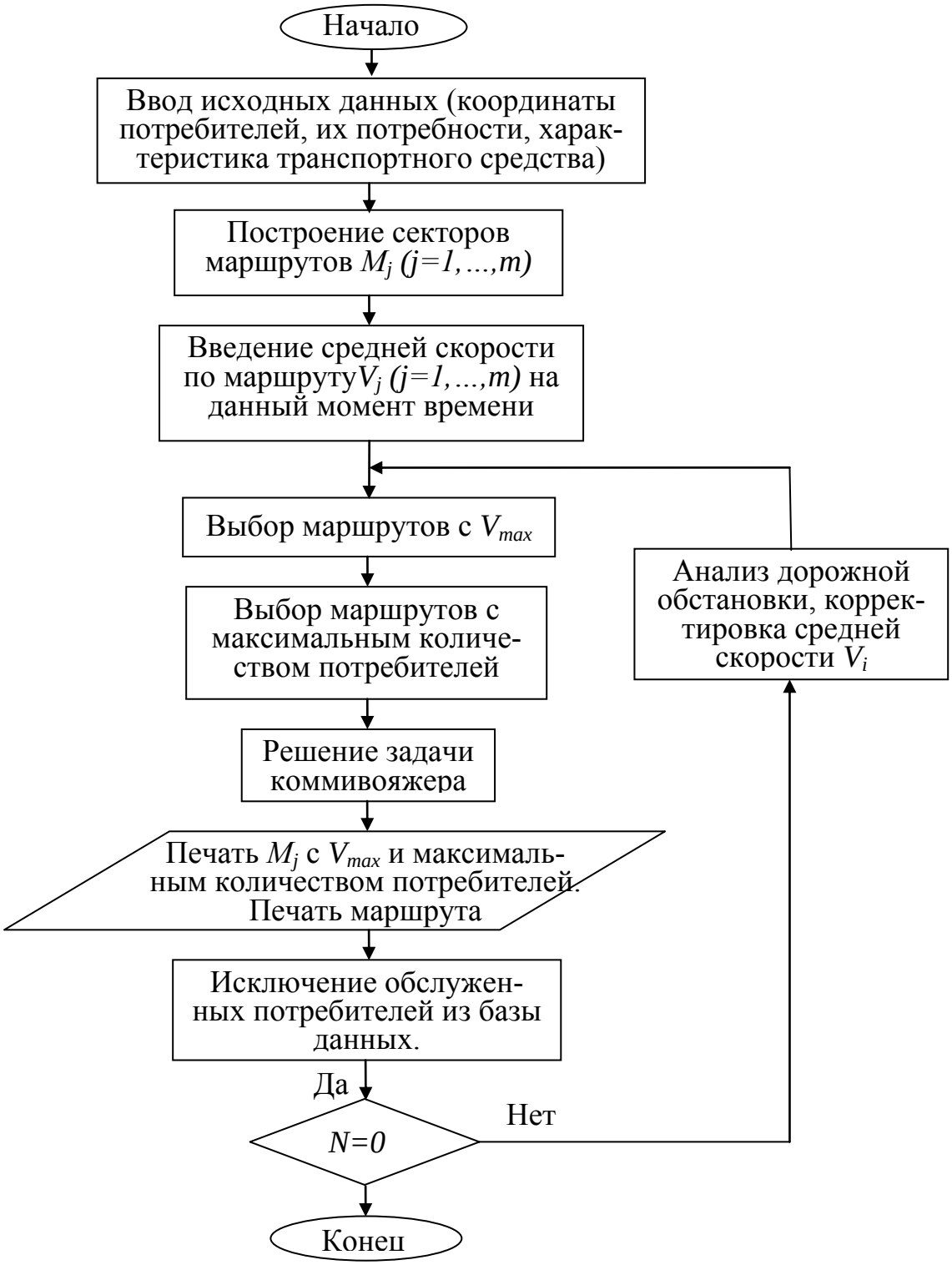


Рис. 10.8 - Алгоритм оптимизации маршрутов перевозок от одного склада

Дорожная обстановка существенно меняется в зависимости от сезона и в течение суток (часы пик, аварии на дорогах и пр.), поэтому в алгоритм введен блок “Корректировка средней скорости V_i”.



Печать конкретных маршрутов движения транспортных средств обеспечивает водителей конкретной программой их действий.



Блок «Выбор маршрутов с максимальным количеством потребителей» обеспечивает уменьшение среднего времени ожидания в очереди на поставки.

10.4 Выбор вида транспорта

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

Существуют следующие виды транспорта:

железнодорожный;



морской;



внутренний водный (речной);



автомобильный;



воздушный;



трубопроводный.



Выделяют **шесть факторов**, влияющих на выбор вида транспорта:

- ***время доставки, частота отправлений груза,***
- ***надежность соблюдения графика доставки,***
- ***способность перевозить разные грузы,***
- ***способность доставить груз в любую точку территории,***
- ***стоимость перевозки***.

Экспертная оценка значимости этих факторов показывает, что при выборе транспортного средства в первую очередь принимают во внимание *надежность соблюдения графика доставки; время доставки; стоимость перевозки.*

Сравнительные логистические характеристики основных видов транспорта представлены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 Сравнительная характеристика основных видов транспорта

Вид транспорта	Достоинства	Недостатки
	Высокая провозная и пропускная способности. Высокая регулярность перевозок. Относительно низкие тарифы. Значительные скидки для транзитных отправок. Высокая скорость доставки грузов на большие расстояния.	Ограниченное число перевозчиков Большие капитальные вложения в производственно-техническую базу Высокая материалоемкость и энергоемкость перевозок. Низкая доступность к конечным точкам продаж. Недостаточно высокая сохранность грузов.
. 	Высокая доступность. Возможность доставки груза «от двери до двери». Высокая маневренность. Высокая скорость доставки. Возможность использования различных маршрутов и схем доставки. Возможность отправки груза малыми партиями.	Низкая производительность. Зависимость от погодных и дорожных условий. Относительно высокая себестоимость перевозок на большие расстояния. Недостаточная экологическая чистота.
	Наивысшая скорость доставки грузов. Высокая сохранность груза. Наиболее короткие маршруты перевозок.	Высокая себестоимость перевозок. Высокая капиталоемкость. Зависимость от погодных условий. Недостаточная географическая доступность.

Факторы, влияющие на выбор транспорта, приведены в таблице 10.2. Здесь в оценочных ячейках указаны места, занимаемые данным видом средства по данному параметру.

Таблица 10.2 Факторы, влияющие на выбор транспорта

Вид транспорта	Факторы					
	Время доставки	Частота отправлений	Надежность соблюдения графика поставки	Способность перевозить разные грузы	Способность доставить в любую точку	Стоимость перевозки
	3	4	3	2	2	3
	4	5	4	1	4	1
	2	2	2	3	1	4
	5	1	1	5	5	2
	1	3	5	4	3	5

При выборе вида транспортного средства необходимо решать задачу: быстрее, но дороже или медленнее, но дешевле? Это логистическая задача, решение которой иллюстрируется рисунком 10.9.

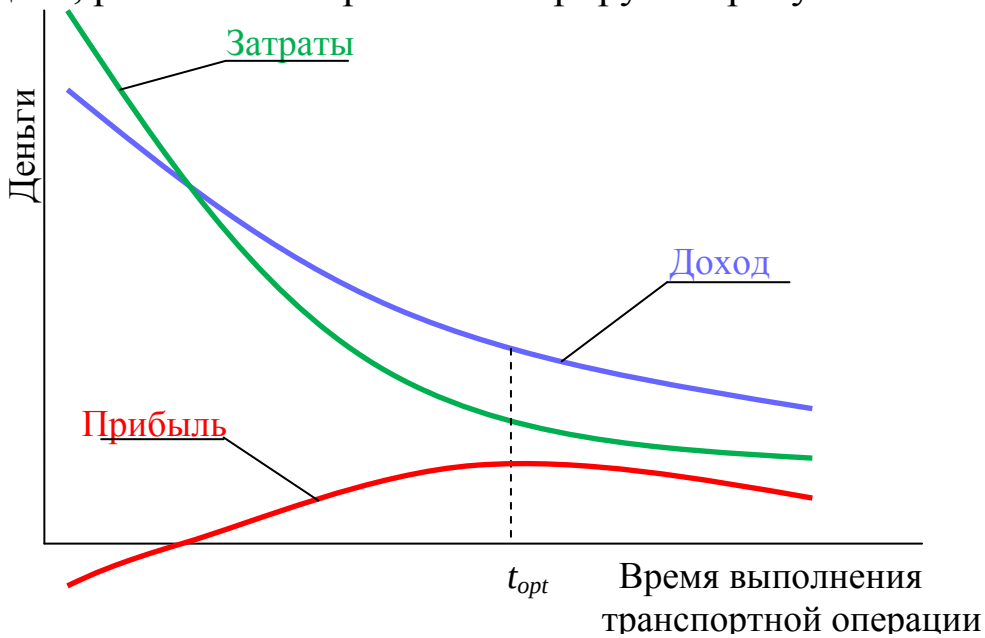


Рисунок 10.9 - Зависимость затрат, дохода и прибыли от времени выполнения транспортной операции

Пример выбора транспортного средства

Ценность груза – 50000$. Объем – 5 т.

Стоимость доставки: автомобилем --1000 $

самолетом – 3000$

Проведем анализ полной стоимости:

При автомобильной перевозке к провозному тарифу необходимо добавить: экспедитору – 5% от стоимости груза за экспедирование и охрану, то есть 2500$; банкиру – 1,5% от стоимости груза в качестве процентов за кредит, так как перевозка осуществлялась 15 дней, то есть еще 750$. Таким образом, суммарные затраты составят 4250$

Таблица 10.3. Сравнительная характеристика различных видов транспорта по грузообороту

Грузооборот различных видов транспорта, %					
					
40,6	0,53	55,4	1,68	1,73	0,06

10.5 Определение оптимального срока замены транспортного средства





Транспортные расходы, в том числе расходы на содержание транспортных средств, в структуре затрат на логистику занимают свыше 40%. Сократить эту статью расходов позволяет своевременная замена транспортного средства.

Дело в том, что при массовом характере сборки нет двух одинаковых автомобилей. Каждый из них «болеет» по-своему и каждый из них имеет свой век жизни даже при одинаковых условиях эксплуатации.

Проблема состоит в том, что чем больше «возраст» автомобиля, тем больше затраты на его содержание и поддержание в рабочем состоянии, и, в то же время, тем меньше цена его возможной реализации.

Пример решения задачи замены транспортного средства

Автомобиль куплен за 40 тыс. у.е. (C_0=40) и эксплуатировался в течение шести лет, ежегодно проезжая в среднем по 20 тыс. км. Затраты на ремонт и рыночная стоимость автомобиля к концу каждого года приведены в таблице 10.4.

Таблица 10.4 Данные для расчета срока замены автомобиля

Год i	*Пробег l_i, тыс. км*	*Годовые затраты на ремонт Z_{pi}, тыс. у.е.*	*Рыночная стоимость машины к концу года C_i, тыс. у.е.*
1	*20*	*0,3*	*34*
2	*40*	*0,8*	*29,6*
3	*60*	*1,9*	*25,9*
4	*80*	*3,0*	*22,8*
5	*100*	*4,3*	*20,5*
6	*120*	*5,9*	*18,4*

Точка замены транспортного средства определяется минимальными общими затратами F(l), складывающимися из затрат на ремонт $f_p(l)$, приходящихся на единицу выполненной работы l (пробег автомобиля), и величиной потребленного капитала $f_k(l)$ на единицу работы.

Для построения графика $f_p(l)$ необходимо определить:

1 - затраты на ремонт Z_{pi} нарастающим итогом к концу каждого i-го года эксплуатации;

2 - суммарный пробег автомобиля l_i к концу каждого l-го года эксплуатации.

$$f_p(l) = Z_i / l_i.$$

Для построения графика $f_k(l)$ необходимо определить

1 - величину необходимого капитала к концу каждого периода эксплуатации, как разницу между первоначальной стоимостью транспортного средства и его стоимостью на конец i-го периода

$$K_i = C_0 - C_i;$$

2 - величину необходимого капитала в расчете на 1 км пробега

$$f_k(l) = K_i / L_i.$$

Тогда суммарные капитальные затраты составят

$$F(l) = f_p(l) + f_k(l).$$

Результаты расчетов следует занести в таблицу 10.5.

Таблица 10.5 Расчет точки замены транспортного средства

i, год	*l_i тыс. км*	*z_{pi} тыс. у.д.е.*	*z_{pi} нарастающим итогом, тыс. е.д.е*	*$f_p(l)$, тыс. у.д.е.*	*C_i тыс. у.д.е*	*K_i тыс. у.д.е*	*$f_k(l)$ тыс. у.д.е*	*$F(l)$ тыс. у.д.е*
1	*20*	*0,3*	*0,3*	*0,015*	*34,0*	*6,0*	*0,300*	*0,315*
2	*40*	*0,8*	*1,1*	*0,028*	*29,6*	*10,4*	*0,260*	*0,288*
3	*60*	*1,9*	*3,0*	*0,050*	*25,9*	*14,1*	*0,235*	*0,285*
4	*80*	*3,0*	*6,0*	*0,075*	*22,8*	*17,2*	*0,215*	*0,290*
5	*100*	*4,3*	*10,3*	*0,103*	*20,5*	*19,5*	*0,195*	*0,298*
6	*120*	*5,9*	*16,2*	*0,135*	*18,4*	*21,6*	*0,180*	*0,315*

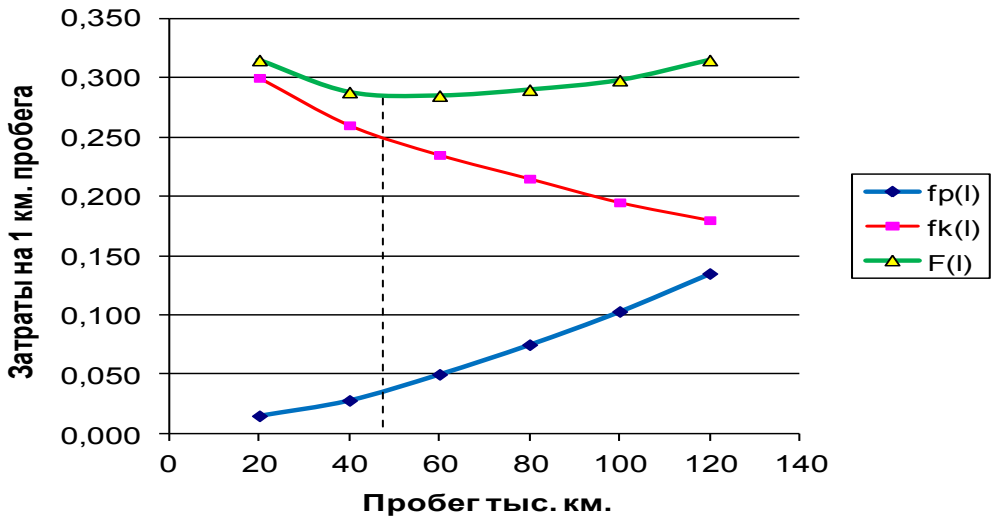


Рисунок 10.10 - Графическое определение оптимального момента замены транспортного средства

10.6 Формализация задачи выбора маршрута и транспортных средств на пути от поставщика до конечного потребителя

Задача выбора маршрута и транспортных средств имеет большое экономическое значение, т.к. ее решение позволяет значительно снизить транспортные расходы.

На рисунке 10.11 приведен пример возможных маршрутов доставки товаров из пункта А в пункт В при унимодальных и интермодальных перевозках с использованием всех видов транспорта.

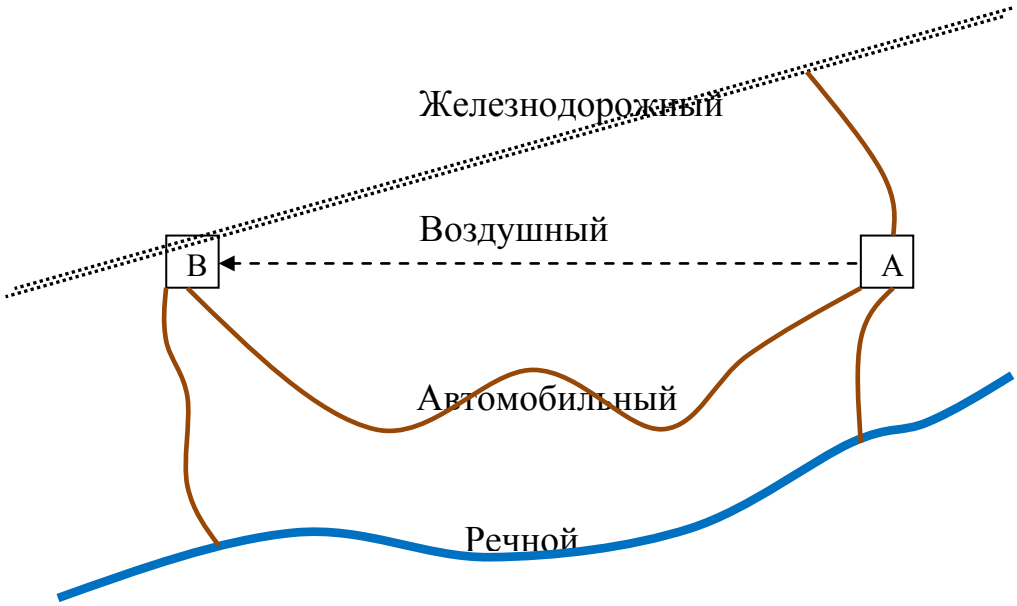


Рисунок 10.11 - Пример возможных маршрутов доставки товаров

В литературе обычно приводится только сравнительная характеристика различных видов транспорта и качественные рекомендации по их выбору.

Математическая модель этой задачи может быть представлена целевой функцией, характеризующей требование минимизации суммарных затрат, связанных с перевозкой, и системой ограничений.

Целевая функция может быть записана в следующем виде:

$$F_1 = \sum_{i=1}^{n} C_{ij} \rightarrow Min, \qquad (j = 1, \ldots, m) \qquad (10.9)$$

где C_{ij} - затраты на перевозку продукции i-тым транспортным средством на j-том маршруте;

n - число маршрутов;

m – число транспортных средств, используемых на данном маршруте;

$$C_{ij} = \sum_{i=1}^{n} c_{ij} l_{ij_{ij}} + C_{\text{доп}}; \qquad (j = 1, \ldots, m) \qquad (10.10)$$

l_{ij} – длина участка j-того маршрута, на котором используется i-тое транспортное средство;

c_{ij} - затраты на перевозку единицы продукции на один километр i-тым транспортным средством на j-том маршруте;

$C_{донj}$ – дополнительные затраты:

$$C_{доп} = C_{хр} + C_к + C_{пр} + C_з + C_э, \qquad (10.11)$$

где $C_{хрj}$ – затраты, связанные с хранением во время комплектации;

$C_{кj}$ – затраты, связанные с непосредственной комплектацией;

$C_{прj}$ – затраты на погрузочно-разгрузочные работы;

$C_{эj}$ – затраты на экспедирование.

Кроме того, в некоторых случаях необходимо учитывать с одной стороны возможные штрафные санкции за задержку поставок, а с другой - финансовые выгоды, возможные при скорейших поставках.

В качестве ограничения может рассматриваться требование минимизации времени прохождения продукции от первичного источника до конечного потребителя:

$$F_2 = \sum_{i=1}^{n} t_{ij} \to Min. \qquad (j = 1, \ldots, m) \qquad (10.12)$$

В таком случае получается многокритериальная задача, которая может решаться, например, методом иерархии критериев, методом последовательных уступок и пр.

В другом варианте на критерий F_2 может быть просто наложено ограничение:

$$\sum_{i=1}^{n} t_{ij} \le T_{max}, \qquad (j = 1, \ldots, m) \qquad (10.13)$$

где T_{max} – максимально допустимое время транспортировки;

t_{ij} – время работы i-того транспортного средства на j-том маршруте, которое зависит от его вида, длины участка l_j, дорожных характеристик и дополнительных затрат времени на промежуточные операции $t_{\text{доп}}$.

$$t_{ij} = \sum_{i=1}^{n} l_{ij} V_{ij} + t_{\text{доп}}, \qquad (j = 1, \ldots, m) \qquad (10.14)$$

где V_{ij} - скорость i-того транспортного средства на j-том маршруте.

При использовании автомобильного транспорта финансовые и временные затраты зависят не только от длин участков, но и от качества дорожного покрытия, рельефа местности, времени года и погодных условий. Работа воздушного и водного транспорта так же зависит от времени года и погодных условий. Самым надежным в плане стабильности является железнодорожный транспорт. Риск - это возможность получения неожиданного результата при принятии решения в условиях неопределенности.

Очевидно, что математическая модель задачи должна быть дополнена ограничением на допустимый риск задержки поставок:

$$K_i \leq K_{доп} \qquad (7)$$

где K_i - коэффициент риска i-го варианта;

$K_{доп}$ - допустимый риск.

На практике для оценки «рискованности» отдельных операций часто используют упрощенные коэффициентные методы определения риска [4, 5], например, по формуле:

$$K_i = У_i / C \qquad (8)$$

где $У_i$ - максимально возможная величина убытка от задержки поставки в i-том варианте;

C - объем собственных финансовых средств, руб.

Уровень риска также можно оценить путем соотнесения ожидаемой прибыли и ожидаемого убытка при сравнении двух и более вариантов вложений средств:

$$K_i = П_i / У_i, \qquad (9)$$

где $П_i$ - ожидаемая прибыль i-го варианта;

$У_i$- ожидаемый убыток i-го варианта.

Однако точное определение коэффициента риска очевидно не представляется возможным, поэтому для каждого вида транспортного средства в конкретных условиях на конкретном маршруте для установления величины K_i может быть использован метод экспертных оценок.

10.7 Организация внутренних перевозок

10.7.1 Задачи и функции транспортного хозяйства

Процесс изготовления продукции на промышленных предприятиях сопровождается перемещением большого количества разнообразных грузов: сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива, готовой продукции, отходов. В течение производственного цикла все эти грузы подвергаются многочисленным перемещениям и погрузо-разгрузочным операциям, многократно увеличивающим объем транспортных работ. На каждую технологическую операцию приходится несколько транспортных операций. Например, для получения 1т отливок в литейном цехе необходимо переместить 30-60 т грузов. Это обуславливает большие затраты на транспортные работы, которые составляют 10-30% косвенных расходов в себестоимости продукции, а численность транспортников составляет около 12% общего числа рабочих.

Внутризаводской транспорт является не только средством перемещения грузов, но и орудием труда, организующим работу подразделений предприятия в заданном ритме или графике. Внутризаводской транспорт является неотъемлемым элементом производства. Им осуществляется доставка обрабатываемых изделий между рабочими местами, участками и отделениями цеха в последовательности и ритме, заданных технологическим процессом.

Структура транспортной службы предприятия зависит от особенностей производственного процесса, типа производства и объемов выпуска продукции (см. рис. 10.11).

Основной задачей организации и функционирования транспортного хозяйства на предприятии является своевременное и бесперебойное обслуживание производства транспортными средствами по перемещению грузов в ходе производственного процесса. Кроме того, задачами транспортного хозяйства являются содержание транспортных средств в исправном и работоспособном состоянии и снижение издержек на транспортные и погрузо-разгрузочные работы.



Рисунок 10.11 - Примерная структура развитой транспортной службы машиностроительного предприятия

Рациональная организация транспортного хозяйства служит предпосылкой снижения себестоимости продукции. В зависимости от особенностей технологических процессов и типов производств на предприятии применяются различные транспортные средства.

Назначение транспортного хозяйства предприятия заключается в полном удовлетворении потребностей предприятия в грузоперевозках при максимальном использовании транспортных средств и минимальной себестоимости транспортных операций.

10.7.2 Грузопотоки и грузооборот

Формы организации внутренних перевозок зависят от мощности грузопотоков и объема грузооборота. Под ***грузопотоком понимается объем перевозок грузов в определенном направлении или через данный пункт за определенный отрезок времени.*** Грузопотоки разделяются на *внешние* и *внутренние*.



Внешние грузопотоки характеризуют объем прибывающих на предприятие грузов (грузовые потоки прибытия) и объем отправляемых грузов (грузовые потоки отправления). ***Внутренние*** грузопотоки – это количество грузов, перемещаемых между подразделениями предприятия. Мощность грузопотоков

на внутризаводском транспорте измеряется в тоннах (иногда в тонно-километрах) в единицу времени.

Грузооборот **–** основной экономический показатель продукции транспорта, характеризующий суммарный вес грузов, перевезенных на предприятии за расчетный период.

Грузопотоки оформляются в виде эпюр и схем. *Эпюры характеризуют общее перемещение грузов на предприятии, напряженность грузопотоков, их направление.* Они также помогают выявить нерациональные встречные перевозки, то есть перевозки одинакового груза во встречных направлениях.

Планово-экономический расчет во внутризаводском планировании транспортировок производится на базе наибольшего суточного грузооборота $Q_{сут}$ с учетом неравномерности поступления и отправления грузов по формуле

$$Q_{сут} = \frac{Q_г}{Д} K_н, \qquad (10.15)$$

где $Q_г$ – годовой грузооборот (из шахматной ведомости), т;

$Д$ – число рабочих дней в году;

$K_н$ – коэффициент неравномерности перевозок ($K_н$ = 1,1÷3,0).

Грузопотоки оформляются в виде эпюр и схем. Пример эпюры приведен на рисунке 10.12.

Отправитель	Получатели						Всего
	Станция МПС	Заводская станция	Цех N 1	Цех N 2	Цех N 3	Отвалы	
Станция МПС	—	10000	—	—	—	—	10 000
Заводская станция	1000	—	2000	8000	—	—	11 000
Цех N 1	—	200	—	—	—	1800	2 000
Цех N 2	—	—	—	—	8000	—	8 000
Цех N 3	—	800	—	—	—	7200	8 000
Отвалы	—	—	—	—	—	—	—
Итого	1000	11000	2000	8000	8000	9000	39 000

Рисунок 10.12 - Пример эпюры грузопотока

Эпюры характеризуют общее перемещение грузов на предприятии, напряженность грузопотоков, их направление. Они также помогают выявить нерациональные встречные перевозки, то есть перевозки одинакового груза во встречных направлениях.

10.7.3 Расчет количества транспортных средств



Количество транспортных средств K_{mc} определяется исходя из объема перевозок и часовой производительности транспортного средства по формуле

$$K_{mc} = \frac{Q \cdot K_{н}}{q_{ч} \cdot T_{T}}, \qquad (10.16)$$

где Q – грузооборот за расчетный период, т; $q_{ч}$ – часовая производительность транспортного средства в течение расчетного периода, ч;

$T_{т}$ – время работы транспортного средства в течение планового периода.

Часовая производительность транспортного средства определяется по формуле

$$q_{ч} = \frac{q_{н} \cdot K_{гр} \cdot 60}{T_{тр}}, \qquad (10.17)$$

где $q_{н}$ – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;

$K_{гр}$ – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства;

$T_{тр}$ – транспортный цикл, характеризующий затраты времени на погрузку, разгрузку, пробег транспортного средства по маршруту (туда и обратно), мин.

10.7.3 Организация и планирование перевозок

Организация работы внутреннего транспорта включает выбор системы планирования перевозок, осуществление соответствующих подготовительных работ, установление определенного порядка работы транспортных средств и выполнения погрузо-разгрузочных работ.



В настоящее время предприятия применяют две разновидности системы планирования перевозок: ***по стандартным расписаниям*** **и** ***по заявкам***. Первая разновидность применяется при достаточно мощных и стабильных грузопотоках, вторая – при эпизодической потребности в транспортных средствах.

При работе транспорта по стандартным расписаниям выявляются рациональные маршруты, разрабатываются стандартные графики движения транспортных средств, определяются порядок выполнения погрузо-разгрузочных работ, техническое оснащение мест погрузки и выгрузки.

Графиком работы транспортных средств определяется порядок выполнения погрузо-разгрузочных работ. Пример графика работы транспортного средства приведен на рисунке 10.13.

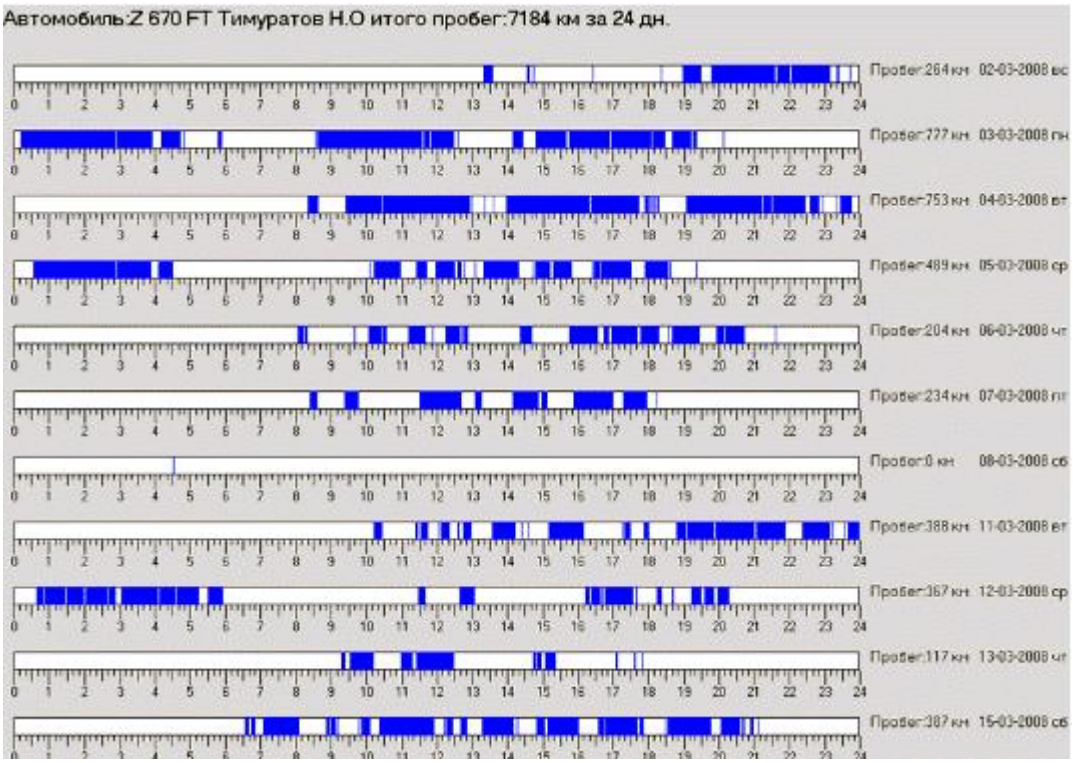


Рисунок 10.13 - Пример графика работы транспортного средства

При разработке графика работы транспортных средств предусматривают выполнение ***подготовительных работ***: порядок обеспечения тарой; оснащение пунктов приемки и отправления грузов средствами механизации, закрепление за маршрутами транспортных средств и водителей.

Планирование перевозок состоит из трех этапов:

1. технико-экономическое планирование;
2. календарное планирование;
3. диспетчирование.

Технико-экономическое планирование заключается в составлении календарных годовых или квартальных планов перевозок. Эти планы включают в себя производственную программу (план перевозок), грузооборот, объем погрузо-разгрузочных работ, необходимое количество транспортных средств и механизмов, численность транспортных рабочих и прочее данные, характеризующие работу транспорта в планируемом периоде.

Календарные планы перевозок составляются на более короткие периоды: смену, сутки, месяц. Они охватывают погрузо-разгрузочные работы, ремонт транспортных средств и путей сообщения. Основным оперативным плановым документом является расписание движения транспортных средств.

Оперативное руководство ходом транспортных работ, контроль за соблюдением расписаний движения транспортных средств и сменно-суточных планов осуществляет диспетчерская служба транспортного хозяйства. Она же организует выполнение плановых работ. Оперативный учет ведется на основе суточных рапортов о работе транспортных подразделений.

10.8 Методы улучшения работы транспорта в черте города

Зонное деление. Размеры зоны определяются максимальным количеством заказов, которые могут быть обслужены одним транспортным средством. При этом возможное неполное использование грузоподъемности транспортного средства компенсируется увеличением количества клиентов, которым был доставлен товар, за счет сокращения пробега между маршрутными точками.

Волновая загрузка и отправка транспорта – предполагает появление транспорта на складе не хаотично, в строго определенные периоды времени. Такая организация повышает производительность погрузочно-разгрузочных работ.





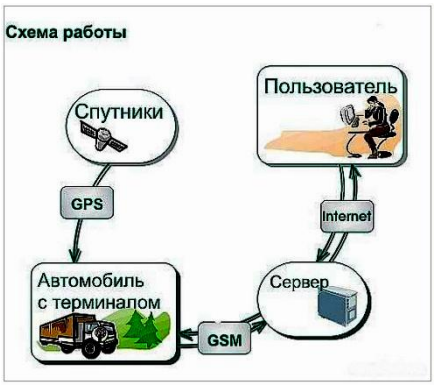
Патрулирование - доставка по звонку диспетчера в минимальные сроки.



Стандартизация транспорта обеспечивает полную взаимозаменяемость транспортных средств и водителей.



Оптимизация маршрутов позволяет экономить расходы на бензин в среднем на 22,5%, повысить эффективность использования транспорта и в результате сократить автопарк иногда на 15%.



Применение геоинформационных систем (ГИС) повышает оперативность управления и обеспечивает полный контроль. Принцип функционирования ГИС состоит в том, что на автотранспорте устанавливается пользовательский терминал, который связывается со спутниковой системой глобального позиционирования GPS. Этот терминал определяет координаты объекта, может снимать показания всех датчиков автомобиля, информацию о состоянии груза (вес, температура, попытки вскрытия и прочее).

10.9 Виды доставки грузов

Унимодальные перевозки грузов. Это метод доставки товара одним транспортом вне зависимости от дальности расстояния.

Второй вид доставки - ***интермодальные перевозки грузов***. Такой комбинированный вид работ подразумевает использование нескольких видов транспорта, но при этом весь процесс осуществляет одна компания.

Третий вид - ***мультимодальные перевозки грузов***, напротив, подразумевают участие нескольких фирм в процессе. Но при этом

перемещения груза все-таки отслеживаются той организацией, в которую первоначально обратился заказчик.



Унимодальные перевозки грузов используются тогда, когда нет необходимости доставлять товар несколькими видами транспорта. Например, когда получатель товара находится в речном порту, то есть возможность отправить контейнер пароходом или другим способом. Чаще всего такие доставки осуществляются при помощи автомобильной техники. Машины вообще удобны для перевозки товаров, потому что они не связаны железнодорожными рейсами, речными путями и аэропортами.

Клиент может отслеживать передвижение товара через интернет. Унимодальные перевозки грузов имеют огромное преимущество. Товар не выгружается на протяжении всего пути следования, поэтому он находится в полной безопасности. Его почти невозможно потерять или повредить. За товар обычно несет ответственность компания, у которой был произведен заказ на доставку. Стоимость такой перевозки дешевле, чем стоимость мультимодальных и интермодальных перевозок.

Интермодальные перевозки грузов

Доставка грузов из США или Китая практически невозможна унимодальным методом. Именно тут и применяются интермодальные перевозки грузов (комбинированные). Весь процесс доставки осуществляется по одному документу. Работу производит та же компания, у которой клиент делал заказ. Сторонние фирмы не привлекаются к процессу.

Компания-исполнитель берет на себя все заботы о товаре. Например, организация полностью ответственна за смешанную доставку, хранение груза, его погрузку и разгрузку, а также растаможивание.

Одно из главных преимуществ интермодальных (многовидовых) перевозок – необходимость сотрудничества только с одним контрагентом. Несмотря на наличие нескольких видов транспорта, всю работу выполняет одна фирма, которой собственно и принадлежит этот транспорт. Эта же компания-исполнитель берет на себя обязательства

по организации временных мест хранения, перевалочных пунктов, все погрузочно-разгрузочные работы и складские операции.

Чаще всего интермодальным способом перевозятся грузы по железной дороге – грузоперевозчик собственным автомобильным транспортом забирает груз у заказчика, довозит его до железнодорожного узла, формирует составы и далее груз следует к конечной станции назначения, где его вновь перегружают на автотранспорт и доставляют получателю. Вместо железнодорожного транспорта возможно использование морского. Серьезные компании, занимающиеся интермодальными грузоперевозками, предлагают своим клиентам возможность оперативного контроля местонахождения груза в пути – заказчику достаточно зайти на сайт, ввести номер заказа в специальную форму и получить всю исчерпывающую информацию.

Мультимодальные перевозки грузов

Иногда произвести доставку товара силами одной организации не получается. Например, груз может находиться в отдаленном и труднодоступном районе. Такое часто бывает при доставке сборных грузов из Китая. В этом случае приходится использовать смешанную доставку - мультимодальные перевозки грузов. Клиент оформляет договор с одной компанией, которая обеспечивает доставку товара, обращаясь к подрядчикам и другим фирмам, способным действовать в конкретной местности.



При этом ответственность за груз все-таки несет та организация, у которой был сделан заказ. Поэтому не стоит бояться, что за товар никто не ответит в случае непредвиденной ситуации. Мультимодальные перевозки грузов чаще всего осуществляются в контейнерах. Для дополнительной защиты груз устанавливают на паллеты. Таким образом, товар идет до места назначения нетронутым. Его не вынимают из паллет.

К недостаткам таких перевозок можно отнести необходимость формирования нескольких комплектов сопровождающей документации – по числу участников грузоперевозки. Сложная логистика мультимодальных перевозок делает их более дорогостоящими, чем унимодальные и интермодальные грузоперевозки. Тем не менее, зачастую только мультимодальные грузоперевозки являются единствен-

ным выходом, если требуется доставить товар между удаленными территориями, а также, если грузоотправитель и грузополучатель находятся в разных странах.

10.10 Терминальные перевозки



Перевозка грузов, организуемая и осуществляемая через терминалы, называется терминальной перевозкой. Грузовым терминалом называется специальный комплекс взаимосвязанных сооружений, персонала и технических устройств, предназначенных для выполнения логистических операций, связанных с приемом, погрузочно-разгрузочными работами, хранением, сортировкой, грузопереработкой различных партий грузов, а также коммерческо-информационным обслуживанием грузополучателей, перевозчиков и других посредников.

В роли организаторов терминальных перевозок выступают, как правило, транспортно-экспедиционные фирмы, использующие уникальные или специализированные терминалы и терминальные комплексы.

Универсальные терминалы представляют собой группу складов с дистрибутивным центром.

Основные функции этих терминалов:

- маркетинговые исследования рынка транспортно-логистического сервиса;
- оформление договоров с клиентами, прием и обработка заявок;

- сбор и развоз грузов;
- краткосрочное хранение;
- консолидация, разукрупнение, сортировка, комплектация и прочее операции грузопереработки;
- информационно-компьютерная поддержка сервисных услуг терминала.

В последние годы на крупных терминалах осуществляются операции длительного хранения и таможенной обработки грузов.



Специализированные терминалы осуществляют операции транспортно-логистического сервиса для определенного вида или ассортимента грузов, например зерна скоропортящихся и продовольственных продуктов, медикаментов и т.п.

Специализация грузовых терминалов позволяет лучше учесть требования клиентов к перевозке, хранению и переработке грузов.

Технологический процесс терминальной транспортировки состоит из трех основных этапов: завоз грузов на терминал и развоз их с терминала; грузопереработка на терминале; линейная перевозка грузов между терминалами отправления и назначения.

10.11 Транспортные тарифы

Расчеты за услуги, оказываемые транспортными организациями, осуществляются с помощью *транспортных тарифов*. Тарифы включают в себя: плату, взыскиваемую за перевозку грузов; сборы за дополнительные операции, связанные с перевозкой грузов; правила исчисления платы и сборов.

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

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

На различных видах транспорта системы тарифов имеют свои особенности.

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

Общие тарифы – это основной вид тарифов. С их помощью определяется стоимость перевозки основной массы грузов. ***Исключительными тарифами*** называются тарифы, которые устанавливаются с отклонением от общих тарифов в виде специальных надбавок или скидок. Эти тарифы могут быть повышенными или пониженными. ***Льготные тарифы*** применяются при перевозке грузов для определенных целей, а также грузов для самих железных дорог. ***Местные тарифы*** включают в себя размеры плат за перевозку грузов и ставки различных сборов, действующие в пределах данной железной дороги.

Основные факторы, определяющие размер платы на ж/д транспорте:

- скорость перевозки (скорость может быть грузовой, большой или пассажирской);
- расстояние перевозки;
- тип вагона (универсальный, специализированный, изотермический, цистерны, платформы);
- принадлежность вагона;
- количество перевозимого груза;
- вид отправки (груз может быть отправлен повагонно, контейнерно, малотоннажно (до 25 т и объемом до полувагона) и мелкой отправкой (до 10 т и объемом до 1/3 вместимости вагона)).

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

- ***сдельные*** на перевозку грузов;
- на ***повременное пользование*** грузовыми автомобилями;
- ***за перегон*** подвижного состава;
- ***договорные*** и другие.

На стоимость перевозки автомобильным транспортом оказывают влияние такие факторы, как расстояние перевозки, масса и объемный вес груза, грузоподъемность и тип автомобиля, время использования автомобиля другие.

Основные факторы, определяющие размер платы на водном транспорте: оплата осуществляется либо по тарифу, либо по фрах-

товой ставке в зависимости от того, поставка осуществляется по направлению устойчивого грузопотока, или нет.

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

На ***морском транспорте*** тарифы применяются в основном при перевозке грузов между портами России; в корреспонденциях с зарубежными портами используется фрахт, то есть единовременная цена, установленная соглашением. Фрахтовая ставка (**транспортный тариф**) включает два основных компонента: издержки по оказанию транспортных услуг и среднюю прибыль.

Основные факторы, определяющие размер платы на авиатранспорте: основные тарифы; отдельные тарифы; специальные льготные тарифы (корейты) по определенным направлениям и определенным ценам.

Важной задачей транспортной логистики является решение вопроса – ***быстрее, но дороже, или медленнее или дешевле?*** Иллюстрацией решения этой задачи является рисунок 10.14.

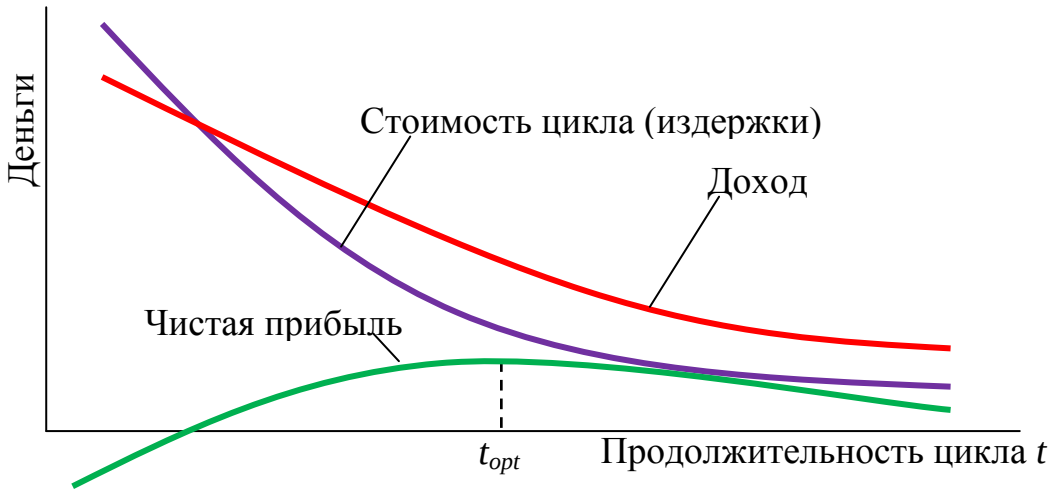


Рисунок 10.14 - Иллюстрация задачи «быстрее, но дороже, или медленнее и дешевле»

Как видно из рисунка, при увеличении скорости выполнения заявки доход фирмы увеличивается за счет большей привлекательности для клиентов, однако при этом естественно увеличиваются и затраты. Чистая прибыль получается как разность между доходом и издержками и имеет максимум. Соответствующее ему время и является оптимальным.

Длительность цикла «заказ-поставка» зависит от ряда факторов:

- количество заявок и объем заказов;
- состав клиентов;
- разнообразие ассортимента;
- стандартная единица отгрузки (вагон, контейнер, паллета, фабричная упаковка и прочее).

Значение имеет даже такой фактор, как мотивация транспортно-складского персонала (окладная и сдельная система оплаты труда при стабильной и нестабильной рыночной ситуации).

10.12 Задача оптимизации прокладки дороги

Данная задача имеет очень большое экономическое значение. Ее решение особенно актуально в условиях освоения сибирского Севера, обладающего огромными запасами природных ресурсов, и может принести большой экономический эффект.

Задача решается методом динамического программирования.

Пример решения задачи оптимизации прокладки дороги

Планируется проложить дорогу из пункта А в пункт В.
Имеется план местности, изображенной на рисунке 10.15.
Исходные данные - затраты на прокладку 1 км:

через лес  *- 50-100 у.е.;*

в гористой местности-  *- 150-200 у.е.*

через болото  *- 100-150 у.е.;*

через реку  *100-150 у.е.;*

поляна (5-15 у.е.)

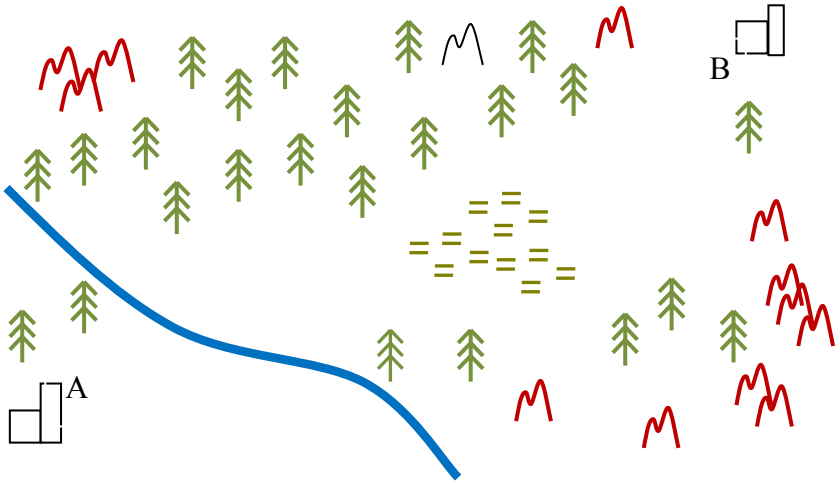


Рисунок 10.15 - План местности

По такому плану можно хотя бы примерно оценить стоимость прокладки дороги между любой парой рядом расположенных точек.

Для упрощения задачи, принимаем, что прокладка дороги может производиться только в направлениях Ю-С и З-В (юг-север и запад-восток). При более точных направлениях прокладки дороги суть задачи не меняется, только резко увеличивается ее размерность. Эта стоимость определяется рельефом местности, что отражено в примере на рисунке 10.16 над горизонтальными линиями и справа от вертикальных линий.

На рисунке между кружками указана примерная стоимость прокладки дороги между соседними участками местности.

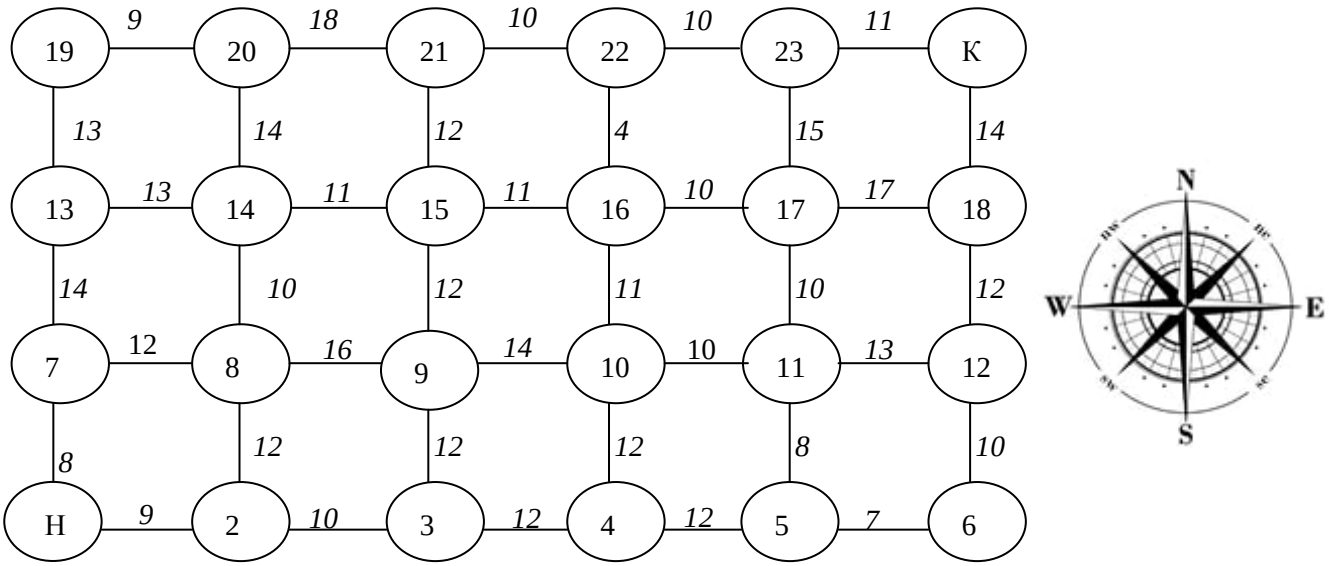


Рис. 10.16 - Пример исходных данных оптимизации прокладки дороги

Здесь используются элементы теории графов. Кружки – вершины графа, соответствующие координатам участков местности. Соединяющие их линии – ребра графа – возможные участки дороги, соединяющие эти участки.

В конечное состояние система может перейти из состояния 23 с запада, или из состояния 18 с юга. Для этого требуются затраты материальных ресурсов в объеме 11 и 14 , соответственно. Эти числа ставим над соответствующими кружками, и соответствующие пути обозначаем стрелками (см. рис. 5.17).

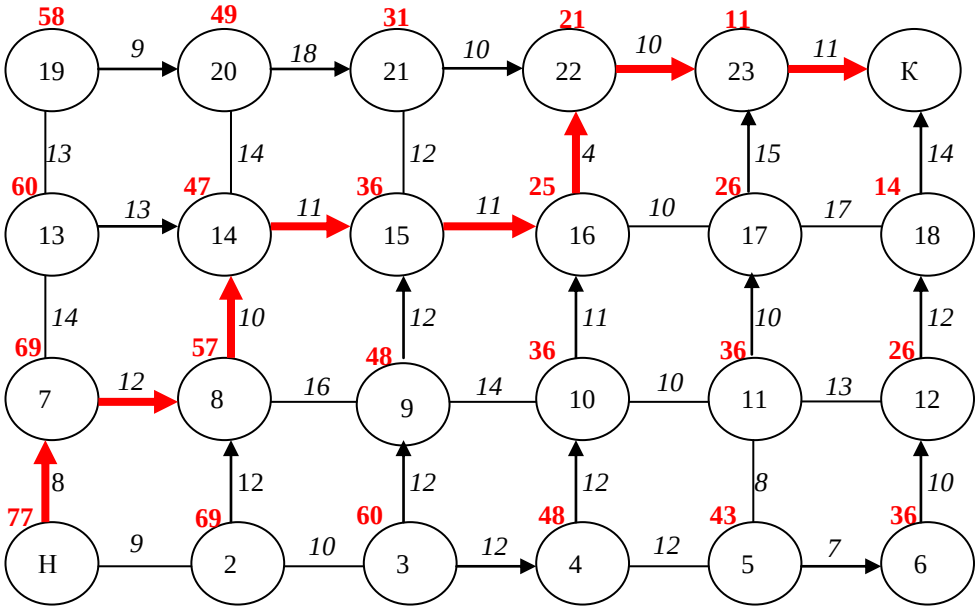


Рисунок 10.17 - Пример решения задачи оптимизации прокладки дороги методом динамического программирования

В конечное состояние система может перейти с запада из состояния 22 через состояние 23 (для этого потребуется 11+10=21 у.е. стоимости), или с юга из состояния 18 (для этого потребуется 12+14=26 у.е. стоимости). Ставим 21 и 26 над соответствующими кружками.

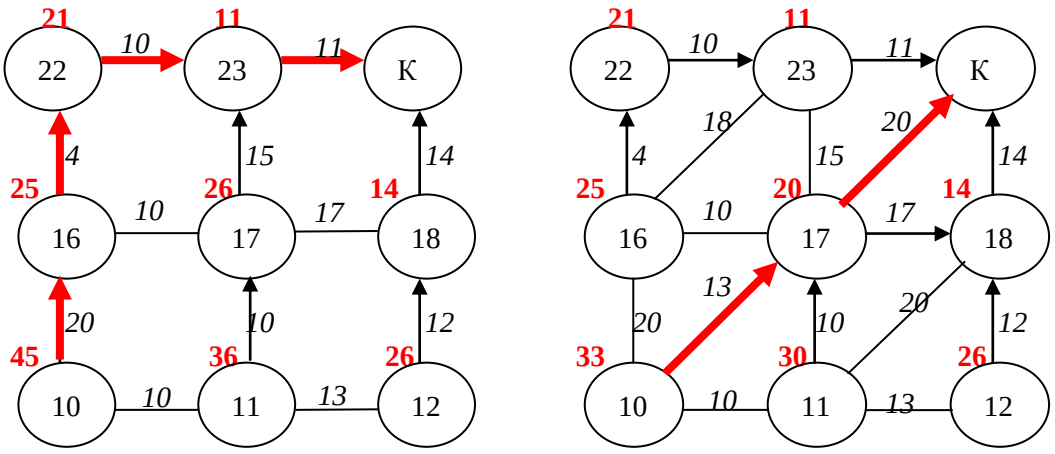
В конечное состояние система может перейти и из состояния 17. Причем, здесь появляются два альтернативных варианта: или через состояние 23 (на север), или через 18 (на запад). В первом случае суммарные затраты составят 26 у.е. (11+15=26), а во втором – 31 у.е. (14+17=31). Над кружком 17 ставим наименьшее из полученных чисел и стрелку направляем в состояние 23, обеспечивающее минимум затрат на прокладку пути на этом этапе.

Из состояния 16 в конечный пункт можно попасть через 22 и 23. Для этого потребуется 21+4=25 у.е. Однако из пункта 16 можно двигаться и через 17 и 23 (по стрелкам). В этом случае понадобится 26+10=36 у.е. Над кружком 16 ставим наименьшее из чисел и проводим соответствующую стрелку.

В дальнейшем процесс решения разворачивается аналогично. Результатом решения является схема, изображенная на рисунке 10.17 толстыми стрелками.

Из схемы следует, что минимально возможные суммарные затраты на прокладку пути – 77 у.е. Оптимальная траектория прокладки дороги, обеспечивающая минимум затрат: С-В-С-В-В-С-В-В.

Данный пример носит чисто иллюстративный характер, показывая возможность применения метода динамического программирования. Выбор на каждом шагу только одного из двух возможных вариантов прокладки дороги (север или восток) может оказаться совершено недостаточным т.к. конечный результат оказывается существенно завышенным по величине и неверным по направлению. Это можно проиллюстрировать примером, приведенным на рисунках 10.18 а и 10.18 б, где за возможное направление движения принято еще и движение на северо-восток.

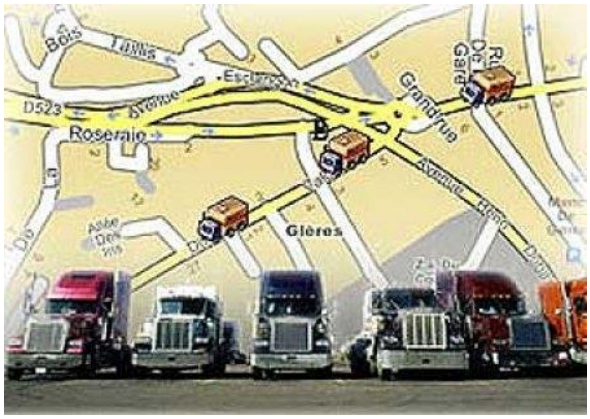


а) два допустимых направления движения

б) три допустимых направления движения

Рисунок 10.18 - Варианты прокладки дороги при двух и трех возможных направлениях поиска решения

10.13 Проектирование и оптимизация транспортной схемы



Зона Севера охватывает 70% территории России и представляет собой великую кладовую минеральных лесных ресурсов, что особенно важно в условиях мирового сырьевого кризиса. В то же время, средняя заселенность северных территорий составляет только около двух человек на 1 кв. км.

Инфраструктура северных территорий, и особенно инфраструктура Крайнего Севера, в целом катастрофически неразвита. Большинство населённых пунктов вблизи промышленных зон приспособлены исключительно для обслуживания людей, работающих вахтовым методом.

Одним из важнейших тормозов экономического развития Севера является транспортная проблема. Огромные территории значительно удалены от наземных путей сообщения. Водный транспорт – речной и морской – остаётся основным средством связи с «Большой Землёй» ввиду дороговизны воздушного транспорта. Через северный морской путь осуществляется подвоз продуктов, бытовых товаров, топлива и многого другого. Навигационный период поставки северного завоза ограничен: завоз возможен с июня по сентябрь. Поэтому перебои с поставками имеют катастрофические последствия для местных жителей. Отсутствие наземного транспорта затрудняет сообщение между населёнными пунктами регионов, усложняет доставку работающих вахтовым методом, замедляет обмен трудовыми и иными ресурсами с «Большой Землёй».

Для построения оптимальной транспортной схемы разработан целый ряд алгоритмов, таких, как алгоритм Дейкстры, алгоритм

Беллмана - Форда, алгоритм Флойда - Уоршела, и др. Эти алгоритмы основаны на использовании понятия ***минимального остовного дерева*** (или минимального покрывающего дерева).

Эта задача может быть сформулирована в терминах теории графов как задача о нахождении минимального остовного дерева в графе, вершины которого представляют точки на карте, рёбра - это линии между двумя точками по которой можно проложить прямую дорогу, а вес ребра равен стоимости строительства соответствующей дороги.

Минимальное остовное дерево в связанном взвешенном неориентированном графе это остовное дерево, имеющее минимальный возможный вес, где под весом дерева понимается сумма весов входящих в него рёбер.

На рисунке 10.19 приведен пример транспортной схемы, построенный с применением одного из вышеуказанных алгоритмов.

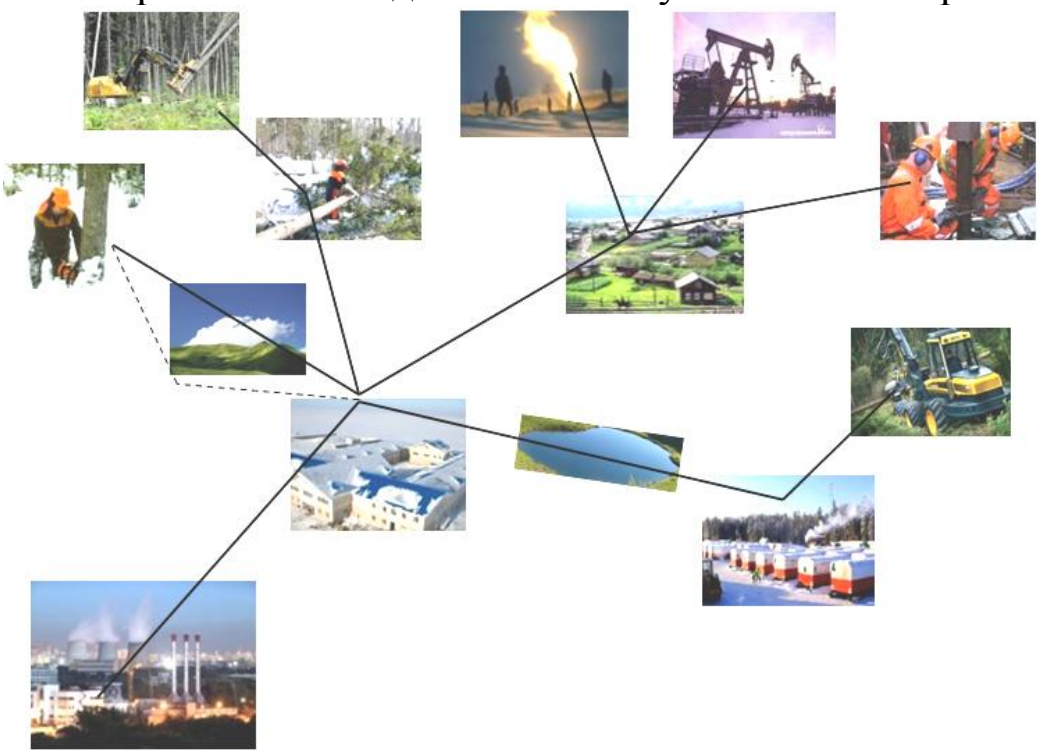


Рисунок 10.19 - Оптимальная транспортная схема

Недостатком всех этих алгоритмов является то, что все дороги там размечаются по прямым линиям. В данном примере одна ветка проходит через гористую местность, где затраты на прокладку значительно выше, а вторая прямо через озеро, что вообще недопустимо. Для решения этой проблемы можно рассмотреть два варианта:

1 - введение дополнительной обязательной вершины остовного дерева с нулевой стоимостью, так как это показано на рисунке пунктирной линией;

2 - определение оптимальной формы трассы с помощью метода динамического программирования.

Недостатком первого варианта является то, что положение этой вспомогательной точки объективно ничем не обосновано, а, следовательно, едва ли оптимально.

На рисунке 10.20 в координатной сетке 1х1 км. приведено решение этой задачи методом динамического программирования.

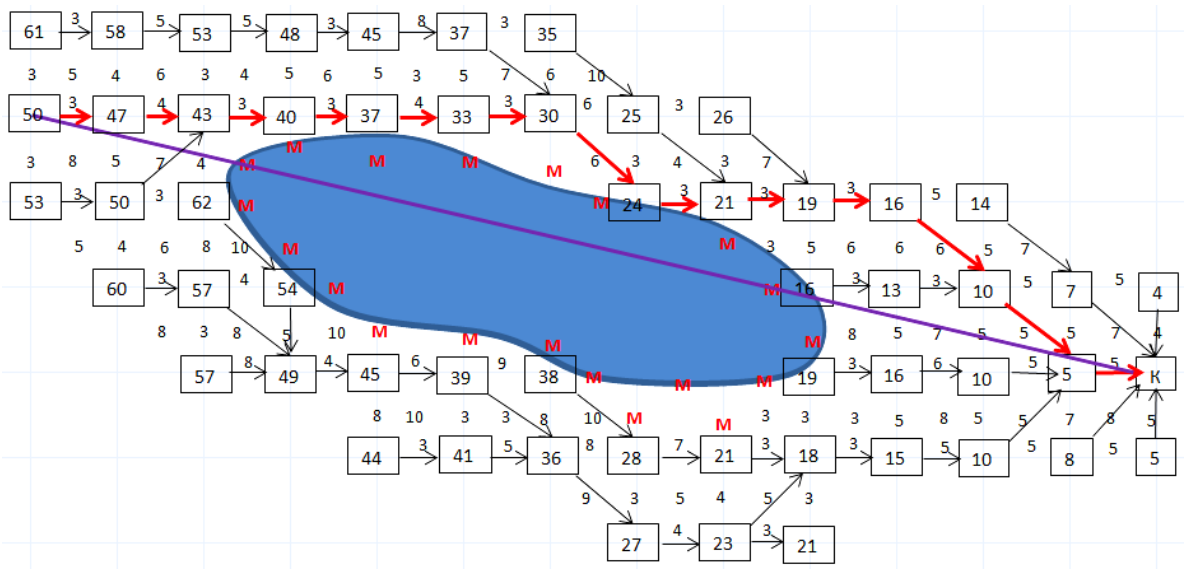


Рисунок 10.20 - Оптимизация прокладки ветки дороги методом динамического программирования

Вдоль проблемной ветки дороги выделена область определенной ширины (в данном примере эта область составляет около двух километров). На каждом ребре координатной сетке и на диагоналях стоят затраты на прокладку одного километра дороги. В этом примере, в отличие от задачи, рассмотренной в разделе 10.12, принято пять возможных направлений прокладки дороги: С, Ю, В, С-В, Ю-В. На границах запретной зоны (озера) вместо реальной стоимости прокладки дороги поставлен запрет в форме М – сколь угодно большого числа, большего любого наперед заданного. Оптимальное решение выделено толстыми стрелками. Очевидно, что метод динамического программирования позволяет учитывать особенности рельефа мест-

ности и решать проблемы, связанные с оптимизацией транспортной схемы.

10.14 Транспортная документация



Основными документами, регламентирующими правила перевозок, являются:

- Устав железных дорог РФ;
- Устав внутреннего водного транспорта;
- Устав автомобильного транспорта;
- Кодекс торгового мореплавания

Уставы и Кодекс определяют обязанности и права, а также ответственность транспортных организаций и граждан, пользующихся транспортом.

При перевозке грузов заключается **договор** в виде соглашения, по которому перевозчик принимает на себя обязательства доставки груза своими средствами от места направления и до конечного пункта в установленные сроки, а отправитель обязуется уплатить за перевозку установленную плату.

Для разных видов транспортных перевозок существуют разные договоры. Договором ***по грузоперевозке на железнодорожном транспорте*** является ***накладная,*** которую оформляет отправитель груза.

Дорожная ведомость – документ, который сопровождает груз в пути следования.

Вагонный лист – документ, составляемый на каждый загруженный вагон.

В ***линейном судоходстве*** договором является ***коносамент,*** который одновременно служит распиской грузчика в получении груза.

Коносамент - документ, выдаваемый судовладельцем грузоотправителю в удостоверение принятия груза к перевозке морским путем на судах регулярных линий. Коносамент выполняет три основные функции: удостоверяет принятие судовладельцем груза к перевозке, является товарораспорядительным документом, свидетельствует о заключении договора перевозки морским путем, по которому перевозчик обязуется доставить груз против предоставления документов.

Морская накладная (линейная накладная, океанская накладная) - документ, который подтверждает наличие договора пере-

возки груза морским путем и принятие или погрузку груза перевозчиком и по которому перевозчик обязуется доставить груз грузополучателю, указанному в документе.

Авиагрузовая накладная - документ, который выписывает грузоотправитель или от его имени и который подтверждает наличие договора между грузоотправителем и перевозчиком о перевозке грузов по авиалиниям перевозчика. Содержание накладной: наименование авиапортов отправления и прибытия, прилагаемые к накладной документы, объявленная ценность, сумма платежа за перевозку, дата составления накладной и т. д.

Для автотранспортных организаций установлен ***типовой договор.*** Водителю грузового транспорта при выходе автомобиля в рейс вписывается ***путевой лист,*** который является основным документом учета работы, он выдается, как правило, на один день и в конце работы возвращается.

Товарно-транспортная накладная является основанием для расчетов заказчика с автотранспортным предприятием.

11. Информационная логистика



11.1 Значение и задачи информации в логистике

« Кто владеет информацией - тот правит миром» - Уинстон Черчиль.



Любая логистическая система состоит из ряда подсистем, функционирование которых, как целого, возможно только при условии хорошего информационного обеспечения.

Информация – *это самостоятельный фактор укрепления конкурентоспособности фирм.*

Информация возникает при выполнении различных логистических операций и сопровождает материальный поток на всех этапах его продвижения. Информация используется при выработке и принятии управленческих решений в логистической системе.

Информационная логистика организует поток данных, сопровождающих материальный поток, и является тем существенным для предприятия звеном, которое связывает снабжение, производство и сбыт.

Задачей информационной логистики является максимальная координация материальных и информационных потоков, предоставление каждому уровню иерархии управления логистической системы необходимой ему информации должного качества и в необходимые сроки.

Предметом изучения информационной логистики являются особенности построения и функционирования информационных систем (ИС), обеспечивающих функционирование логистических систем (ЛС).

Целью информационной логистики является построение и эксплуатация информационных систем, обеспечивающих наличие:
нужной информации (для управления МП); в нужном месте; в нужное время; необходимого содержания; с минимальными затратами.

Информационная логистика выполняет ***функции*:**

- собирает возникающую информацию;
- анализирует информацию;
- перемещает информацию;
- накапливает и хранит информацию;
- объединяет и разъединяет информационные потоки;
- выполняет элементарные информационные преобразования;
- управляет информационным потоком;.
- фильтрует поток информации (отбирает необходимые для того или иного уровня управления данные и документы).

Информационный поток – это информация, находящаяся в упорядоченном движении по заданным направлениям с фиксированными начальными, промежуточными и конечными точками.



Передача и прием информационных потоков осуществляется с помощью носителей: памяти человека, документа, магнитного носителя, устной речи и т.п.

Носитель информации – это, в том числе, и любое материальное средство, фиксирующее информацию. По виду носителя информации логистические информационные потоки могут быть переданы на бумажные, электронные и смешанные.

Для того чтобы человек мог воспринять любой вид информации, должна быть осуществлена её индикация. В зависимости от индикации информационные потоки делятся на: цифровые (цифровая запись в документе, цифровое изображение на мониторе); алфавитные (словесная запись в документе, на экране монитора); символические (условное изображение на чертежах, организационных схемах); предметно-визуальные (телеизображение, фотография и пр.).

Классификация информационных потоков приведена на рисунке 10.1.

Пример организации информационного потока приведен на рисунке 10.2.

Управлять информационным потоком можно следующим образом:

- изменяя направление потока;
- ограничивая скорость передачи до соответствующей скорости приема;
- ограничивая объем потока до величины пропускной способности отдельного узла или участка пути.



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

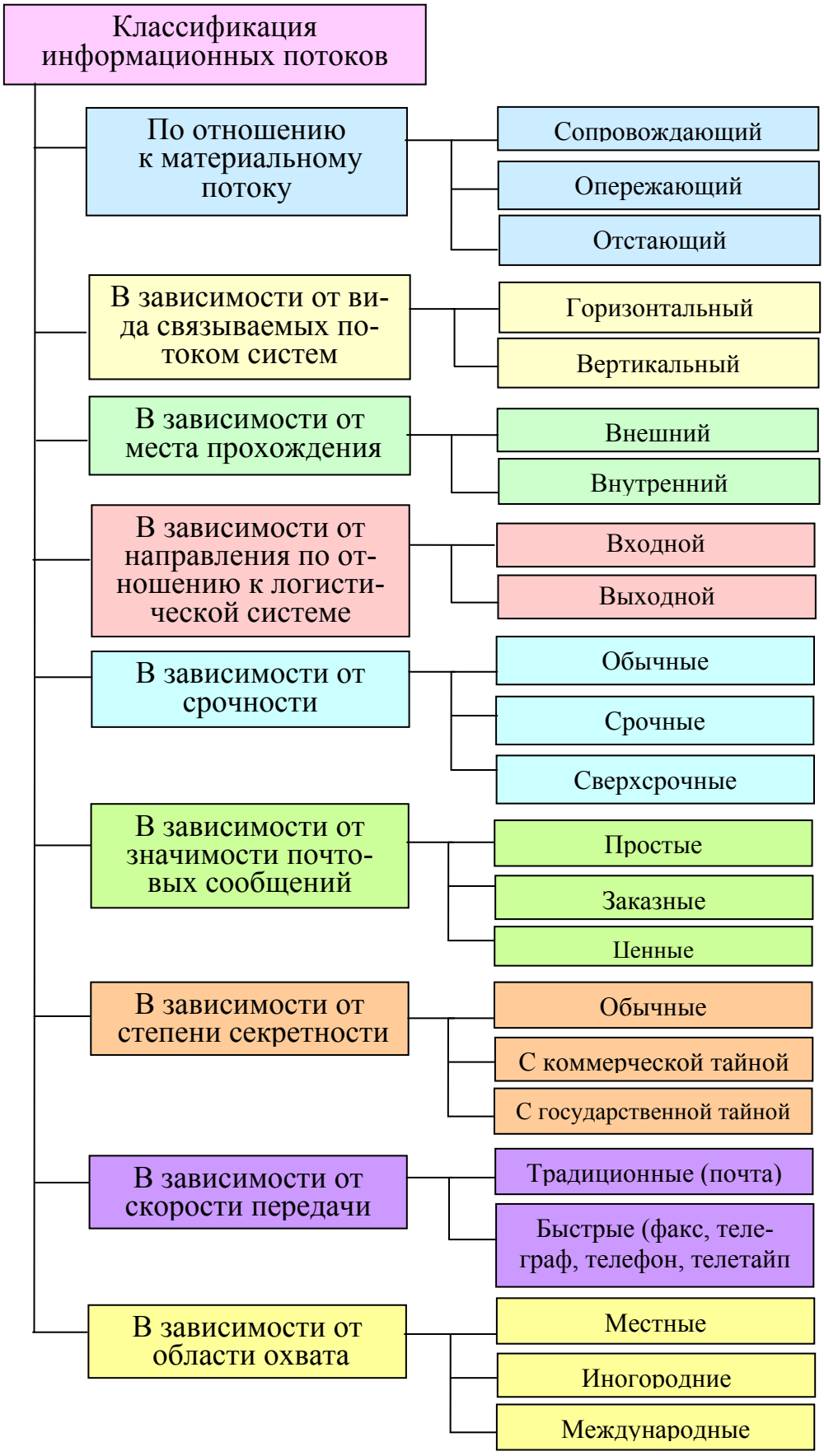


Рисунок 10.1 - Классификация информационных потоков

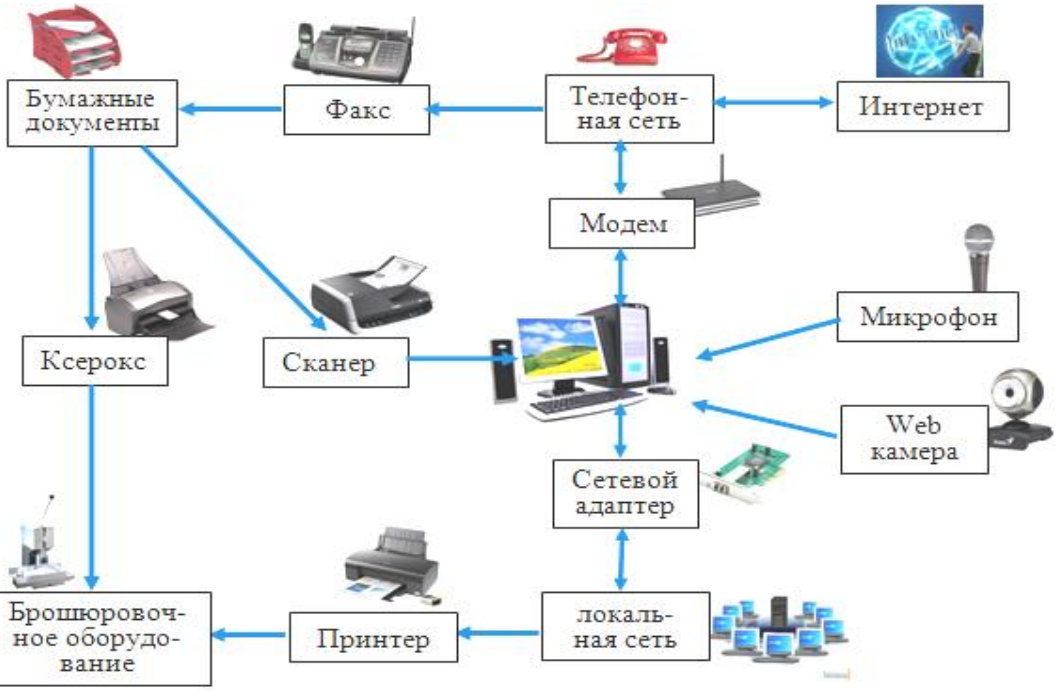


Рисунок 10.2 - Пример организации информационного потока

Информационный процесс – это процесс, в котором информация рассматривается в качестве основного объекта с определенной последовательностью изменений. При этом имеет место сбор, анализ, преобразование, хранение, поиск и распространение информации.

В ходе информационного процесса, протекающего в логистической системе, реализуются следующие ***функции:***

- сбор информации в местах ее возникновения;
- анализ информации и ее преобразование;
- накопление информации и ее хранение;
- транспортировка информации;
- фильтрация потока информации, то есть отбор необходимых для того или иного уровня управления данных и документов;
- объединение и разделение информационных потоков;
- выполнение элементарно-информационных преобразований;
- управление информационным потоком.

Для обеспечения оптимального управления материальным потоком необходимо собрать, обработать и передать следующие **девять информационных элементов:**

- тип элементов снабжения;
- количество;

- происхождение;
- местонахождение;
- время прибытия в пункт размещения;
- время отправки из пункта размещения;
- система транспортировки;
- время транспортировки;
- резервирование.

Пример организации информационной логистической сети на производстве приведен на рисунке 11.3.

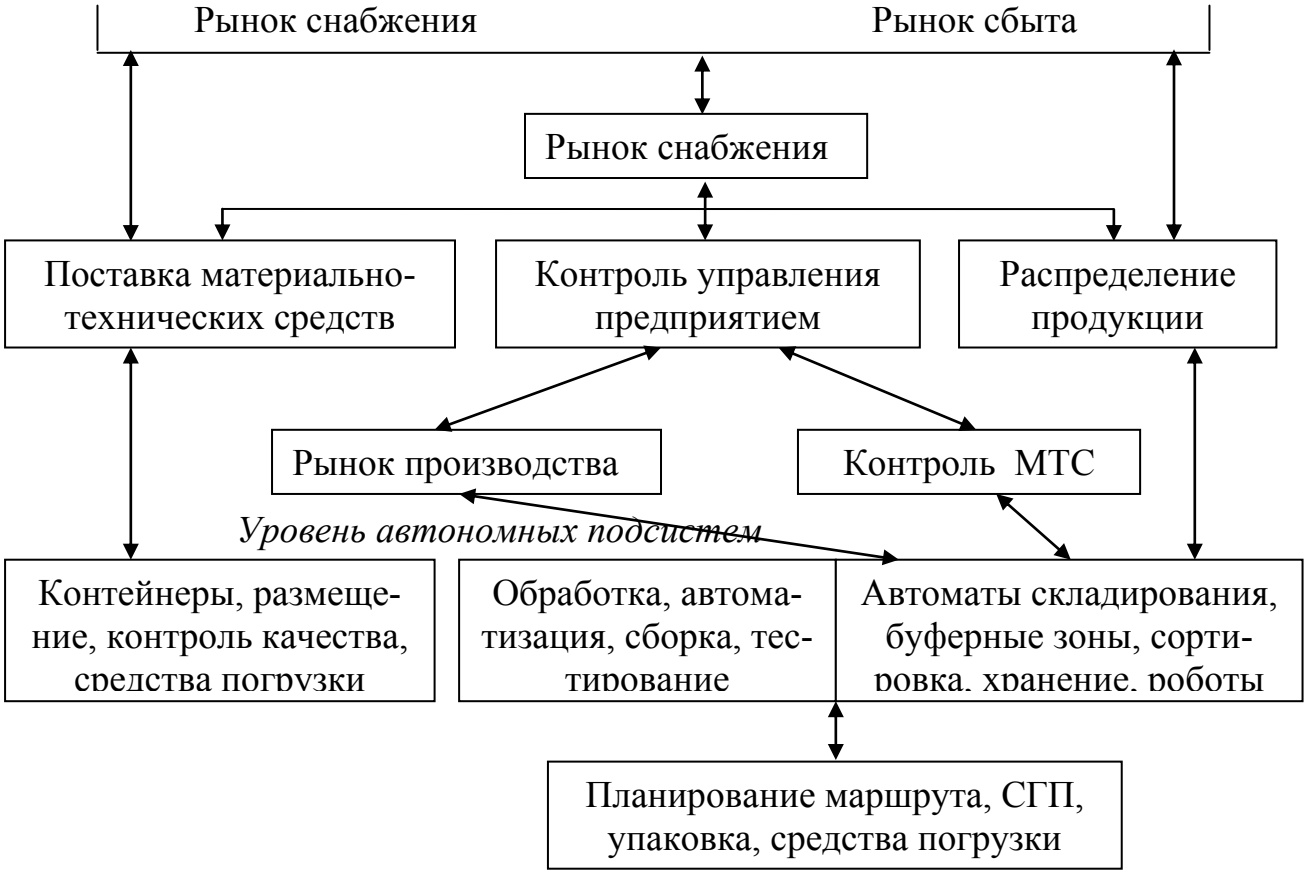


Рисунок 11.3 - Пример организации информационной логистической сети на производстве

Такая система всепроникающая – ее каналами связи и датчиками пронизаны все уровни и ***по горизонтали*** и ***по вертикали***; строго ***иерархична*** – управляющие уровни строго очерчены и несут ответственность за вверенные функции; функции внешних связей приданы лишь верхнему уровню иерархии.

Горизонтальная интеграция информационного обслуживания связывает информацию воедино и обеспечивает ею материальный поток. Такая связь решает проблему системного подхода в принятии управленческих решений.

Вертикальная интеграция заключается в связи и воздействии друг на друга различных уровней иерархии производства.

Характерной особенностью информационных систем в логистике является наличие **обратной_связи**. Совокупность производственно-сбытовой системы, органов логистического управления и системы сбора, передачи, хранения и переработки информации образуют замкнутый контур.

Информационную логистическую пирамиду можно представить в виде рисунка 11.4.



Рисунок 11.4 Информационную логистическую пирамиду

На вершине информационной пирамиды – генеральное руководство с функциями менеджмента. Функциональный контроль – на следующем уровне и включает поставки предметов снабжения, управление предприятием, управление распределением. На нижней ступени – системы, входящие в непосредственный контакт с рабочи-

ми местами и функционально управляющие производством и материально-техническим снабжением. Локальные сети расположены непосредственно на рабочих местах, питают информацией структуру контроля производства и материально-технического снабжения, дают информацию о положении в буферных зонах и на складах.

11.2 Информационные логистические системы

В современных условиях управление материальными потоками осуществляется с использованием информационных логистических систем, которые представляют собой автоматизированные системы управления материальными потоками.

Информационная система - это *совокупность средств вычислительной техники, различных справочников и необходимых средств программирования, обеспечивающая решение тех или иных функциональных задач*.

Наиболее часто информационные системы подразделяются на две подсистемы: ***функциональная*** **и** ***обеспечивающая***.

Функциональная подсистема включает в себя совокупность задач, сгруппированных по признаку цели. Эти задачи ориентированы на основные цели логистической системы: реализация необходимых объемов доставки продукции в нужное место и в установленные сроки, обеспечение необходимого качества услуг, поддержание на должном уровне запасов и так как

Обеспечивающая подсистема включает в себя элементы:

1. техническое обеспечение, то есть комплекс технических средств, обеспечивающих обработку и передачу информации;
2. информационное обеспечение – справочники, классификаторы, кодификаторы и т. д.;
3. математическое обеспечение – совокупность методов решения функциональных задач и программное обеспечение.

Классификация информационных систем приведена на рисунке 11.5.

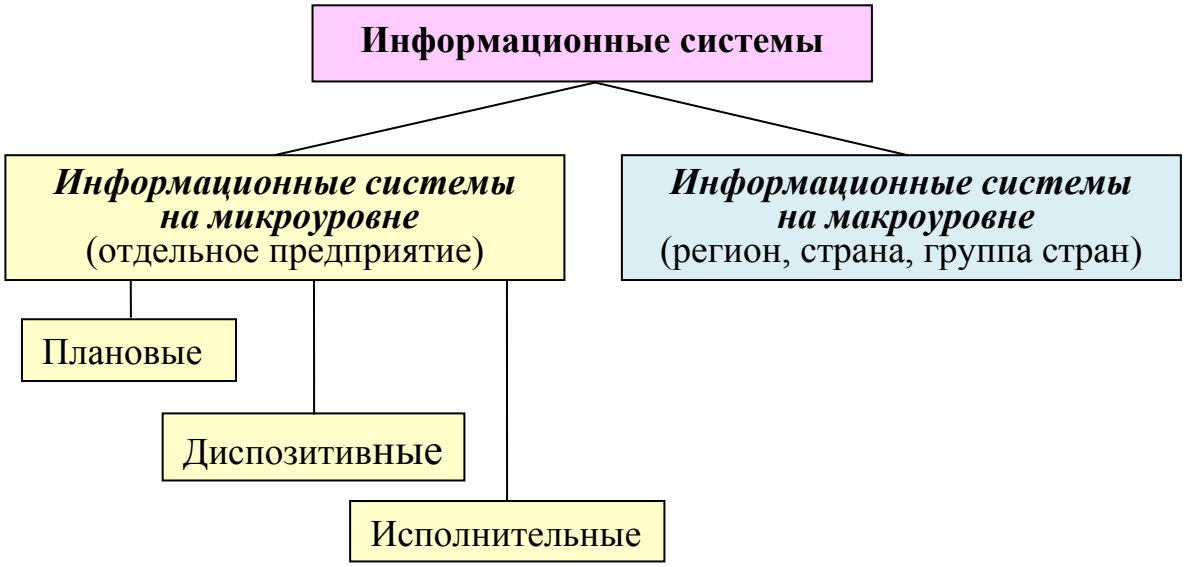


Рисунок 11.5 - Классификация информационных систем

Информационные логистические системы должны обеспечивать всестороннюю интеграцию всех элементов управления материальным потоком, их оперативное и надежное взаимодействие. В связи с этим к информационным системам в логистике предъявляются следующие требования:

1. актуальность информации;
2. обеспечение информационной потребности руководителей;
3. необходимость и достаточность информации;
4. обеспечение информационной связи между подразделениями;
5. обязательность передачи информации.

На уровне отдельного предприятия информационные логистические системы подразделяются на три группы: плановые, диспозитивные и исполнительные.

Плановые информационные системы создаются на высшем уровне управления логистических систем. Они служат для подготовки и принятия решений стратегического характера, таких как создание и оптимизация звеньев логистической цепи, планирование производства, общее управление запасами и резервами.

Диспозитивные или ***диспетчерские системы*** создаются для управления складом или цехом с целью обеспечения отлаженной работы этих логистических систем. Здесь решаются следующие задачи:

управление запасами на складах и в цехах, управление транспортом, отбор и комплектование грузов, учет отправленных товаров и другие.

Исполнительные или ***оперативные системы*** создаются на базе тех или иных органов управления и решают задачи, связанные с оперативным управлением материальными потоками, контролем выполнения планов и графиков их движения, управлением перемещениями грузов и другие.

Информационная логистическая система соответствует иерархической структуре системы управления предприятием и включает три уровня:

Первый уровень – рабочее место, на котором осуществляется логистическая операция.

Второй уровень – участок, цех, склад, где размещаются рабочие места и происходит транспортировка грузов.

Третий уровень – система транспорта и перемещения грузов, охватывающая цепь событий от отгрузки сырья до поставки готовой продукции.

Информация, поступающая из этих трех уровней, интегрируется в единую информационную систему.

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

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

В целом преимущества интегрированных информационных систем заключаются в следующем:

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

11.3 Построение и функционирование информационных логистических систем

Формирование информационных логистических систем основано на следующих принципах:

1. Система должна быть построена таким образом, чтобы передача информации, ее переработка, хранение и использование учитывали потребности всех подразделений предприятия.
2. Информационная система должна обеспечить необходимые взаимосвязи предприятия с поставщиками, клиентами и всеми пунктами отправок, промежуточного складирования и потребления.
3. Обмен информации между уровнями логистической системы должен быть минимальным, но обеспечивать потребность управления.
4. Характер информации должен быть сориентирован на конкретного потребителя в системе управления.
5. При построении системы должен учитываться принцип аппаратных и программных моделей.
6. Важным требованием является упрощение и стандартизация используемой в системе документации.

Ввод данных в систему при управлении материальными потоками начинается при возникновении материального потока. С этого момента весь процесс передвижения грузов, включая его перегрузки, пребывание на складах, задержки, находится в оперативной памяти ЭВМ. В установленные сроки или по запросам информация поступает пользователю и используется для принятия управленческих решений.

Информационные логистические системы могут быть созданы на предприятии, охватывать регион или всю страну, функционировать в региональном масштабе.

11.4 Использование штрих-кодов

Использование в логистике технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов решает проблему эффективного

управления логистической системой с помощью выявления информации о входящих и выходящих материальных потоках.

Штриховой код – чередование темных и светлых полос разной ширины, построенных в соответствии с определенными правилами. Пример штрих-кода приведен на рисунке 11.6.



Рисунок 11.6 - Пример штрих-кода

Схема использования штрих-кода приведена на рисунке 11.7.

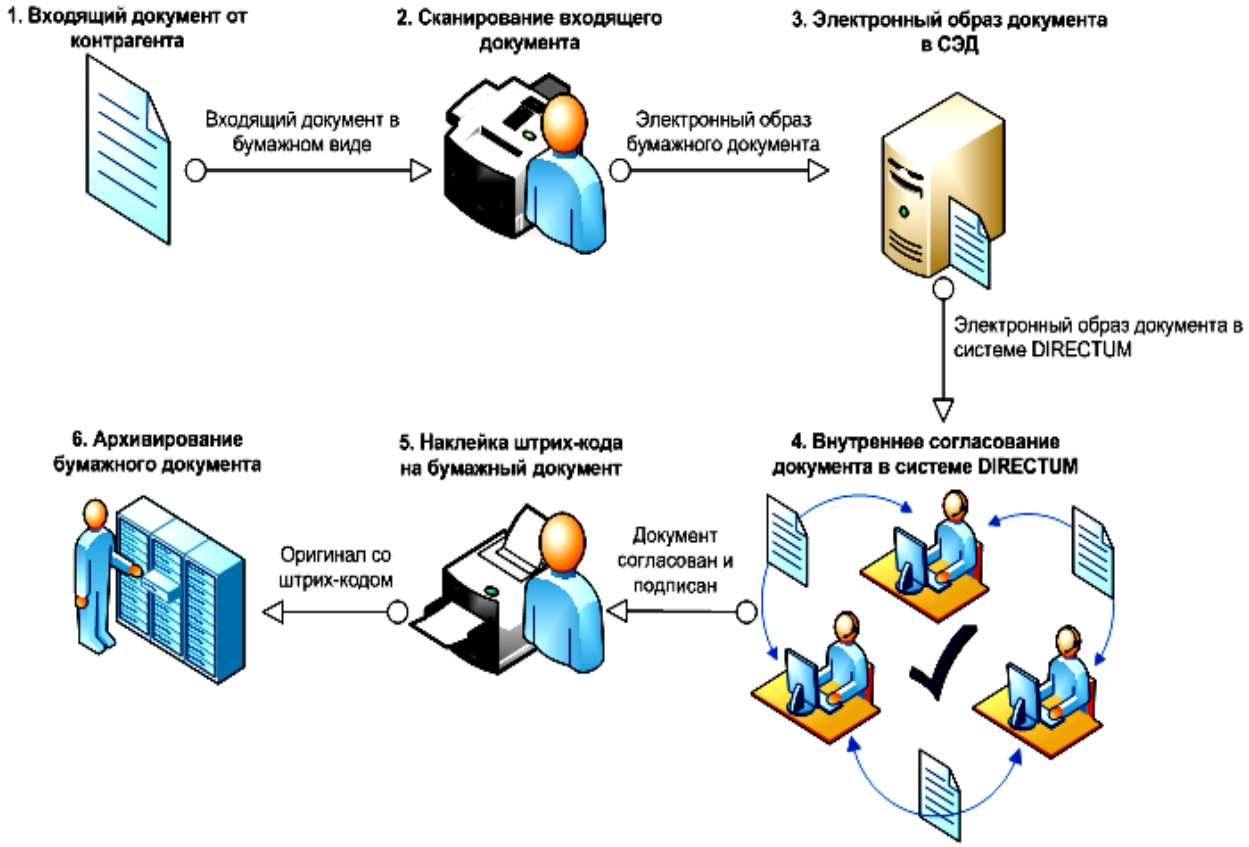


Рисунок 11.7 - Схема использования штрих-кода

Преимущества использования в логистике технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов:

на производстве:



- создание единой системы учета и контроля движения товаров;
- сокращение численности персонала и отчетной документации;



в складском хозяйстве:

- автоматизация учёта и контроля за движением материального потока;
- автоматизация процесса инвентаризации материальных запасов;
- сокращение времени на логистические операции с материальным и информационным потоком;

в торговле:



- создание единой системы учёта материального потока;
- автоматизация заказов и инвентаризация товаров;
- сокращение времени обслуживания покупателей.

12 Логистика сервисного обслуживания



12.1 Понятие сервиса в логистике

Услуга, в общем понимании этого термина, означает *чье-либо действие, приносящее пользу, помощь другому субъекту.*

Работа по оказанию услуг, то есть по удовлетворению чьих-либо нужд, называется ***сервисом.***

Логистический сервис неразрывно связан с процессом распределения и представляет собой комплекс услуг, оказываемых в процессе поставки товаров потребителю. Объектом логистического сервиса являются предприятия производственной и непроизводственной сферы, население.

Логистический сервис осуществляется либо самим поставщиком, либо экспедиторской фирмой, специализирующейся в области послепродажного обслуживания.

Классификация работ в области логистического сервиса приведена на рисунке 12.1.



Рисунок 12.1 - Классификация работ в области логистического сервиса

К предпродажному сервису относятся:

- консультирование;
- соответствующая подготовка изделий;
- обучение персонала покупателя (или его самого);
- демонстрация техники в действии;

- обеспечение необходимой документацией (инструкциями);
- устранение возникших во время транспортировки неполадок;
- монтаж и регулировка оборудования.

Предпродажный сервис всегда бесплатен.

В процессе реализации товаров оказываются следующие логистические услуги:

- исполнение заказа;
- подбор ассортимента;
- упаковка;
- формирование грузовых единиц;
- консультации;
- обеспечение бесплатной доставки;
- обеспечение надежности доставки в оговоренные сроки;
- представление информации о прохождении грузов.

Послепродажное логистическое обслуживание представляет собой комплекс услуг по техническому обслуживанию товаров в течение всего срока их эксплуатации, информированию и обучению потребителей.

Логистическое обслуживание в послепродажный период включает следующие основные мероприятия:

- определение услуг, предоставляемых клиенту посла продажи товара;
- установление порядка послепродажного обслуживания в ходе обсуждения условий его поставки;
- подготовку и выпуск необходимой технической документации, обучение пользователей товаров;
- реализацию запасных частей, а также инструментов и измерительных приборов, позволяющих осуществлять уход за поставляемыми товарами;
- управление процессом логистического обслуживания путем прямого его осуществления или посредством контроля за качеством обслуживания, проводимого субподрядчиками, дистрибьюторами или самими клиентами;
- определение и возможную подготовку необходимой инфраструктуры и помещений для хранения запасных частей и проведения ремонтных работ;

- управление транспортными средствами, погрузоразгрузочными работами, временным складированием и упаковкой в ходе перемещения запасных частей, а также передвижениями обслуживающего персонала.

Послепродажный сервис делится на гарантийный и послегарантийный по чисто формальному признаку. В первом случае работы производятся бесплатно, а во втором - за плату.

Задача ***послегарантийного*** ремонта - сократить простои оборудования, увеличить межремонтные сроки, повысить безопасность эксплуатации и, в конечном счете, завоевать устойчивое положение на рынке, добиться конкурентоспособности производимой продукции.

Информационное обслуживание заключается в предоставлении потребителю информации о продукции и ее обслуживании с использованием современных технических средств обработки и передачи информации.

Финансово-кредитное обслуживание представляет собой совокупность всевозможных вариантов оплаты продукции, систему скидок и льгот потребителям.

12.2 Система логистического сервиса

12.2.1 Формирование системы логистического сервиса

Определение политики предприятия в сфере оказания услуг связано с формированием системы логистического сервиса и предполагает проведение комплекса взаимосвязанных работ.

Действия по формированию системы логистических услуг выполняются в следующей последовательности:

- ***сегментация потребительского рынка,*** то есть разделение его на конкретные группы потребителей, для каждой из которых могут потребоваться определенные услуги в соответствии с особенностями потребления (эта сегментация характеризуется рисунком 12.2);



Рисунок 12.2 Сегментация потребительского рынка



- ***определение перечня наиболее значимых услуг***;
- ***ранжирование услуг***, входящих в составленный перечень. Сосредоточение внимания на наиболее значимых для покупателей услугах;



- ***определение стандартов услуг*** в разрезе отдельных сегментов рынка;
- ***оценка оказываемых услуг***, установление взаимосвязи между уровнем сервиса и стоимостью оказываемых услуг, определение уровня сервиса, необходимого для обеспечения конкурентоспособности компании;
- ***установление обратной связи*** с покупателями для обеспечения соответствия услуг потребностям покупателей.



Сегментация потребительского рынка может осуществляться по географическому фактору, по характеру оказываемых услуг или другому признаку. Основные признаки сегментации приведены на рисунке 12.3.

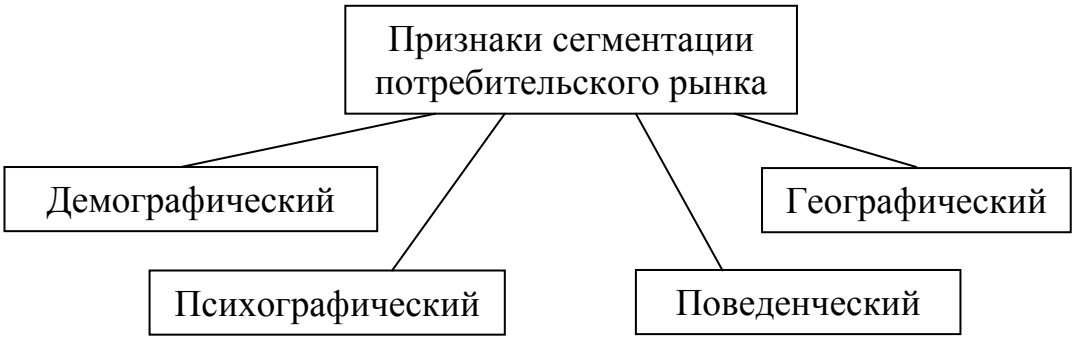


Рисунок 12.3 - Основные признаки сегментации потребительского рынка

Социально-демографические признаки – возраст, пол, состав семьи, уровень доходов, род занятий, национальность, религиозные убеждения и пр.

К географическим признакам относится: расположение региона, численность и плотность населения, динамика развития региона, природно-климатические особенности региона.

Психографические признаки – образ жизни и интересы личности, тип личности, принадлежность к определенному классу.

Поведенческие признаки – отношение к товару, повод для совершения покупки, интенсивность потребления, приверженность к торговой марке.

Выбор значимых для покупателей услуг, их ранжирование и определение стандартов логистического обслуживания производится путем проведения опросов потребителей.

Система сервиса может быть организована по одному из следующих вариантов:

- сервис ведется исключительно персоналом производителя;
- сервис осуществляется персоналом филиалов предприятия-изготовителя;
- сервис поручается независимой специализированной фирме;
- привлекаются посредники (агентские фирмы, дилеры), несущие полную ответственность за качество и удовлетворение претензий по сервису для выполнения сервисных работ.

12.2.2 Уровень логистического обслуживания

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

Уровень логистического обслуживания – *это количественная характеристика соответствия фактических значений показателей качества и теоретически возможного объема логистического сервиса.* Расчет уровня логистического обслуживания выполняется по следующей формуле:

$$Y = \frac{m}{M} \cdot 100\%, \qquad (12.1)$$

где Y – уровень логистического обслуживания; m – количественная оценка фактически оказываемого объема логистических услуг; M – количественная оценка теоретически возможного объема логистического сервиса.

Пример: *Рассмотрим деятельность оптового предприятия, торгующего запасными частями к автомобилям определенной марки. Допустим, что общий список запасных частей для автомобилей данной марки содержит 2000 видов, из которых на предприятии постоянно имеются 500 видов. Тогда уровень обслуживания будет равен*

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

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

$$Y = \frac{\sum_{1}^{n} t_i}{\sum_{1}^{N} t_i} \cdot 100\%, \qquad (12.2)$$

где n и N – соответственно фактическое и теоретически возможное количество оказываемых услуг; t_i – время на оказание i-й услуги.

Для оценки уровня логистического обслуживания выбираются наиболее значимые виды услуг, оказание которых сопряжено со значительными затратами, а отсутствие – с существенными потерями на рынке.

Зависимость расходов на сервис от уровня обслуживания показана на рисунке 12.4.

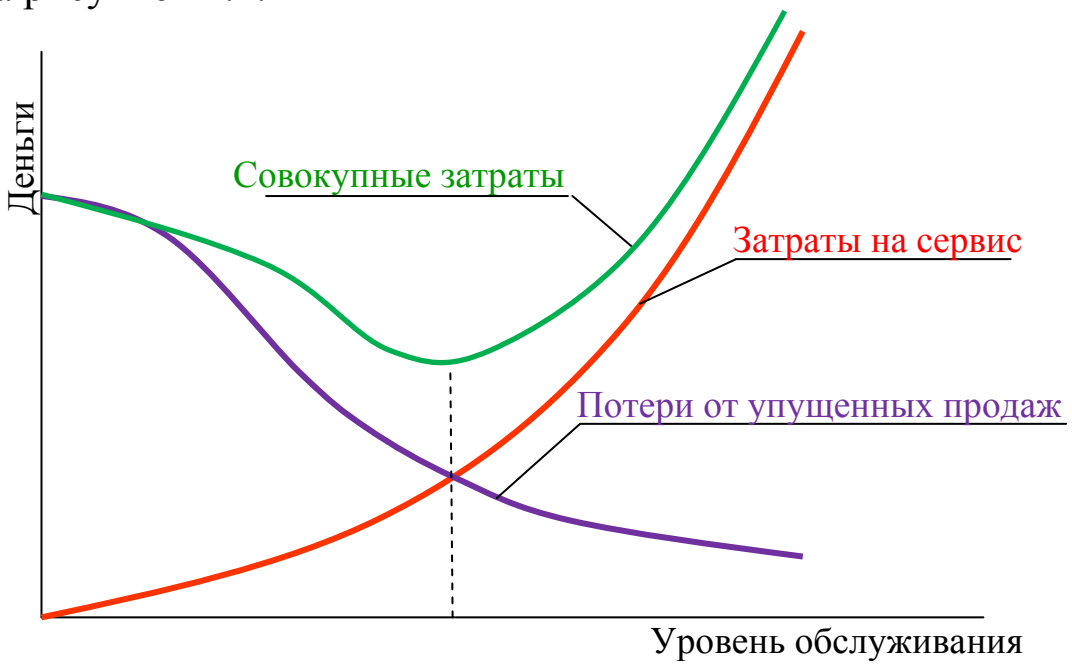


Рисунок 12.4 Зависимость затрат, потерь и совокупных затрат от величины уровня обслуживания

При повышении уровня обслуживания затраты на сервис растут экспоненциально и при достижении уровня 90% увеличение объема логистического сервиса становится невыгодным. При этом снижение уровня обслуживания ведет к увеличению потерь, вызванных ухудшением качества сервиса.

Задача логистической службы заключается в поиске оптимальной величины уровня обслуживания. Графически оптимальный размер уровня сервиса можно определить, построив суммарную кривую суммарных затрат.

Определение оптимального уровня обслуживания можно определить и по прибыли, что характеризуется рисунком 12.5.

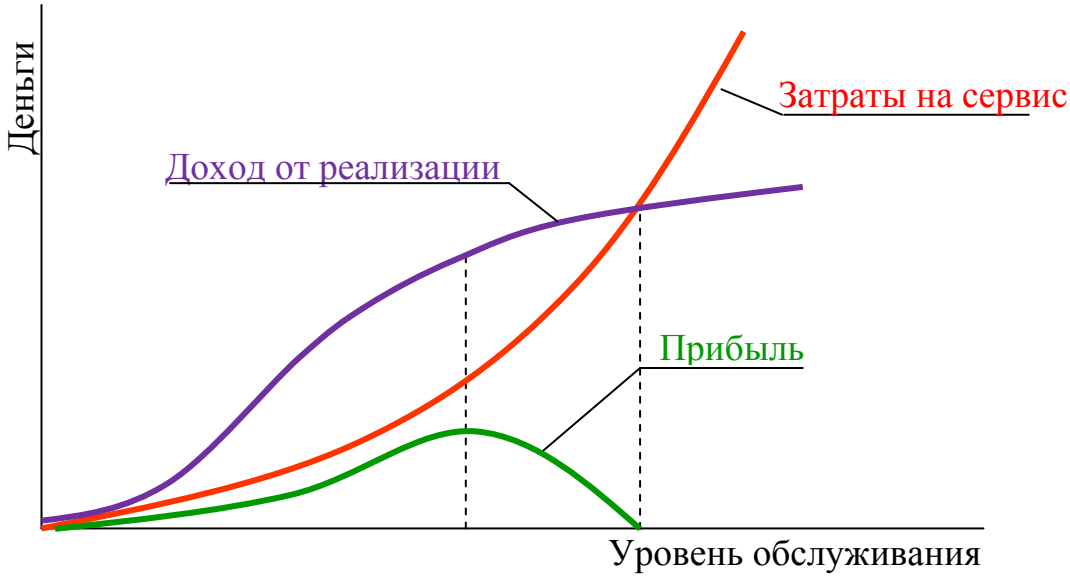


Рисунок 12.5 Определение оптимального уровня обслуживания

12.3 Критерии качества логистического обслуживания

Качество сервиса в логистике определяется расхождением между ожиданиями покупателя и фактическими параметрами, хотя, конечно, оценка этого расхождения весьма субъективна. Наиболее важными ***параметрами измерения качества сервиса*** являются следующие:

- *физическая среда*, в которой представлен сервис (удобства, орг-техника, оборудование, вид персонала и т. п.);
- *надежность* - возможность исполнения заказа «точно в срок» (доставка нужного товара в нужное время в необходимое место), а также надежность информационных и финансовых процедур, сопровождающих физическое распределение;
- *ответственность* - желание помочь покупателю, гарантии выполнения сервиса;
- *компетентность* - обладание требуемыми навыками и, знаниями для оказания сервисных услуг;
- *доступность* - легкость установления контактов с поставщиками сервиса, удобное для покупателя время оказания услуг;
- *безопасность* - свобода от опасности, риска, недоверия;
- сохранность груза при физическом распределении;

- *вежливость* - культура поведения поставщика сервиса, корректность, любезность контактного персонала;
- *коммуникабельность* - способность выстраивать диалог, разговаривать на языке, понятном покупателю;
- *взаимопонимание с покупателем* - искренний интерес к покупателю, способность контактного персонала войти в роль покупателя, узнать его нужды (требования);
- *надежность поставки* - способность поставщика соблюдать обусловленные договором обязательства, в силу которых поставщик несет ответственность за нарушения сроков выполнения заказа;
- *полное время от получения заказа до поставки партии товаров*;
- *гибкость поставки* - означает способность поставляющей системы учитывать особые пожелания клиентов. Сюда относят: возможность изменения формы заказа, вида тары и упаковки, возможность отзыва заявки на поставку, возможность получения клиентом информации о состоянии его заказа.

13 Организация логистического управления



13.1 Функции управления логистикой

13.1.1 Содержание и задачи управления логистикой

Использование логистической системы на предприятии предусматривает управление всеми операциями как единой деятельностью. Необходимо организовать специальную логистическую службу, которая будет управлять материальным потоком.

Система управления товародвижением призвана обеспечить желаемый уровень обслуживания с минимальными общими затратами. При этом управление реализует конкретные целевые установки предприятий, производящих продукцию. Такими установками могут быть, например, обеспечение поставки продукции в нужный срок с наименьшими затратами, поддержание необходимого уровня обслуживания. Управление в этом случае в значительной степени направлено на координацию деятельности всех подразделений, занятых деятельностью по производству и сбыту продукции.

В организации товародвижения участвуют службы маркетинга и снабжения, производственные подразделения, транспорт, складское хозяйство, служба сбыта. В работе этих подразделений возникают рассогласования и противоречия. Задача системы управления состоит в принятии решений в соответствии с системным подходом, обеспечивающих сглаживание противоречий и оптимизацию процесса товародвижения.

В процессе межфункциональной командной работы специалисты различных функциональных подразделений предприятия коллективно работают над решением общих логистических задач предприятия. Преимущества межфункциональной командной работы характеризуются рисунком 13.1.

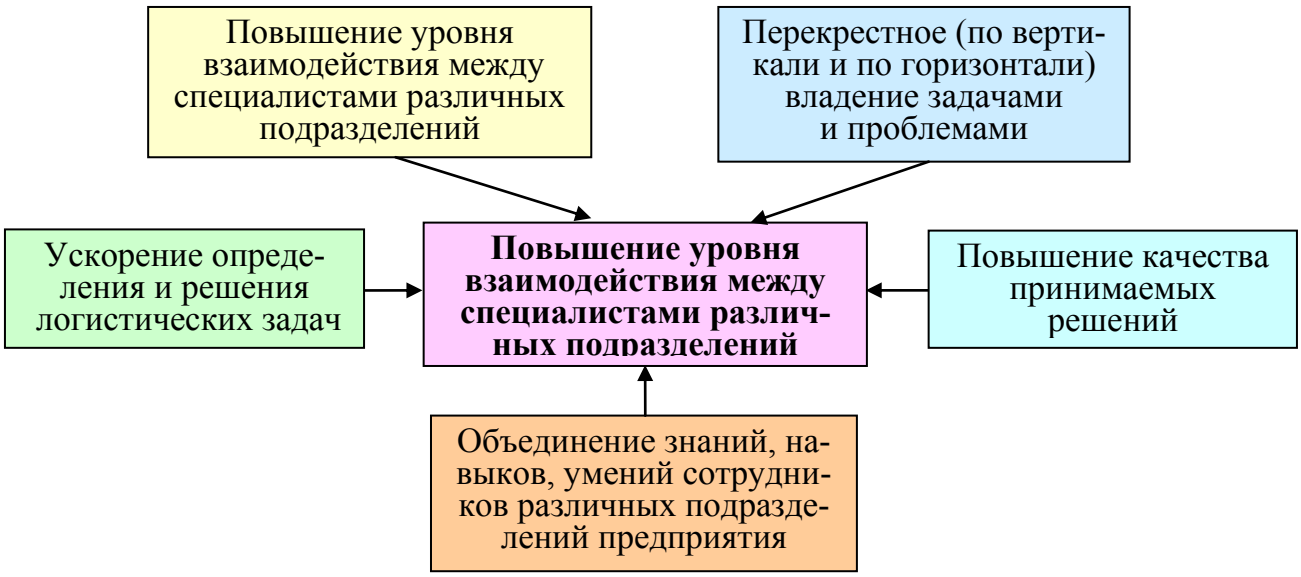


Рисунок 13.1 - Преимущества межфункциональной командной работы

13.1.2 Функции логистического управления

Выделяют три группы функций логистического управления:

1 - планирование и координация деятельности участников логистического процесса,

2 - регулирование хода работ по выполнению полученных заказов,

3 - контроль за движением материальных потоков.



В ходе реализации функции планирования и координации составляются планы и графики движения материальных потоков, осуществляется увязка локальных планов подразделений, разрабатываются цели управления и формируются критерии оценки их достижения, координируется работа всех подразделений предприятия по выполнению намеченных планов и графиков.



В процессе регулирования осуществляется контроль движения материальных потоков. При возникновении отклонений от планов и графиков принимаются меры по их устранению, производится увязка действий всех подразделений, отвечающих за движение материальных потоков, разрабатываются меры по ликвидации возникающих нарушений.

При реализации функции контроля осуществляется оценка уровня обеспеченности производства материалами и эффективности их использования, анализируются затраты, связанные с товародвижением, организуется выработка решений по повышению эффективности логистического управления.

13.2 Механизм управления материальными потоками

13.2.1 Организационные структуры системы управления

Управление материальными потоками на предприятиях реализуется на основе формирования и обеспечения функционирования специальных организационных структур.

В работе по реализации функций логистики на предприятиях участвуют многие подразделения предприятия:



1. служба маркетинга осуществляет исследование рынка и формирует информацию о товарах, пользующихся спросом на рынке;



2. служба материально-технического снабжения осуществляет закупки материальных ресурсов и обеспечивает доведение их до потребителей внутри предприятия;



3. планово-экономическая служба предприятия формирует планы производства продукции;



4. производственные подразделения осуществляют функции изготовления продукции;



5. транспортная служба предприятия организует перемещение грузов на предприятии, внутри предприятия и при доставке потребителям;



6. складское хозяйство обеспечивает хранение и выдачу в производство материальных ресурсов;



7. служба сбыта и финансовый отдел организуют реализацию продукции внешним потребителям.

Координацию работы всех указанных выше подразделений могут осуществить управленческие структуры двух типов – линейно-штабная и линейно-организационная.

Структура первого типа – ***линейно-штабная***. Она призвана координировать, объединять и контролировать все работы по организации товародвижения, которые выполняют подразделения предпри-

ятия. Структура линейно-штабной организации системы управления приведена на рисунке 13.2.

Линейно-штабная организационная структура представляет собой линейно-функциональную структуру управления, дополненную штабным органом.



Рисунок 13.2 - Структура линейно-штабной организации системы управления

Штабные структуры создаются в следующих случаях: ликвидация последствий или предотвращение стихийных бедствий, аварий, катастроф. Например, штаб по ликвидации последствий наводнения, штаб гражданской обороны; освоение новой продукции, новой технологии, нетрадиционной для данного предприятия, решение внезапно возникшей неординарной задачи, связанной с агрессивным поведением конкурентов на рынке и необходимостью разработки ответной реакции. Штабное подразделение может носить как временный, так и постоянный характер и выполнять консультационную роль при постановке и реализации конкретной проблемы, задачи.

При создании штаба для ведения консультационной деятельности, как на временной, так и постоянной основе, как правило, их полномочия существенно ограничены. Они проводят свои решения только через руководителя предприятия. В этом случае схема линейно-штабной организационной структуры несколько изменяется.

Достоинства:

- эффективное использование производственного и управленческого потенциала для решения экстремальных задач;

- оперативность решений.

Недостатки:

- нарушение принципа единоначалия;
- сложность согласования производственных заданий и программ штаба;
- возникновение в коллективе социально-психологических проблем;
- преобладание организационно-распорядительных методов управления над экономическими методами.

Дальнейшая судьба штабного органа может складываться по-разному, в зависимости от обстоятельств. Так, по окончании ликвидации последствий стихийного бедствия он распускается. При освоении же новой продукции, штаб вместе с соответствующими структурами может выделиться в самостоятельное подразделение, фирмы.

Структура второго типа – ***линейно-организационная,*** изображена на рисунке 13.3.



Рисунок 13.3 - Линейно-организационная структура системы управления

В этой структуре управляющий товародвижением непосредственно руководит реализацией всех функций логистической системы, в том числе работой по закупке и приобретению материалов, а также контролирует движение материальных потоков в производстве.

Линейная организационная структура управления - это наиболее распространенный тип иерархической (бюрократической) структуры. Многоуровневая иерархическая система управления, в которой вышестоящий руководитель осуществляет единоличное руководство подчиненными ему нижестоящими руководителями, а нижестоящие руководители подчиняются только одному лицу - своему непосредственному вышестоящему руководителю. По такому принципу формируется иерархия служб, пронизывающая всю организацию до самого низа.

Преимущества линейной структуры управления:

- четкая система взаимных связей функций и подразделений;
- четкая система единоначалия - один руководитель сосредотачивает в своих руках руководство всей совокупностью процессов, имеющих общую цель;
- ясно выраженная ответственность;
- быстрая реакция исполнительных подразделений на прямые указания вышестоящих;
- согласованность действий исполнителей;
- оперативность в принятии решений;
- простота организационных форм и четкость взаимосвязей;
- минимальные издержки производства и минимальная себестоимость выпускаемой продукции;

Недостатки линейной структуры управления:

- отсутствие звеньев, занимающихся вопросами стратегического планирования;
- в работе руководителей практически всех уровней оперативные проблемы доминируют над стратегическими;
- перегрузка управленцев верхнего уровня;
- недостаточное делегирование полномочий нижестоящим уровням;
- недостаточное определение зоны компетенции нижестоящих руководителей и делегирование им соответствующих полномочий;
- необходимость введения штатной единицы помощника, на которого возлагаются рутинные работы;
- тенденция к волоките и перекладыванию ответственности при решении проблем, требующих участия нескольких подразделений;
- отсутствие горизонтальных связей;

- малая гибкость и приспособляемость к изменению ситуации;
- тенденция к формализации оценки эффективности и качества работы подразделений приводит обычно к возникновению атмосферы страха и разобщенности;
- большое число "этажей управления" между работниками, выпускающими продукцию, и лицом, принимающим решение;
- повышенная зависимость результатов работы организации от квалификации, личных и деловых качеств высших управленцев.

Вывод: такая структура может широко использоваться и в современных условиях, но требует применения современных методов организации работы предприятия в целом.

Линейная структура управления проста, ее легко понять. Ясно очерченные права и обязанности всех ее участников создают условия для оперативного принятия решений.

По мере роста фирмы, усложнения технологии, расширения номенклатуры выпускаемых изделий возникает необходимость в создании дополнительных функциональных подразделений, решающих общие и функциональные задачи.

Линейную структуру управления используют мелкие и средние фирмы, осуществляющие несложное производство. Возглавляет каждое производственное или управленческое подразделение руководитель, сосредоточивающий в своих руках все функции управления и полномочия по принятию решений.

В практике имеют место и другие варианты структуры аппарата управления предприятием, обусловленные требованиями конкретной обстановки. Все больше фирм учреждают у себя постоянные комитеты, в состав которых входят управляющие, ответственные за разные аспекты деятельности по организации товародвижения. Комитеты выполняют координационные функции. Некоторые фирмы вводят должность вице-президента по товародвижению, от которого зависит эффективное управление материальными потоками.

13.2.2 Функции отдела логистики на предприятии

В современных условиях за рубежом даже на мелких предприятиях создаются отделы логистики, задачей которых является организация, оптимизация и контроль материальных потоков с использова-

нием современных технических средств. Такой отдел выполняет следующие функции:

1. формирование и развитие системы логистики – проектирование и построение системы, периодический ее пересмотр и реорганизация по мере изменения внешних и внутренних условий;
2. развитие стратегии логистики в соответствии с рыночной политикой фирмы в области продаж, инвестиций, кадров и пр.;
3. системное администрирование – работники отдела осуществляют руководство всеми логистическими процессами, протекающими на предприятии, и координируют деятельность подразделений предприятий, которые участвуют в реализации логистических процессов.

В структуре отдела логистики должны быть выделены звенья (бюро, группы), отвечающие за те или иные функции управления: составление прогнозов и планов, регулирование и контроль, проектирование и развитие системы логистики, оперативное управление и координация и другие.

Принятая на предприятиях России структура системы управления логистикой создавалась с ориентацией на жестко централизованное плановое управление. На предприятиях получили преимущественное развитие технические и производственные службы в ущерб службам сбыта и финансов. В структуре системы управления предприятиями не выделяются подразделения, выполняющие функции координации логистических процессов, осуществляемых на предприятиях. Не сбалансированы функции и границы деятельности подразделений, занятых реализацией логистических функций.

В современных условиях можно выделить **три направления совершенствования действующей системы управления материальными потоками.**

Первое – ***усиление взаимодействия различных функциональных звеньев*** за счет улучшения использования экономических механизмов.

Второе **–** ***достижение необходимого уровня координации*** через организационные преобразования в структуре управления предприятием.

Третье – ***использование специализированных информационных систем***, таких, как система планирования потребности в материалах или система планирования и управления материалами.

13.3 Проблемы организации работы службы логистики на предприятии

Организации работы службы логистики на предприятии связано со следующими проблемами:



- развитие логистики на предприятии требует серьезного подхода к мотивации персонала;
- большинство людей отрицательно относятся к изменениям;



- руководители функциональных подразделений оказывают сопротивление, когда изменения ставят под угрозу их позиции и власть;
- отсутствие специалистов по логистике с необходимым опытом работы, авторитетом, непонимание высшего руководства целей и потенциала логистического управления.

Изменениями необходимо управлять. Одна из важных характеристик изменений – темпы их осуществления, что характеризуется рисунком 13.4.



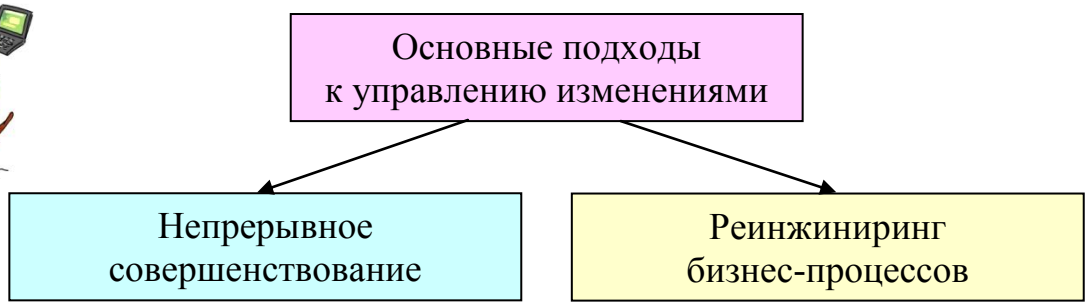


Рисунок 13.4 - Основные подходы к управлению изменениями

Непрерывное совершенствование *- поток относительно небольших изменений, которые предприятие может принять без крупных для себя потрясений.*

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 Организация не ищет возможностей для совершенствования текущих операций, а начинает создавать новый процесс с самого начала**.**

Любая логистическая система функционирует в условиях постоянных изменений, как внешней среды, так и внутри системы. Переход к новому способу организации работы проходит в несколько этапов:

1. Отрицание сотрудниками необходимости перемен;





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 выгодности;

5. Полная реализация предложенных усовершенствований и уверенность в их эффективности.



13.4 Концепция Кайдзен в управлении предприятием и на производстве



Кайдзен – японское слово – производное от двух иероглифов – «изменения» и «хорошо», что можно перевести как «изменения к лучшему», «совершенствование».

В соответствии концепцией Кайдзен, руководитель должен, прежде всего, поддерживать и поощрять стремление людей совершенствовать процесс.

Кайдзен хотя и направлен внутрь компании и “заточен” скорее под производство является сильным стратегическим инструментом. Он формирует сильную внутреннюю среду, которая и обеспечивает в дальнейшем стратегическое конкурентное преимущество компании.

Процесс, а не результат. Кайдзен воспитывает ориентированное на процесс мышление, так как процессы должны улучшаться для того, чтобы улучшились результаты. Наиболее значительными элементами в процессе Кайдзен являются вклад и вовлечённость в данный процесс высшего руководства компаний.

Следовать циклам PDCA/SDCA (standartize-do-check-act - стандартизуй-делай-проверяй-воздействуй).. Следуй циклам PDCA/SDCA. Первый шаг в процессе Кайдзен – установить цикл планируй-делай-проверяй-воздействуй (plan-do-check-act – PDCA). PDCA означает никогда не быть довольным статусом-кво. Потому что служащие предпочитают статус-кво и зачастую не проявляют инициативу к улучшению условий, управленческое звено должно вводить в действие цикл PDCA. В начале, любой рабочий процесс является нестабильным. Качество - прежде всего. Говори, используя данные.

Качество – на первом месте. Не важно, насколько привлекательной является цена и условия доставки товара для потребителя, «качество – на первом месте». Это потребует вклада в данный процесс высшего руководства компании, ведь зачастую у менеджеров возникает соблазн удовлетворить условия поставки или снизить цену за счет качества. Поступая таким образом, они рискуют принести в жертву не только качество, но и существование самого бизнеса.

Говорить, оперируя данными. Концепция Кайдзен представляет собой процесс разрешения проблем. Для того чтобы проблема была правильно понята и решена, её необходимо установить, и собрать относящиеся к делу данные.

В контексте Кайдзен у менеджмента есть две главных функции: поддержание и совершенствование.

Поддержание - это действия, направленные на обеспечение имеющихся технологических, организационных и операционных стандартов, и поддержку таких стандартов за счет обучения и дисциплины.

Совершенствование - это все, что направлено на улучшение существующих стандартов.

Место инновации и Кайдзен в процессе совершенствования характеризуются рисунком 13.4.

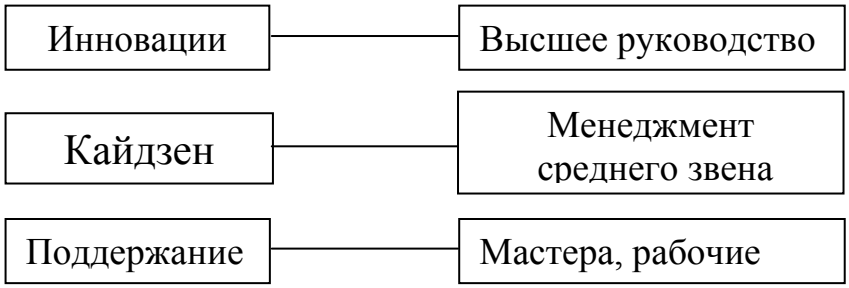


Рисунок 13.4 - Место инновации и Кайдзен в процессе совершенствования



Кайдзен ставит во главу угла ***мышление, ориентированное на процесс***, поскольку для того, чтобы улучшить результаты, надо улучшать процессы. Сбой в достижении запланированных результатов указывает влияние на сбой в процессе. Менеджмент должен идентифицировать и исправлять такие процессные ошибки. Кайдзен сосредотачивается на человеческих усилиях, что резко контрастирует с принятым на Западе образом мышления, ориентированным на результат.

Ориентированный на процесс подход следует также использовать при внедрении различных инструментов Кайдзен:

- цикла «планируй-делай-проверяй-воздействуй» (PDCA);
- цикла «стандартизуй-делай-проверяй-воздействуй» (SDCA);
- «всеобщий менеджмент качества» (TQM – Total quality management);
- «точно вовремя» (JIT);
- «всеобщий уход за оборудованием» (TPM - Total Productive Maintenance).

Самый критичный элемент в процессе Кайдзен - приверженность и вовлеченность высшего руководства. Чтобы обеспечить ус-

пех, это отношение надо продемонстрировать сразу и последовательно выполнять.

Цикл PDCA:

Планируй предполагает, что должны быть установлены цели совершенствования (так как Кайдзен - стиль жизни, то всегда должна быть цель совершенствования в любой сфере) и намечены планы действий для их достижения.

Делай относится к реализации плана.

Проверяй относится к определению того, оставило ли внедрение след и привело ли к запланированному улучшению.

Воздействуй относится к построению и стандартизации новых процедур, призванных предотвратить повторение первоначальной проблемы или установить цели для новых улучшений.

Цикл PDCA постоянно возобновляется: как только происходит улучшение, результат процесса превращается в объект дальнейшего совершенствования.

Цикл SDCA:

SDCA стандартизирует и стабилизирует текущие процессы, в то время как *PDCA* улучшает их. SDCA относится к поддержанию, а *PDCA* - к совершенствованию, а вместе они становятся главными задачами менеджмента.

Среди первоочередных целей (качество, затраты, поставка) качеству всегда следует придавать высший приоритет. Независимо от того, насколько привлекательны цена и условия поставки, предлагаемые потребителю, компания не сможет конкурировать, если продукция или услуга будут недостаточно качественными. Кредо «качество - прежде всего» требует приверженности руководства, потому что менеджеры, стремясь удовлетворить требования к поставке или сокращению расходов, часто склонны к компромиссам. При этом они могут принести в жертву не только качество, но и жизнеспособность всего бизнеса

Кайдзен - процесс решения проблем. Чтобы они были правильно поняты и решены, их надо выявить, а затем собрать и проанализировать соответствующие данные. Попытка решить проблему без проверенных фактов



равносильна тому, чтобы жить догадками и чувствами - то есть применять не совсем научный или объективный подход.



Сбор сведений о текущей ситуации поможет понять, на чем нужно сосредоточиться; это служит отправной точкой для совершенствования. Сбор, проверка и анализ данных для совершенствования.



Следующий процесс – это ***потребитель или клиент***. Любая работа представляет собой цепочку процессов, и каждый из них имеет как своего поставщика, так и потребителя. Материал или порция информации, полученные процессом «А» (поставщик), обрабатываются и улучшаются в процессе «В», а затем посылаются процессу «С». Последующий процесс всегда рассматривается как потребитель предыдущего. Аксиома, согласно которой последующий процесс - потребитель, действует на уровне потребителей двух типов: внутренних (в пределах компании) и внешних (на рынке).

Большинство людей, работающих в организации, имеют дело с внутренними потребителями. Реализация аксиомы должна привести к обязательству: никогда не передавать дефектные детали или неточную информацию в последующий процесс. При условии, что каждый сотрудник следует такому правилу, внешний потребитель на рынке получает высококачественную продукцию или услугу. Реальная система обеспечения качества предполагает, что все в организации привержены этой аксиоме и применяют ее на практике.



Конечная цель стратегии Кайдзен. Поскольку главное в Кайдзен - совершенствование, нам надо знать, какие аспекты бизнеса больше всего нуждаются в улучшении. Ответ на этот вопрос - качество, затраты и поставка (QCD –« quality, cost, delivery»).

Задача высшего руководства - анализировать текущее состояние QCD компании на рынке и устанавливать приоритеты для политики совершенствования качества, затрат и поставки.



В отличие от инноваций в производстве, которые подразумевают вложение значительных сумм, кардинальные перестройки и решительные действия, можно повышать качество продукции незаметно и постепенно.

При данном методе уделяется внимание вроде бы незначительным проблемам – оптимизации человеческих движений при выполнении операций, контролю правильности выбора параметров оборудования, совершенствованию процесса обучения персонала, развитию инициативы и самодисциплины. Этот метод включает ***Кружки Контроля Качества***



Например, в сборочном цехе завода в городе Пльзень создана «выставка» образцов возможных дефектов с указанием причин их возникновения. На кондиционере-тренажёре наглядно показано, к каким последствиям могут привести такие дефекты. Каждый рабочий может подойти и ознакомиться с интересующим его образцом в любое время.

На каждом рабочем месте установлены крупные фотографии и плакаты, иллюстрирующие правильное выполнение операций, а также те действия, которые могут привести к возникновению дефектов.



На наиболее ответственных позициях, приведена подробная последовательность выполнения операций.



Около каждой сборочной линии установлен ***информационный стенд***, отражающий её конфигурацию, перечень и наименование рабочих позиций, персональное распределение рабочих по позициям в данный момент времени и квалификацию каждого рабочего, закрепленного за этой линией. Квалификация рабочего отражена в его личном листке – «паспорте» в виде указания номеров рабочих позиций, против каждой из которых изображен цветной кружок. Кружек черного цвета означает, что данная рабочая позиция им полностью освоена, и он может быть наставником при обучении. Синий цвет свидетельствует о том, что он может работать на данной позиции без наставника, а желтый – что она только осваивается. Пустая клеточка говорит о том, что по данному вопросу знаниями рабочий пока не обладает.

14 Методы оптимизации материальных потоков

14.1 Диагностика материальных потоков

Диагностика направлена на установление признаков и выявление проблем эффективного функционирования и развития системы управления, а также формирования путей их решения.



С технической точки зрения диагностика позволяет выявить проблемы, обусловленные структурой логистической системы и характером взаимодействия с внешней средой.

С экономической точки зрения диагностика фиксирует отклонения от нормы параметров, определяющих эффективное функционирование производственно-сбытовой системы.

Диагностика, используя результаты оперативного анализа состояния управляемой системы и ее среды, служит для обоснования решений по организации и регулированию материальных потоков, а также дает информацию для планирования развития логистической системы. Анализ является первой стадией диагностического исследования и позволяет сопоставить и выбрать эффективные решения развития системы управления материальными потоками, выявить причины сбоев в управлении и условия их устранения.

Диагностика позволяет решить следующий комплекс задач:

1. установить состояние системы управления материальными потоками, его соответствие или несоответствие нормам, определяющимся потребностями практической деятельности;
2. выделить логические схемы «причина – следствие», объясняющие зависимость эффективности логистической системы от качественно-количественного состава ее элементов и структуры, а также состояния среды, в которой функционирует предприятие;
3. систематизировать и описать причины, вызывающие нарушения в системе управления материальными потоками;
4. определить возможные состояния данной системы исходя из сложившейся и перспективной структуры связей ее элементов;

5. оценить возможные последствия управленческих решений с точки зрения эффективности системы в целом.

Основой организации диагностических исследований должны служить ***принципы***, реализация которых позволит обеспечить ***повышение эффективности проводимых работ***. К их числу относятся принципы: ключевого звена, системности, причинно-следственного соответствия.



Принцип ключевого звена. Система управления материальными потоками относится к числу сложных систем. Организационные и экономические процессы, протекающие в ней, формируются под влиянием множества факторов. Учесть и исследовать их все практически невозможно, необходимо выбрать из них решающие, наиболее существенные. Выделение ключевых проблем и основных причин, обусловливающих проблемную ситуацию, составляет один из принципов диагностического исследования. Данный принцип реализуется путем декомпозиции функций и целей логистической системы, классификации проблем, определения приоритетности отдельных факторов при оценке проблем.

Принцип системности. Системность в диагностическом исследовании означает всестороннее и взаимосвязанное изучение проблем управляющей системы. В соответствии с данным принципом программа совершенствования системы управления материальными потоками должна оцениваться с точки зрения эффективности функционирования всей системы управления, как единого целого, чтобы исключить возможность непредвиденных последствий.

Принцип причинно-следственного соответствия. Одним из требований к диагностике является познание причин возникновения нарушений в системе и отклонений от нормы ее параметров. Для решения этой проблемы применяется диаграмма Исикавы - графический способ определения наиболее существенных причинно-следственных взаимосвязей между факторами и последствиями в исследуемой ситуации или проблеме. Диаграмма названа в честь одного из крупнейших японских теоретиков менеджмента профессора Каору Исикавы. Исикава является одним из разработчиков новой концепции организации производства, воплощённой на



фирме «Тойота». Предложенная профессором Исикавой схема ясно показывает работу над улучшением качества производственных цессов. Она, как и большинство инструментов качества, является средством визуализации и организации знаний.

Такая диаграмма позволяет выявить ключевые взаимосвязи между различными факторами и более точно понять исследуемый процесс. Диаграмма способствует определению главных факторов, оказывающих наиболее значительное влияние на развитие рассматриваемой проблемы, а также предупреждению или устранению действия данных факторов. Другие названия метода: "Причинно-следственная диаграмма" ("рыбий скелет"). Вид диаграммы при рассмотрении поля исследуемой проблемы действительно напоминает скелет рыбы. Диаграмма позволяет в простой и доступной форме систематизировать все потенциальные причины рассматриваемых проблем, выделить самые существенные и провести поуровневый поиск первопричины.



Пример причинно-следственной диаграммы приведен на рисунке 14.1.

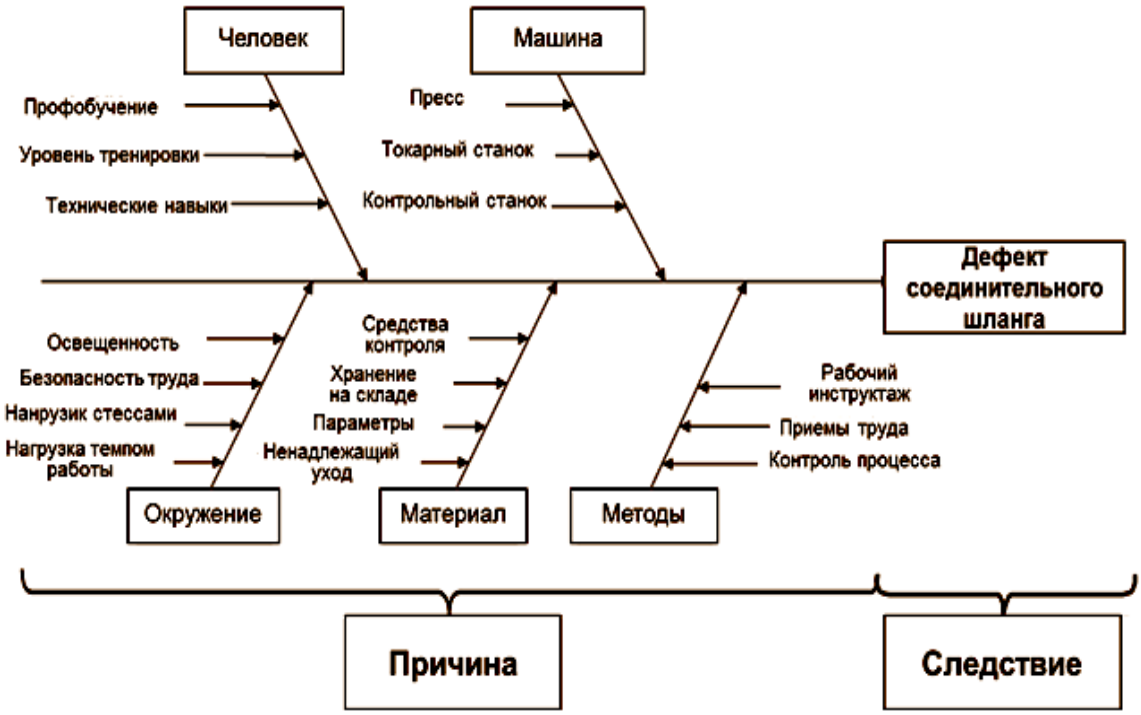


Рисунок 14.1 - Пример причинно-следственной диаграммы Исикавы

Общие правила построения диаграммы Исикавы.

- Изучаемая проблема записывается с правой стороны в середине чистого листа бумаги и заключается в рамку, к которой слева подходит основная горизонтальная стрелка - "хребет" (диаграмму Исикавы из-за внешнего вида часто называют "рыбьим скелетом").
- Наносятся главные причины (причины уровня 1), влияющие на проблему, - "большие кости". Они заключаются в рамки и соединяются наклонными стрелками с "хребтом".
- Далее наносятся вторичные причины (причины уровня 2), которые влияют на главные причины ("большие кости"), а те, в свою очередь, являются следствием вторичных причин. Вторичные причины записываются и располагаются в виде "средних костей", примыкающих к "большим". Причины уровня 3, которые влияют на причины уровня 2, располагаются в виде "мелких костей", примыкающих к "средним", и т. д. (Если на диаграмме приведены не все причины, то одна стрелка оставляется пустой).
- При анализе должны выявляться и фиксироваться все факторы, даже те, которые кажутся незначительными, так как цель схемы - отыскать наиболее правильный путь и эффективный способ решения проблемы.
- Причины (факторы) оцениваются и ранжируются по их значимости, выделяя особо важные, которые предположительно оказывают наибольшее влияние на показатель качества.

Процесс выявления, анализа и объяснения причин, является ключевым в структурировании проблемы и переходу к корректирующим действиям. Задавая при анализе каждой причины вопрос "почему?", можно определить первопричину проблемы (по аналогии с выявлением главной функции каждого элемента объекта при функционально-стоимостном анализе).

14.1.1 Экспресс-диагностика и выявление признаков проблемы

Начальным этапом проведения любого диагностического исследования является установление целей, структуры и границ исследуемого объекта, то есть его характеристика. Для того чтобы описать систему управления материальными потоками и дать ей обобщенную характеристику, необходимо выделить существенные признаки, по-

зволяющие определить ее как часть системы более высокого порядка. К числу таких признаков относятся:

- ***обособленность*** – характеризует распределение задач и функций управления материальными потоками между подразделениями предприятия;
- ***открытость*** – указывает на связанность логистической системы с внешней средой, ее ориентацию на поиск возможностей решения возникающих проблем во внешней среде;
- ***стабильность*** или изменяемость состояния и поведения логистической системы во времени – характеризует наличие механизма адаптации к требованиям среды;
- ***характер структуры*** системы управления материальными потоками – указывает на степень ее сложности, формализации и централизации;
- ***вид структуры*** – характеризует особенности пространственного состояния и преобладающего механизма координации деятельности, например линейная или функциональная структура. Оценка внутреннего состояния системы управления материальными потоками служит основой выявления признаков проблем.

В общепринятом понимании проблема определяет ситуацию, при которой имеет место расхождение между желаемым и действительным состоянием объекта. О наличии проблемной ситуации можно судить по внешним и внутренним признакам состояния системы и ее внешнего окружения.

Внешние признаки характеризуют ситуацию, связанную с возможностью повышения эффективности логистической системы вследствие изменений во внешней среде, на которые у нее нет готовых рецептов. В качестве таких признаков может служить появление новых технологий и материалов, более эффективных средств транспортировки, новых источников сбыта и баз снабжения.

Внутренние признаки определяют ситуацию, при которой реализуемые логистической системой решения не дают ожидаемого результата, что находит отражение в низкой эффективности принятой схемы управления материальными потоками.

Проблемой управления материальными потоками является такое состояние системы, изменение которого вследствие нестандартной

ситуации или отсутствия необходимых для этого предпосылок невозможно известными способами.

Существование проблем управления материальными потоками устанавливается посредством сбора и обработки информации. ***Оценка состояния материальных потоков*** осуществляется с помощью системы показателей. Эти показатели отражают особенности управления материальными потоками на отдельных стадиях товародвижения, в процессе транспортировки и складирования материалов.

По каждой из подсистем управления материальными потоками выделяются следующие группы показателей:

Целевые показатели:

- надежность системы закупок;
- удельный вес удовлетворенных потребностей;
- обеспеченность потребности в материалах.

Структурные показатели:

- количество работников, участвующих в процессе снабжения;
- структура заказов;
- объемы закупаемых ресурсов.

Показатели экономичности и качества:

- затраты на поставку одной условной единицы поставляемой продукции;
- количество поставок, имеющих какие-либо отклонения к общему числу поставок;
- время поставок.

Результатом данного этапа диагностики служит перечень функций и процессов управления, по которым наблюдаются отклонения между фактической и ожидаемой отдачей от решений, а также возможных состояний среды, для реакции на которые система не имеет готовой программы действий.

14.1.2 Формулирование и диагноз проблемы

Данный этап предполагает редукцию проблем, их анализ и постановку диагноза.

Редукция или упрощение проблемы достигается в процессе анализа создавшегося положения (проблемной ситуации) и имеет целью свести проблему к задаче развития и (или) совершенствования системы управления материальными потоками.

Анализ сложившейся ситуации сводится к поиску ключевых причин проблемной ситуации. Первой фазой в диагностировании сложной проблемы является осознание симптомов проблем. В качестве симптомов служат характеристики поведения или функционирования системы.

О наличии того или иного симптома можно судить по отклонениям от нормального протекания процессов в логистической системе или ее окружении.

Среди симптомов и причин неудовлетворительного состояния управления материальными потоками на этапе распределения готовой продукции можно указать:

- выбор нерациональных способов доставки продукции;
- разбросанность конечных пунктов транспортировки;
- недостатки и ошибки в планировании процесса распределения;
- недооценка возможностей маркетинга при планировании процесса реализации;
- отсутствие или недостаточность контроля запасов готовой продукции;
- недостатки в регулировании процессов доставки продукции;
- недостаточные контакты и связи предприятия с потребителями;
- несогласованность планов и графиков доставки продукции потребителям.

Анализ симптомов и проблем производят в двух направлениях:

1. по составляющим системы управления материальными потоками: организация управления, управление ходом и сроками выполнения производственных заказов, управление материальным обеспечением производства, управление запасами, управление поставками готовой продукции;
2. по этапам управленческого цикла: организация, планирование, контроль и регулирование, координация действий.

В процессе диагностики осуществляется селекция причин, и выделяются те из них, которые достаточно значимы, и те, которые играют несущественную роль.

По результатам анализа симптомов причин устанавливается ***диагноз проблемы.*** Диагноз содержит указания об основных направлениях желаемых изменений и области их действия.

14.1.3 Выбор вариантов решения проблемы

Систематизация данных, характеризующих фактическое состояние системы управления материальными потоками, и симптомов причин проблемной ситуации позволяет спланировать варианты решения проблемы. Выбор оптимального варианта производится в четыре этапа:

1 - устанавливается возможность полного или частичного решения проблемы,

2 - формируются варианты решений,

3 - предложенные варианты сравниваются между собой и оцениваются с точки зрения выбранных критериев,

4 - выбирается вариант решения проблемы и осуществляется проверка полученного результата.

По завершении первого этапа решения проблемы возможен один из двух вариантов действий: подготовка частичного решения или проведение проверки полного решения проблемы. Каждая из этих работ, в свою очередь, может привести и к положительным, и к отрицательным результатам. Так, если полное решение невозможно, ветвь с отрицательным результатом ведет к частичному решению, а ветвь с положительным результатом – к выбору варианта полного решения проблемы. При проверке принятого решения отрицательный вариант указывает на поиск новых гипотез и предполагает повторное формулирование проблемы. При положительном ответе решение является окончательным и возможен переход к его внедрению.

14.2 ABC-анализ в управлении материальными потоками

ABC-анализ - метод, позволяющий классифицировать ресурсы фирмы по степени их важности. Этот анализ является одним из методов рационализации и может применяться в сфере деятельности любого предприятия. В его основе лежит принцип Парето**. Закон Парето**, или **принцип Парето**, или **принцип 20/80** — эмпирическое правило, которое в общем виде формулируется следующим образом:

«20% усилий дают 80% результата, а остальные 80% усилий - лишь 20% результата». Приводимые в законе цифры нельзя считать безусловно точными: это скорее просто мнемоническое правило, нежели реальные ориентиры.

АВС-анализ является одним из методов рационализации, который может использоваться во всех функциональных сферах деятельности предприятия, что уже отмечалось в разделе 7.3, как метод оптимизации складских работ.

АВС-анализ позволяет:

- выделить наиболее существенные направления деятельности;
- направить деловую активность в сферу повышенной экономической значимости и одновременно снизить затраты в других сферах за счет устранения излишних функций и видов работ;
- повысить эффективность организационных и управленческих решений благодаря их целевой ориентации;
- добиться существенного снижения затрат.

Пример *применения правила Парето.*
Имеется 100 изделий.
Группа А - 20 шт. – 20%.
Группа В – 30 шт. – 30%.
Группа С – 50 шт. – 50%.

*Если затраты одинаковы и равны 5 у.е., то общие затраты составят 100*5=500 у.е. Сократим затраты на управление у гр. С в 2 раза и увеличим их у группы А в 2 раза. Тогда общие затраты*

*20*10+30*5+50*2.5=475 у.е.*

В управлении материальными потоками с помощью АВС-анализа устанавливаются и изучаются соотношения следующих факторов:

- количество и стоимость приобретенных материалов по отдельным позициям и группам;
- количество и стоимость израсходованных материалов по отдельным позициям и группам;
- количество счетов, выставленных поставщиками, и размеры оплаты по этим счетам;
- количество поставщиков и размеры их оборота;
- количество и стоимость отдельных материальных запасов.

Для проведения АВС-анализа необходимо:

1. установить стоимость каждого наименования материала (для покупных деталей принимаются цены поставщика);
2. расположить материалы по мере убывания издержек;
3. суммировать данные о количестве и издержках на материалы и нанести их на схему;
4. разбить материалы на группы, в зависимости от их удельного веса в общих издержках. Поскольку 75-80% затрат приходится на 15-20% всех материалов, то наиболее тщательный контроль осуществляется в отношении именно этой группы.

Контроль и регулирование запасов осуществляются по-разному в зависимости от класса материала. Ниже приводится перечень операций, которые проводятся с материальными запасами.

Материалы класса А. Тщательно определяются размеры и моменты выдачи заказов. Величина затрат на выдачу и оформление заказов, хранение материалов пересматриваются каждый раз при размещении очередного заказа. Устанавливается строгий контроль и регулирование запасов.

Материалы класса В. Определяются экономичные размеры и момент выдачи повторного заказа. Осуществляется обычный контроль и сбор информации о запасах, что позволяет своевременно обнаружить основные изменения в использовании материальных запасов.

Материалы класса С. Никаких расчетов не производится. Размер повторного заказа устанавливается таким образом, чтобы поставки осуществлять в течение 1–2 лет. Пополнение запасов регистрируется, но текущий учет уровня запасов не ведется. Проверка наличных запасов проводится периодически один раз в год.

Пример: *Предприятие использует около 200 наименований различных материалов. В таблице 14.1 приведены данные, характеризующие прямые издержки по закупке для семи наименований материалов.*

К этим материалам относятся изделия из золота (группа А), серебряные изделия (группа В) и бижутерия (группа С).

Таблица 14.1 Издержки при закупке

Материал		Удельный вес в общем количестве наименований, %	Годовая потребность, ед.	Цена, ден. ед.	Издержки по закупкам, тыс. ден. ед.	Издержки по закупкам, нарастающим итогом, тыс. ден. ед.	Удельный вес в общих издержках, %	Класс материала
 1	золото	14,20	650 000	1100	715 000	715 000	66,42	A
 2	серебро	28,57	35 000	6000	210 000	925 000	85,92	B
 3		42,86	40 000	1650	66 000	991 000	92,05	B
 4	бижутерия	57,14	95 000	300	28 500	1019 500	94,70	C
 5		71,42	30 000	900	27 000	1 046 500	97,20	C
 6		85,71	82 000	250	20 500	1 067 500	99,16	C
 7		100,0	8 000	1200	9600	1 076 600	100,0	C

Эти данные получены следующим образом.

- *Рассчитан годовой оборот по каждому наименованию материала. Он определен путем умножения закупочных цен на количество единиц материала, потребляемых в течение года.*

- *Все позиции материала распределены по мере убывания годового оборота.*
- *Всем позициям присвоены порядковые номера, не зависящие от номенклатурных.*
- *Годовые обороты просчитаны нарастающим итогом, поэтому, например, материалу с порядковым номером 5 соответствует суммарный годовой оборот по первым пяти позициям.*
- *Рассчитана процентная доля годового оборота нарастающим итогом и процентное отношение порядкового номера к общему количеству наименований материалов.*

Из таблицы 14.1 видно, что большая часть издержек связана с закупкой трех наименований материалов. Результаты ABC анализа представлены в таблице 14.2. Графически они интерпретируются кривой, изображенной на рисунке 14.2. Из графика видно, что примерно 66% издержек приходится на 14% от общего количества материалов и только 8% – на материалы, составляющие 57% в общем количестве.

Таблица 14.2 Результаты ABC-анализа

Класс материала	*Количество наименований материалов*	*Удельный вес, в общем количестве наименований, %*	*Издержки по закупкам, тыс. ден.ед.*	*Удельный вес в общих издержках, %*
A	*1*	*14,29*	*715 000*	*66,42*
B	*2*	*28,58*	*276 000*	*25,64*
C	*4*	*57,13*	*85 600*	*7,94*
Итого	*7*	*100*	*1 076 600*	*100*

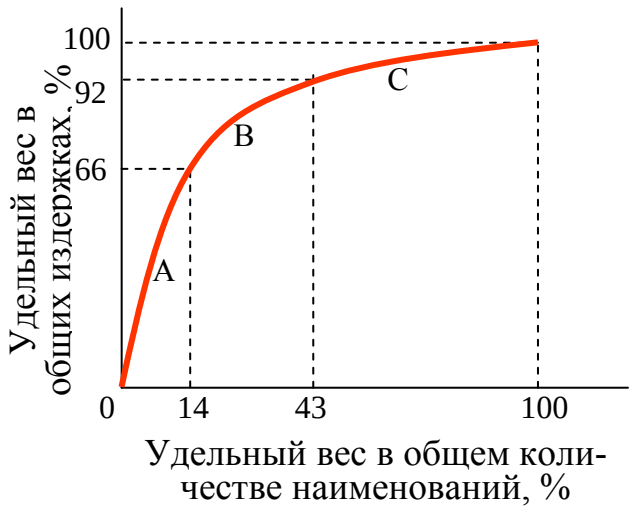


Рисунок 14.2 - Графическая интерпретация результатов расчетов

14.3 XYZ-анализ в управлении материальным потоком

XYZ-анализ материалов предполагает оценку их значимости в зависимости от частоты потребления. Если рассматривать потребление отдельных видов материалов в течение длительного периода, то можно установить, что в их числе есть материалы, имеющие постоянный и стабильный спрос; материалы, расход которых подвержен определенным, например сезонным, колебаниям, и, наконец, материалы, расход которых носит случайный характер. Поэтому в пределах каждого из классов А, В и С материалы могут быть распределены еще и по степени прогнозируемости их расхода. Для такой классификации используются символы X, Y, Z.



К ***классу X*** относятся материалы, спрос на которые имеет постоянный характер или подвержен случайным незначительным колебаниям, поэтому поддается прогнозированию с высокой точностью. Удельный вес таких материалов в общей номенклатуре, как правило, не превышает 50–55%.

К ***классу У*** относятся материалы, потребление которых осуществляется периодически либо имеет характер падающей или восходящей тенденции. Их прогнозирование возможно со средней степенью точности. Их удельный вес в общей номенклатуре составляет около 30%.





К ***классу Z*** относятся материалы, для которых нельзя выявить какой-либо закономерности потребления. По этой причине прогнозирование их расхода невозможно (они составляют 10 - 15% общей номенклатуры).

В качестве показателя, характеризующего возможные колебания в потреблении материалов, может использоваться коэффициент вариации

$$\upsilon = \frac{\sigma}{\overline{X}_t} \cdot 100\% \qquad (14.1)$$

где σ – стандартное отклонение, определяющее степень фактического расхода материала в течение анализируемого периода относительно средней величины; $\overline{X}_t$ – средняя величина расходования материала.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_t - \overline{X}_t)^2}{T-1}}, \qquad (14.2)$$

где X_t – фактический расход материала в t-м периоде; T – число наблюдаемых периодов.

Этапы *XYZ*-анализа:

1. установить средний расход каждого вида материала с учетом колебания потребности в них по периодам, это могут быть, например, сезонные колебания;
2. рассчитать коэффициент вариации по каждой номенклатурной позиции;
3. расположить материалы по мере убывания коэффициентов вариации;
4. суммировать данные о количестве материалов в соответствии с возрастанием коэффициентов вариации, нанести их на схему;
5. разбить материалы на группы в зависимости от вариации спроса.

Пример: *Предположим, что спрос на материал в течение периода изменяется незначительно. Определим коэффициент вариации спроса, используя данные таблицы 15.5.*

Таблица 14.3 Спрос на материал

Количество расходуемого материала, ед.	*Периоды*	$\overline{X}_t$	$(X_t - \overline{X}_t)$	$(X_t - \overline{X}_t)^2$
2000	*I квартал*		*25*	*625*
1800	*II квартал*	*1975*	*-175*	*30 625*
2100	*III квартал*		*125*	*15 625*
2000	*IV квартал*		*0*	*0*
7900	*4*			*46 875*

$$\overline{X}_t = \frac{7900}{4} = 1975,$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{46875}{3}} = 125,$$

$$\upsilon = \frac{125}{1975} \cdot 100\% = 6{,}33\%.$$

Практика расходования материалов с разной степенью предсказуемости спроса позволила установить границы изменения коэффициентов вариации по классам *X, Y* и *Z* в зависимости от удельного веса конкретной позиции материала в общей номенклатуре.

Графическая интерпретация *XYZ* распределения материалов представлена на рисунке 14.3.

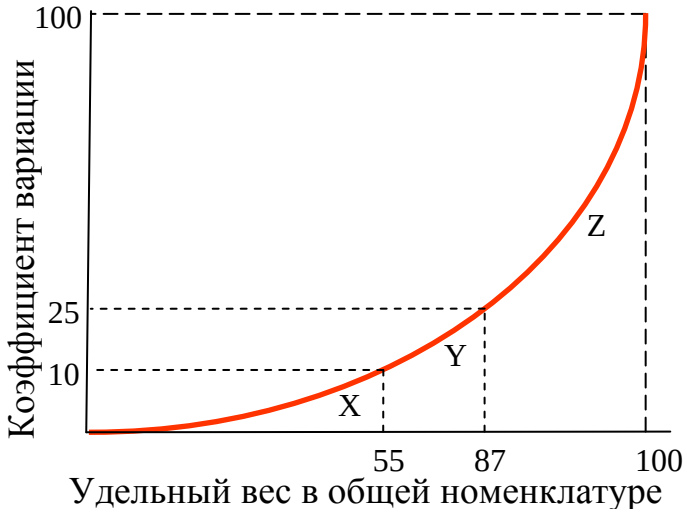
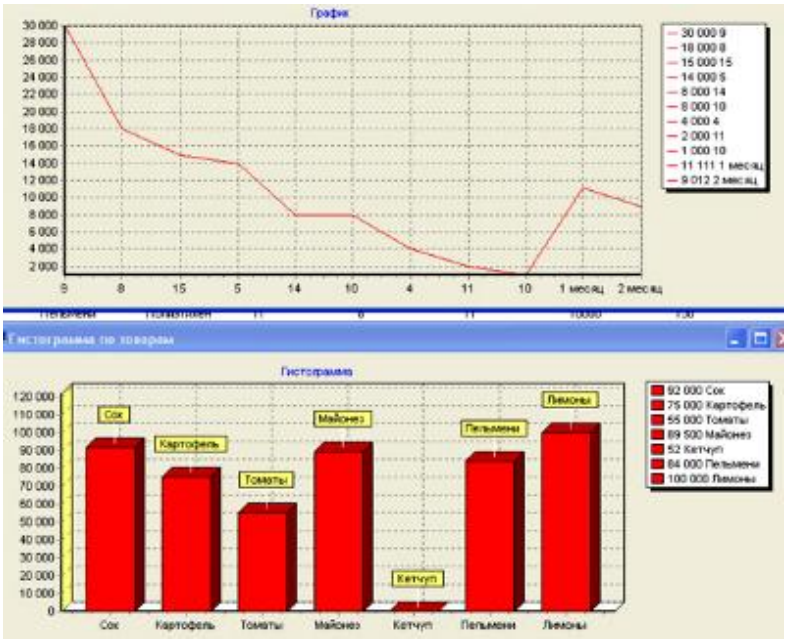


Рисунок 14.3 - Распределение материалов по методу *XYZ*

XYZ-анализ служит вспомогательным средством при подготовке решений по совершенствованию планирования материального обеспечения производства. Для материалов класса *X* можно рекомендовать закупки в соответствии с плановой потребностью синхронному их расходу в производстве, для класса *Y* – создание запасов, а для класса *Z* – приобретение по мере возникновения потребности.

15 Применение методов прогнозирования в логистике



В снабженческой, производственной и распределительной логистике широко используются методы прогнозирования, поскольку значения прогнозных оценок развития анализируемых процессов или явлений являются основой принятия управленческих решений при оперативном, тактическом и стратегическом планировании. Очевидно также, что точность и надежность прогноза определяет эффективность реализации различных логистических операций и функций – от оценки вероятности дефицита продукции на складе до выбора стратегии развития фирмы.

Известно, что теория прогнозирования включает анализ объекта прогнозирования; методы прогнозирования, подразделяющиеся на математические (формализованные) и экспертные (интуитивные); системы прогнозирования, в частности, непрерывного, при котором за счет мониторинга осуществляется корректировка прогнозов в процессе функционирования объекта.

Одним из основных классификационных признаков является также период прогноза, при этом большинство авторов выделяют три вида прогнозов: ***краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный.*** Естественно, что временные интервалы прогнозов зависят от природы объекта, то есть изучаемой области деятельности. Так, при рассмотрении технико-экономических показателей деятельности фирм

период краткосрочного прогноза не превышает 1 года, среднесрочного прогноза – от 1 до 5 лет, долгосрочного – свыше 5 лет.

Математические методы прогнозирования подразделяются на три группы:

- ***симплексные*** (простые) методы экстраполяции по временным рядам;
- ***статистические*** методы, включающие корреляционный и регрессионный анализ;
- ***комбинированные*** методы, представляющие собой синтез различных вариантов прогнозов.

15.1 Типы прогнозов

Прогнозы I типа (в «узком» смысле):

- осуществляются с применением симплексных или статистических методов на основе временных рядов;
- число значимых переменных включают от 1 до 3 параметров, т. е, по масштабности они относятся к сублокальным прогнозам;
- при использовании одного параметра, например, времени, такие прогнозы считаются сверхпростыми, при двух-трех взаимосвязанных параметрах – сложными;
- по степени информационной обеспеченности периода ретроспекции прогнозы I типа могут быть отнесены к объектам с полным информационным обеспечением.

Для повышения точности и достоверности прогнозных оценок I типа целесообразно использование комбинированных методов, при этом желательно использование большого количества вариантов прогноза, рассчитанных на основе различных подходов или альтернативных источников информации.

Прогноз II типа (в «широком» смысле) подразумевает, что исходные данные для получения оценок определяются с использованием опережающих методов прогнозирования: патентного» публикационного и других. Как правило, прогнозы II типа используются для долгосрочного прогнозирования и разбиваются на два этапа: первый – получение прогнозных оценок основных факторов; второй – собственно прогноз развития процесса или явления. Учитывая объективную сложность и трудоемкость выполнения прогнозов II типа, можно

констатировать, что наибольшее распространение получили методы прогнозирования I типа.

Наиболее часто для прогнозирования I типа используется метод экстраполяции. В общем случае модель прогноза включает три составляющие и записывается в виде:

$$y_t = \bar{y}_t + \nu_t + \varepsilon_t,$$

где y_t – прогнозные значения временного ряда;

$\bar{y}_t$ – среднее значение прогноза (тренд);

ν_t – составляющая прогноза, отражающая сезонные колебания (сезонная волна);

ε_t – случайная величина отклонения прогноза.

В частных случаях количество составляющих модели меньше, например, только $\bar{y}_t$ и ν_t.

Подробно вопросы прогнозирования с использованием методов экстраполяции изложены в ряде работ, но ввиду отсутствия общепринятого алгоритма обработки временных рядов может быть предложена следующая последовательность расчета:

1. На основе значений временного ряда на предпрогнозном периоде (интервале наблюдения) с использованием метода наименьших квадратов определяются коэффициенты уравнения тренда y_t,. Обычно для описания тренда используются полиномы различных порядков, экспоненциальные, степенные функции и т. п.
2. Для исследования сезонной волны значения тренда исключаются из исходного временного ряда. При наличии сезонной волны определяют коэффициенты уравнения, выбранного для аппроксимации ν_r.
3. Случайные величины отклонения ε_t определяются после исключения из временного ряда значений тренда и сезонной волны на предпрогнозном периоде. Как правило, для описания случайной величины ε_t используется нормальный закон распределения.
4. Для повышения точности прогноза применяются различные методы (дисконтирование, адаптация и другие.). Наибольшее распространение в практике расчетов получил метод экспоненциального сглаживания, позволяющий повысить значимость последних уровней временного ряда по сравнению с начальными.

16 Финансовые потоки в логистике

16.1 Основные понятия



Финансовый ресурс *– денежные средства, имеющиеся в распоряжении хозяйственного субъекта.*

Капитал *– часть финансовых средств, пущенных в оборот и приносящих доход.*



Финансовый поток *– направленное движение финансовых ресурсов в логистических системах и между ними, необходимое для обеспечения материального потока.*

Финансовые потоки в том или ином виде существовали всегда, при любых способах организации предпринимательской деятельности хозяйствующих субъектов. Однако, как показала практика, наибольшая эффективность их движения достигается при применении логистических принципов управления материальными и финансовыми ресурсами, что и обусловило появление новой экономической категории – логистический финансовый поток. Следовательно, логистические финансовые потоки создаются и используются для обеспечения эффективного движения товарных потоков. При этом их специфика заключается в первую очередь именно в потребности обслуживания процесса перемещения в пространстве и во времени соответствующего потока товарно-материальных или товарно-нематериальных ценностей.

Основной целью финансового обслуживания товарных потоков в логистике является обеспечение их движения финансовыми ресурсами в необходимых объемах, в нужные сроки, с использованием наиболее эффективных источников финансирования. В самом простом случае каждому товарному потоку соответствует свой единственный финансовый поток.

Например, предприятие-продавец на основании договора купли-продажи поставляет предприятию-покупателю приобретенную им продукцию, перемещение которой и образует товарный поток. Предприятие-покупатель, применяя определенную в договоре форму рас-

четов, производит оплату поставки этой продукции, перечисляя предприятию-продавцу денежные средства, которые, в свою очередь, образуют финансовый поток.

16.2 Классификация финансовых потоков

Логистические финансовые потоки неоднородны по своему составу, направлению движения, назначению и ряду других признаков. Потребность в определении наиболее эффективных способов управления логистическими финансовыми потоками обусловливает необходимость проведения их подробной классификации, которая приведена на рисунке 16.1.

По отношению к конкретной логистической системе различают внешние и внутренние финансовые потоки. Внутренний финансовый поток существует внутри логистической системы и видоизменяется за счет выполнения с соответствующим товарным потоком целого ряда логистических операций. В свою очередь, внешние логистические финансовые потоки по направлению движения подразделяются на входящие и выходящие финансовые потоки: протекает во внешней среде, т.е. за границами рассматриваемой логистической системы.

По направлению движения: входящий финансовый поток поступает в рассматриваемую логистическую систему из внешней среды, а выходящий начинает свое движение из рассматриваемой логистической системы и продолжает существовать во внешней среде.

По назначению логистические финансовые потоки можно разделить на следующие группы:
• финансовые потоки, обусловленные процессом закупки товаров;
• инвестиционные финансовые потоки;
• финансовые потоки по воспроизводству рабочей силы;
• финансовые потоки, связанные с формированием материальных затрат в процессе производственной деятельности предприятий;
• финансовые потоки, возникающие в процессе продажи товаров.

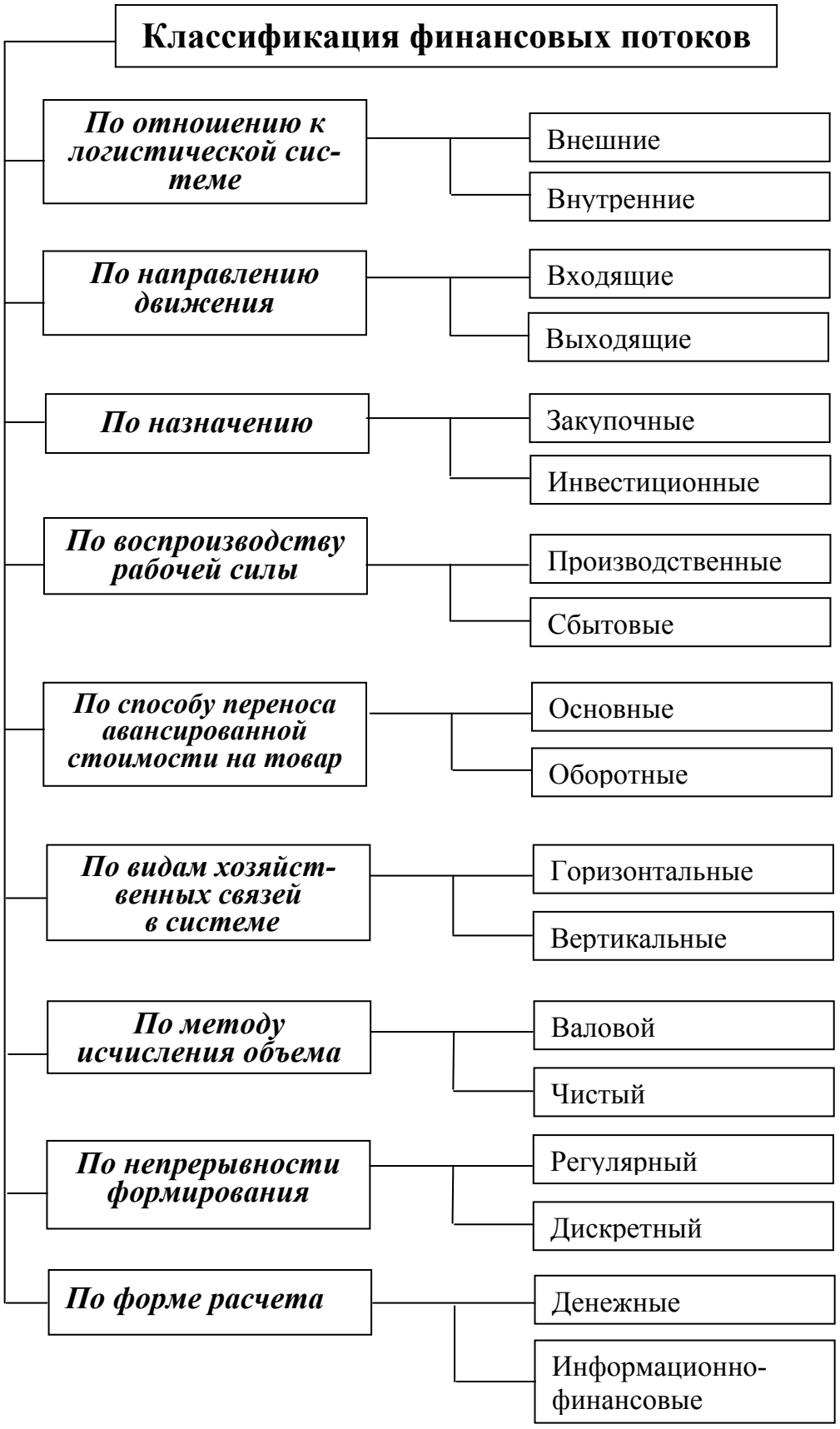


Рисунок 16.1 - Классификация финансовых потоков

По способу переноса авансированной стоимости на товары логистические финансовые потоки подразделяются на потоки финансовых ресурсов, сопутствующие движению основных фондов предприятия, а также на потоки финансовых ресурсов, обусловленные движением оборотных средств предприятия.

В зависимости от применяемых форм расчетов все финансовые потоки в логистике можно дифференцировать на две большие группы:

• денежные финансовые потоки, характеризующие движение наличных финансовых средств;

• информационно-финансовые потоки, обусловленные движением безналичных финансовых средств.

Остальные пункты классификации в особенных комментариях не нуждаются.

16.3 Параметры финансовых потоков

Параметры финансовых потоков - это индикаторы благополучия и устойчивости предприятий, свидетельствуют об эффективности логистической деятельности.

Объем потока – указывается в его сопроводительной документации в денежных единицах.

Стоимость потока – определяется затратами на его организацию, а время характеризует его доступность.

Время и направление финансового потока – определяют по отношению к организующему предприятию. Предоплата – входящий поток. Оплата поставок – исходящий поток.

Время и объем поступлений и вложений, стоимость кредитных средств – рассчитываются по всем направлениям движения финансовых средств.

Основные требования к параметрам финансовых потоков:

- ***достаточность;***
- ***оптимизация*** финансовых ***затрат*** на основе согласования объема и движения всех видов ресурсов;

- ***согласованность*** финансовых потоков с движением всех других видов потоков**;**
- ***адаптивность*** параметров и структуры финансовых потоков;
- ***соответствие времени*** прихода финансовых ресурсов моменту возникновения потребностей в них;
- ***надежность*** источников финансирования.

16.4 Документарное оформление финансовых потоков

Документарный аккредитив – Документарный аккредитив - это денежное обязательство банка выплатить продавцу за товар определенную сумму, оговоренную договором, после того, как будут представлены документы, подтверждающие отправку товара и соответствующие взаимной договоренности между продавцом и покупателем. Банк, выдающий обязательство, должен произвести платеж экспортеру или обеспечить осуществление платежа другим банком.

Аккредитив бывает:

- ***отзывной*** (может быть отозван в любой момент) и ***безотзывный;***
- ***по предъявлению –*** экспортер получает сумму оплаты и обмен на передачу документов в своем банке;
- ***акцептный –*** при передаче документов экспортер выставляет трату авизующему банку, который ее акцептирует. Т.о., экспортер может получить платеж в любом случае, а импортер – только по наступлении срока исполнения;
- ***с отсрочкой платежа –*** оплата производится только по истечении срока, указанного в аккредитиве**.**
- ***«стенд-бай» (stand by)*** - декларация полной гарантии, выдаваемая банком;
- ***переводный*** – получатель платежа в данном случае может дать поручение своему банку перевести всю сумму или ее часть другому бенефицианту;
- ***возвратный (back to back)*** – аккредитив, который может быть заменен непереводным аккредитивом, выписанным в пользу другого бенефициара;

- ***револьверный*** или ***автоматически возобновляемый*** – после использования аккредитива банк эмитент возобновляет его на начальную сумму. Это удобно для импортера, получающего товар партиями;
- ***документальное инкассо*** – способ финансирования расчетов, применяемый в условиях, когда партнеры хорошо знают друг друга и их надежность и платежеспособность не вызывают никаких сомнений. Оно может быть средством платежа, и средством кредитования.

Механизм открытия аккредитива характеризуется схемой на рисунке 16.2.



Рисунок 16.2 - Механизм открытия аккредитива

16.5 Стратегии установления цен

16.5.1 Учет типа рынка при установлении цены



Рынок чистой конкуренции состоит из множества продавцов и покупателей какого-либо схожего (стандартного) товара, например пшеницы, меди, ценных бумаг. Ни один отдельный покупа-

тель или продавец не оказывает большого влияния на уровень текущих рыночных цен.



Рынок монополистической конкуренции состоит из множества покупателей и продавцов, совершающих сделки не по единой рыночной цене, а в широком диапазоне цен, за счет предложения покупателям различных вариантов товаров и сопутствующих услуг.



Олигопольный рынок состоит из небольшого числа крупных продавцов, на которые приходится основная часть продажи отрасли (автомобильная промышленность, компьютеры и т.п.). Продавцы весьма чувствительны к политике ценообразования друг друга, однако избегают ценовых войн. Новичкам весьма трудно проникнуть на этот рынок.

При ***чистой монополии*** на рынке всего один продавец. В случае частной нерегулируемой монополии продавец может установить любую цену, которую выдержит рынок.



16.5.2 Способы установления цен

Переговоры о цене, приводящие к экономии средств, среди критериев эффективности закупок имеют наивысший статус.



Переговоры как метод реализации политики закупок предполагают выполнение ряда последовательно осуществляемых этапов в соответствии со стратегией и тактикой переговоров.

Стратегия переговоров - совокупность основополагающих правил, которыми руководствуются при определении последовательности выносимых на обсуждение вопросов, степени уступок и компромиссов, позиции, которую необходимо отстоять.

Тактика переговоров - совокупность приемов воздействия на партнеров, применение которых позволяет придерживаться определенной линии развития хода переговоров и добиваться поставленных целей.



Базой для разработки тактики переговоров служит сценарий их хода. Этот сценарий основывается на предположениях о применении другой стороной препятствующих сотрудничеству действий. Эти препятствия могут проявляться в следующих видах: приемы манипулятивного типа; деловая и позиционная борьба; сопротивление изменениям; игнорирование национальных стилей ведения переговоров и пр..

Переговоры не всегда оканчиваются достижением соглашения о снижении цены. Если в ходе переговоров поставщику становится ясно, что он недооценил ресурсы, необходимые для осуществления поставки, то коммерческое предложение может быть скорректировано в сторону повышения цены.

Чтобы выжить, попавшие в трудное положение фирмы прибегают к ценовым уступкам, до тех пор, пока сниженные цены покрывают издержки. В случаях, когда текущие финансовые показатели для фирмы важнее долговременных, она назначает такую цену, которая обеспечит максимальное поступление текущей прибыли и наличности и максимальное возмещение затрат.

Завоевание лидерства по показателям доли рынка. Компания, которой принадлежит большая доля рынка, будет иметь низкие издержки и высокие долговременные прибыли. Поэтому компания, преследующая такие цели, идет на максимально возможное снижение цен.



Завоевание лидерства по показателям качества товара. Фирма может поставить себе целью добиться, чтобы ее товар был самым высококачественным из всех предлагаемых на рынке. Обычно это требует установления на него высокой цены, чтобы покрыть издержки на достижение высокого качества и проведение дорогостоящих НИОКР.

Схематическое изображение методики установления цен приведено на рисунке 16.3.

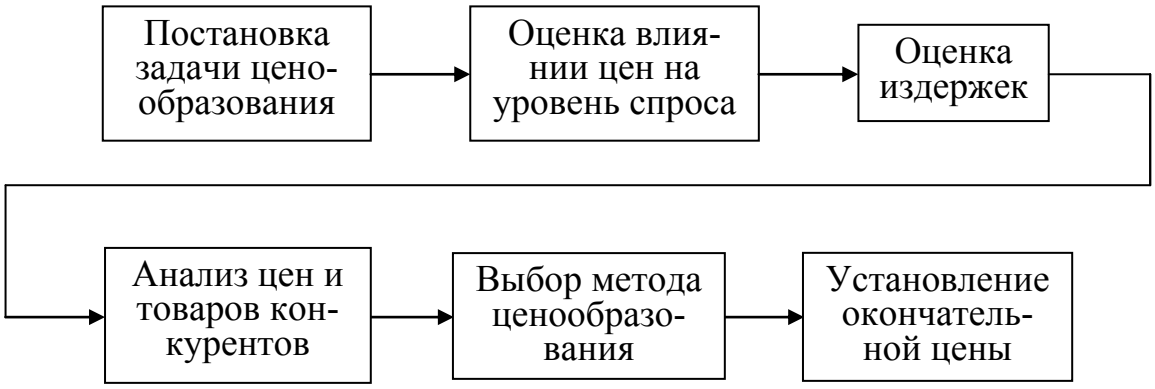


Рисунок 16.3 - Методика установления цен

Зависимость между ценой и уровнем спроса представлена кривой спроса (рис. 15.4). Чем выше цена, тем ниже спрос.

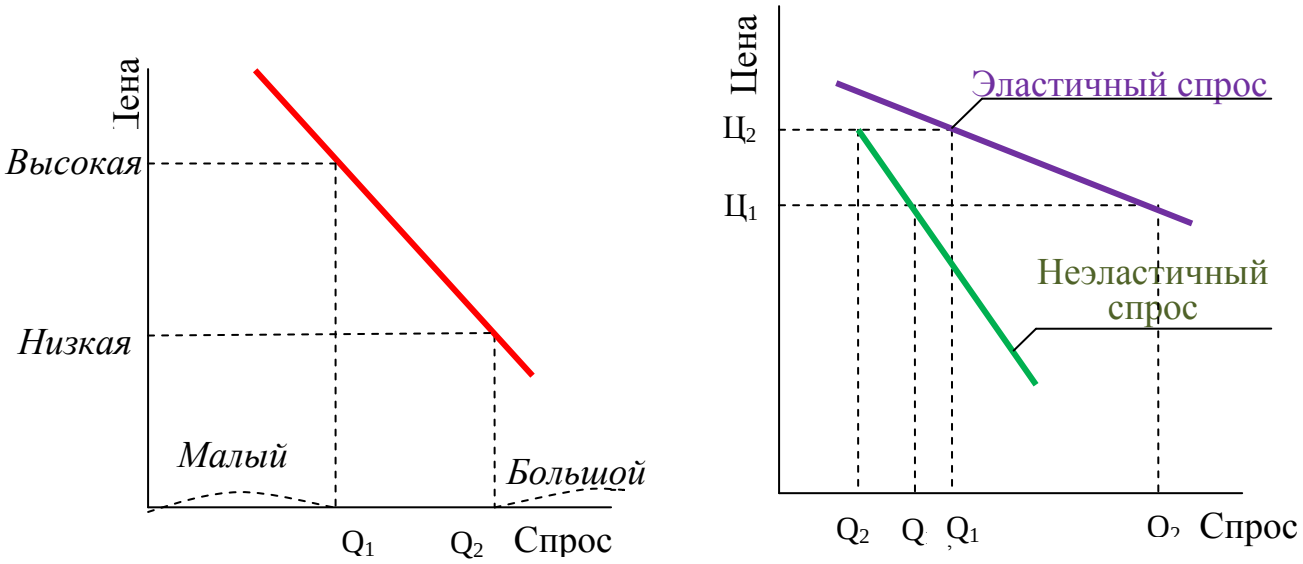


Рисунок 15.4 - Влияние цен на уровень спроса

Спрос, как правило, определяет максимальную цену, которую фирма может запросить за свой товар. Минимальная цена определяется издержками фирмы. Цена на товар должна полностью покрыть все издержки по его производству, распределению и сбыту, включая справедливую норму прибыли за приложенные усилия и риск.

Хотя максимальная цена может определяться спросом, а минимальная - издержками, на установление фирмой среднего диапазона цен влияют цены конкурентов и их рыночные реакции. Фирме необходимо знать цены и качество товаров своих конкурентов, чтобы сопоставить цены и сами товары между собой. Знаниями о ценах и то-

варах конкурентов фирма может воспользоваться в качестве отправной точки для нужд собственного ценообразования. По существу фирма пользуется ценой для позиционирования своего предложения относительно предложений конкурентов.

Выбор метода ценообразования.

Предприятия решают проблему ценообразования, выбирая себе такую методику расчета цен, в которой устанавливается как минимум одно из трех положений:

- если цена слишком низкая, то нет прибыли;
- если цена слишком высокая, то нет спроса;
- реальная цена определяется себестоимостью продукции, ценами конкурентов и уникальными достоинствами товара, если такие имеются.

Расчет цены по методу "средние издержки плюс прибыль".

Метод ценообразования с расчетом на получение целевой прибыли заключается в начислении определенной наценки на полную себестоимость товара. Этот метод является одним из наиболее используемых в настоящее время.

Метод основывается на графике безубыточности (рис. 16.5):

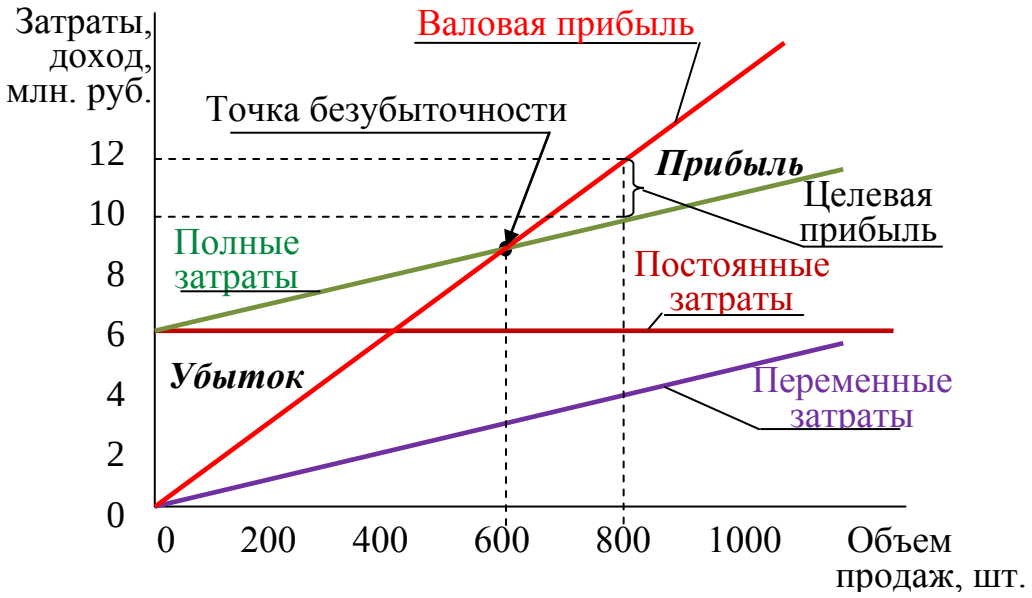


Рисунок 16.5 - График безубыточности для определения цены, обеспечивающей целевую прибыль

Пример. *Независимо от объема продаж условно-постоянные издержки составляют 6 млн. руб. Валовые издержки (полная себестоимость) растут одновременно с ростом продаж. Линия выручки начинается с нижней точки. Крутизна ее наклона зависит от цены товара. В нашем примере цена товарной единицы равна 15 тыс. руб. (из расчета получения 12 млн. руб. за 800 шт. товара). При такой цене для обеспечения безубыточности, то есть для покрытия полных затрат выручкой, фирма должна продать 600 товарных единиц. Если она стремится к получению валовой прибыли в размере 2 млн. руб., ей нужно продать 800 ед. товара по цене 15 тыс. руб. за штуку.*

Такой метод ценообразования требует от фирмы рассмотрения разных вариантов цен, их влияние на объем сбыта, необходимый для преодоления точки безубыточности и получения целевой прибыли.

Установление цены на основе ощущаемой ценности товара. В этом случае основным фактором ценообразования считается не издержки продавца, а покупательское восприятие. Для формирования в сознании потребителей представления о ценности товара используются в комплексах маркетинга неценовые приемы воздействия. Цена в этом случае призвана соответствовать ощущаемой ценностной значимости товара.

Установление цены на основе уровня текущих цен. При установлении цен с учетом уровня текущих цен, фирма в основном отталкивается от цен конкурентов и меньше внимания обращает на показатели собственных издержек и спроса. Цена может быть назначена на уровне выше или ниже уровня цен основных конкурентов.

Метод ценообразования на основе уровня текущих цен довольно популярен в случаях, когда эластичность спроса с трудом поддается замеру.

Перед назначением ***окончательной цены*** фирма должна рассмотреть ряд дополнительных соображений:

- *психологию ценовосприятия* (престижность товара, выражение цен нечетным числом другие.);
- *политику цен* фирмы (ценовой образ фирмы, предоставление скидок с цены, реакция на ценовую политику конкурентов);
- *влияние цены на других участников рыночной деятельности* (оптовиков, розничных торговцев, торгового персонала, конкурентов, поставщиков, государственных органов).

Подходы к проблеме ценообразования. Фирма устанавливает исходную цену, а затем корректирует ее с учетом различных факторов, действующих в окружающей среде.

Существуют следующие подходы к проблеме ценообразования:

- ***Установление цен на новый товар***, иначе называется стратегией ***"снятие сливок".***



На новинку устанавливаются самые высокие цены, которые только возможно запросить в определенном сегменте рынка. После того как начальная волна сбыта замедляется, фирма снижает цену, чтобы привлечь следующий сегмент рынка, который устраивает новая цена. Действуя подобным образом, фирма снимает максимально возможные финансовые "сливки" с самых разных сегментов рынка.



Использование метода "снятия сливок" с рынка имеет смысл при следующих условиях:

- высокий уровень текущего спроса со стороны достаточно большого числа покупателей;
- издержки мелкосерийного производства не настолько высоки, чтобы свести на нет финансовые выгоды фирмы;
- низкая степень конкуренции (из-за монопольного положения производителя);
- высокая цена поддерживает образ высокого качества товара.

- ***Стратегия глубокого проникновения на рынок.*** Установление на новинку сравнительно низкой цены в надежде на привлечение большого числа покупателей и завоевание большей доли рынка. За счет большой доли рынка сокращаются издержки производства, и продолжается постепенное снижение цен.

Установлению низкой цены благоприятствуют следующие условия:



- рынок очень чувствителен к ценам, и низкая цена способствует его расширению;
- с ростом объемов производства его издержки, а также издержки по распределению товаров сокращаются;
- низкая цена непривлекательна для существующих и потенциальных конкурентов.

- ***Ценообразование в рамках товарной номенклатуры.*** Подход к ценообразованию меняется, если товар является частью товарной но-

менклатуры. В этом случае фирма разрабатывает систему цен, которая может обеспечить получение максимальной прибыли по номенклатуре в целом.

- ***Установление цен в рамках товарного ассортимента.*** Фирма должна принять решение о ступенчатом дифференцировании цен на товары определенного ассортимента. При установлении ценовой ступеньки каждого уровня необходимо учитывать различия в себестоимости, разницу в оценках их свойств покупателями, а также цены конкурентов.

При незначительном разрыве в ценах между двумя соседними товарами ассортимента потребители будут покупать более современный, а при значительном - менее современный.

- ***Установление цен на обязательные принадлежности.*** В ряде отраслей промышленности производят обязательные принадлежности, которые используются вместе с основным товаром (Шампуры с мангалом, рюмки с алкогольными напитками и пр.). Производители основных товаров могут назначать на них низкие цены, а на обязательные принадлежности устанавливать высокие наценки. Другим производителям, не предлагающим собственные дополнительные принадлежности, приходится для получения такой же выручки устанавливать на свои основные товары более высокие цены.



- ***Установление цен по географическому принципу.*** Географический подход к ценообразованию предполагает принятие решения об установлении фирмой разных цен для потребителей в разных частях страны (исходя из расходов по доставке).





- ***Установление единой цены с включенными в нее расходами по доставке.*** Этот метод является полной противоположностью метода "ФОБ в месте происхождения товара". В данном случае фирма взимает единую цену с включением в нее одной и той же суммы транспортных



расходов независимо от удаленности клиента. Плата за перевозку равна средней сумме транспортных расходов.

Выгоды метода - относительная простота применения и возможность для фирмы рекламировать единую цену в общенациональном масштабе.

- ***Установление зональных цен.*** Метод представляет собой нечто среднее между методами цены ФОБ в месте происхождения товара и методом единой цены с включенными в нее расходами по доставке.

Фирма выделяет две и более зоны. Все заказчики, находящиеся в границах отдельной зоны, платят одну и ту же суммарную цену, которая становится выше по мере удаленности зоны.

- ***Установление цен применительно к базисному пункту.***

Метод позволяет продавцу выбирать тот или иной город в качестве базисного и взимать со всех заказчиков транспортные расходы в сумме, равной стоимости доставки из этого пункта, независимо от того, откуда в действительности происходит отгрузка.



Преимущество использования базисного пункта вне района расположения фирмы состоит в том, что одновременно с повышением размеров суммарной цены для заказчиков, находящихся неподалеку от фирмы, для отдаленных заказчиков эта цена снижается.

- ***Установление цен с принятием на себя расходов по доставке.***

В этом случае, чтобы обеспечить поступление заказов, фирма частично или полностью принимает на себя фактические расходы по доставке товара, в надежде расширить объемы продаж и снизить издержки, что с лихвой покроет дополнительные транспортные расходы.

Этим методом пользуются для проникновения на новые рынки, а также для удержания своего положения на рынках с обостряющейся конкуренцией.



- ***Установление цен со скидками и зачетами.***

В качестве вознаграждения потребителей за такие действия, как ранняя оплата счетов, закупка большого объема или внесезонные закупки, многие фирмы готовы изменять свои исходные цены.

- ***Скидки за платеж наличными*** - это уменьшение цены для покупателей, которые оперативно оплачивают счета. Типичным примером является условие "2/10, нетто 30". Это означает, что платеж должен быть произведен в течение 30 дней, но покупатель может вычесть из суммы платежа 2 %, если расплатится в течение 10 дней.



- ***Скидки за количество закупаемого товара*** - уменьшение цены для покупателей, приобретающих большие количества товара. Скидки за количество не должны превышать суммы экономии издержек продавца. Экономия складывается за счет сокращения издержек по продаже, поддержанию запасов и транспортировке товара.
- ***Функциональные скидки*** **(**скидки в сфере торговли). Производители предлагают службам товародвижения, выполняющим определенные функции по продаже товара, его хранению, ведению учета и так как



- ***Сезонные скидки*** - уменьшение цены для потребителей, совершающих внесезонные покупки товаров или услуг. Сезонные скидки позволяют продавцу поддерживать более стабильный уровень производства в течение всего года (покупка лыж летом).

- ***Зачеты*** - это прочее виды скидок с прейскурантной цены.
- ***Товарообменный зачет*** - это уменьшение цены нового товара при условии сдачи старого (например, автомобиля).



- ***Зачеты на стимулирование сбыта*** - выплаты или скидки с цены для вознаграждения дилеров за участие в программах рекламы и поддержания сбыта.
- ***Установление цен для стимулирования сбыта.***

а) установление цен как на "убыточных лидеров" ради привлечения покупателей в надежде, что они заодно приобретут и прочее товары с обычными наценками;

б) установление цен для особых случаев (зимние, весенние, предпраздничные распродажи);

в) прочее виды скидок.

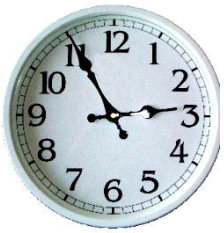
- ***Установление дискриминационных цен.*** С учетом различий в потребителях, товарах, местностях и т.п., фирмы часто вносят коррективы в свои цены. При установлении дискриминационных цен фирма продает товар или услугу по двум и более разным ценам без учета различий в издержках. Установление дискриминационных цен происходит в разных формах.





а) ***с учетом разновидностей покупателей***. Разные покупатели платят за один и тот же товар или услугу разные цены. Музеи меньше берут за вход со студентов и престарелых.

б) с ***учетом местонахождения***. Товар продается по разной цене в разных местах, хотя издержки его в этих местах одинаковы (напитки в центре города дороже, чем на окраинах).



в) ***с учетом времени.*** Цены меняются в зависимости от сезона (дома отдыха, сезонные товары, фрукты и так как), дня недели (в воскресные дни билеты в музеи в 2 раза дешевле) и даже часа суток (тарифы на городской транспорт и такси, телефон, стоимость электрической энергии и так как)

- ***Установление цен с учетом психологии покупателей*** (например, с учетом модных тенденций).



- ***Установление цен, ориентированных на потребительскую способность.***
- ***Установление цен, ориентированных на международные рынки.*** (Цена на бензин определяется, к сожалению, не только его себестоимостью в нашей стране).



Система нетто-ценообразования – продавец фиксирует цену по отношению к непосредственному покупателю, который может перепродать ее по другой цене.

Система брутто-ценообразования – продавец фиксирует конечную цену продажи товара.

Вертикальное ценообразование – торговые предприятия обязаны придерживаться конечной розничной цены, установленной производителем;

Виды скидок:

- количественная;
- скидки за верность;
- накопительная;
- скидки постоянным клиентам;
- скидки за достижение определенного годового товарооборота;
- скидки за внедрение в продажу новой продукции.



Рекомендации к ценообразованию:

- торгуйся при каждой сделке;
- торгуйся, если нужно (если покупатель обязуется не покупать у конкурентов);



- оценивай размеры дохода у покупателя;
- измеряй степень использования товара;



- учитывай стоимость доставки;



- «убей конкурента»;
- сбывай излишки продукции по демпинговым ценам на других рынках;
- извлекай максимум прибыли из каждого региона;



- делай скидки новым покупателям;
- специальные скидки постоянным клиентам;



- разделяй покупателей по эластичности спроса – *групповая дискриминация – разные цены для разных групп покупателей;*



- учитывай класс продукции;
- заставь покупателя платить за марку;
- избавляйся от запасов;



- привлекай покупателей в часы затишья;



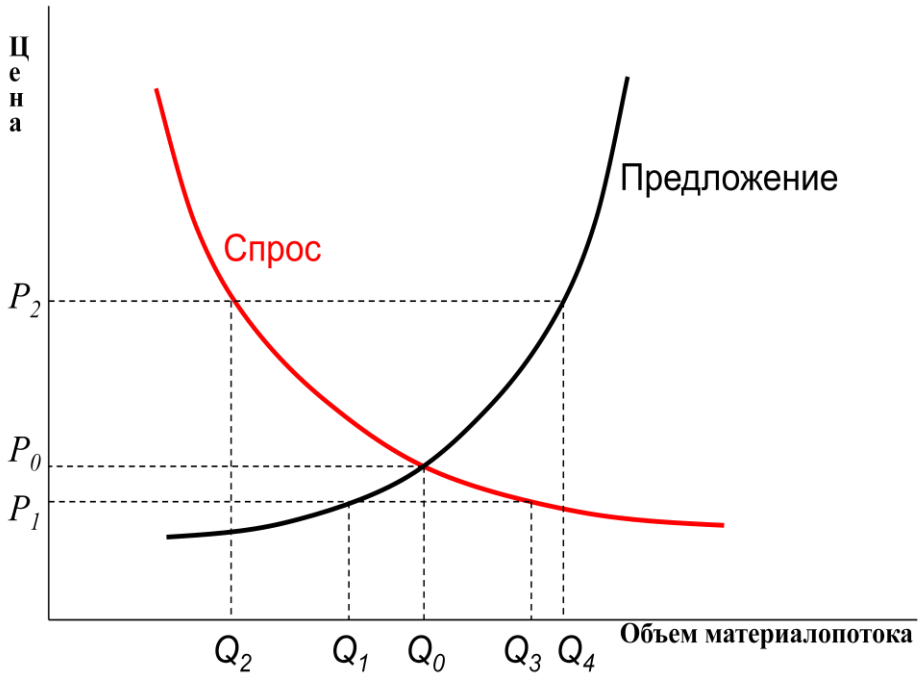
- продавай все одним пакетом.

16.6 Формирование цены и равновесие на рынке материалопотока

Равновесие спроса и предложения в принципе невозможно. Именно дисбаланс спроса и предложения определяет направление развития промышленности и всего общества. И, тем не менее, каждый предприниматель обязан стремиться к этому равновесию. Если спрос будет превышать предложение, то это будет означать, что производитель недополучает возможную прибыль, Если же предложение будет опережать спрос, то производитель будет иметь убытки от нереализованной продукции. Эти зависимости характеризуются рисунком 16.6.

.

Рисунок 16.6 - Зависим



ость предложения и спроса от объема материалопотока

При росте совокупного дохода потребителей увеличивается спрос на материалопоток, а, следовательно, и тариф на перевозку ($P_1 > P_o$).

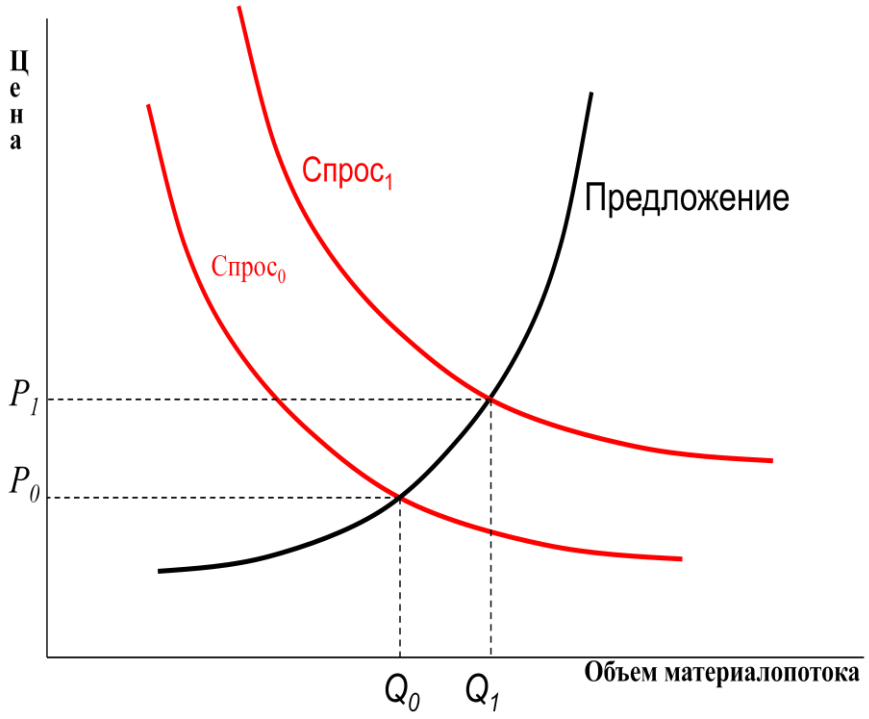


Рисунок 16.7 - Влияние дохода потребителей на объем материалопотока и на цену.

При увеличении цены на ГСМ предложение на перевозку продукции (материалопоток) уменьшается, а цена перевозки увеличивается (рис. 16.8).

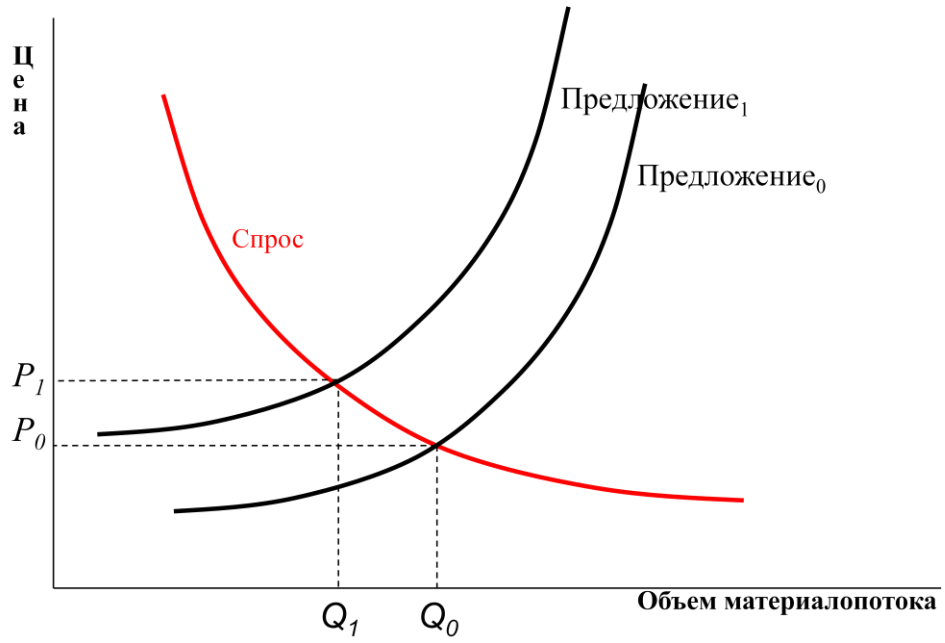


Рисунок 16.8 - Влияние цены на объем материалопотока и на спрос

17 Основы управления рисками в логистике

В условиях рыночных отношений хозяйственная, производственная или коммерческая деятельность невозможна без рисков. Отсутствие риска вредит экономике, подрывает ее динамичность и эффективность.

17.1 Понятие риска



Для построения эффективной системы управления рисками необходимо обозначить сам предмет управления – риск. Существует довольно большое разнообразие определений этого понятия, и очень

важен факт его однозначного понимания и документального фиксирования.

Под риском будем понимать возможность возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного исхода производственно-хозяйственной, финансовой или другой деятельности организации.

Риск характеризуется как опасность возникновения непредвиденных потерь ожидаемой прибыли, дохода или имущества, денежных средств в связи со случайным изменением условий экономической деятельности, неблагоприятными обстоятельствами. Его величина измеряется частотой, вероятностью возникновения того или иного уровня потерь.

17.2 Классификация рисков



К ***внешним рискам*** относятся:



природно-естественные;
общеэкономические;
политические;
финансовые риски, связанные с покупательной способностью денег.



К *внутренним рискам* относятся:
производственные;
технические;
коммерческие;
инвестиционные.



Риски чистые или простые рассчитаны только на проигрыш, например, пожар.

Спекулятивные (рассчитаны и на проигрыш и на выигрыш). Спекулятивные риски в полной мере определяются управленческим решением. Нередко спекулятивные риски имеют неопределенный характер проявления, их аналитические оценки изменяются с течением времени.

В настоящее время выделяют следующие наиболее часто встречающиеся в инновационной деятельности риски:

- - риски ошибочного выбора инновационного проекта;
- - риски недостаточного финансирования инновационного проекта;
- - маркетинговые риски текущего снабжения ресурсами, необходимыми для реализации инновационного проекта;
- - маркетинговые риски сбыта результатов инновационного проекта;
- - риски неисполнения хозяйственных договоров (контрактов);
- - риски возникновения непредвиденных затрат и снижения доходов;
- - риски усиления конкуренции;
- - риски, связанные с недостаточным уровнем кадрового обеспечения;
- -риски, связанные с изменением курса иностранной валюты по отношению к национальной валюте, и др.

Динамические риски являются результатом изменений в экономическом положении. К этой категории относятся, например, риски изменения вкусов потребителей, реализация которых порождает потери фирмы вследствие сокращения объема продаж. Несмотря на то, что динамические риски затрагивают большое количество экономических агентов, предсказать их довольно трудно, так как они возникают нерегулярно.

Статические риски могут возникнуть и при отсутствии изменений в экономической ситуации. К ним относятся, например, риски стихийных бедствий или недобросовестного поведения партнеров по бизнесу. Такие риски однозначно неблагоприятны для общества и его конкретных членов, однако предсказать их гораздо легче. Ине случайно поэтому, что эти риски являются самым распространенным объектом страхования.

Абсолютный риск оценивается в денежных единицах (рублях, долларах и т.д.); ***относительный риск*** - в долях единицы или в процентах. Например, риск в предпринимательстве можно измерить абсолютной величиной - суммой убытков и потерь и относительной величиной - степенью риска, т.е. мерой вероятности неосуществления намеченного мероприятия или недостижения намеченного уровня прибыли, дохода, цены. Оба показателя необходимы и несут соответствующую информацию - абсолютного и относительного риска.



По источнику возникновения - связанные с личностью человека или связанные с природными явлениями.



Предпринимательский риск:
производственный;
коммерческий;
финансовый.





Производственный риск:
сокращение объемов производства;
простои оборудования;
потери рабочего времени;
отсутствие необходимых запасов;
падение спроса.

Допустимый риск – риск, в пределах которого данный вид предпринимательской деятельности экономически целесообразен.

Критический риск – риск, связанный с опасностью потерь всей суммы затрат на осуществление данного предпринимательства.

17.3 Основные причины возникновения риска

В числе основных причин возникновения риска – не только статистическая возможность появления неблагоприятной ситуации, но еще и три других фактора внешней и внутренней логистической среды: неопределенность, случайность, противодействие.

Неопределенность – это сумма обстоятельств, которые можно предвидеть заранее, но нельзя определить, насколько существенно они повлияют на итоговые показатели логистической деятельности. Данный фактор часто вообще не учитывается при оценке рисков, но

его влияние на результаты деятельности может быть довольно значительным.

Случайность – это сумма обстоятельств, которые возникают независимо от общей ситуации и, как правило, под воздействием факторов внешней среды.

Противодействие – это намеренное сопротивление обстоятельствам и участникам логистического процесса при его выполнении. Наличие противодействия – не обязательно вражеские происки (хотя иногда действия чиновников или представителей местной администрации иначе не назовешь). Сюда относятся и умелые действия конкурентов, использующих сложившиеся обстоятельства в своих интересах, и действия контрагентов или третьих лиц, которые выполняют или не выполняют условия договора.

Пример противодействия. Основной поставщик упаковки мирового уровня на три месяца ушел с российского рынка, сконцентрировав свое внимание на технологическом переоснащении производства. Логистические службы этой компании ни в коей мере не собирались подводить потребителей своей продукции, увеличив запасы своих контрагентов на весь период собственного технологического перевооружения. Однако временным отсутствием этой компании на рынке воспользовался один из крупных российский холдингов, поставщик сырья для аналогичной упаковки. Этот холдинг зарегистрировал к этому времени дочернюю российскую компанию со схожим профилем деятельности.

Характерным примером отсутствия учета неопределенности может служить ситуация, в которой оказалась одна довольно известная торговая компания класса эконом-минус. Наступление весеннего сезона и подготовку к летним отпускам торговая компания встретила во всеоружии. Были закуплены одежда и аксессуары летнего ассортимента с учетом всех последних веяний моды. Но начало лета выдалось дождливым, легкие платья не расходились, и торговой компании пришлось в срочном порядке закупать демисезонные куртки и жакеты, отправив сарафаны и шорты на склад.





С приближением осени неожиданно пришло потепление, но летний ассортимент перевозить в магазины не стали. Торговая компания решила сконцентрироваться на демисезонной одежде, надеясь за долгую осень компенсировать летние потери. Но осень оказалась слишком короткой, неожиданно наступили ранние холода, и торговой компании пришлось предлагать рынку зимний ассортимент.





История закончилась достаточно забавно – на Новый год пошел дождь. Но нет худа без добра – покупатели стали сметать с прилавков летний товар, потому что основная аудитория клиентов торговой компании, устав от капризов московской погоды, решила провести рождественские каникулы на заграничных курортах, что позволило наконец-то реализовать многострадальный летний ассортимент.

Воспользовавшись имеющимся материальным и административным ресурсом, холдинг провел мощную рекламную кампанию и выбросил на рынок аналогичную продукцию по сравнительно низким ценам. Потребители в течение этих трех месяцев быстро перестроили свои цепи закупок и свои производства под нового игрока на рынке упаковки. В результате фирма так и не смогла вернуться на российский рынок.

Факторы, влияющие на риск: характер груза и его подверженность рискам; качество упаковки; характеристика транспортных средств; время года и климат; длина маршрута перевозки и др.

17.4 Оценка рисков

Первым важным моментом при оценке рисков является тот факт, что само понятие «риск» довольно многогранно и зависит, прежде всего, от области его применения и сложившейся практики оценки рисков в этой области. Логистический менеджмент в России не отличается глубокими традициями в области управления рисками, а стремительное повышение интереса к логистике и бум информации

различного рода не заменит customs of the trade (торговый обычай) в хозяйственных связях.

Вторым важным моментом при оценке понятия «риск» является сложность и многофакторность логистической среды. Риски логистических систем могут быть самыми разнообразными. По своей сути логистические риски объединяют в себе различные виды рисков всех составляющих звеньев и элементов как в процессе изменения материальных, финансовых и информационных потоков, так и в процессе собственно управления рисками, возникающими в логистической системе.

Исследование процессов управления рисками в логистических системах предопределяет обязательное наличие командно-экспертного подхода. Для оценки рисков привлекаются специалисты из различных, в том числе вышеперечисленных, сфер деятельности: менеджеры, экономисты, математики, программисты, страховщики и т. п. Эти специалисты проводят оценку содержания понятия «риск» в соответствии с характером опыта собственной деятельности и профессиональной компетенцией. При этом необходимо достичь однозначности в подходах к рискам.

Третий важный момент в оценке понятия «риск» заключается в том, что логистическая система на практике представляет собой не динамичную организацию с единым управлением, а совокупность заинтересованных сторон в виде звеньев логистической системы с определенными потенциальными возможностями и сферой компетентности. Под заинтересованными сторонами в логистической системе понимаются логистические звенья, с чьими интересами и прибылью связан успех организации и логистической системы. Звенья логистической системы – это в том числе команда менеджеров и специалистов с определенным характером собственной деятельности и профессиональной компетенцией. Подобная система не позволяет проводить позвенную дифференциацию процессов в логистической цепи, поэтому одних только вероятностно-статистических подходов при оценке рисков здесь явно недостаточно.

Четвертый важный момент, который необходимо отметить, состоит в том, что в ходе функционирования логистической системы

участники всех звеньев логистической цепи заинтересованы в получении прибыли. Перед логистическими менеджерами звеньев ставится задача увеличить эту прибыль и сократить издержки. При этом вопросы управления рисками, как правило, выводятся из поля зрения логистов и менеджеров до момента наступления рискового события, затраты на устранение которого соизмеримы с прибылью.

Довольно часто индивидуальные и командные ориентиры риск-менеджеров не совпадают с командными ориентирами топ-менеджеров и не интегрируются в общую систему целей организации. Профессиональная компетенция менеджеров и риск-менеджеров вступает в противоречие с компетентностью организации как заинтересованной стороны, а у нас прав тот, у кого больше прав.

17.5 Мероприятия, проводимые страховыми компаниями в области управления рисками

К таким мероприятиям относится проведение организационно технических мероприятий по предупреждению грозящих опасностей; поощрение клиентов к принятию адекватных мер предосторожности путем установления более низких страховых премий. Процесс управления рисками характеризуется рисунком 17.1.

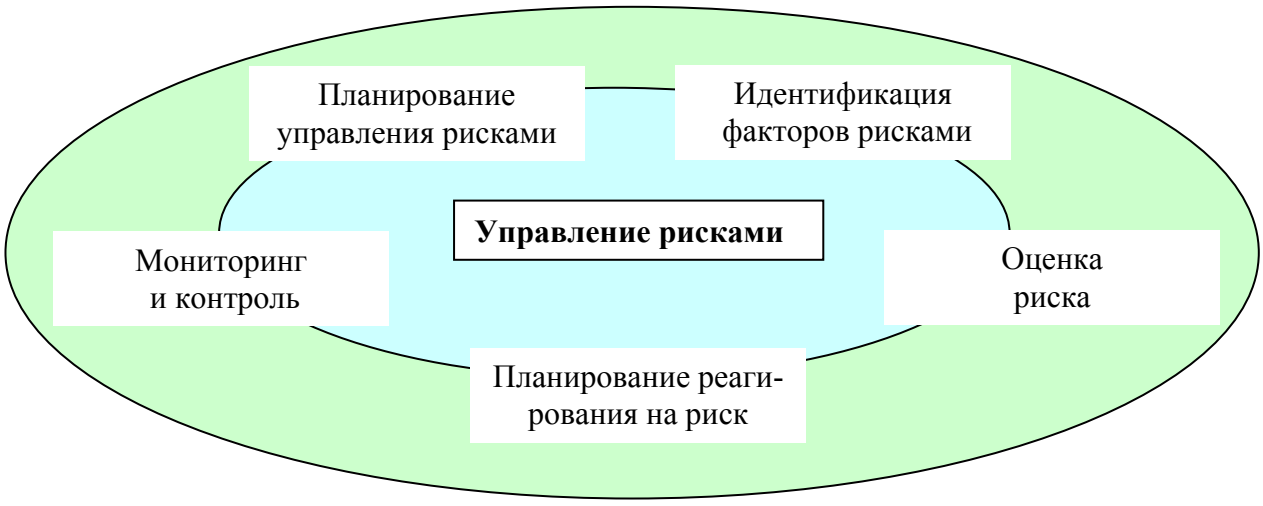


Рисунок 17.1 - Процесс управления рисками

На современном этапе развития бизнеса особое значение приобретает риск-менеджмент, формирование которого в отечественной практике имеет свою особую специфику. Первая особенность отечественного риск-менеджмента – низкая эффективность управления рисками, то есть отсутствие комплексности в развитии риск-менеджмента, его второстепенность в иерархии корпоративных ценностей, эпизодичность и несистемность в использовании.

Вторая отличительная черта – его частое замещение страхованием. Такая политика чревата как злоупотреблением со стороны страховщика и увеличением соответствующего бюджета компании, так и снижением общего внимания, уделяемого рискам.

Крупным корпорациям до недавнего времени было удобнее организовывать собственные страховые компании. Как правило, такие страховщики берут на себя не только защиту имущественных интересов материнских компаний, но и оказывают услуги по размещению теневых финансовых потоков. При наличии подобного страховщика материнские компании отказываются от привлечения дополнительных риск-менеджеров, возлагая их функцию на страховую компанию, сводя управление рисками к страхованию отдельных составляющих бизнес-процесса. Лишь в последнее время с развитием логистики в России ситуация стала меняться.

Растущие риски логистических систем вынуждают владельцев крупного, да и среднего, бизнеса серьезнее подходить к их оценке, искать действительно эффективные меры по их снижению. Корпоративные страховочные решения перестали пользоваться популярностью. Отказавшись от них и желая осмысленно оценивать риски и управлять ими, крупная компания непременно сталкивается с проблемой: кто должен профессионально и комплексно заниматься этими вопросами?

В теории – это дело службы риск-менеджмента. Однако сегодня подобные подразделения имеют лишь несколько сырьевых и промышленных холдингов. Компаниям необходимо либо выстроить систему по управлению рисками, либо искать другие решения. Кроме того, управление рисками в логистике имеет особую специфику и специалистов в этой области не много. Индивидуальный взгляд на риски формирует индивидуальный подход к ним.

17.6 Отношение менеджера и предпринимателя к риску

У любого менеджера или руководителя есть определенный багаж опыта и знаний, определенная сфера компетенции и свой взгляд на риск, и этот взгляд не всегда объективен. Довольно часто топ-менеджеры и предприниматели снисходительно относятся к вопросам управления логистическими цепями поставок и оценке рисков в логистике, не видя в этом особых проблем.

Обобщающим примером отношения менеджеров к проблемам рисков могут служить материалы опроса, проведенного экспертами Ассоциации менеджеров и журнала «Финансовый директор». Этот опрос был проведен в два этапа:

1 - на сайте журнала «Финансовый директор» был опубликован вопрос «Как ваша компания оценивает риски?» (см. рис. 17.2);



Рисунок 17.2 - Результаты интернет-опроса «Как ваша компания оценивает риски?»

2 - было проведено выборочное экспертное анкетирование более ста руководителей ведущих российских компаний из Москвы и двенадцати регионов России (см. рис. 17.3).



На первом этапе 46% респондентов ответили, что в их компаниях менеджеры оценивают риски исходя из своего опыта и знаний; 22% – риски вообще не оцениваются; 16% – используются формализованные процедуры оценки рисков; 11% – применяются все названные методы

и, наконец, 3% обращаются для оценки рисков к сторонним экспертам.

Данные более чем впечатляющи: только треть участников опроса учитывает (или утверждает, что учитывает) фактор риска. Если же оценить достоверность проведенной выборки (по данным Международной организации труда на начало 2005 года более 60% российских организаций не использовало в своей работе интернет-услуги), то суммарное количество организаций, оценивающих риски своей деятельности, может еще реально уменьшиться.

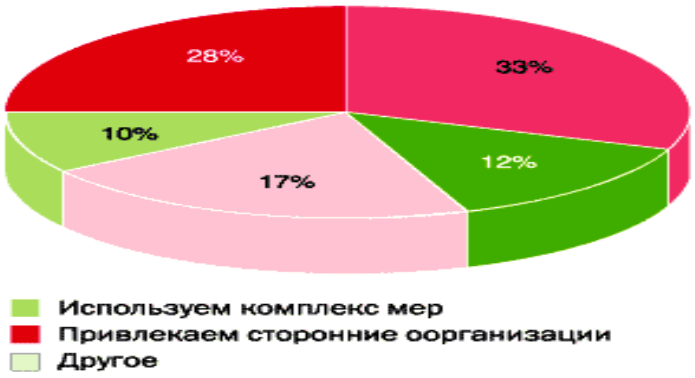


Рисунок 17.3 - Результаты экспертного анкетирования «Как ваша компания оценивает риски?»

На втором этапе половина участников опроса отметила, что при оценке рисков они используют целый комплекс методов: накопленные знания и опыт своих менеджеров, оценки сторонних экспертов, а также формализованные процедуры оценки рисков. При этом 17% компаний используют формализованные процедуры оценки рисков; 33% руководителей отмечают, что менеджеры компании оценивают риски только исходя из своего опыта и знаний, что означает отсутствие у них системного подхода и формализованных процедур.

Важно отметить, что менеджеры компаний и даже риск-менеджеры не всегда могли уверенно ответить, в чем заключаются формализованные процедуры оценки рисков и каков характер их личной подотчетности. Данная тенденция подчеркивает размытость установленных в компаниях целей, отсутствие должностных умений и задач, а также дисперсию профессиональной компетенции сотрудников.

Различия в результатах первого и второго этапов объясняются тем, что в рамках экспертного исследования были опрошены руково-

дители наиболее современных и успешных российских компаний, занимающих ведущие позиции в различных рейтингах. На сайте же на вопрос отвечали все желающие. Очевидно, что среди них было больше представителей предприятий среднего уровня, где управление рисками осуществляется пока еще бессистемно, а то и не осуществляется вовсе. Влияние на отношение к рискам оказывает и характер выпускаемой продукции.



Например, механизм управления рисками в цепях поставок алмазов ЗАО АК «АЛРОСА» южно-африканскому алмазному гиганту De Beers находится на очень высоком уровне. При этом и стоимость экспортируемого продукта в данной логистической системе соответствующая, и опыт совместной деятельности партнеров превышает 45 лет. Характер продукции и стоимость грузовой единицы влияют на степень внимания к рискам.

Весьма интересным был спектр ответов на вопрос: «Какие факторы представляют наибольший риск для нормальной и планомерной деятельности компании?» В качестве источников максимального риска 70% респондентов назвали человеческий фактор (ошибки своих сотрудников), 30% отметили недобросовестность деловых партнеров и 10% – стихийные бедствия и прочее факторы. Практически никто не называл такие факторы изменения внешней среды, как изменение спроса на продукцию и ценовой конъюнктуры, деятельность конкурентных организаций и общее развитие данного сегмента продукции на рынке.

Подобная реакция на опрос свидетельствует о том, что, возможно, его участники не совсем верно ориентируются в понятии «управление рисками» или управление ими в этих организациях не соответствует современному уровню. Интересно отметить, что большинство руководителей, понимая, что наибольший риск для работы их компании представляют ошибки сотрудников, при оценке этих рисков как раз полагались лишь на опыт и знания менеджеров.

Важно отметить, что фактически все участники опроса подтвердили, что эффективность деятельности организации существенно выше в случае:

1) использования формализованных методов оценки рисков;

2) принятия руководством или владельцами фиксированной политики управления рисками.

Итак, руководителю или собственнику организации очень важно понять, какие последствия могут принести ему риски и принять ответственное решение: управляет ли он этими рисками или надеется на русское «авось».

18 Глобальная логистика



18.1 Понятие глобальной логистики

Глобальная логистика *– это комплекс взаимосвязанных функций по управлению материальным потоком в международной торговле.*

Глобальная логистика предполагает разработку стратегии и тактики создания устойчивых макрологистических систем, связывающих бизнес-структуры различных стран мира на основе разделения труда, партнерства и кооперирования в форме договоров, соглашений, общих планов, поддерживаемых на межгосударственном уровне.



Появление термина «глобальная логистика» отражает развивающуюся тенденцию в мировой экономике, которая характеризуется движением предпринимательской деятельности от ее специализации по отдельным странам и регионам к мультиорганизованному мировому рыночному хозяйству.

Основными ***задачами*** *глобальной логистики являются формирование, управление и оптимизация материальных потоков на уровне макрорегиональных хозяйственных структур.*

В области логистического менеджмента основными движущими силами его современной глобализации являются:

продолжающийся рост мировой экономики;

поиск новых резервов роста за счет выхода на новые рынки сбыта, дешевые источники сырья и трудовых ресурсов за пределами национальных границ своих стран;

создание большого количества компаний с широким международным разделением труда и современными информационно-компьютерными технологиями, составляющими основу интеграции в глобальных логистических системах, а также появление международных логистических посредников с развитой глобальной инфраструктурой;

реализация процедур дерегулирования, проводимых для снятия торговых, таможенных, транспортных и финансовых барьеров на пути развития торговых и экономических взаимоотношений. Это облегчает движение капитала, товаров и информации через национальные границы.

Вместе с тем на пути развития глобальной логистики достаточно много барьеров, обусловленных различными причинами, в том числе различием политических систем, неодинаковым экономическим и социальным уровнем развития стран. Такие барьеры существуют, например, между странами ЕС и Восточной Европы, ЕС и Россией. Имеют место и финансовые барьеры, которые связаны с налоговой, таможенной, торговой политикой государств, ограничениями на ввоз капитала.



18.2 Стратегия глобального размещения источников снабжения и производства

18.2.1 Альтернативы размещения производства

Для каждого конкретного рынка, обслуживаемого многонациональной компанией, стратегия глобального размещения производства и источников снабжения связана с выбором места изготовления комплектующих и сборки готовой продукции.



Традиционно фирмы ориентировались на постепенное освоение рынков разных стран. Но с усилением глобальной ориентации деятельности появилась возможность получения определенных конкурентных преимуществ за счет координации и интеграции операций независимо от национальных границ.

Существует множество вариантов глобального размещения компонентов и сборки готовой продукции для обслуживания рынков в любой части мира. Так, весь цикл работ по изготовлению продукции может осуществляться фирмой полностью или частично, например сборка может производиться внешними относительно нее компаниями. Производство комплектующих и окончательная сборка могут иметь место в стране базирования фирмы; в стране, где сбывается эта продукция; в развитой или развивающейся стране. Наконец, фирма может сама не изготавливать комплектующие, а приобретать их.

Глобальное размещение производства требует высокого уровня координации деятельности головной компании и связанных с нею фирм разных стран мира.

18.2.2 Выбор иностранных поставщиков

Прежде чем начать изготовление комплектующих изделий, необходимо обеспечить поставки сырья. Наименее сложный путь – использование внутренних источников снабжения. Такой подход позволяет компании избежать проблем, связанных с языковым барьером, расстояниями, таможенными тарифами, транспортировкой другие. Однако для многих фирм внутренние источники снабжения или недоступны, или дороже иностранных.

Внешнее размещение источников снабжения предпринимается с целью снижения производственных издержек и повышения качества. К числу рисков, связанных с данной стратегией материального обеспечения производства, относятся:

протяженность линий снабжения;

завышение уровней запасов;

колебания валютных курсов.

Импортирование ресурсов имеет процедурные и стратегические аспекты импорта.

Процедурные аспекты относятся, прежде всего, к таможенным правилам и нормам в отношении импорта. Импортные операции невозможно осуществлять, не обладая определенным опытом общения с соответствующими учреждениями и подготовки необходимой документации. Работу с документацией, относящейся к импорту, выполняет брокер по импорту. Он получает соответствующее разрешение от государственных органов и обеспечивает таможенную очистку перед заполнением необходимых бумаг.

Стратегические аспекты импортных операций проявляются в длительной перспективе и связаны с оценкой преимуществ и проблем в использовании услуг иностранных поставщиков.

Можно выделить четыре фактора, которые следует учитывать при выборе иностранных поставщиков:

цена и качество поставляемых материалов;

сроки поставок и качество обслуживания;

более высокий технический уровень;

связь с поставщиком, который является составной частью компании.

18.3 Региональные аспекты макрологистики

На развитие макрологистики во многом влияют региональные особенности воспроизводства. Особенно актуален учет региональных аспектов формирования логистических систем для России. Уникальное сочетание социально-экономических и природно-климатических факторов в каждом регионе определяет особое соотношение спроса и предложения на продукцию, ценовую политику, специфику деятельности логистических посредников и прочее региональные особенности.





Большое влияние на синтез логистических структур оказывают региональные транспортные коммуникации, эксплуатационные предприятия транспорта, а также наличие логистических посредников, состояние инфраструктуры и производственно-технической базы региональных систем распределения.



Региональные логистические системы являются сложными стохастическими системами, что проявляется в интегральном взаимодействии таких факторов, как наличие большого количества логистических посредников, многопрофильность (многоассортиментность) региональных материальных потоков, отсутствие полной информации, затрудняющей формирование логистического управления. Эти факторы предопределяют необходимость использования системного подхода для анализа и синтеза региональных логистических систем.

Каждый регион как объект исследования уникален и характеризуется определенной системой факторов, связей и процессов, большинство из которых являются вероятностными.

Региональная логистическая система представляет собой синергию материальных, информационных и финансовых потоков и про-

цессов, образующих адаптивную систему, включающую объект и субъект логистического управления.

Важнейшими системными характеристиками региональных логистических систем являются надежность, устойчивость и адаптивность, направленные на поддержание равновесия системы в условиях неопределенности внешней среды.



Управление региональной логистической системой не может быть полностью формализовано, что вызывает необходимость построения комплекса формализованных и неформальных (эвристических) процедур и представлений.

Информационно-компьютерная поддержка должна охватывать как можно большее количество процессов управления и объектов региональной логистической системы.

18.4 Пример задачи макрологистики

Как указывалось во второй главе, макрологистика решает стратегические вопросы, связанные со стратегией поведения фирмы на рынке: выбор поставщика, общая концепция распределения, размещение складов, выбор вида транспортных средств, рациональное направление транспортных потоков и так далее.

Принцип системности предполагает формирование интегрированной системы управления материальными потоками в рамках производственно-сбытовой системы. Системный подход в логистике предполагает рассмотрение хозяйствующих субъектов как комплекса взаимосвязанных подсистем. В этих условиях принятие частных решений без учета общих целей функционирования системы и предъявляемых к ней требований может оказаться недостаточным, а возможно, и ошибочным.

На рисунке 18.1 приведен пример логистической цепи мультимедийной доставки лесопродукции конечным потребителям.

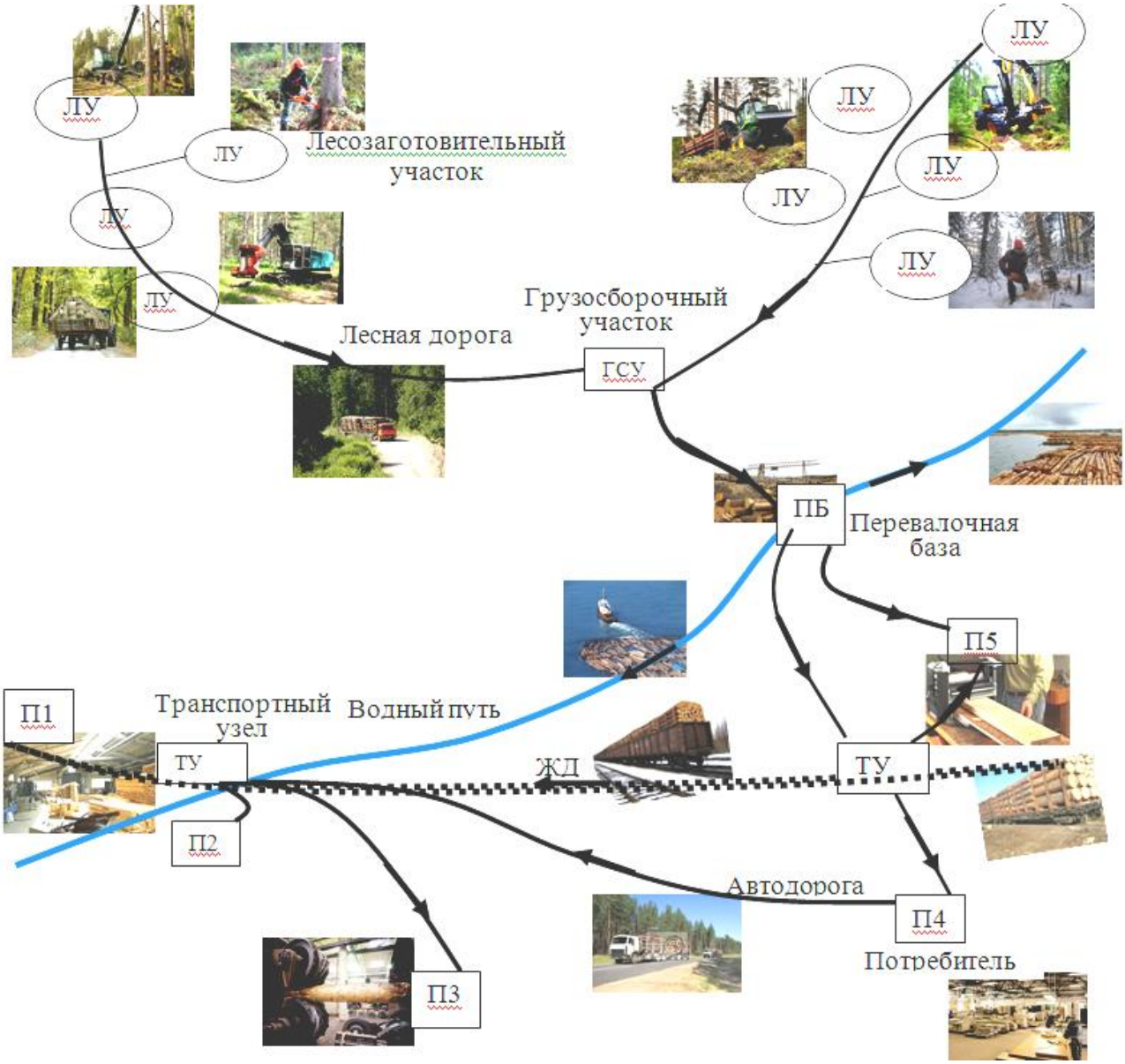


Рисунок 1**8.**1 - Пример логистической цепи доставки лесных грузов потребителям



Современные требования лесного законодательства России и сертификация лесоуправления и лесопользования требуют организацию экологически и экономически сбалансированного, устойчивого лесопользования. Как и в системе транспортной логистики, это та же система контроля движения лесной продукции от лесозаготовителя к потребителю, но с точки зрения законодательной базы, экологии и охраны окружающей среды. При этом

оцениваются и леса и лесная продукция на соответствие всем принципам и критериям устойчивого лесопользования.

Математическая модель оптимизации величины расчетной лесосеки имеет вид:

$$\sum_{p=1}^{P} X_{m+1;p} - \sum_{p=1}^{P} X_{m;p} \geq 0, \qquad (m = \overline{1,d};\ p = \overline{1,P}); \tag{18.1}$$

$$X_{m+1;p} - X_{m;p} \geq 0, \qquad (m = \overline{1,d};\ p = \overline{1,P}); \tag{18.2}$$

$$\sum_{k=1}^{m} X_{k;p} \leq \sum_{k=1}^{m} \eta_{g-k+1;p}\mu_{g-k+1;p}S^{1}_{g-k+1;p} + \alpha\eta_{g-k+1;p}\mu_{g-k+1;p}S^{1}_{g-m;p}$$

$$(m = \overline{1,d-1}, d < g;\ p = \overline{1,P}); \tag{18.3}$$

$$\sum_{i=1}^{m} X_{i;p} - \alpha_p\beta_p X_{d-g+1;p} - \beta_p \sum_{j=1}^{m-g} X_{j;p} \leq \sum_{i=1}^{g} \eta_{g-k+1;p}\mu_{g-k+1;p}S^{1}_{i;p}; \qquad (m = \overline{g,d}; d \geq g;\ p = \overline{1,P}); \tag{18.4}$$

$$(1-\alpha)\beta_p X_{p;d-g} \geq S_p^{\min}; \tag{18.5}$$

$$\sum Z_p X_p \leq R\ , \tag{18.6}$$

$$F = \sum_{p=1}^{p}\sum_{k=1}^{d} X_{p;k}C_p \rightarrow MAX\ , \tag{18.8}$$

где p - номер хозяйственной секции;

P - число хозяйственных секций;

X_{ip} -расчетная лесосека i-го десятилетия p-й хозяйственной секции;

S_{ip} - площадь лесосеки i-й возрастной градации p-й хозсекции;

$S_p^{\min}$ - минимально допустимая с экологической точки зрения площадь спелых лесов p-й хозяйственной секции;

C_p – товарная продукция, которая может быть получена с 1 га p-й хозяйственной секции;

$\acute{\alpha}$ – коэффициент, характеризующий интенсивность перехода лесов из одной возрастной градации в другую;

β – коэффициент лесовосстановления;

$\acute{\eta}$ и μ – коэффициенты учитывающие вероятность риска потерь, связанных с пожарами и потерь от лесных вредителей;

Z_p - затраты на 1 га лесосеки в j-м десятилетии;

R- финансовые возможности предприятия.

Здесь ограничение (18.1) характеризует требование неубываемости лесопользования, а ограничение (18.2) применяется только к лесосекам с хозяйственно ценными породами древесины, неубываемость которых с экономической и экологической точек зрения является весьма актуальной.

Для соблюдения требований о сохранении разнообразия видов необходимо исключить всякую возможность исчезновения некоторых пород в результате естественной или искусственной их смены, поэтому модель дополнена системой ограничений (18.5). В полученной модели в качестве целевой функции (18.8) принято требование не максимизации суммарной площади рубок, характерное для экстенсивного способа освоения природных ресурсов, а требование максимизации товарной продукции, более соответствующее интенсивному развитию и современным экономическим условиям.

Эта модель обеспечивает выполнение принципов непрерывного, неистощительного и неубывающего лесопользования. Однако, как показали наши исследования, ее использование без учета экономической и транспортной доступности ресурсов отдельных участков леса может дать неверные результаты при лесном планировании.

Анализ динамики лесовосстановления после рубок в нашей модели характеризуется коэффициентом β и основывается на результатах статистических исследования таких параметров, как что, где, когда и сколько вырублено и как что, где, когда и сколько восстановилось после рубок. Кроме того в модели учитываются возможные потери лесных ресурсов от различных негативных факторов - коэффициенты $\acute{\eta}$ и μ.

На этих данных основывается начальный этап прогнозирования динамики лесного фонда, что должно являться необходимой составляющей математической модели.

Такой подход является одним из основных факторов, определяющих экономическую доступность ресурсов отдельных участков леса. Поэтому решение задачи прогнозирования запасов весьма актуально и является непременным условием реального соблюдения принципа непрерывного неистощительного лесопользования.

Для решения этой задачи экспериментально-аналитическими методами выведены специальные формулы:



для хвойных

$$Z = (Z_t t_m^2)/(2t_m t_i - t_i^2) - (38{,}06 - 0{,}539t + 0{,}0189t^2) - 5{,}55 * 10^{-3} \exp N - 20{,}6/N + 7{,}21; \quad (18.8)$$



для лиственных

$$Z = (Z_t t_m^2)/(2t_m t_i^2) \quad 1/(25{,}89 * 10^{\ 6} t^2 + 20{,}63 * 10^{\ 3}) \quad (5{,}55 * 10^{\ 3} \exp N \quad 20{,}6/N + 7{,}21, \quad 18.9)$$

где Z - прогнозируемый запас древесины на момент рубки; Z_t - запас древесины на лесоучастке по таксационным данным; t_m - возраст рубки; t - возраст древостоя на лесоучастке; N - ранг породы.

Они позволяют для любого участка леса при известном исходном возрасте древостоев только по одному измерению среднего фактического запаса древесины (при любом породном его составе и бонитете) прогнозировать этот запас к моменту рубки. Испытание этой формулы по таблицам хода роста дали положительные результаты.

Величина расчетной лесосеки, по нашему мнению, должна определяться с учетом экономической доступности лесных ресурсов, а не их наличия как такового, существующих и проектируемых транспортных путей, что практически отсутствует в современной практике. Определение расчетной лесосеки без учета экономической доступности участков лесного фонда приводит к получению значительно завышенных результатов. В частности, по некоторым оценкам, около половины эксплуатационных лесов Сибири являются недоступными по экономическим показателям. По Красноярскому краю доступными являются только около 30-50 %.

С другой стороны, оптимизация величины расчетной лесосеки должна производиться в тесной взаимосвязи с определением экономической доступности лесоучастков и с оптимизацией транспортной схемы сети лесных дорог (с учетом очередности введения в эксплуатацию отдельных ее участков). В то же время интенсивность строительства дорог определяется финансовыми возможностями арендатора, напрямую зависящими от величины прибыли, которая может быть получена от реализации лесопродукции.

Графоаналитическая модель автоматизированного проектирования оптимальной транспортной схемы лесных дорог основана на тео-

рии графов. Каждый участок леса представлен в виде вершины графа, а все возможные дороги, соединяющие эти участки леса - ребра графа.

В основу этой модели положен алгоритм построения минимального покрывающего дерева. Данная модель позволяет учитывать наличие имеющихся дорог, топографические особенности местности (наличие рек, озер, болот, гор и пр.), экономическую доступность отдельных лесных участков.

На рисунке 18.2 приведен упрощенный пример оптимальной транспортной схемы, полученной на базе вышеуказанной графоаналитической модели.

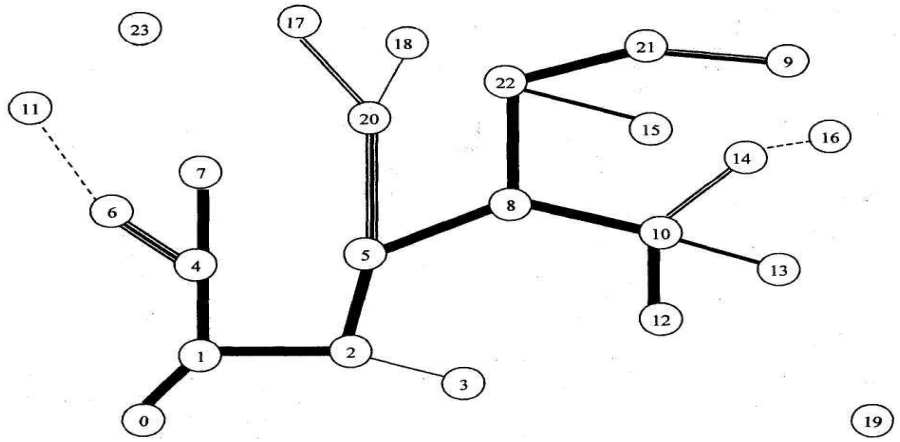


Рисунок 18.2 - Пример оптимальной транспортной схемы сети

Здесь приняты следующие обозначения:

- дороги, ведущие к спелым и перестойным лесам (ввод в эксплуатацию этих дорог может понадобиться в первом расчетном периоде;
- дороги, ведущие к приспевающим лесам (ввод в эксплуатацию этих дорог может понадобиться во втором расчетном периоде;
- дороги, ведущие к средневозрастным лесам второй группы (ввод в эксплуатацию может понадобиться в третьем расчетном периоде;
- дороги, ведущие к средневозрастным лесам первой группы (ввод в эксплуатацию может понадобиться в четвертом расчетном периоде;

——— дороги, ведущие к молоднякам второй группы (ввод в эксплуатацию может понадобиться в пятом расчетном периоде;

——— дороги, ведущие к молоднякам первой группы.

На рисунке кружками с цифрами указаны условные участки леса. 11-й 19-й и 23-й участки леса не связаны с другими дорогой, т. к. в силу ряда причин (большая удаленность, небольшие запасы древесины, ее низкое качество и пр.) их разработка экономически нецелесообразна.

Эта схема составлена только с учетом распределения насаждений по возрастным градациям, без учета величины расчетной лесосеки. В данном примере условно преобладают спелые и перестойные леса. Для простоты будем считать, что все лесосеки, охваченные транспортной схемой, равноценны по своему количественному и качественному составу. Пусть, например, расчетная лесосека позволяет освоить в первое двадцатилетие не более четырех участков леса. Естественно предположить, что с экономической точки зрения осваивать следует в первую очередь ближайшие участки леса 1, 2 ,4, 7 или 1, 2, 5, 7. Таким образом, даже в таком простом примере уже на первом этапе появляется два альтернативных варианта.

Критерием оптимальности этой подзадачи должно являться требование получения максимальной прибыли, т. е. строить нужно ту дорогу, которая принесет больший экономический эффект, т. к. это в следующий временной промежуток позволит интенсифицировать процесс создания необходимой транспортной сети. Однако при этом необходимо учитывать и перспективность выбираемого направления. В данном примере дорога 1-2-5-8 совершенно необходима для дальнейшего освоения больших лесных массивов. Дорога 1-4 позволит освоить только участки леса 6, 8 и 11, причем 11 понадобится только в весьма отдаленном будущем, т. к. хвойные насаждения на нем достигнут возраста рубки только через 100-120 лет.

Следует отметить, что экономическая недоступность отдельных лесосек может быть временной (на рисунке – участок 11), т. к. при увеличении возраста древостоев за пределы возраста рубки процесс увеличения запасов древесины продолжается, хотя прирост и замедляется. Это, в свою очередь, невозможно без решения задачи прогнозирования динамики лесного фонда. Следовательно, если при перво-

начальном расчете разработка некоторых лесосек оказывается нерентабельной, то это не означает, что они должны быть исключены из дальнейших расчетов. Очевидно, их следует перевести в категорию “резервных“ лесов. Совершенно очевидно, что уменьшение в результате этого реальных запасов лесного фонда на величину экономически недоступных участков леса требует перерасчета величины годичной лесосеки.

В некоторых случаях экономически целесообразным бывает устройство грузосборочных участков. Оптимизация их месторасположения определяется методом “условного центра масс”:

$$\left.\begin{aligned} X_{opt} &= \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i Z_i K_m}{\sum_{i=1}^{n} Z_i}; \\ Y_{opt} &= \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i Z_i K_m}{\sum_{i=1}^{n} Z_i}, \end{aligned}\right\} \qquad (18.10)$$

где X_{opt} и Y_{opt} – координаты грузосборочного участка; X_i и Y_i – координаты исходных пунктов; Z_i – запасы древесины на i-том лесоучастке; i – номер лесоучастка; n – число лесоучастков.

$$K_m = \frac{R_ф}{R_н}, \qquad (18.11)$$

где $R_ф$ – фактический расход топлива на участке;

$R_н$ – нормативный расход.

При этом оптимизация транспортной схемы должна сопровождаться выбором мест расположения грузосборочных участков в местах смены транспортных средств.

Схема сети лесовозных дорог состоит из магистралей, веток и усов, отличающихся друг от друга величиной грузопотока, длительностью использования, а, следовательно, качеством дорожного покрытия.

Очевидно, что чем выше качество дорожного покрытия, тем меньше затраты на вывозку. В то же время улучшение качества дорожного покрытия возможно только при существенном увеличении затрат на строительство дороги (см. рис. 18.3).

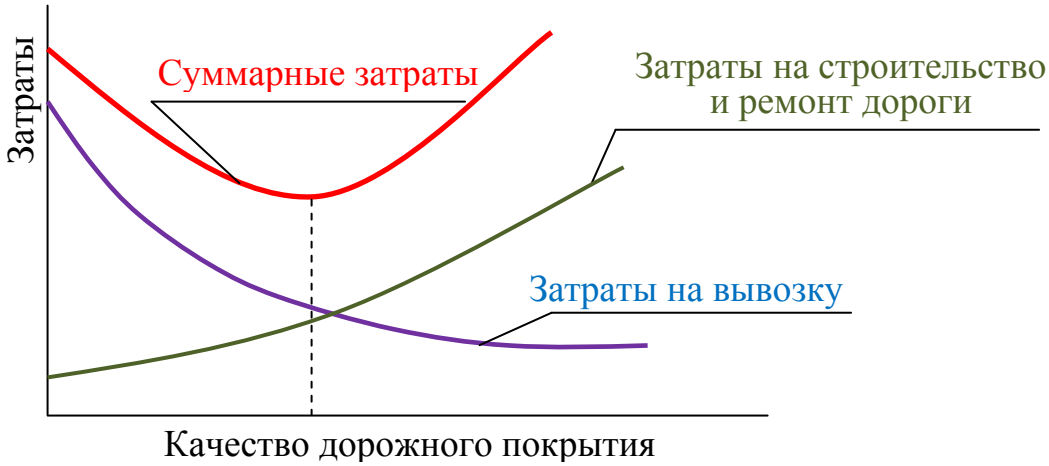


Рисунок 18.3 - Зависимость затрат от качества дорожного покрытия

Зависимость затрат на строительство и ремонт дороги от заданного ее качества видимо может быть описана уравнением (18.12)

$$Z_{пр} = b + exp(-a_* k), \qquad (18.12)$$

где b – первоначальный минимум капитальных вложений на прокладку дороги, например, затраты на завоз техники к начальному пункту дороги;

a – коэффициент, характеризующий эффективность капиталовложений;

k – качество дорожного покрытия (качество дорожного покрытия количественно можно оценить, например, средней величиной сопротивления качению колес лесовоза или расходом топлива на 1 км пути).

Зависимость затрат на вывозку древесины от качества дороги можно описать функцией вида (18.13)

$$Z_{выв} = b + exp\,(k_* d), \qquad (18.13)$$

где d – коэффициент пропорциональности, определяемый эффективностью применяемой технологии.

Оптимальный уровень качества дорожного покрытия может быть определен из условия

$$\frac{dZ}{dp} = \frac{d(Z_{пр} + Z_{выв})}{dp} = 0, \qquad (18.14)$$

где Z - суммарные затраты на прокладку дороги и вывозку древесины;

p- количественная оценка качества дорожного покрытия.

Очевидно, что в точке соответствующей минимуму суммарных затрат, необходимо изменить технологию прокладки пути (см. рис. 18.4).

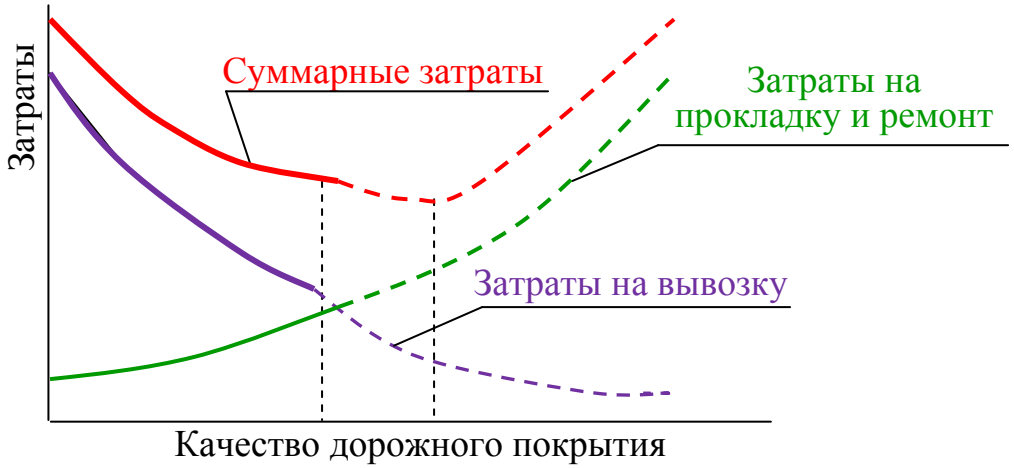


Рисунок 18.4 - Изменение затрат при изменении технологии строительства дороги

Очевидно, что в точке соответствующей этому минимуму суммарных затрат, необходимо изменить технологию строительства дороги в сторону улучшения ее качества.

Качество дорожного покрытия определяется технологией (грейдерование, отсыпка, укладка бетонных блоков, асфальтирование), применяемой техникой, применяемыми материалами (гравий, щебенка, асфальт и пр.) и, строго говоря, его зависимость от соответствующих затрат характеризуется прерывистыми линиями.

Однако при этом резко возрастает сложность решения задачи определения оптимального уровня качества дорожного покрытия и в первом приближении представляется вполне возможным и достаточным применение формул (18.13 и 18.14).

Таким образом, как было показано выше, решение задач прогнозирования запасов древесины на участках леса, оптимизации величины расчетной лесосеки и оптимизации транспортной схемы освоения лесов необходимо производить комплексно, т. е. в тесной связи друг с другом.

После построения схемы сети в соответствии с прогнозируемым грузопотоком необходимо определить качество дорожного покрытия.

На последнем этапе данной логистической цепи производится выбор вида транспортных средств и транспортной схемы сети доставки лесопродукции потребителям.

Решения должны охватывать весь комплекс проблем ведения лесного хозяйства и лесопользования: законодательных, социально-экономических, технико-технологических, управленческих и других аспектов планирования и организации устойчивого управления лесным комплексом России. Это характерно для современного этапа развития логистики в развитых странах. Этот этап называется концепцией общей ответственности.

На рисунке 18.5 приведена структурная схема организации системного подхода к решению задачи оптимизации лесопользования. Сложность и разветвленность этой схемы отражает сложность и многогранность поставленной задачи.

Динамика лесопользования определяется стабильностью финансового состояния лесозаготовительного предприятия и так же оказывает весьма существенное влияние на фактические возможности освоения лесосырьевой базы в каждых конкретных условиях, на каждом временном интервале.

Только объективная научно обоснованная и всесторонняя оценка сложившейся ситуации, определение стратегии и тактики развития лесного сектора на основе системного анализа и перспективных прогнозов позволят решать конкретные задачи, связанные с принятием оптимальных управленческих решений.

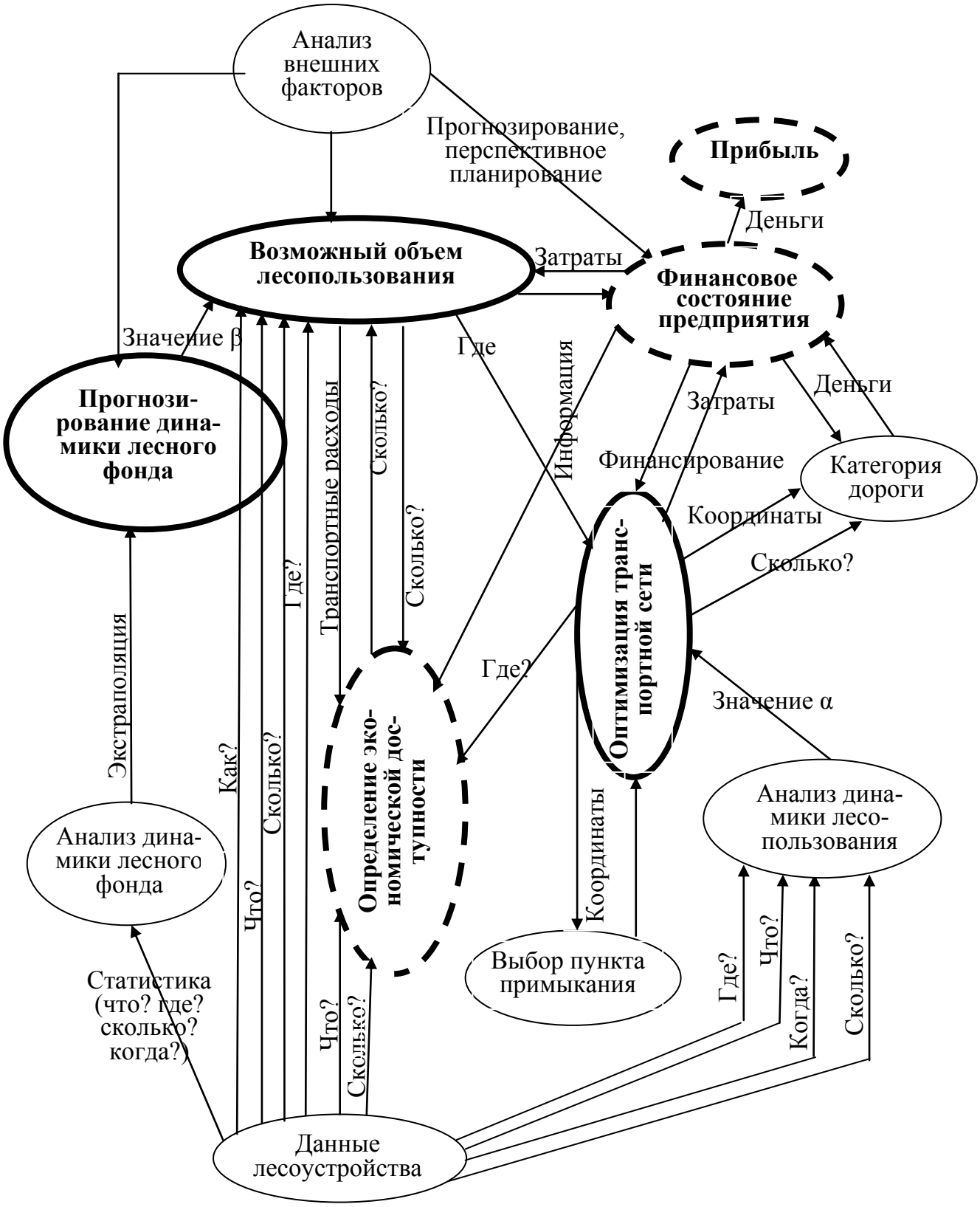


Рисунок 18.5 - Структурная схема системного подхода к решению задачи оптимизации освоения лесов

На рисунке 18.6 приведено дерево целей, четко увязывающих все поставленные задачи в единое целое.

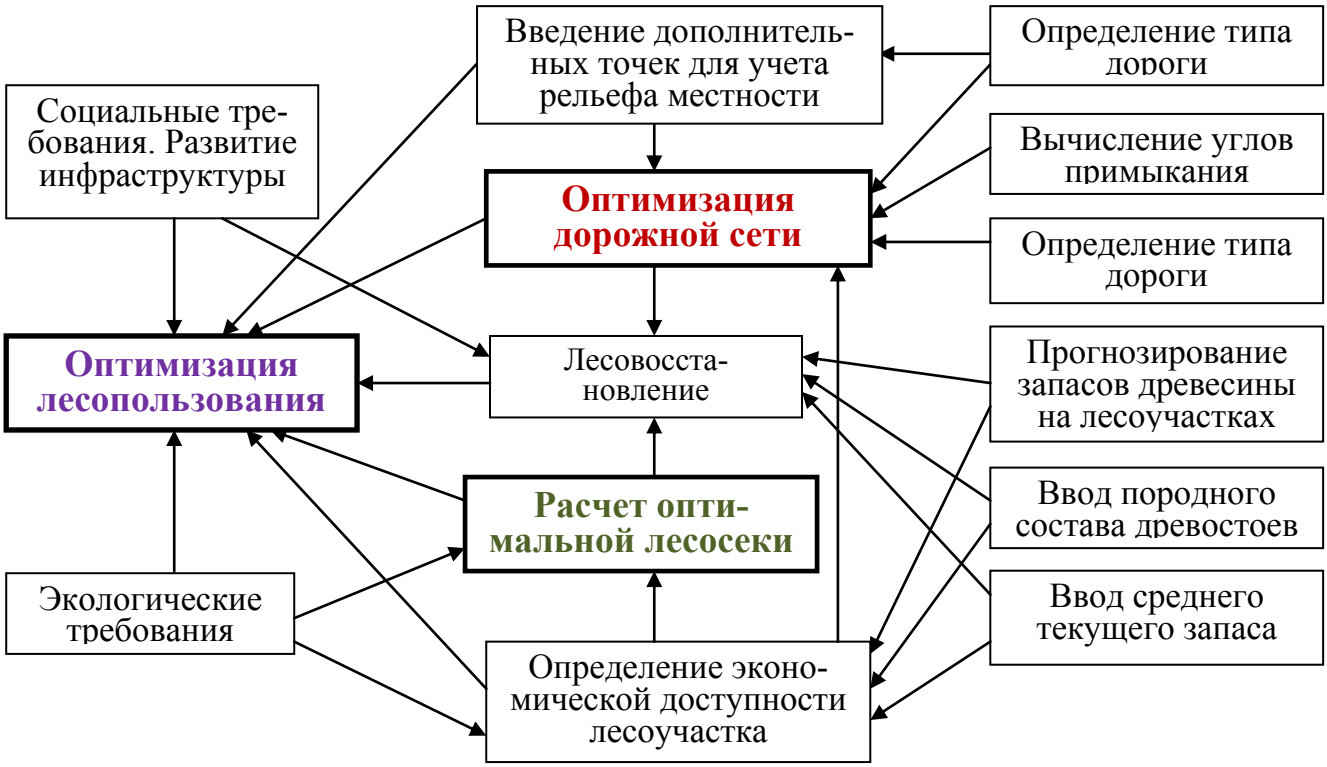


Рис. 18.6 - Дерево целей задачи оптимизации освоения лесов

Именно эта взаимосвязь, интеграция в единое целое различных технических, технологических, экологических и социальных задач отличает логистику от всех других наук.

Контрольные вопросы

1. Определение логистики.
2. Актуальность логистики в современных условиях.
3. Задачи и функции логистики.
4. Основные понятия логистики.
5. Принципы логистики.
6. Классификация материальных потоков.
7. Системы управления материальными потоками.
8. Задачи и функции закупочной логистики.
9. Процесс закупок.
10. Определение потребностей в материалах.
11. Расчет поставок.
12. Выбор поставщика.
13. Выбор складской или транзитной формы снабжения.
14. Виды запасов.
15. Системы управления запасами.
16. Виды и функции складов.
17. Процесс складирования.
18. Комплектация и отгрузка товаров со склада.
19. Выбор формы складирования.
20. Оценка работы складов.
21. Задачи и функции производственной логистики.
22. Законы организации производственных процессов.
23. Математическая модель оптимизации производственной программы предприятия.
24. Понятие и сферы применения распределительной логистики.
25. Каналы распределения товаров.
26. Сущность и задачи транспортной логистики.
27. Классификация транспортных маршрутов.
28. Оптимизация транспортных маршрутов.
29. Выбор вида транспорта.
30. Организация перевозок и методы улучшения работы транспорта.
31. Информационные логистические системы.
32. Системы логистического сервиса.
33. Организация логистического управления.
34. ABC и XYZ анализ в управлении материальными потоками.
35. Финансовые потоки в логистике.

Библиографический список

1. **Болотов, О.В.** Зависимость затрат на строительство лесовозных дорог от объемов вывозки/ О.В. Болотов, Ю.М Ельдештейн, Р.А. Черных.- Вестник КрасГАУ, т 4, Красноярск, КрасГАУ, 2008. – С. 5-7.
2. **Болотов, О.В.** Математическое моделирование динамики лесного фонда и оптимизация лесопользования / О.В. Болотов, Ю.М. Ельдештейн, А.А. Колесник // Лесной журнал. ИВУЗ. – Архангельск: АЛТИ, 1999. № 6. – С. 27 – 31.
3. **Болотов, О.В.** Моделирование и оптимизация размеров главного пользования лесом: монография / О.В. Болотов, Ю.М. Ельдештейн, А.С. Болотова.- Лесосибирск: ЛФСиб ГТУ, 2004.- 80 с.
4. **Болотов, О.В.** Оптимизация лесопользования Нижнего Приангарья / О.В. Болотов, Ю.М. Ельдештейн, А.И. Привалихин // Труды первой научно-практич. конф. по реализации Федеральной целевой программы освоения Нижнего Приангарья. – Красноярск, 1997. – С. 178-180.
5. **Болотов, О.В**. Основы расчета и планирования устойчивого управления лесопользованием: монография/ О.В. Болотов, Ю.М. Ельдештейн, А.С. Болотова, Е.В. Горяева, А.П. Мохирев. Красноярск: СибГТУ, 2005.- 183 с.
6. **Волгин, В. В.** Логистика приемки и отгрузки товаров: практическое пособие / В. В. Волгин. – Москва: Дашков и К°, 2009. – 457 с.
7. **Гаджинский, А. М.** Логистика: учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки “Экономика” / А. М. Гаджинский. – Москва: Дашков и К°, 2011. – 481 с.
8. **Голубчик, А. М.** Транспортно-экспедиторский бизнес: создание, становление, управление / А. М. Голубчик. – Москва: ТрансЛит, 2011. – 317 с.
9. **Ельдештейн, Ю. М.**, Задачи моделирования и оптимизации производственных процессов/ Ю.М. Ельдештейн, Л. П. Смирнова. Красноярск: ФГОУ ВПО, КрасГАУ, 2003. 104 с.
10. **Ельдештейн, Ю. М.**, Логистика. Учебное пособие / Ю.М. Ельдештейн, И.Н. Двойцова; Краснояр. гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2010.– 158 с.

11. **Ельдештейн, Ю. М.**, Логистика. Учебное пособие / Ю.М. Ельдештейн; Краснояр. гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2008.– 140 с.
12. **Ельдештейн, Ю. М.**, Оптимизация величины расчетной лесосеки для группы хозяйственных секций / Ю. М. Ельдештейн // Лесоэксплуатация: Межвуз. сб. науч. тр. - Красноярск, 1998. - С 33-38.
13. **Ельдештейн, Ю.М.** Оптимизация места расположения узлов транспортной схемы./ Ю.М. Ельдештейн, З.Е. Шапорова Логистика – Евразийский мост. Материалы VII межд. науч. практич. конф. Часть 1, 2012. - С. 123-127.
14. **Ельдештейн, Ю.М.** «Логистика с иллюстрациями»/ Ю.М. .Ельдештейн,- Красноярск, КГАУ, 2011. - 272 с.
15. **Ельдештейн, Ю.М.** Выбор качества дорожного покрытия лесовозных дорог/ Ельдештейн Ю.М., Шапорова З.Е. Логистика – Евразийский мост. Материалы VI междунар. науч.- практич. конф. Часть 1. 2012 – С. 289-292.
16. **Ельдештейн, Ю.М.** Задачи прогнозирования запасов древесины, оптимизации величины расчетной лесосеки и дорожно-транспортной сети/ Ю.М. Ельдештейн, А.С. Болотова, И.Н. Двойцова / Экономика природопользования и природоохраны. Междунар. конф. Пенза, 1999. – С. 34-35.
17. **Ельдештейн, Ю.М**. Комплексное решение задач прогнозирования запасов древесины, оптимизации величины расчетной лесосеки и дорожно-транспортной сети / Ю. М. Ельдештейн, О.В. Болотов, А. С. Болотова // Вестник СибГТУ. – Красноярск, 2001. – С. 52-57.
18. **Ельдештейн, Ю.М.** Математическое моделирование динамики лесного фонда и оптимизация величины расчетной лесосеки с учетом требования непрерывного и неистощительного лесопользования/ Ю.М. Ельдештейн, О.В. Болотов, А.А. Колесник // Лесной журнал. № 6, 1999. Архангельск. - С. 27-31.
19. **Ельдештейн, Ю.М.** Определение оптимального местоположения грузосборочных участков на лесозаготовках/ Ю.М. Ельдештейн, Г.В. Батлук, Н.В. Хатулева, Н.В. Афонин.- Проблемы химико-лесного комплекса. Науч.- практич. конф. Сб. тезисов докл. студентов и молодых ученых.- Красноярск, 2000. - С. 159-160.
20. **Ельдештейн, Ю.М.** Повышение точности прогнозирования запасов древесины на лесоучастках/ Ю.М. Ельдештейн, И.Н. Двойцова, Е.Н. Шароглазова. Лесной комплекс – проблемы и решения:

Всероссийская науч.- практич. конф. Сб. докл. – Красноярск: Сиб-ГТУ, 1999. – С.. 25-29.
21. **Иванов, Д. А.** Управление цепями поставок / Д. А. Иванов. – Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2010. – 659 с.
22. Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: (теория, методология, организация) / И. А. Еловой, И. А. Лебедева. – Минск: Право и экономика, 2011. – 460 с.
23. **Кормен, Т.** Глава 23. Минимальные остовные деревья // Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms / Под ред. И. В. Красикова. - 2-е изд./ Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. - М.: Вильямс, 2005. - 1296 с.
24. **Кормен, Т.,** Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms / Пер. с англ. под ред. А. Шеня. / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест.- М.: МЦНМО, 2000. - 960 с. - ISBN 5-900916-37-5.
25. **Курганов, В. М.** Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров: учебно-практическое пособие: для студентов высших учебных заведений / В. М. Курганов. – Москва: Книжный мир, 2009. – 512 с.
26. **Курочкин, Д. В.** Логистика: курс лекций / Д. В. Курочкин. – Минск: ФУАинформ, 2012. – 268 с.
27. Логистика складирования: учебник: по специальности 080506 “Логистика и управление цепями поставок” / В. В. Дыбская. – Москва: Инфра-М, 2012. – 557 с.
28. Логистика. Продвинутый курс: для студентов экономических специальностей высших учебных заведений / М. Н. Григорьев, А. П. Долгов, С. А. Уваров. – Москва: Юрайт, 2011. – 734 с.
29. Логистика: интеграция и оптимизация логистических бизнес-процессов в цепях поставок / В. В. Дыбская – Москва: Эксмо, 2008. – 939 с.
30. Логистика: Учеб. Пособие/ Б.А Аникин.- М.: ИНФРА-М,1997.
31. Логистика: учебное пособие / Б. А. Аникин и др. – Москва: Проспект, 2011. – 405с.
32. Логистика: учебное пособие для студентов специальностей “Коммерческая деятельность”, “Маркетинг” учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / И. М. Баско и др. – Минск: Белорусский государственный экономический университет, 2007. – 431 с.

33. Логистика: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / В. И. Маргунова и др. – Минск: Вышэйшая школа, 2011. – 507 с.
34. **Моисеева, Н. К.** Экономические основы логистики: учебник по специальности 080506 “Логистика и управление цепями поставок” / Н. К. Моисеева. – Москва: Инфра-М, 2010. – 527 с.
35. **Неруш, Ю. М.** Логистика: учебник / Ю. М. Неруш. – Москва: Проспект: Велби, 2008. – 517 с.
36. **Николайчук, В. Е.** Логистический менеджмент: учебник / В. Е. Николайчук. – Москва: Дашков и Кº, 2012. – 978 с.
37. Общий курс транспортной логистики: учебное пособие по дисциплине специализации специальности “Менеджмент организации” / Л. С. Фёдоров, В. А.Персианов, И. Б. Мухаметдинов. – Москва: КноРус, 2011. – 309 с.
38. Организация производства в условиях переходной экономики / С. А. Пелих и др. – Минск: Право и экономика, 2009. – 576 с.
39. Основы логистики и управление цепями поставок" / Б. А. Аникин и др. – Москва: Проспект, 2012. – 339 с.
40. Основы логистики: теория и практика / В. В. Щербаков и др. – Санкт-Петербург: Питер: Питер Пресс, 2009. – 426 с.
41. Основы логистики: Учеб. Пособие/ Под ред. Л.Б Миротина и В.И. Сергеева.- М.: ИНФРА- 2000.
42. Основы логистики: учебное пособие / А. А. Канке, И. П. Кошевая. – Москва: КноРус, 2010. – 575 с.
43. **Просветов, Г. И.** Математические методы в логистике: задачи и решения: учебно-практическое пособие / Г. И. Просветов. – Москва: Альфа-Пресс, 2008. – 302 с.
44. **Саркисов, С. В.** Логистика / С. В. Саркисов. – Москва: Дело, 2008. – 366 с.
45. **Степанов, В. И.** Логистика: учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки “Экономика” и экономическим специальностям / В. И. Степанов. – Москва: Проспект, 2010. – 487 с.
46. **Стерлигова, А. Н.** Управление запасами в цепях поставок / А. Н. Стерлигова. – Москва: ИНФРА-М, 2009. – 428 с.
47. **Тинтнер Г.** Экономические прогнозы и принятие решений/ Г. Тинтнер М., Логистика. 1971.

48. **Томас,** Алгоритмы: построение и анализ, 3-е издание = Introduction to Algorithms, Third Edition./ Х.Томас Ч. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. - М.: «Вильямс», 2013. - 1328 с. - ISBN 978-5-8459-1794-2.
49. Транспортная логистика: учебно-методическое пособие для вузов / Р. Б. Ивуть, Т. Р. Кисель. – Минск: БНТУ, 2012. – 377 с.
50. **Уотерс, Д.**, Логистика. Управление цепью поставок/ Д. Уотерс, Пер. с англ.- М: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.- 503 с.
51. Управление закупками и поставками: учебник для высших учебных заведений / Майкл Линдерс – Москва: ЮНИТИ: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 723 с.
52. **Щербанин, Ю. А.** Основы логистики: учебное пособие для высших учебных заведений / Ю. А. Щербанин. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 320 с.

Введение в логистику
Учебное пособие

Ельдештейн Юрий Михайлович

Научный редактор Л.Н. Захарова, к.э.н., СибГТУ

Редактор Е.А. Семеркова

Санитарно-эпидемиологическое заключение №
Подписано в печать
Формат 60х84/17. Бумага тип №1
Офсетная печать. Объем 28 п.л. Тираж 50 экз. Заказ №
Изд-во Красноярского Государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117