

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Экономический факультет

Кафедра организации производства и инновационной деятельности

**Методические указания и рабочая тетрадь для практических
занятий по дисциплине «Логистика» для студентов
экономического факультета специальности
080507.65 - «Менеджмент организации»**

Краснодар, 2013г.

Утверждены методической комиссией экономического факультета Протокол
№ от .06.08.

Разработаны к.э.н. Богинович Л.Ю.

Рассмотрены и одобрены к изданию на заседании кафедры организации
предпринимательской деятельности .06.08., протокол №

Рецензент: профессор, к.э.н. Белова Л.А.

**Методические указания по проведению практических занятий по
дисциплине «Логистика» для студентов экономического факультета
специальности 080507 — «Менеджмент организации». - Краснодар. -
КубГАУ. – 2013. - с.**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Тема 1. Логистика в бизнесе	5
Тема 2. Теоретические и методологические основы логистики	7
Тема 3. Основы построения логистических систем	9
Тема 4. Служба логистики и ее место в организационных структурах компаний	19
Тема 5. Влияние продуктовых характеристик на логистические решения	20
Тема 6. Планирование перемещения продукта	30
6.1 Прогнозирование в логистике	30
6.2 Определение месторасположения производства	33
6.3 Контроль в сфере закупочной деятельности и принятие решений по размещению заказов	34
Тема 7. Управление закупками и запасами	44
7.1 Определение основных параметров систем управления запасами на предприятии	44
7.2 Оценка уровня надежности обеспечения предприятия материальными ресурсами для бесперебойной работы и определение страхового запаса	54
7.3 Детерминированная модель управления запасами	58
7.4 Модель планируемого дефицита	61
7.5 Формы поставок материальных ценностей и система скидок, предоставляемых при закупках	66
7.6 Перспектива запасов	69
Тема 8. Производственно - логистическое взаимодействие	75
8.1. Производственное планирование	75
8.2 Дерево решений	80
Тема 9. Транспортная логистика	82
9.1. Транспортная задача в сетевой постановке	82
9.2 Сбалансирование грузоперевозок	84
9.3 Выбор вида тары для транспортировки продукции	91
9.4 Выбор логистической схемы доставки товаров в зависимости от времени их продвижения	93
Тема 10. Логистика распределения	96
Тема 11. Логистика складирования	100
11.1 Управление материальными потоками на основе пооперационного учета логистических издержек	100
11.2. Расчет точки безубыточности деятельности склада	105
11.3 Принятие решения о пользовании услугами наемного склада	106
11.4 Определение размеров склада	107
11.5 Определение формы собственности склада	114
11.6 Определение месторасположения склада на обслуживаемой территории	116
Приложение	118
Литература	123

ВВЕДЕНИЕ

Стремление хозяйствующих субъектов к занятию ведущих позиций на рынке как на внутреннем, так и на международном, требует от них внедрения новых видов техники и современных технологий, позволяющих выпускать продукцию, соответствующую по качеству мировым стандартам. Выпуск конкурентоспособной продукции зависит и от современных технологий, квалификации персонала, и от имеющейся сырьевой базы, а также от организации материально-технического снабжения (обеспечения) фирм различными ресурсами «со стороны».

Действительно, общепринятым фактом экономической жизни является широкий географический разброс ресурсов и их потребителей. К тому же зачастую местоположение потребителей не совпадает с местоположением потребляемых ими товаров и услуг, если оно вообще когда-либо совпадало. Для преодоления территориального разрыва между спросом и предложением необходимо осуществление поставок таким образом, чтобы потребители получали продукт там, где они этого хотят, тогда, когда они этого хотят, и в том состоянии, в котором они этого хотят. Это и есть основная задача логистики.

Объект изучения логистики - материальные и связанные с ними информационные потоки. Управление материальными потоками осуществлялось в хозяйственной деятельности всегда и так же, как другие составляющие логистики - закупки, снабжение, распределение, транспортировка, сбыт достаточно хорошо изучено и описано. Новизна логистического подхода заключается в интеграции перечисленных областей деятельности с целью достижения желаемого результата с минимальными затратами времени и ресурсов путем оптимального и сквозного управления материальными и информационными потоками.

В настоящее время много внимания уделяется проблеме обеспечения населения продовольствием. Было подсчитано, что в процессе распределения теряется 1/3 предлагаемого объема, скоропортящихся продуктов. Такие тенденции и делают работу по управлению материальными потоками и службой доставки важной и высокооплачиваемой.

Ни одна фирма и организация по обслуживанию потребителей не сможет до известной степени безошибочно управлять логистической деятельностью без помощи специалистов. Так что для любого, кто хотел бы продвигаться по служебной лестнице, будет необходимым понимание проблем логистики и умение их решать.

Тема 1. Логистика в бизнесе

Концепция логистики в совместной деятельности экономически связанных групп наиболее ярко проявляется при перемещении потока продуктов и услуг с целью управления ими коллективно и является их естественной эволюцией в развитии управленческого менеджмента. Следует отметить, что транспортировка, складирование, использование коммуникаций имели место и раньше, до начала активной торговли предпринимателей разных стран. Поэтому бизнес и сегодня должен выполнять те же функции, что и прежде, основой которых является обеспечение заказчиков желаемыми товарами и услугами. Однако внимание менеджмента не всегда было сфокусировано на общем управлении и координировании всей логистической деятельности. Поэтому потенциальная экономия ресурсов, которая может стать результатом пересмотра политики менеджмента относительно логистической деятельности, делает логистику областью живого интереса со стороны широкого круга деловых фирм. Рассмотрим несколько примеров.

Бизнес-логистика изучает потоки и управляет потоками товаров и услуг с точки зрения их потребления, иначе, если бы местонахождение сырья и производства постоянно совпадали, то логистика не имела бы особой важности. Но это не является примером современной жизни. Регионы специализируются на производстве товаров, в которых они имеют преимущества по сравнению с другими. Это и создает пространственные и временные промежутки между источником сырья и производством, а также производством и потреблением готового продукта. Преодоление времени и расстояния при движении товаров и услуг, организация эффективной службы доставки — основная задача логистики.

Миссия логистики — обеспечение доставки нужных товаров и услуг потребителю в нужное место, в нужное время при минимальном уровне цены. Учеными-исследователями было предложено много трактовок бизнес-логистики. Одно из них заключается в следующем.

Бизнес-логистика имеет дело с деятельностью, связанной с хранением и перемещением продукта от источника сырья до точки конечного потребления, так же, как и с потоками информации, приводящими продукт в движение с целью обеспечения соответствующего уровня обслуживания потребителя за приемлемую цену. Продукт при этом употребляется в широком смысле, включая товары и услуги.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие функции включает бизнес-логистика?
2. Основываясь на примере сбора, переработки и распределения креветок, нарисуйте диаграмму, показывающую путь продукта от моря до обеденного стола. Обозначьте ответственность логистики. На каких стадиях возможно ухудшение качества товара? Как улучшить транспортировку?
3. Как влияют на логистику следующие явления?
 - увеличение ассортимента;
 - изменение демографической структуры;
 - развитие компьютерных технологий и научных методов;
 - опыт армии.
4. Какие направления в деятельности логистики можно назвать ключевыми и почему?
5. Мы выяснили, что цель логистики — «доставить товар в нужное время, в нужное место, в желаемом состоянии». Какие проблемы могут возникнуть на пути к достижению цели?
6. Какие внешние службы вы знаете, чем их функции отличаются от основных мероприятий логистики?
7. Почему бизнес-логистика жизненно важная тема для изучения?
8. Опишите разницу между управлением материалами, физическим распределением в бизнес-логистике.
9. Дайте определение микро - и макрологистики.
10. Назовите основные движущие силы глобализации в логистике.

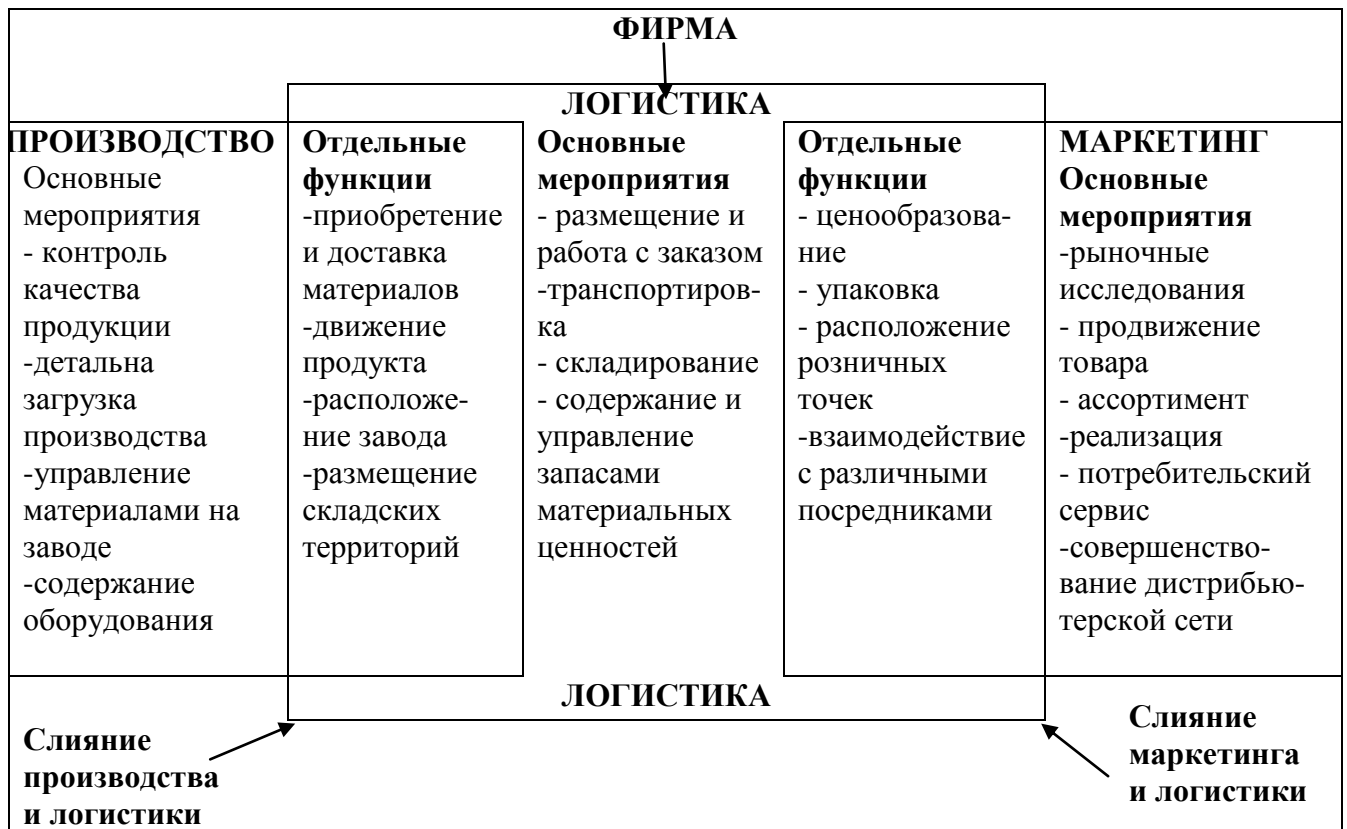


Рисунок 1.1 - Место логистики в деятельности фирмы

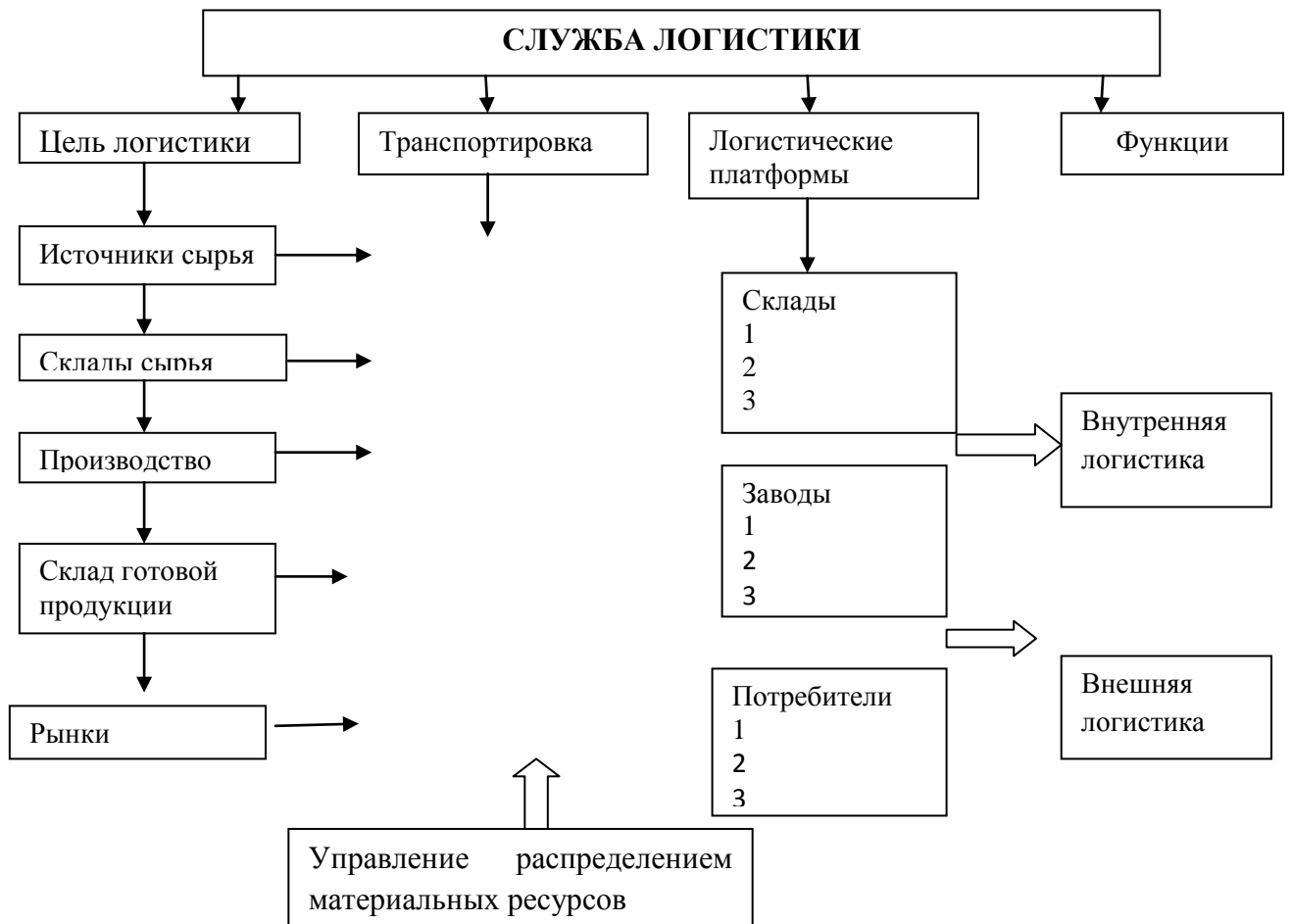


Рисунок 1.2 - Общая схема организации службы логистики на предприятии

11. Назовите три группы барьеров в развитии глобальной логистики.
12. Что предполагает создание прогрессивной инфраструктуры товарных рынков?
13. Дайте краткую характеристику свободных экономических зон. Каковы перспективы создания СЭЗ на Кубани?

Тема 2. Теоретические и методологические основы логистики

Приведем несколько определений логистики:

Логистика - направление хозяйственной деятельности по управлению материальными потоками в сферах производства и обращения, а также междисциплинарное научное направление, непосредственно связанное с поиском новых возможностей повышения эффективности материальных потоков.

Логистика (англ. Logistics) - наука о планировании, контроле и управлении упаковкой, транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного предприятия; внутривозвратской переработки сырья, материалов и полуфабрикатов; доведения готовой продукции до потребителя, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации.

Главная идея логистики: все стадии производства (добыча сырья, получение материалов, изделий, изготовление конечной продукции), транспортировки и сбыта рассматриваются как единый процесс трансформации и движения продукта труда и связанной с ним информации.

Концепция логистики - интеграция производства, материально-технического обеспечения, транспортировки, информации и коммуникаций.

Логистика - наука о конкретном, практическом, физическом распределении материальных ресурсов, которое непосредственно связано со складированием и движением готовой продукции и сырья от источника снабжения к началу производственного процесса и далее. Логистика конкретно, практически, физически доводит материальный поток до потребителя.

Логистика и маркетинг - самостоятельные научные дисциплины и различные сферы профессиональной деятельности.

Логистическая функция - это укрупненная группа логистических операций.

Логистические функции делятся на три большие группы: базисные, ключевые и поддерживающие.

К базисным логистическим функциям относятся снабжение, производство и сбыт.

Функция снабжения включает управление движением сырья, полуфабрикатов, комплектующих, готовой продукции от поставщика (места приобретения) к производителю, оптовым складам или базам.

Основное содержание *функции производства* в логистике состоит в управлении запасами: внутрипроизводственный контроль запасов сырья и полуфабрикатов, а также управление запасами готовой продукции и ее перемещением к потребителям.

Функция сбыта состоит в организации потоков продукции от производителя к потребителю.

В качестве *ключевых логистических функций* выделяют:

- поддержание стандартов обслуживания потребителей;
- управление закупками;
- транспортировку;
- управление запасами;
- управление процедурами заказов;
- управление производственными процедурами;
- ценообразование;
- физическое распределение продукции.

К поддерживающим логистическим функциям обычно относят:

- складирование;
- грузопереработку;
- защитную упаковку;
- обеспечение возврата товаров;
- сервисное обслуживание и обеспечение запасными частями;
- управление вторичными материальными потоками;
- информационно-компьютерную поддержку.

Оценка качества работы службы логистики заключена в термине "легко выполнимый бизнес", который подразумевает следующее:

1. Фирма получает заказы без особых усилий с применением электронной системы обмена информацией.
2. Запасы, возможности фирмы обеспечивают отгрузку продукции в соответствии с требованиями потребителей точно в запланированный срок.
3. При отсутствии необходимых ресурсов предусмотрены альтернативные варианты снабжения.
4. Глубокое проникновение на рынок.
5. Создание специфической рыночной ниши.
6. Предоставление потребителю ряда уникальных услуг.

Задание 2.1 Выберите из перечисленных ниже ответов, варианты, относящиеся к функциям логистики, укажите наименование логистической функции или функциональные области логистики.

1. Подготовка бюджета закупок
2. Определение потребности в материальных ресурсах
3. Реклама
4. Оперативно-календарное планирование выпуска готовой продукции
5. Унификация (объединение), разъединение и транспортировка грузов.
6. Создание транспортных систем (в том числе транспортных коридоров и транспортных цепей)
7. Выбор вида упаковки, комплектация и т. д.
8. Организация работы внутрипроизводственного технологического транспорта
9. Совместное планирование производственного, транспортного и складского процессов
10. Выравнивание спроса и предложения в снабжении и распределении
11. Учет сезонных колебаний спроса
12. Контроль и оценка выполнения закупок
13. Определение рациональных маршрутов доставки
14. Организация послереализационного обслуживания
15. Стратегическое и оперативное планирование поставок материальных ресурсов
16. Выбор перевозчика и экспедитора
17. Прогнозирование, планирование и нормирование расходов материальных ресурсов
18. Исследование рынка закупок
19. Выбор системы складирования
20. Управление запасами материальных ресурсов, незавершенного производства
21. Обеспечение технологического единства транспортно-складского хозяйства
22. Организация получения и обработки заказа
23. Выбор вида склада, расчет мощности склада
24. Осуществление закупок
25. Организация доставки и контроль за транспортировкой
26. Организация хранения и грузопереработки на складе и др.
27. Поддержка непрерывности производства и распределения

28. Физическое распределение материальных ресурсов, готовой продукции (внутрипроизводственное).
29. Оценка и выбор поставщиков
30. Выбор вида транспортного средства

Задание 2.2 На каждый из трех вопросов необходимо выбрать верные ответы.

Вопрос 1. Какие производственные вопросы решает логистическое подразделение фирмы?

Вопрос 2. Как руководство фирмы помогает работе своей службы логистики?

Вопрос 3. Какую пользу приносит служба логистики в плане "легко выполняемого бизнеса"?

Варианты ответов на вопросы

1. Руководство фирмы направило на курсы двоих сотрудников службы логистики.
2. Финансовый директор выделил деньги на компьютерные программы для решения транспортных задач.
3. Фирма, одна в регионе, выполняет заказы на перевозку механизмов массой до 80 т.
4. В осенне-весеннюю распутицу фирма доставляет товары клиентам вертолетом.
5. Разработана методика компьютерных расчетов оптимального уровня складских запасов.
6. Зарплата начальника цеха определяется объемом реализации готовой продукции.
7. Создана компьютерная база данных о поставщиках и клиентах фирмы.
8. Издан красочный рекламный буклет, посвященный новым товарам и услугам фирмы.
9. До 95% заказов фирма получает за 2-3 месяца вперед по электронной почте.
10. На складе внедрена система связи между диспетчером и постами погрузки и разгрузки.
11. Фирма приглашает на работу троих выпускников вузов по специальности "логистика".
12. 70% годовой премии выделено отделам материально-технического обеспечения и сбыта.
13. При отсутствии газа печи завода автоматически переходят на отопление мазутом.
14. Заключен договор на поставку хлебозаводу в III кв. текущего года 1300 т муки.
15. При выходе из строя двух комбайнов уборка закончена в срок с помощью резервных технических средств.

Тема 3. Основы построения логистических систем

Контрольные вопросы и задания

1. Какова главная цель логистической системы? Перечислите виды логистических систем.
2. Охарактеризуйте различия между эшелонированными, гибкими и логистическими системами с прямыми связями. Дайте графическую интерпретацию любой из названных систем.
3. Кратко охарактеризуйте логистические подсистемы, принципы их функционирования.
4. Каковы отличительные черты составляющих модели логистической цепи?
5. Материальные потоки: сущность, значение, классификация.
6. Всегда ли движение информационного потока совпадает с движением материального? Отрадите схемой.
7. Охарактеризуйте совокупный информационный поток. Каковы признаки классификации ИП?
8. Прогнозный баланс, прогноз движения денежных средств — основные методы разработки финансового плана.
9. Финансовые потоки. Их назначение, классификация.
10. Отличаются ли финансовые потоки, обслуживающие микро- и макроэкономическую среду?
11. В чем заключается назначение финансовых посредников? Их виды.

12. Каковы основные финансовые посредники федерального правительства США? Их функции с микро- и макроэкономических точек зрения.



Рисунок 3.1 – Базовая структура микрологистической (интегрированной) системы

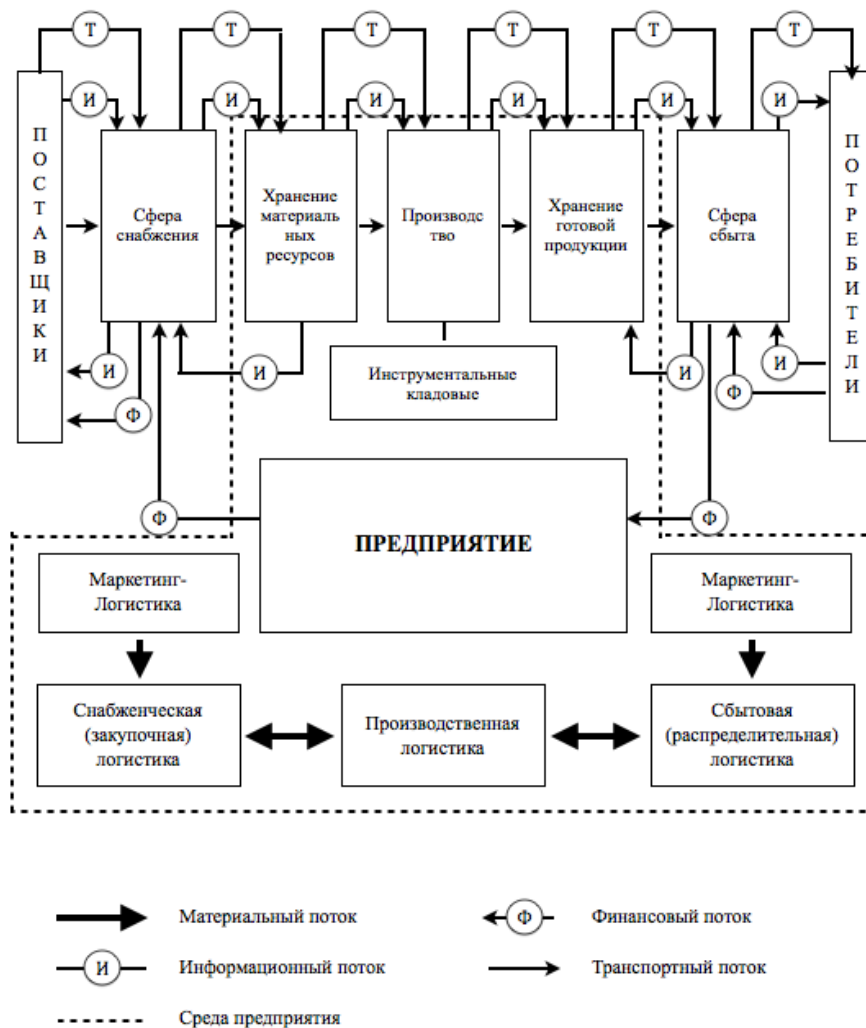


Рисунок 3.2 – Модель логистической цепи

Задание 3.1 На схеме укажите направления движения материальных, информационных (платежных документов) и финансовых потоков при осуществлении безналичных расчетов.

Предприятие-
продавец

Предприятие -
покупатель

Банк
продавца

Банк
покупателя

- > направление движения материальных потоков
 - - - - -> направление движения платежных документов
 — — —> направление движения денежных средств

Задание 3.2 Схематично изобразите логистическую систему для следующих условий: АО массового питания включает 3 заготовочных предприятия, 3 централизованных склада, 2 поставщика, один из которых поставяет полуфабрикаты, второй сырье. Для транспортировки используется автотранспорт. Заказы могут поступать по телефону, факсом или доставляется посылным. На схеме укажите направление движения товарных, финансовых и информационных потоков.

Задание 3.3 Транспортный комплекс осуществляет доставку продукции потребителям в среднем количестве 5000 тыс. т, в том числе:

- железнодорожным транспортом — 2800 тыс. т;
- автомобильным транспортом — 2000 тыс. т;
- воздушным транспортом — 200 тыс. т.

Требуется определить изменение основных показателей работы различных видов транспорта в зависимости от капитальных вложений, рассчитав:

- грузооборот;
- доходы;
- фондоотдачу;
- рентабельность;
- прибыль;
- производительность труда;
- численность работников;
- себестоимость перевозок.

Примечание. Период до инвестирования принимаем за базовый, а после инвестирования — за плановый.

Исходные данные показателей предприятия по видам транспорта представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Исходные данные для решения

№ п/п	Показатель	Ж/Д	А/Т	В/Т	ТК
1	Средняя дальность перевозок, км	240	260	390	250
2	Основные производственные фонды, усл. млн руб.	620	900	3300	4820
3	Оборотные фонды, усл. млн руб.	100	140	600	840
4	Численность работников	1500	900	600	3000
5	Эксплуатационные расходы, в том числе накладные, усл. тыс. руб.	26 000 10 400	29 000 8700	11 700 2340	66 700 21 440
6	Удельный вес условно-постоянных расходов, % от общей суммы эксплуатационных расходов	40	30	20	35
7	Доля работников, зависящих от объема работ, %	60	70	80	75
8	Доходная ставка, усл. коп. на 1 ткм	8,0	12,0	22,0	16,0
9	Финансовые инвестиции, усл. млн руб., в основные производственные фонды, в оборотные средства				108 20
10	Прирост объема перевозок за счет дополнительных инвестиций, тыс. т	320	120	120	

Решение

Шаг 1, Расчет грузооборота

Грузооборот — это произведение перевозимых грузотонн на среднюю дальность пути следования; выражается в тонно-километрах, исходя из которого в дальнейшем определяется общий доход от перевозок, так как доход приносит каждый километр по пути транспортирования грузов. Иначе говоря, предприятие, допустим, во временных рамках получает доход от каждой рабочей единицы времени, а если взять по перевозкам в частности — то от каждого километра (либо от другой, присущей конкретному региону единице, например США применяет единицу расстояния к милям).

Грузооборот рассчитывается по формуле 1:

$$Гр = W_{пер} \times l \quad (1)$$

где $W_{пер}$ — общий объем перевозок;

l — средняя дальность перевозок.

Примечание: среднюю дальность из условия мы понимаем под средней дальностью перевозок в оба конца, т. е. перевозка грузов с учетом возвращения транспорта в исходное место назначения. А в случае если дана дальность перевозок только в одно направление, то этот показатель дальности надо умножить на два.

Определим, какой грузооборот имеет место в транспортном комплексе:

— по железнодорожному транспорту до инвестирования капитала:

после инвестирования: _____

- по автотранспорту до инвестирования капитала:

после инвестирования капитала _____

- по воздушному транспорту до инвестирования капитала:

после инвестирования капитала _____

- по всему ТК до инвестирования капитала:

после инвестирования в Ж/Д _____

после инвестирования в А/Т _____

после инвестирования в В/Т _____

Шаг 2. Расчет доходов по видам транспортных средств

Теперь, как уже упоминали раньше, определим, какой доход приносит каждый километр по пути транспортирования грузов, применив ранее рассчитанный показатель грузооборота (формула (2)).

$$Д = Д_{\text{ставка}} \cdot \text{Гр.} \quad (2)$$

где $Д$ — доход предприятия;

$Д_{\text{ставка}}$ — доходная ставка, установленная предприятием в денежных единицах на каждую тонну-километр;

Гр — грузооборот предприятия.

Определим, какой доход наблюдается в ТК по всему транспортному пути перевозки грузов исходя из доходной ставки каждого километра пути и общего грузооборота:

— по железнодорожному транспорту до инвестирования капитала:

после инвестирования: _____

- по автотранспорту до инвестирования капитала:

после инвестирования капитала _____

- по воздушному транспорту до инвестирования капитала:

после инвестирования капитала _____

- по всему ТК до инвестирования капитала:

после инвестирования в Ж/Д _____

после инвестирования в А/Т _____

после инвестирования в В/Т _____

Шаг 3. Определение фондоотдачи

Фондоотдача — это обобщающий показатель использования всей совокупности основных средств. Чем он выше, тем более эффективно они используются, низкий свидетельствует о недостаточном объеме продаж или о слишком высоком уровне капитальных вложений. Его величина в значительной мере зависит от отраслевых особенностей, способов начисления амортизации, оценки активов и других факторов.

На показатель фондоотдачи, выражающий связь между средствами труда и произведенной с их помощью продукцией, влияют, с одной стороны, изменение объема и структуры основного капитала, его стоимости, уровня экстенсивного и интенсивного использования, с другой — изменение цен, объема и структуры продукции, степени специализации и кооперирования производства. Комплекс мероприятий по повышению фондоотдачи, разрабатываемый на всех уровнях управления, должен обеспечивать рост объемов производства за счет более полного использования внутрихозяйственных резервов, машин и оборудования, повышения их сменности и производительности, ликвидации простоев, сокращения сроков освоения производственных мощностей. Во всех отраслях промышленности, на каждом предприятии и рабочем месте имеются значительные резервы улучшения использования основных фондов и особенно их активной части. Реализация резервов означает выпуск продукции с наименьшими затратами средств производства на каждую ее единицу, в полном объеме при меньшем количестве производственных фондов. Следует иметь в виду, что фондоотдача может быть выше там, где основные средства больше изношены.

Итак, фондоотдача — это отношение дохода к стоимости основных фондов или средств (формула 3).

$$Ф_{\text{отдача}}^{\text{базовая}} = \frac{Д^{\text{базовая}}}{С_{\text{осн. фондов}}^{\text{базовая}}} \quad (3)$$

где $Д$ - годовой доход,

$С_{\text{осн. фондов}}$ - стоимость основных фондов.

Рассчитаем фондоотдачу:
 — по железнодорожному транспорту до инвестирования капитала:
 после инвестирования: _____
 - по автотранспорту до инвестирования капитала:

 после инвестирования капитала _____
 - по воздушному транспорту до инвестирования капитала:

 после инвестирования капитала _____
 - по всему ТК до инвестирования капитала:

 после инвестирования в Ж/Д _____
 после инвестирования в А/Т _____
 после инвестирования в В/Т _____

Шаг 4. Расчет прибыли транспортной компании

Прибыль (общая по хозяйственной структуре) — это тот остаток средств, который получается разностью полученных доходов фирмы, предприятия или любой другой действующей хозяйственной структуры от общей суммы произведенных затрат (формула (4)):

$$\Pi_{\text{баз.}} = D_{\text{баз.}} - \mathcal{E}_{\text{баз.}}, \quad (4)$$

где Π – прибыль хозяйствующих субъектов,
 D - ее же доходы.

Аналогичным образом считается прибыль плановая. Плановые показатели же расходов рассчитываются по формулам 5, 6, 7, 8.

$$\mathcal{E}_{\text{пл}=\text{Р}_{\text{пост}}} = \left(\mathcal{E}_{\text{общие}}^{\text{баз}} - \text{Р}_{\text{пост}} \right) \times K_{\text{роста}}, \quad (5)$$

$$\text{Р}_{\text{пост}} = \mathcal{E}_{\text{общие}}^{\text{баз}} \times K_{\text{пост.}} \quad (6)$$

$$K_{\text{пост.}}^{\text{расх}} = \frac{\text{уд.вес}_{\text{постоянных}} \text{ _ расхлдов _ от _ общих _ базовых _ расходов}(\%)}{100} \quad (7)$$

$$K_{\text{роста}} = \frac{Gr_{\text{плановый}}}{Gr_{\text{базовый}}} \quad (8)$$

где $\mathcal{E}_{\text{общие}}^{\text{баз}}$ - — эксплуатационные расходы базовые (общие);

$\mathcal{E}_{\text{пл}}$ — расходы плановые (общие);

$\text{Р}_{\text{пост}}$ — расходы постоянные;

$K_{\text{роста}}$ — показатель (коэффициент) роста продукции (в данном случае грузооборота) в плановом периоде по отношению к базовому;

$K_{\text{пост.}}^{\text{расх}}$ — коэффициент постоянных расходов от общей суммы расходов предприятия.

Рассчитаем коэффициент роста по:

- по железнодорожному транспорту: _____
 - по автотранспорту _____
 - по воздушному транспорту _____
 - по всему ТК после инвестирования в Ж/Д _____
 - по всему ТК после инвестирования в А/Т _____
 - по всему ТК после инвестирования в В/Т _____

Найдем условно-постоянные расходы по:

- по железнодорожному транспорту: _____
 - по автотранспорту _____
 - по воздушному транспорту _____
 - по всему ТК _____

Теперь рассчитаем расходы комплекса в планируемом периоде по:

- по железнодорожному транспорту: _____

- по автотранспорту _____
- по воздушному транспорту _____
- по всему ТК после инвестирования в Ж/Д _____
- по всему ТК после инвестирования в А/Т _____
- по всему ТК после инвестирования в В/Т _____

Рассчитываем прибыль от работы:

— железнодорожного транспорта до инвестирования капитала:

после инвестирования: _____

- автотранспорта до инвестирования капитала:

после инвестирования капитала _____

- воздушного транспорта до инвестирования капитала:

после инвестирования капитала _____

- ТК до инвестирования капитала: _____

после инвестирования в Ж/Д _____

после инвестирования в А/Т _____

после инвестирования в В/Т _____

Шаг 5. Определение рентабельности

Рентабельность — это относительная величина (комплексный интегральный показатель), выраженная в процентах (или коэффициентом) и характеризующая эффективность применения в производстве ресурсов овеществленного труда или издержек производства. Предприятие, осуществляющее хозяйственную деятельность, заинтересовано не только в получении максимальной прибыли, но и в эффективном использовании вложенных в производство средств, исчисляемых размером прибыли, полученной на одну денежную единицу производственных фондов, капитала, оборота реализованной продукции, инвестиций, текущих издержек производства.

Рассчитаем рентабельность активов, которая является показателем, отражающим способность предприятия использовать оборотный и необоротный капиталы и свидетельствующим о том, сколько денежных единиц потребовалось для получения одной единицы прибыли. Он применяется для определения уровня конкурентоспособности предприятия и сравнивается в практике с его среднеотраслевым значением (формула 9).

$$r = \frac{\text{прибыль}(\Pi)}{\text{основные средства}_\text{ТК} + \text{оборотные}} \quad (9)$$

где r — рентабельность активов.

Рентабельность активов:

— железнодорожного транспорта до инвестирования капитала:

после инвестирования: _____

- автотранспорта до инвестирования капитала:

после инвестирования капитала _____

- воздушного транспорта до инвестирования капитала:

после инвестирования капитала _____

- ТК до инвестирования капитала: _____

после инвестирования в Ж/Д _____

после инвестирования в А/Т _____

после инвестирования в В/Т _____

Шаг 6. Расчет численности работников в планируемом периоде

В данном случае мы рассматриваем численность работников транспортного комплекса после инвестирования капитала в данный комплекс.

$$Ч_{\text{плановая}} = Ч_{\text{базовая}} \times \frac{Др\%}{100} K_{\text{роста}} + Ч_{\text{базовая}} \times \frac{100\% - Др\%}{100}, \quad (10)$$

Где Др% - доля работников, зависящих от объема работ, %;
 $K_{\text{роста}}$ – коэффициент роста W грузооборота (формула 11).

$$K_{\text{роста}} = \frac{Гр_{\text{извест}}}{Гр_{\text{базовый}}}, \quad (11)$$

Теперь произведем расчеты численности работников транспортной компании в планируемом периоде по:

- железнодорожному транспорту: _____
- автотранспорту: _____
- воздушному транспорту: _____
- всему ТК после инвестирования капитала в Ж/Д: _____
- всему ТК после инвестирования капитала в А/Т: _____
- всему ТК после инвестирования капитала в В/Т: _____

Шаг 7. Изменение уровня производительности труда

Для того чтобы определить производительность труда следует определить в первую очередь, что же такое производительность вообще. *Производительность* в общем смысле — это показатель среднего объема продукта или реальной продукции на единицу затраченных ресурсов. Например, средний объем труда или выработка одного рабочего за час.

В свою очередь, *производительность труда* — это общий объем продукции, деленный на количество затраченного на его производство трудовых ресурсов.

Производительность труда может выражаться:

в стоимостном выражении:

$$A = \text{Доход/численность рабочих (руб./чел.)}; \quad (12)$$

в натуральном выражении:

$$A = \text{Грузооборот/численность рабочих (т·км/чел.)}. \quad (13)$$

Производительность труда в стоимостном выражении по:

- железнодорожному транспорту до инвестирования капитала: _____
- после инвестирования капитала в ТК: _____
- автотранспорту до инвестирования капитала: _____
- после инвестирования капитала: _____
- воздушному транспорту до инвестирования капитала: _____
- после инвестирования капитала: _____
- по ТК до инвестирования капитала: _____
- после инвестирования капитала в Ж/Д: _____
- после инвестирования капитала в А/Т: _____
- после инвестирования капитала в В/Т: _____

Производительность труда в натуральном выражении по:

- железнодорожному транспорту до инвестирования капитала: _____
- после инвестирования капитала в ТК: _____
- автотранспорту до инвестирования капитала: _____
- после инвестирования капитала: _____
- воздушному транспорту до инвестирования капитала: _____
- после инвестирования капитала: _____

— по ТК до инвестирования капитала:

после инвестирования капитала в Ж/Д: _____

после инвестирования капитала в А/Т: _____

после инвестирования капитала в В/Т: _____

Шаг 8. Расчет себестоимости перевозок

Себестоимость перевозок — это те расходы, которые затрачивает ТК на каждую тонну за километр (формулы (14), (15)).

$$S_{\text{базовая}} = \frac{\text{расходы}}{\text{грузооборот}}, \quad (14)$$

$$S_{\text{планируемая}} = \frac{\text{расходы}_{\text{инвест}}}{\text{грузооборот}_{\text{инвест}}}, \quad (15)$$

Себестоимость перевозок в базовом периоде по:

— железнодорожному транспорту: _____

— автотранспорту: _____

— воздушному транспорту: _____

— ТК _____

Для того чтобы найти себестоимость перевозок в планируемом периоде, нужны расходы в планируемом периоде, а мы их уже рассчитали раньше и для наглядности еще раз отобразим.

Расходы плановые по:

— железнодорожному транспорту: _____

— автотранспорту: _____

— воздушному транспорту: _____

— ТК после инвестирования в Ж/Д: _____

— ТК после инвестирования в А/Т: _____

— ТК после инвестирования в В/Т: _____

Теперь рассчитаем себестоимость перевозок в инвестиционном или плановом периоде по:

— железнодорожному транспорту: _____

— автотранспорту: _____

— воздушному транспорту: _____

— ТК после инвестирования в Ж/Д: _____

— ТК после инвестирования в А/Т: _____

— ТК после инвестирования в В/Т: _____

Шаг 9. Оценка экономической эффективности

Экономическая эффективность может определяться на уровне предприятия, отрасли, народного хозяйства, учитывающая затраты и результаты, связанные с осуществлением инвестиций в проект, показатели которой выходят за пределы прямых финансовых интересов его участников и допускают их денежную оценку. Показатели экономической эффективности на уровне предприятия позволяют учитывать производственные результаты — выручку от реализации продукции (работ) за вычетом той ее части, которая израсходована на собственные нужды, прибыль (доход) или снижение текущих издержек производства (себестоимости); и социальные, относящиеся к работникам предприятий и членам их семей. В них учитываются только инвестиции и текущие затраты предприятия, не допуская их повторного счета.

Оценка экономической эффективности дополнительных финансовых инвестиций в развитие логистической системы может осуществляться с помощью системы показателей и различных критериев, имеющих одну важную особенность — используемые при их определении расходы и доходы рассредоточены во времени, а поэтому приходится приводить их к одному (базовому) моменту. И причина в этом — неодинаковая ценность денежных средств во времени, т. е. денежная единица, вложенная в инвестиции, не тождественна денежной единице через год-два и т. д. Поэтому в практике инвестиционного проектирования

(и в ряде других случаев) используют метод уравнивания текущих расходов и доходов по проекту с изменениями, вызванными указанными причинами.

В нашем конкретном случае экономическая оценка эффективности дополнительных финансовых инвестиций в развитие транспортного комплекса по методу приведенных затрат рассчитывается по формуле 16.

Все изменения основных показателей работы различных видов транспорта в зависимости от капитальных вложений по каждому транспорту и по всему ТК мы рассчитали, теперь все их для наглядности внесем в табл. 3.2.

$$\mathcal{E}_{пр} = P_{плановые} + S_{всех_кан.влож.} + S_{инвестиций} \times E_n \rightarrow \min, \quad (16)$$

где $\mathcal{E}_{пр}$ — приведенные затраты;

E_n — коэффициент эффективности (формула (17)).

Следует также отметить, что эффективность инвестиционного проекта заключается в наименьших приведенных затратах, рассчитанных по вышенаписанной формуле.

$$E_n = \frac{1}{T_n}, \quad (17)$$

T_n - время или период вложения инвестиций (выберем его, например, равным пяти годам);

Отсюда коэффициент эффективности будет равен: _____

Определим эффективность ТК от инвестиций в:

железнодорожный транспорт: _____

автотранспорт: _____

воздушный транспорт: _____

Все изменения основных показателей работы различных видов транспорта в зависимости от капитальных вложений по каждому транспорту и по всему ТК мы рассчитали, теперь все их для наглядности внесем в табл. 3.2.

Таблица 3.2 - Показатели работы различных видов транспорта

№	Наименование показателя	Ж/Д _б	Ж/Д _{пл}	А/Т _б	А/Т _{пл}	В/Т _б	В/Т _{пл}
1	Грузооборот, млн. ткм						
2	Доходы млн.руб.						
3	Расходы, млн. руб.						
4	Фондоотдача						
5	Рентабельность						
6	Прибыль, млн руб.						
7	Производительность труда, руб./чел.						
8	Производительность труда, млн ткм/чел.						
9	Численность работников, чел.						
10	Себестоимость, руб./ткм						
11	К _{роста} , %						

Рассчитаем показатели работы всего ТК после инвестирования (табл. 3.3).

Мы выбрали в качестве эффективного направления инвестирования железнодорожный транспорт по минимальным приведенным затратам. А теперь рассчитаем общую эффективность данного проекта по формуле 18.

$$\mathcal{E}_{эф} = \frac{\Delta\Pi}{\Delta K}, \quad (18)$$

где $\Delta\Pi$ — прирост прибыли;

ΔK — капитальные вложения, вызвавшие прирост прибыли.

Таблица 3.3 - Показатели работы всего ТК в базовом периоде и после произведенных инвестиций в различные направления транспорта

№	Наименование показателя	ТК	ТК _{пл в} Ж/Д	ТК _{пл в} Ж/Д	ТК _{пл в} Ж/Д
1	Грузооборот, млн. ткм				
2	Доходы млн.руб.				
3	Расходы, млн. руб.				
4	Фондоотдача				
5	Рентабельность				
6	Прибыль, млн руб.				
7	Производительность труда, руб./чел.				
8	Производительность труда, млн ткм/чел.				
9	Численность работников, чел.				
10	Себестоимость, руб./ткм				
11	К _{роста} , %				

Теперь сопоставьте эту величину с коэффициентом эффективности:

Отсюда видно, что данный инвестиционный проект нельзя назвать эффективным, хотя приведенные затраты минимальные, так как, если эффективность меньше коэффициента приведения, то инвестиционный проект в запланированный срок не окупится.

Для наглядности рассчитаем фактическое время окупаемости данного проекта (формула (19)):

$$T_{\text{факт}} = \frac{\Delta\Pi}{\Delta K}, \quad (19)$$

Вывод.

Тема 4. Служба логистики и ее место в организационных структурах компаний

Контрольные вопросы и задания

1. Какую роль играет организационная структура в любой компании?
2. Классифицируйте перечисленные фирмы как 1) обслуживающие; 2) торговые; 3) добывающие; 4) производственные и обозначьте, какую роль играет логистика в их организационной структуре:
 - ОАО «Северо-Кавказские железные дороги»;
 - ОАО «Ростов-уголь»;
 - Фирма «ТрансАзия»;
 - ОАО «Краснодарский ЗИП».
3. Перечислите основные формы организационных структур. Дайте классификацию используемых структур при организации службы логистики.
4. Охарактеризуйте матричную организационную структуру. Какие ограничения имеет такая структура?
5. Что характеризует формальную организационную структуру?

Изобразите возможную формальную оргструктуру для одной из компаний задания 2.

- Почему в разных компаниях мира постоянно используют противоречия централизации и децентрализации, штабной и линейной оргструктур, крупной компании и малой?
- Что предполагает разработка организационной структуры логистики?
- Каковы достоинства трехуровневой структуры организации системы логистики в компании?
- Перечислите названия должностей в иерархии управления логистикой.

Тема 5. Влияние продуктовых характеристик на логистические решения

Контрольные вопросы и задания

- Охарактеризуйте продукт логистики.
- Зачем нужна классификация продукта? Ваше представление о традиционной классификации.
- Концепция жизненного цикла продукта. Приведите пример прохождения стадии развития известного Вам продукта.
- В чем состоит полезность принципа Парето в планировании распространения продукта?
- Какие четыре категории выделяются при рассмотрении основных свойств продукта (вес, объем, ценность, срок хранения)?
- Найдите несколько продуктов, которые имеют крайние (экстремальные) характеристики относительно:
 - основной массы;
 - стоимостного веса;
 - заменяемости;
 - риска.
- Как упаковка влияет на характеристики и логистические цены продукта?
- Охарактеризуйте основные методы ценообразования в зависимости от условий поставки товара потребителю.
- Ваше представление о картельных ценах.
- Что является основным ценовым стимулом во взаимоотношениях поставщика и потребителя?

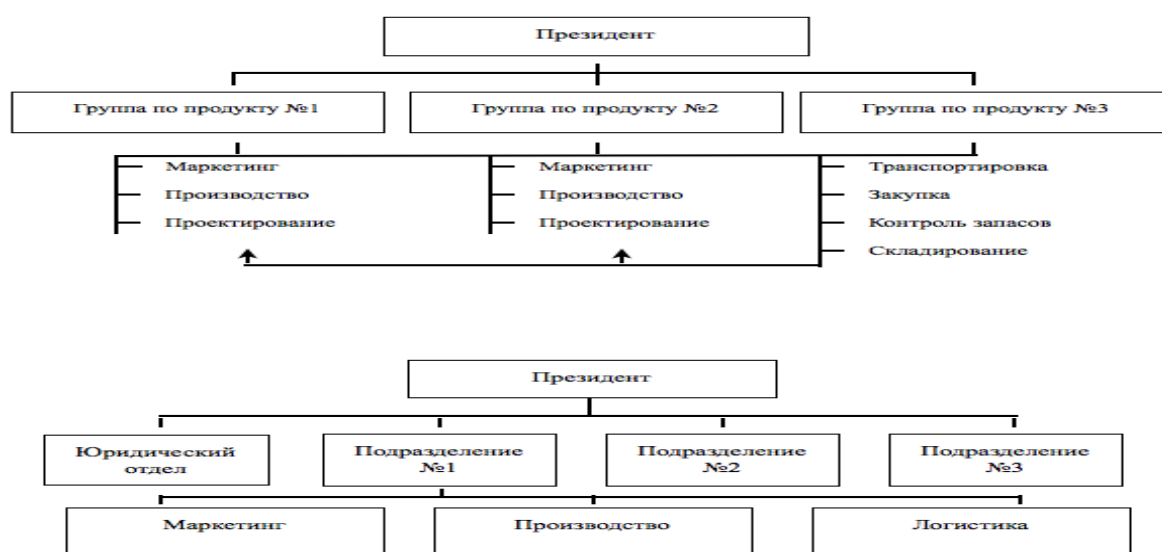


Рисунок 5.1 – Примеры централизованной (а) и децентрализованной (б) организационных структур логистики

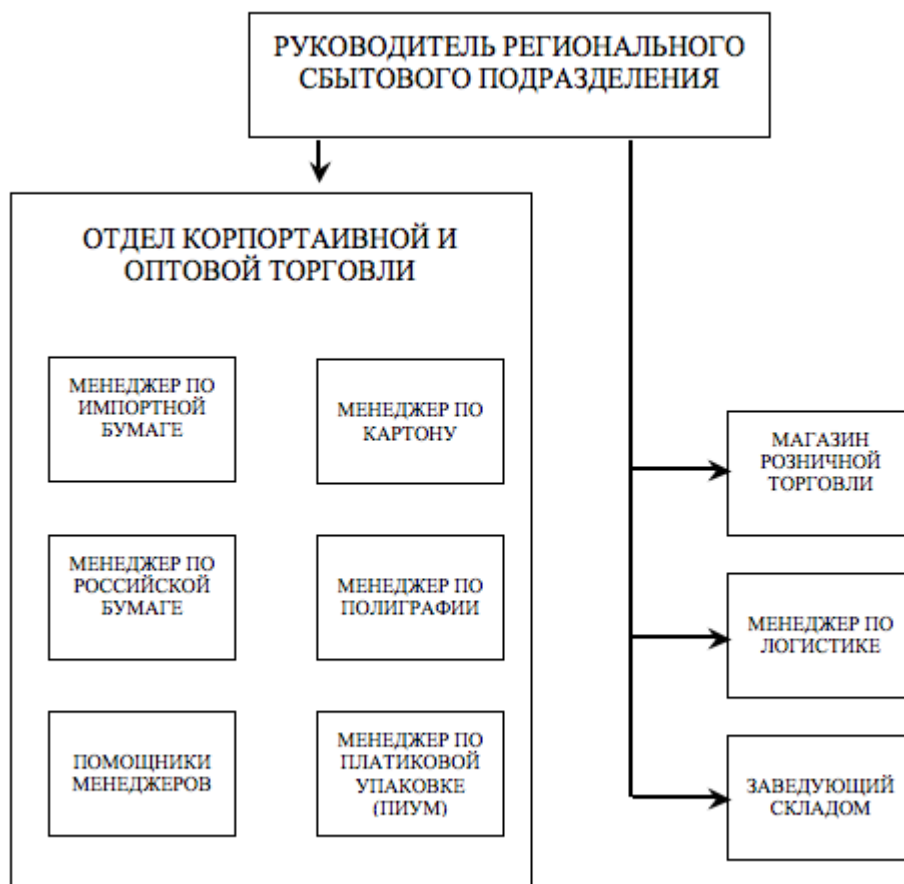


Рисунок 5.2 – Схема организационной структуры краснодарского подразделения «Комус»

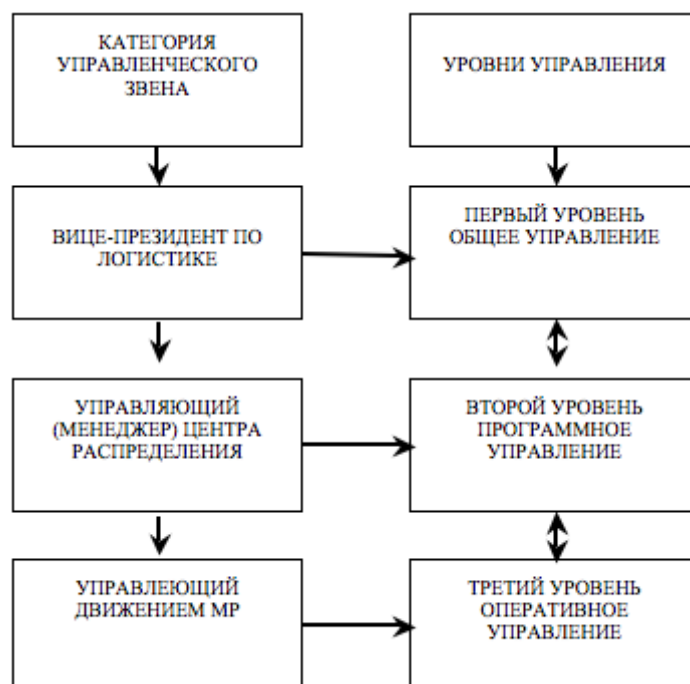


Рисунок 5.3 – Трехуровневая система организации службы логистики в фирме

Задача 5.1

Руководство компании ЗАО «Айвен-2012», занимающейся оптовой торговлей товарами народного потребления, приняло решение расширить торговый ассортимент, что должно привести к повышению конкурентоспособности фирмы и, как следствие, укреплению позиции на рынке. Однако свободных финансовых средств, а также складских площадей недостаточно.

Перед отделом логистики поставлена задача пересмотра методов контроля товарных запасов с целью возможного высвобождения складских площадей, а также денежных средств, «замороженных» в излишних запасах.

Ассортимент товаров компании, а также среднегодовые запасы и ежеквартальные объемы продаж по каждой товарной позиции представлены в табл. 5.1 приложения 1.

Методика решения.

Решение поставленной перед отделом логистики задачи предполагает установление разных методов контроля и разной политики закупок для различных групп товаров. Группировка товарных позиций и последующий анализ выделенных групп позволят выбрать оптимальные технологии планирования и управления запасами для всего ассортимента товаров, предлагаемых компанией. Разделение товаров на группы должно учитывать долю запасов по каждой позиции в общем объеме товарных запасов, а также степень неравномерности спроса (с учетом точности прогнозирования) по каждой ассортиментной позиции.

Для анализа ассортимента товаров с учетом доли запасов по каждой позиции в общем объеме запасов используется метод ABC-анализа. Этот метод основан на применении правила Парето (сформулированного итальянским социологом и экономистом Вильфредо Парето), или правила 80/20. Принцип Парето гласит, что значительная часть сущностей определяется незначительным количеством причин (80% сущностей определяются 20% причин). Таким образом, идея метода состоит в том, чтобы выделить небольшое количество объектов, имеющих наибольшую важность, т. е. определяющих значительную часть интересующего нас (критического) параметра.

Таким образом, идея этого метода состоит в том, чтобы выделить среди множества объектов наиболее значимые (с точки зрения обозначенной цели).

Исходя из вышеизложенного, порядок проведения ABC - анализа будет следующим.

1. Формулирование цели анализа.
2. Определение множества анализируемых объектов.
3. Выделение признака, на основе которого будет классифицировано анализируемое множество объектов.
4. Оценка анализируемых объектов по выделенному классификационному признаку.
5. Группировка объектов в порядке убывания значения признака.
6. Построение кривой ABC.
7. Разделение множества анализируемых объектов на три группы: группа А, группа В и группа С.

В результате анализа выявляются три подмножества анализируемого множества объектов, требующие разного подхода к управлению.

Теоретически группа А включает в себя 20% позиций упорядоченного списка объектов, начиная с наиболее значимой, и определяет 80% сущностей; группа В включает в себя следующие 30% позиций, которые определяют 15% сущностей; группа С состоит из оставшихся 50% позиций и определяет лишь 5% сущностей. Однако специфика конкретного множества значений может не укладываться в рамки такого распределения. Поэтому предлагается строить кривую ABC-анализа, после чего определять разделение на группы, руководствуясь участками кривой, между которыми происходит резкое изменение радиуса ее кривизны.

В решаемой задаче цель АВС-анализа — распределение позиций ассортимента по группам в зависимости от объема денежных средств, «омертвленных» в запасах по этим позициям. То есть необходимо определить:

— незначительное количество позиций ассортимента, запасы по которым занимают значительную долю в общей стоимости запасов (группа А);

— несколько большее количество позиций, запасы по которым занимают гораздо меньшую, но тоже значимую долю в общей стоимости запасов (группа В);

— оставшиеся позиции (около половины от общего количества), запасы по которым занимают незначительную долю в общей стоимости запасов (группа С).

Исходя из этого, объект анализа — объем товарных запасов (в денежном выражении) по ассортиментным позициям, а признак анализа — доля запасов (в %) отдельных позиций ассортимента в общем объеме запаса.

Следовательно, для проведения анализа рассчитаем долю отдельных позиций в общем объеме запаса (графа 3 табл. 5.2). Доля запаса по конкретной позиции рассчитывается как отношение запаса по данной позиции к общей сумме запасов.

Затем выстроим ассортиментные позиции в порядке убывания их доли в общей стоимости запасов. Упорядоченный список размещен в графах 4—7 табл. 5.2

Таблица 5.2 – Расчеты и результат анализа АВС

Исходные данные			Упорядоченный список				Группа
№ позиции	Средний запас по позиции, тыс. руб	Доля запаса по позиции в общем запасае, %	№ позиции	Средний запас по позиции, тыс. руб	Доля запаса по позиции в общем запасае, %	Доля с нарастающим итогом, %	
1	2	3	4	5	6	7	8

Далее строится кривая АВС, характеризующая полученное распределение

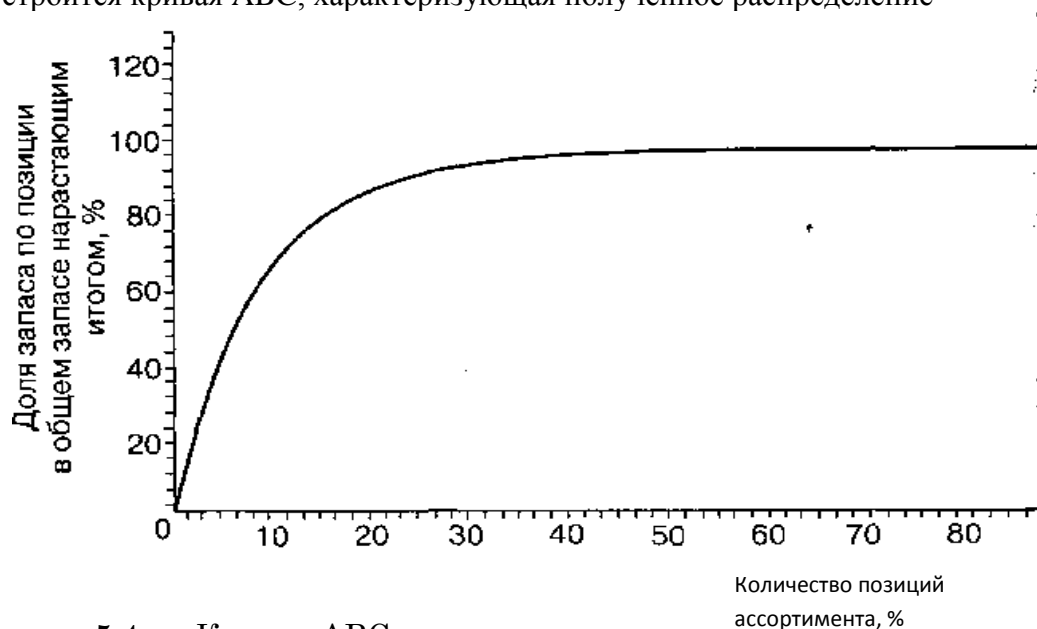


Рисунок 5.4 - - Кривая АВС- анализа

Анализ АВС позволяет дифференцировать номенклатуру ресурсов или ассортимент товаров по степени влияния на интересующий признак (в данном случае, по степени влияния на общий объем товарных запасов). Для разделения товаров на группы с учетом степени неравномерности спроса по каждой ассортиментной позиции используется другой тип

анализа — XYZ-анализ.

Анализ XYZ подразумевает разделение всего ассортимента товаров (номенклатуры ресурсов) на три группы в зависимости от степени равномерности спроса и точности прогнозирования. Равномерность спроса может быть определена показателями относительной колеблемости (вариации) спроса, среди которых наиболее часто применяемым и достаточно легко рассчитываемым является коэффициент вариации, определяемый по формуле:

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \times 100\%, \quad (1)$$

где x_i – значение спроса в i -ом периоде (месяц, квартал, год) по оцениваемой позиции;
 \bar{x} – среднее (среднемесячное, среднеквартальное, среднегодовое) значение спроса по оцениваемой позиции;

n — количество периодов (месяцев, кварталов, лет), за которые проведена оценка

Предлагается разделять ассортимент товаров на группы в соответствии с тем, в какой интервал попадает коэффициент вариации по данной позиции. Для данной задачи предлагаются следующие диапазоны групп.

Таблица 5.3 - Границы интервалов для разделения ассортимента по группам

Группа	Интервал, %
X	$0 \leq v < 10$
Y	$10 \leq v < 25$
Z	$25 \leq v < \infty$

В общем случае выбор алгоритма распределения рекомендуется осуществлять исходя из того, что указанные границы интервалов могут не отражать специфики конкретного множества. Поэтому, так же как и для ABC-анализа, предлагается построить кривую, а затем определять разделение на группы, руководствуясь участками кривой, между которыми происходит резкое изменение радиуса ее кривизны.

В решаемой задаче цель XYZ-анализа — распределение позиций ассортимента по группам в зависимости от степени неравномерности спроса по каждой ассортиментной позиции. То есть необходимо определить:

- позиции ассортимента, объемы реализации по которым практически неизменны во времени (группа X);
- позиции ассортимента, объемы реализации по которым меняются во времени, но не очень значительно и/или достаточно предсказуемо (группа Y);
- позиции ассортимента, объемы реализации по которым меняются во времени значительно и практически непредсказуемо (группа Z).

Исходя из этого, объект анализа — данные по реализации товарных запасов (в денежном выражении) по ассортиментным позициям, а признак анализа — степень неравномерности реализации ассортиментных позиций с течением времени.

Следовательно, для проведения анализа рассчитаем коэффициент вариации для каждой позиции ассортимента (графа 3 табл. 5.4). Коэффициент вариации рассчитывается по формуле (4).

Затем выстроим ассортиментные позиции в порядке возрастания значения коэффициента вариации. Упорядоченный список размещен в графах 4—7 табл. 5.4

Таблица 5.4 – расчеты и результаты анализа XYZ

Исходные данные					Коэффициент вариации, %	Упорядоченный список		Группа
№ позиции	Реализация за:					Коэффициент вариации, %	№ позиции	
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

График, отображающий группы XYZ-анализа, изображен на рис.5.5.

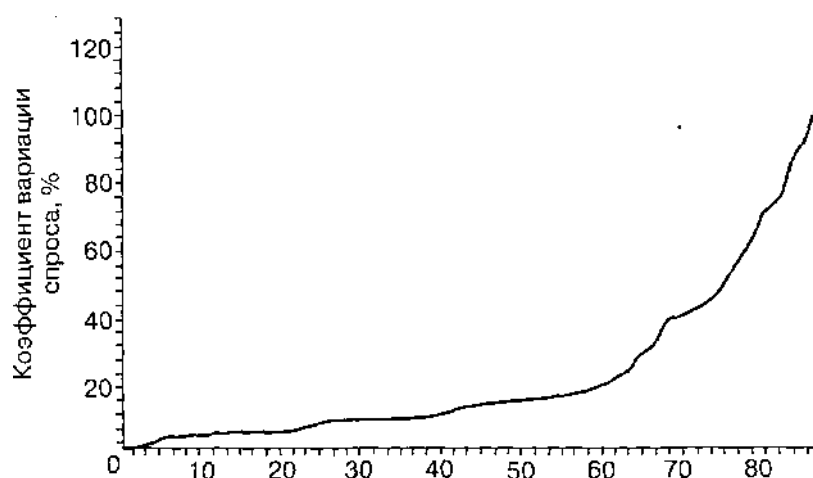


Рисунок 5.5 - Кривая XYZ- анализа

По итогам анализа ABC и анализа XYZ строится матрица ABC—XYZ (табл. 5.5), после чего выделяются товарные позиции, требующие наиболее тщательного контроля над запасами.

Таблица 5.5 – Матрица ABC- XYZ

	X	Y	Z
A			
B			
C			

Для товарных позиций, входящих в группы AX, AY, AZ, следует выработать и применять индивидуальные технологии управления запасами, поскольку, согласно классификации ABC, небольшая по численности группа А связывает в запасах значительную часть (80%) финансовых средств. Например, для позиций, входящих в группу AX, необходимо рассчитать оптимальный размер заказа и рассмотреть возможность применения технологии «точно в срок», объем реализации по этим позициям относительно стабилен во времени. Позиции же, входящие в группу AZ, необходимо контролировать ежедневно. В связи с большими колебаниями спроса необходимо предусмотреть достаточный для их сглаживания страховой запас.

Планирование запасов по позициям, входящим в группы CX, CY, CZ, может осуществляться на более длительный период (например, на квартал) с еженедельной или ежемесячной проверкой наличия запаса на складе. Это обусловлено тем, что данные запасы

«замораживают» сравнительно небольшую часть денежных средств, а колебания спроса на эти позиции значительны.

Достаточно сложным вопросом является управление запасами по позициям, входящим в группы VX, VY, VZ. Запасы по этим позициям составляют небольшую, но значимую группу. Относительно колебаний спроса также сложно сделать какие-либо определенные выводы. Вообще, управление запасами по этим позициям может осуществляться как по одинаковым, так и по индивидуальным технологиям планирования.

Задача 5.2 Определить тариф (цену транспортной продукции) исходя из издержек.

1. Произвести расчет: предельного, технического и целевого тарифов.

2. Установить тариф на перевозку единицы продукции, а также порог рентабельности по объему материалопотока и по выручке.

Исходные данные:

Максимальный материалопоток M , тыс.ед	200
Инвестиционный капитал K , млн.ден.ед.	300
Ожидаемая рентабельность p ,%	15
Переменные издержки $Спер$, ден.ед./ед.	1200
Постоянные издержки $Спост$, млн.ден.ед./ед.	100
Общий прогноз материалопотока $Q1$, тыс.ед.	160
Пессимистический прогноз $Q2$, тыс.ед.	100
Оптимистический прогноз $Q3$, тыс.ед.	200

Методика решения.

Рассчитайте предельный тариф, ден. ед./ед. Определите нижнюю границу тарифа, ниже которой фирма не может спуститься:

Рассчитайте технический тариф, ден. ед.

1. При общем прогнозе материалопотока:

2. При пессимистическом прогнозе:

3. При оптимистическом прогнозе:

Итак, для каждого объема материалопотока установлен технический тариф.

Рассчитайте целевой тариф, ден. ед.

1. При общем прогнозе материалопотока:

2. При пессимистическом прогнозе:

3. При оптимистическом прогнозе:

Установите тариф материалопотока, ден. ед., исходя из расчета целевого тарифа в найденном диапазоне: _____

Определите порог рентабельности по объему материалопотока, ед.:

Определите порог рентабельности по выручке, ден. ед.:

Ниже указанных порогов перевозки будут нерентабельны.

Задача 5.3. Фирма N, занимающаяся организацией и осуществлением экспедирования и перевозок экспортных, импортных и транзитных грузов, заключила контракт на доставку 21 т нефтепродуктов от Ачинского нефтеперегонного завода (Красноярский край) на новую нефтебазу, построенную на территории Монголии в г. Тэс-Сомон.

Сеть железных и автомобильных дорог в регионе, схема расположения транспортных

составляет 1 321 460 долл. США.

Выбрать оптимальную схему транспортировки нефтепродуктов, используя в качестве критерия минимум полных затрат.

Возможные варианты схем транспортировки приведены в табл. 5.6.

Таблица 5.6 – Варианты схем транспортировки нефтепродуктов

Показатель	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Перевалка	Через нефтебазу Абазы	Через нефтебазу Минусинска	Через нефтебазу Минусинска
Перевозчик	Аскизское АТП	Аскизское АТП	Минусинское АТП
Маршрут	Абаза — Улан-Гом — Тэс-Сомон	Минусинск — Кызыл — Тэс-Сомон	Минусинск — Кызыл — Тэс-Сомон

Методические указания

Выбор схемы транспортировки нефтепродуктов основан на проведении расчетов по разным вариантам. Критерий выбора, как уже отмечалось, — минимум полных затрат.

Расчеты проводят в несколько этапов.

Пользуясь данными табл. 5.7, а также значениями расстояний, указанных на рис. 5.3, рассчитать стоимость ($C_{тр}$) транспортировки нефтепродуктов по каждому из вариантов.

Таблица 5.7 - Тарифы за транспортировку нефтепродуктов (T_{mp})

Перевозчик	Ед. изм.	Размер тарифа
Аскизское АТП	долл./т-км	0,06
Минусинское АТП	долл./т-км	0,064

Различие в тарифах за перевозку грузов у российских перевозчиков объясняется масштабом деятельности предприятий. Аскизское АТП — крупное автохозяйство, имеет большое количество автотранспорта. Минусинское АТП располагает меньшим количеством подвижного состава, соответственнотарифы этого предприятия несколько выше.

Внутренний тариф на перевозки в Монголии (0,09 долл./ т-км) существенно выше тарифов российских автотранспортных предприятий, занятых в международных перевозках, в силу отсутствия большегрузного подвижного состава, высокой стоимости топлива, а также ряда других факторов.

Результаты расчета внесите в табл. 5.9.

2. Рассчитать стоимость подачи транспортных средств под погрузку ($C_{подачи}$).

Тариф за подачу транспорта к месту погрузки:

$$T_{подачи} = 0,2 \text{ долл./км.}$$

В связи с тем что месторасположение транспортных предприятий и нефтебаз в первом и втором вариантах не совпадают, возникают расходы, связанные с подачей автомобилей под погрузку. Стоимость подачи определяется по формуле

$$C_{подачи} = T_{подачи} * N * L.$$

где L — расстояние между транспортным предприятием и нефтебазой, км;

N — количество рейсов, необходимых для выполнения заданного объема перевозок. Рассчитывается по формуле

$$N = \frac{Q}{q}$$

где Q — общий объем перевозок, равный по договору 21 000 т;

q — грузоподъемность автомобиля принимается из расчета средней грузоподъемности автопоезда 15 т. Результаты расчета внесите в табл. 5.9.

Пользуясь данными табл. 5.8, рассчитать стоимость перевалки нефтепродуктов на нефтебазах.

Таблица 5.8 – Тарифная стоимость перевалки нефтепродуктов

Нефтебаза	Ед. изм.	Размер тарифа
Абазинская нефтебаза	долл./т	7
Минусинская нефтебаза	долл./т	10

Результаты расчета внесите в табл. 5.9

Рассчитать полные затраты по трем вариантам схем транспортировки. Расчет выполнить в форме табл. 5.9.

Таблица 5.9 - Расчет полных затрат по схемам транспортировки нефтепродуктов

№ п/п	Наименование показателя	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	Стоимость транспортировки нефтепродуктов			
2	Стоимость подачи транспортных средств под погрузку			
3	Стоимость перевалки нефтепродуктов на нефтебазах			
Итого затрат				

5. Выбрать для реализации вариант схемы нефтепродуктов, отвечающий критерию минимума полных затрат.

6. Сопоставить размер затрат по оптимальному варианту с базовым вариантом транспортировки нефтепродуктов, сформулировать выводы.

Тема 6. Планирование перемещения продукта

Контрольные вопросы и задания

1. Опишите своими словами, как Вы понимаете проблему стратегического планирования в логистике.
2. Объясните различия между пространственной, или географической, и временной, или операционной, проблемами в разработке системы логистики.
3. Как каждый из следующих параметров влияет на выбор наилучшей логистической системы:
 - физические характеристики продукта;
 - стадия продукции в ее жизненном цикле;
 - уровень конкуренции на подобную продукцию;
 - ежегодный объем продукции, перемещаемой в логистическом канале.
4. Опишите, как производитель краски может использовать принцип отсрочки для выбора места, где товар будет маркироваться.
5. Предположим, что Вы ответственный за организацию физического распределения в мясоперерабатывающей компании. Компания упаковывает мясопродукты и распределяет их по сети продовольственных магазинов по всей стране. Определите:
 - какие обязанности может принять на себя компания по операциям в распределительном канале;
 - какие непредвиденные обстоятельства можно ожидать? Что бы Вы предприняли в случае их возникновения?

6.1 Прогнозирование в логистике

Прогнозирование — выявление состояния и вероятных путей развития явлений и процессов.

Анализ временных рядов (один из методов прогнозирования). Для прогнозной оценки данным методом изменения величины необходимо знать значения этой величины за ряд предшествующих периодов. Оценка явления и определение направления его развития производится посредством аппроксимации и экстраполяции

Аппроксимация — замена одних математических объектов другими, более простыми и в том или ином смысле близкими к исходным.

Экстраполяция — распространение выводов, полученных из наблюдения над одной частью явления на другую его часть. Экстраполяция применяется для эволюционно развивающихся процессов, для которых в будущем не предвидятся скачков. Может применяться для разработки краткосрочных

прогнозов в логистике.

В рамках данного занятия рассмотрим следующие методы:

- метод “наивного” прогноза;
- метод долгосрочной средней;
- метод скользящей средней;
- метод скользящей средневзвешенной.

Дадим определение перечисленных методов и кратко охарактеризуем их плюсы и минусы.

1. *Метод “наивного” прогноза* — предположение, что продажи в последующем периоде будут соответствовать продажам в предыдущем периоде. Преимущества:

- моментальная реакция на изменения спроса;
- метод хорошо работает в условиях тренда (тренд — изменение, определяющее общее направление развития).

Недостаток:

— слишком большая чувствительность к случайным колебаниям.

Ошибки прогнозирования данным методом обусловлены слишком большой чувствительностью метода к случайным колебаниям прогнозируемой величины. Метод хорошо работает в случае наличия тренда.

2. *Метод долгосрочной средней* — предположение, что продажи в последующем периоде будут равны среднему объему продаж за все предшествующие периоды.

Метод предусматривает сглаживание продаж за счет вычисления средней за все известные предшествующие продажи. Данные о продажах в самое последнее время имеют тот же “вес”, что и данные за самый отдаленный период. Это позволяет избежать слишком быстрого реагирования на изменения спроса.

Преимущество:

— сглаживает случайные колебания спроса.

Недостатки:

— не отражает истинных изменений в тенденциях;

— всегда реагирует с запозданием относительно существенных изменений спроса

3. *Метод скользящей средней* — предположение, что продажи в последующем периоде будут равны арифметической средней от объема продаж за последние n периодов.

Метод является компромиссом между двумя первыми системами.

4. *Метод скользящей средневзвешенной* — предположение, что продажи в последующем периоде будут равны арифметической средневзвешенной объема продаж за последние n периодов.

К выбору числа периодов добавляется взвешивание этих периодов. Метод более гибкий, чем метод простой скользящей средней.

Преимущество: при наличии тенденции имеет преимущество. Акцент может быть сделан на недавние данные и гибким образом.

Недостаток: отброшенные за пределами n данные всегда имеют предсказательную ценность, каков бы ни был их вес.

Задание 6.1. Выполнить сравнительную характеристику “наивного” прогноза и прогноза, выполненного методом долгосрочной средней (продукт А, тенденция отсутствует; продукт В, тенденция есть). Исходные данные для выполнения задания приведены в табл. 6.1

Таблица 6.1 - Информация о месячных продажах продукта А и продукта В

Месяц	2009 г.		2010 г.		2011 г.	
	продукт А	продукт В	продукт А	продукт В	продукт А	продукт В
Январь	600	300	570	330	645	300
Февраль	480	210	630	270	570	330
Март	540	150	690	240	660	300
Апрель	630	300	540	210	675	330
Май	600	240	450	300	540	390
Июнь	690	180	510	30	600	420
Июль	570	360	660	420	480	480
Август	600	345	600	390	630	510
Сентябрь	510	330	630	300	660	360
Октябрь	540	390	720	360	615	390
Ноябрь	660	300	570	390	540	420
Декабрь	630	330	540	420	450	450
ВСЕГО	7050	3435	7110	3960	7065	4680
СРЕДНЕЕ	587,5	286,25	592,5	330	588,75	390

Методические указания

Задание рекомендуется оформить в виде табл. 6.2 и 6.3. При этом необходимо выполнить следующие действия.

1. Вначале анализируется продукт А и заполняется табл. 6.2. На основе данных табл. 6.1 заполнить гр. 3 табл. 6.2 (при выполнении задания рекомендуется воспользоваться средствами Microsoft Excel).

2. Заполнить гр. 4, ежемесячно определив прогнозную величину продаж методом “наивного” прогноза. Расчеты рекомендуется начать с января 2010 г. Например, фактические продажи продукта А в декабре 2009 г. составили 630 ед. Следовательно, “наивный” прогноз на январь составит 630 ед.

3. Поскольку фактические продажи составили 570 ед., абсолютная ошибка прогноза составила 60 ед. Внести значение абсолютных ошибок, полученных при использовании “наивного” прогноза, в гр. 5 до конца 2011 г.

4. Определить прогноз продаж в январе 2010 г. Методом долгосрочной средней на основе информации о продажах за 12 месяцев 2009 г. Прогноз методом долгосрочной средней для февраля 2010 г. определяется на основе данных о продажах за последние 13 месяцев, и т. д. до конца 2011 г.

5. Определить значения суммарной и средней абсолютных ошибок. Сделать вывод о целесообразности применения того или иного метода прогнозирования для продукта, у которого отсутствует общая тенденция изменения объема продаж.

Таблица - 6.2 Сравнительная характеристика “наивного” прогноза и прогноза, выполненного методом долгосрочной средней (продукт А, тенденция отсутствует)

Год	Месяц	Реаль- ные продаж и	“Наивный” прогноз	Абсолют- ная ошибка	Прогноз методом долгосроч- ной средней	Абсолют-ная ошибка
1	2	3	4	5	6	7
2009	декабрь	630	-	-	-	-
2010	Январь	570	630	60	587,5	17,5
	Февраль	630	570	60	586,2	43,8
	Март	690				
	Апрель	540				
	Май	450				
	Июнь	510				
	Июль	660				
	Август	600				
	Сентябрь	630				
	Октябрь					
	Ноябрь					
	Декабрь					
2011	Январь					
	Февраль					
	Март					
	Апрель					
	Май					
	Июнь					
	Июль					
	Август					
	Сентябрь					
	Октябрь					
	Ноябрь					
	Декабрь					
Суммарная абсолютная ошибка						
Средняя абсолютная ошибка						

6. Аналогичные расчеты выполнить для продукта заполнив табл. 6.3. Сделать вывод о целесообразности применения того или иного метода прогнозирования для продукта, у которого имеется выраженная тенденция изменения объема продаж.

Таблица 6.3-Сравнительная характеристика “наивного” прогноза и прогноза, выполненного методом долгосрочной средней (продукт В, тенденция есть)

Год	Месяц	Реаль- ные продаж и	“Наивный” прогноз	Абсолют- ная ошибка	Прогноз методом долгосроч- ной средней	Абсолют-ная ошибка
1	2	3	4	5	6	7
2009	декабрь	330	-	-	-	-
2010	Январь	330	330	0	286,25	43,75
	Февраль	270	330	60	289,61	19,62
	Март	240				
	Апрель	210				
	Май	300				
	Июнь	330				
	Июль	420				
	Август	390				
	Сентябрь	300				
	Октябрь					
	Ноябрь					
	Декабрь					
2011	Январь					
	Февраль					
	Март					
	Апрель					
	Май					
	Июнь					
	Июль					
	Август					
	Сентябрь					
	Октябрь					
	Ноябрь					
	Декабрь					
Суммарная абсолютная ошибка						
Средняя абсолютная ошибка						

6.2 Определение месторасположения производства

Размещение связано с нахождением наилучших географических точек для разных элементов цепи поставок. Решения о размещении очень важны, так как они влияют на показатели деятельности предприятия в течение многих лет. Конечно, удачное место расположения еще не гарантирует успеха в бизнесе, но неудачное практически гарантирует в будущем неудачу. Многие предприятия забывают, что решения по месту расположения носят долгосрочный характер, и выбирают места, ориентируясь на краткосрочные выгоды.

При принятии решения о размещении предприятие должно учесть множество факторов. Некоторые из этих факторов (операционные издержки, ставки заработной платы, конкуренты, налоги, курсы валют, расстояния до других предприятий, поставщики, численность населения

и т. д.) можно оценить. Другие факторы (инфраструктура, политическая ситуация, правовая система, отношение общественности и т. д.) невозможно представить в числовом виде.

В задачах размещения производства требуется из нескольких возможных вариантов размещения производства выбрать наилучший. Существует ряд очень простых методов решения этих задач. Рассмотрим гравитационный метод и метод калькуляции затрат.

Гравитационный метод может служить, например, для определения расположения единственного перерабатывающего сельскохозяйственную продукцию завода, обслуживающего несколько сельхозпредприятий.

Изобразим эти сельхозпредприятия на координатной плоскости Oxy . Пусть (x_i, y_i) - координаты i -го сельхозпредприятия, w_i - объем поставляемой в i -й магазин продукции ($i = 1, \dots, n$). Тогда перерабатывающий завод нужно разместить в *центре гравитации* - точке с

координатами (C_x, C_y) , где

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}, \quad C_y = \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Проблема заключается в том, что место размещения, выбранное гравитационным методом, может оказаться непрактичным (например, выбранное место может оказаться на вершине горы или в море). Это один из недостатков гравитационного метода. Поэтому сначала нужно определить доступные места размещения, а затем с помощью методов взвешивания, размещения с учетом полных затрат или калькуляции затрат выбрать наилучший вариант.

Задание 6.2 Предполагается создать центральный перерабатывающий сельскохозяйственную продукцию завод для обслуживания сельхозпредприятий A, B, C, D . Определите координаты центра гравитации для размещения завода и выберите наилучший вариант.

Таблица 6.4 – Исходные данные

Сельхозпредприятие	Координаты	Число поездок грузового автомобиля в день
A	(9,6)	3
B	(7,8)	4
C	(1,5)	5
D	(2, 10)	2

Ответ:

6.3 Контроль в сфере закупочной деятельности и принятие решений по размещению заказов

Рейтинг определяется суммированием произведений веса критерия на его оценку для данного поставщика. Рассчитывая рейтинг разных поставщиков и сравнивая полученные результаты, определяют наилучшего партнера.

Задача 6.3.

Проведите расчет рейтинга условных поставщиков. Допустим, что в течение определенного периода фирма получала от трех поставщиков один и приняло решение в будущем ограничиться услугами одного поставщика. Которому из трех следует отдать предпочтение?

Таблица 6.5 – Расчет рейтинга поставщиков

Критерий выбора поставщика	Вес критерия	Оценка критерия по десятибалльной шкале			Произведение веса критерия на оценку		
		поставщик №1	поставщик №2	поставщик №3	поставщик № 1	поставщик №2	поставщик №3
Надежность поставки	0,30	7	5	9			
Цена	0,25	6	2	3			
Качество товара	0,15	8	6	8			
Условия платежа	0,15	4	7	2			
Возможность внеплановых поставок	0,10	7	7	2			
Финансовое состояние поставщика	0,05	4	3	7			
ИТОГО	1,00	-	-	-			

Ответ:

Задача 6.4. На основании динамики цен на поставляемую аналогичную продукцию, динамики поставки товаров ненадлежащего качества, а также динамики нарушений поставщиками установленных сроков поставок приведенных в табл. 5.2-5.4 для принятия решения о продлении договора с одним из поставщиков необходимо рассчитать рейтинг каждого поставщика. Оценку поставщиков выполнить по показателям: цена, надежность и качество поставляемого товара. Принять во внимание, что товары А и В не требуют бесперебойного пополнения. Соответственно, при расчете рейтинга поставщика принять следующие веса показателей:

- цена 0,5;
- качество поставляемого товара 0,3;
- надежность поставки 0,2.

Таблица 6.6 - Динамика цен на поставляемые товары

Поставщик	Месяц	Товар	Объем поставки, ед./мес.	Цена за единицу, руб.
№ 1	Январь	А	2000	10
	Январь	В	1000	5
№ 2	Январь	А	9000	9
	Январь	В	6000	4
№ 1	Январь	А	1200	11
	Январь	В	1200	6
№ 2	Январь	А	7000	10
	Январь	В	10000	6

Таблица 6.7 - Динамика поставки товаров ненадлежащего качества

Месяц	Поставщик	Количество товара ненадлежащего качества, поставленного в течение месяца, единиц
Январь	№ 1	75
	№ 2	300
Февраль	№ 1	120
	№ 2	425

Таблица 6.8 - Динамика нарушений установленных сроков поставки

Поставщик № 1			Поставщик № 2		
месяц	количество поставок, единиц	всего опозданий, дней	месяц	количество поставок, единиц	всего опозданий, дней
Январь	8	28	Январь	10	45
Февраль	7	35	Февраль	12	36

Итоговый расчет рейтинга поставщика оформить в виде таблица 6.9.

Таблица 6.9- Расчет рейтинга поставщиков

Показатель	Вес показателя	Оценка поставщика по данному показателю		Произведение оценки на вес	
		поставщик №1	поставщик №2	поставщик № 1	поставщик № 2
1	2	3	4	5	6
Цена					
Качество					
Надежность					
Рейтинг поставщика					

1. Расчет средневзвешенного темпа роста цен (показатель цены).

Для оценки поставщика по первому критерию (цена) следует рассчитать средневзвешенный темп роста цен ($\bar{T}_ц$) на поставляемые им товары:

$$\bar{T}_ц = \sum_{i=1}^n T_{цi} \times d_i,$$

где $\bar{T}_ц$ - темп роста цены на i -ю разновидность поставляемого товара;

d_i - доля i -й разновидности товара в общем объеме поставок текущего периода;

n — количество поставляемых разновидностей товаров.

Темп роста цены на i -ю разновидность поставляемого товара рассчитывается по формуле

$$T_{цi} = (P_{i1} / P_{i0}) \times 100$$

где P_{i1} — цена i -й разновидности товара в текущем периоде;

P_{i0} — цена i -й разновидности товара в предшествующем периоде.

Доля i -й разновидности товара в общем объеме поставок рассчитывается по формуле

$$d_i = (S_i / \sum S_i),$$

где S_i - сумма, на которую поставлен товар i -й разновидности в текущем периоде, руб.

В качестве примера выполним расчет средневзвешенного темпа роста цен для первого поставщика.

Темп роста цен для этого поставщика по товару А составил:

по товару В: _____

Доля товара А в общем объеме поставок текущего периода:

Доля товара В в общем объеме поставок текущего периода:

Средневзвешенный темп роста цен для первого поставщика составит:

Расчет средневзвешенного темпа роста цен рекомендуется оформить в виде табл. 6.10.

Таблица 6.10 - Расчет средневзвешенного темпа роста цен

Поставщик	$T_{цА}$	$T_{цА}$	S_A	S_B	d_A	d_B	$\bar{T}_{ц}$
№ 1							
№ 2							

Полученные значения $T_{ц}$ заносятся в итоговую таблицу для расчета рейтинга поставщика.

2. Расчет темпа роста поставки товаров ненадлежащего качества (показатель качества).

Для оценки поставщиков по второму показателю (качество поставляемого товара) рассчитаем темп роста поставки товаров ненадлежащего качества ($T_{н.к.}$) по каждому поставщику:

$$T_{н.к.} = \frac{d_{н.к.1}}{d_{н.к.0}} \times 100,$$

где $d_{н.к.1}$ — доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок текущего периода;

$d_{н.к.0}$ — доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок предшествующего периода.

Долю товаров ненадлежащего качества в общем объеме поставок определим на основании данных табл. 6.6 и 6.7.

Результаты оформим в виде табл. 6.11.

Таблица 6.11 - Расчет доли товаров ненадлежащего качества в общем объеме поставок

Месяц	Поставщик	Общая поставка, ед./мес.	Доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок, %
Январь	№ 1		
	№ 2		
Февраль	№ 1		
	№ 2		

В нашем примере для первого поставщика темп роста поставок товаров ненадлежащего качества составит:

Полученный результат внесем в табл. 6.9.

3. Расчет темпа роста среднего опоздания (показатель надежности поставки, T_{co}).

Количественной оценкой надежности поставки служит среднее опоздание, т. е. число дней опозданий, приходящихся на одну поставку. Эта величина определяется как частное от деления общего количества дней опоздания за определенный период на количество поставок за тот же период (данные табл. 5.4).

Таким образом, темп роста среднего опоздания по каждому поставщику определяется по формуле

$$T_{co} = (O_{cp1} / O_{cp0}) \times 100,$$

где O_{cp1} — среднее опоздание на одну поставку в текущем периоде, дней;

O_{cp0} — среднее опоздание на одну поставку в предшествующем периоде, дней.

Далее рассчитаем темп роста среднего опоздания для поставщика № 1 и поставщика № 2:

Полученный результат внесем в табл. 6.9.

4. Расчет рейтинга поставщиков.

Для расчета рейтинга необходимо по каждому показателю найти произведение полученного значения темпа роста на вес. Следует помнить, что поскольку в нашем случае темп роста отражает увеличение негативных характеристик поставщика (рост цен, рост доли

некачественных товаров в общем объеме поставки, рост размера опозданий), то предпочтение при перезаключении договора следует отдать поставщику, чей рейтинг, рассчитанный по данной методике, будет ниже.

Ответ:

Задача 6.5. Российская компания специализируется на производстве бытовых электроприборов и регулярно сталкивается с вопросом, где закупать комплектующие изделия — в России или в Юго-Восточной Азии? Так, в случае отгрузки из Юго-Восточной Азии необходимо преодолеть большие расстояния, чем при отгрузках из России. Транспортные затраты будут значительно выше, а более длительные сроки перевозки потребуют дополнительных запасов в сети снабжения и дополнительных страховых запасов, гарантирующих бесперебойное производство. Более того, продукция из региона Юго-Восточной Азии подлежит обложению импортными пошлинами. В табл. 6.12 перечислены дополнительные факторы, возникающие при отгрузке из Юго-Восточной Азии.

Таблица 6.12- Дополнительные факторы, возникающие в случае отгрузки продукции из региона Юго-Восточной Азии

Наименование фактора	Значение
Тариф на транспортировку грузов морем	150 у.е. за 1 м ³
Импортная пошлина за ввоз товаров	12%
Процентная ставка на запасы:	
а) в пути	10%
б) страховые	10%
Продолжительность транспортировки	25 дн.
Дополнительные страховые запасы комплектующих у получателя	7 дн.

Удельная стоимость (цена) товара составляет 4³ у.е., 6³ у.е., 8³ у.е., 10³ у.е., 12³ у.е. за 1 м³.

Цена комплектующих изделий в России на 20% выше, чем в регионе Юго-Восточной Азии, а их качество одинаковое.

На основании указанных факторов и удельной стоимости товара определить дополнительные затраты, возникающие при отгрузках из Юго-Восточной Азии. Сравнивая затраты при закупке комплектующих в России и в Юго-Восточной Азии, выбрать поставщика товара.

Решение. Дополнительные затраты, возникающие в случае отгрузки продукции из региона Юго-Восточной Азии, состоят из расходов на транспортировку морем, импортной пошлины на ввоз товара, расходов на запасы в пути и страховые запасы.

Расходы на транспортировку морем составляют 150 у.е. за 1 м³.

Импортная пошлина на ввоз товаров составляет 12% от удельной стоимости товара.

Таблица 6.13 - Дополнительные затраты, возникающие в случае отгрузки продукции из региона Юго-Восточной Азии

Удельная стоимость товара, у.е. за 1 м ³	Затраты на 1 м ³ , у.е.					Доля расходов в удельной стоимости, %
	Тариф на перевозку	Расходы на импортные пошлины	Расходы на запасы в пути	Расходы на страховые запасы	Всего	
4 ³						
6 ³						
8 ³						
10 ³						
12 ³						

Вывод

Задача 6.6 На основе анализа полной стоимости принять решение о целесообразности закупки той или иной позиции в городе N .

Основные поставщики фирмы K , расположенной в Краснодаре и осуществляющей оптовую торговлю широким ассортиментом продовольственных товаров, также размещены в южной столице. Однако многие из товарных групп ассортимента предприятия могут быть закуплены в других городах России, например в городе N или же за рубежом. Естественно, что подобные закупки сопряжены с дополнительными транспортными и иными расходами и будут оправданы лишь при наличии разницы в цене.

Следует отметить, что транспортный тариф - это лишь явно видимая часть дополнительных затрат. Помимо затрат на транспортировку закупка у территориально удаленного поставщика вынуждает покупателя отвлекать финансовые средства в запасы (запасы в пути и страховые запасы), платить за экспедирование, возможно, нести таможенные и другие расходы.

Логистическая концепция полной стоимости означает, что учет лишь транспортных издержек создает искаженное представление об экономической целесообразности закупок у территориально удаленного поставщика. Последнему следует отдать предпочтение лишь в том случае, если разница в ценах будет выше, чем сумма всех дополнительных затрат, возникающих в связи с переносом закупки в удаленный от Краснодара регион.

Теоретические пояснения к теме

Оценка целесообразности закупок у территориально удаленного поставщика основана на построении и последующем использовании кривой выбора поставщика. Предварительно необходимо выбрать такую единицу груза, тарифная стоимость транспортировки которой из города N в Краснодар была бы одинакова для всех товарных групп, рассматриваемых в рамках данной задачи. В качестве такой единицы груза выберем 1 м^3 .

Кривая выбора поставщика представляет собой график функциональной зависимости. Аргументом здесь является закупочная стоимость 1 м^3 груза в городе N , а функцией - выраженное в процентах отношение дополнительных затрат на доставку 1 м^3 этого груза из города N в Краснодар к закупочной стоимости 1 м^3 этого груза в городе N .

Имея построенную для нескольких значений закупочной стоимости груза кривую, а также сравнительную спецификацию цен на товары ассортимента фирмы в Краснодаре и в городе N , можно быстро принимать решения, какой из товаров следует закупать в городе N , а какой в Краснодаре.

1. Расчет дополнительных затрат, связанных с доставкой 1 м^3 товара из города N в Краснодар, выполнить по значениям закупочной стоимости для условных позиций ассортимента по форме табл. 1.

При этом принять во внимание следующие условия:

- тарифная стоимость транспортировки из города N в Краснодар одинакова для всех товаров и составляет 3^3 руб. за 1 м^3 груза;
- срок доставки грузов из города N составляет 10 дней;
- по товарным позициям, доставляемым из города N , фирма вынуждена создавать страховые запасы сроком на 5 дней;
- затраты на содержание страхового запаса и запаса в пути рассчитываются на основании процентных ставок банковского кредита — 20% годовых (т. е. 1,7% в месяц, или 0,05% в день);
- расходы на экспедирование, осуществляемое силами перевозчика, составляют 2% от стоимости груза;
- грузы, поставляемые фирме K краснодарскими поставщиками, пакетированы на поддонах и подлежат механизированной выгрузке. Поставщик из города N поставляет тарно-

штучные грузы, которые необходимо выгружать вручную. Разница в стоимости разгрузки в среднем составляет 200 руб./ м³.

2. Расчет доли дополнительных затрат по доставке 1 м³ груза из города N в Краснодар в стоимости этого груза осуществляют, разделив суммарные дополнительные расходы на стоимость 1 м³ и умножив полученное частное на 100. Результаты расчетов вносятся в таблицу 6.14.

Таблица 6.14 - Расчет доли дополнительных затрат в удельной стоимости груза

Закупочная стоимость 1 м ³ груза, руб.	Дополнительные затраты на доставку 1 м ³ груза из города N						Доля дополнительных затрат в стоимости 1 м ³ груза, %
	транспортный тариф, руб./м ³	расходы на запасы в пути, руб.	расходы на страховые запасы, руб.	расходы на экспедирование, руб.	расходы на ручные операции с грузом, руб./ м ³	всего	
5 ³							
10 ³							
20 ³							
30 ³							
40 ³							
50 ³							
70 ³							
100 ³							

3. График зависимости доли дополнительных затрат в стоимости 1 м³ от удельной стоимости груза строят в прямоугольной системе координат. По оси OX откладывают закупочную стоимость 1 м³ груза, по оси OY - долю дополнительных затрат в стоимости 1 м³ груза.

4. Целесообразность закупки тех или иных позиций ассортимента фирмы K в городе N с помощью построенного графика определить в следующей последовательности:

- рассчитать в процентах разницу в ценах краснодарского и территориально удаленного поставщика, приняв цену в городе N за 100%. Результаты внести в табл. 6.15;

- отметить на оси абсцисс точку, соответствующую стоимости 1 м³ груза, и возвести из нее перпендикуляр длиной, равной разнице в ценах, выраженной в процентах.

Вывод о целесообразности закупок в городе N делают в том случае, если конец перпендикуляра окажется выше кривой выбора поставщика. В противном случае принимается решение закупать в Краснодаре.

Результаты анализа внесите в таблицу 6.15.

Таблица 6.15 - Характеристика ассортимента, по которому рассматривается вопрос о поставках от отдаленного поставщика

Наименование товарной группы ассортимента фирмы К	Стоимость 1 м ³ груза в городе N, руб.	Цена за единицу, руб.		Разница в ценах, % (цена в городе N принимается за 100%)	Вывод о целесообразности закупки в городе N (да, нет)
		в городе N	в Краснода-ре		
Консервы мясные	11 ³	12,0	14,4		
Консервы рыбные	12 ³	20,0	23,0		
Консервы овощные	10 ³	10,0	14,5		
Консервы фруктово-ягодные	15 ³	15,0	18,0		
Кондитерские изделия	88 ³	100,	115,0		
Варенье, джем, повидло, мед	37 ³	50,0	65,0		
Чай натуральный	110 ³	120,	138,0		
Крупа и бобовые	23 ³	20,0	22,0		
Макаронные изделия	17 ³	20,0	26,0		
Виноградные вина	70 ³	70,0	80,5		
Коньяк	120 ³	100,	105,0		
Шампанское	50 ³	60,0	66,0		
Пиво	25 ³	30,0	33,0		
Безалкогольные напитки	20 ³	24,0	30,0		

Задача 6.7 Компания, дислоцированная и торгующая в Москве, имеет возможность покупать товар как у московского, так и петербургского поставщиков. На основе анализа полной стоимости принять решение о целесообразности (либо нецелесообразности) закупки товара у поставщика, находящегося в Санкт-Петербурге.

Таблица 6.16 - Исходные данные для решения задачи:

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Тариф за доставку 1 м ³ груза из Санкт-Петербурга	руб./м ³	1600
Проценты за кредит, привлеченный для оплаты за товар	%/год	12
Увеличение срока выполнения заказа при закупке товаров в Санкт-Петербурге	дней	15
Закупочная стоимость 1 м ³ товара в Санкт-Петербурге	руб./м ³	36 000
Закупочная стоимость 1 м ³ товара в Москве	руб./м ³	39 600
При закупках товаров в Санкт-Петербурге компания несет дополнительные затраты на грузопереработку	руб./м ³	500
При закупках товаров в Санкт-Петербурге компания несет дополнительные затраты на страхование груза, рассчитываемые в процентах от его стоимости	%	1,5

Решение

Ответ:

Задача 6.8 Товар доставляется на склад компании от иногороднего поставщика вначале железнодорожным, а затем автомобильным транспортом. Статьи затрат, связанных с доставкой, представлены в таблице.

Таблица 6.17- Исходные данные для решения задачи:

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Удельная закупочная стоимость товара	руб./м ¹¹	5000
Тариф за перевозку груза железнодорожным транспортом	руб./м ³	120
Тариф за перевозку груза автомобильным транспортом	руб./м ⁵	600
Срок доставки	дн.	16
Процентная ставка на инвестированный в запасы капитал	%/год	12
Дополнительные затраты на страхование груза, рассчитываемые в процентах от его стоимости	%	1

Определить долю полных затрат на доставку товара от иногороднего поставщика в стоимости доставляемого товара. Расчет выполнить в процентах к стоимости груза.

Решение

Ответ:

Задача 6.9. Завод химической компании «Азот—Ltd» по производству селитры обслуживает два крупных рынка через склад (хранилище). Спрос на рынке № 1 составляет 60000 т, а на рынке № 2 — 40000 г селитры в год. Ежегодно на заводе производится 100000 т химикатов, т.е. процесс хранения продукции на складе не добавляет и не уменьшает массу продукции. Стоимость перевозок (как ввоза, так и вывоза) составляет 0,5 усл.ед. на 1 т/км. После проведения экспертной оценки было определено несколько вариантов размещения склада, относительно завода компании и рынков сбыта продукции. Необходимо определить оптимальное месторасположение склада, в соответствии с минимальными суммарными издержками. Расчеты произвести в таблице 6.18.

Таблица 6.18 – Расчет суммарных издержек для наиболее вероятных вариантов размещения склада компанией- «Азот-Ltd»

Вариант размещения склада, км	Расстояние от завода до склада, км	Стоимость перевозки от завода до склада, млн. усл. ед.	Расстояние от склада до рынка №1, км	Стоимость перевозки от склада до рынка №1, млн. усл. ед.	Расстояние от склада до рынка №2, км	Стоимость перевозки от склада до рынка №2, млн. усл. ед.	Общие издержки, млн. усл. ед.
1	450		0		400		
2	450		400		0		
3	0		450		450		
4	100		360		360		
5	200		280		280		
6	320		140		320		
7	320		320		140		
8	340		420		40		

Ответ:

Задача 6.10. Компания «Х-Электро» приобретает двигатели для стиральных машин у фирмы «У-Мотор». Цена контракта за двигатель — 50 дол. Компания «Х-Электро» договаривается о транспортировке двигателей; перед ней три варианта выбора: 1) грузовой автотранспорт — цена транспортировки — 7 дол. за 1 шт., срок доставки — 1 неделя и минимальное количество -100 шт.; 2) контейнер — 5 дол. за 1 шт., срок доставки — 2 недели и минимальное количество — 300 шт.; 3) железнодорожная транспортировка — 3 дол. за 1 шт., срок доставки — 4 недели и минимальное количество — 500 шт. Обе компании имеют примерно равные издержки хранения:

- издержки хранения, $C_{xp} = 30\%$ в год;
- затраты на МТО, $C_q = 10$ дол. за заказ;
- годовой спрос, $P = 3000$ шт.

При этом «У-Мотор» отвечает на любое повышение себестоимости поднятием цен на продукцию. Найти суммарные издержки и выбрать оптимальный вариант.

Таблица 6.19 - Суммарные издержки при использовании различных способов транспортировки груза компанией «Х-Электро»

Издержки каналов перемещения	Грузовой автотранспорт	Трейлерная поставка	Железнодорожный транспорт
<i>Холдинговые издержки запасов</i> Покупатель ($C_{xp} \cdot C_{тр} \cdot Q/2$) Поставщик ($C_{xp} - C_{тр} \cdot Q/2$)			
<i>Стоимость приобретения</i> Покупатель ($C_q P/Q$) Поставщик ($C_q P/Q$)			
<i>Стоимость запасов в пути</i> ($C_{xp} - C_{тр} \cdot P \cdot T/52$)			
<i>Стоимость транспортировки</i> (PR)			
<i>Общая стоимость</i>			

$C_{\text{хр}}$ — стоимость хранения запасов, %/год; $C_{\text{тр}}$ — стоимость транспортировки (доставки) единицы материала (цена изделия + транспортный тариф); Q — размер партии поставки, ед.; $C_{\text{д}}$ — стоимость размещения и выполнения одного заказа, дол./заказ; P — спрос за период, ед.; T — время в пути, недель; R — транспортный тариф, дол./ед.

Ответ:

Тема 7. Управление закупками и запасами

7.1 Определение основных параметров систем управления запасами на предприятии

Запас - это материальный поток, который ожидает использования в качестве сырья в производстве или продажи в качестве товаров. Другими словами, если в самом общем смысле логистика - это управление материальными потоками, то запас - это своего рода остановка материального потока. Главная причина возникновения запаса состоит в несовпадении по времени спроса и предложения. Если товар или ресурс потребляются в момент предложения (поставки), необходимость в запасе отпадает.

Решения по запасам. Ежедневная работа по управлению включает три типа решения по запасам:

- сколько заказывать, то есть каждый раз при размещении заказа необходимо решать, каков его объем;
- когда заказывать - в какой момент времени или при каком уровне запасов размещать заказ на их пополнение;
- как контролировать систему - разрабатывается процедура для помощи в принятии решений по первым двум пунктам: установление приоритетов отдельных товарных единиц, способ хранения информации и т. д.

Чтобы принять решение по запасам, прежде всего, необходимо определить издержки, которые с ними связаны. Как правило, принимаются во внимание следующие издержки.

Издержки по размещению заказа. Каждый раз при размещении заказа на пополнение запаса осуществляется ряд шагов: подготовка заказа и соответствующей документации, платежных и других банковских документов, хранение информации в том или ином виде и т. д. Издержки по вышеперечисленным действиям и будут составлять стоимость размещения заказа.

Скидки с цены за объем поставок. Большинство поставщиков используют ценовые скидки при покупке покупателями крупных партий, и наоборот, могут быть введены повышенные цены для мелких партий.

Стоимость отсутствия запаса. При неправильном определении величины заказа запас может закончиться раньше, чем будет осуществлено его пополнение. В результате предприятие понесет дополнительные издержки,

Издержки оборотного капитала (оборотных активов). При размещении заказа или сразу после размещения предприятие должно оплатить его стоимость. В то же время оно получит оплату за реализованную готовую продукцию. Тем не менее, существует временной лаг между этими событиями. В течение этого времени должны быть консолидированы определенные денежные ресурсы. Это и будут затраты оборотного капитала на поддержание запасов. Здесь издержки представляют собой потерянную выгоду - невозможность альтернативного вложения денежных ресурсов (проценты при размещении в банке или потери от вложения другим способом).

Стоимость хранения запасов. Эти издержки связаны с физическим хранением запасов: аренда помещения, освещение, отопление и т.д. Издержки на хранение запасов могут быть значительны, если требуются специальные условия: особый температурный режим, специальная среда или усиленная охрана.

Издержки по устареванию и порче. При выборе политики заказа, предусматривающей значительный размер запасов, может возникнуть риск устаревания товара (например, из-за изменения технологии производства) или физической его порчи (большинство продовольственных товаров).

Издержки по запасам содержатся в бухгалтерских документах и включают:

- потребность в оборотном капитале;
- стоимость хранения;
- оценку риска порчи и устаревания.

Издержки на хранение = Стоимость хранения единицы товара x Средний уровень

$$\text{запасов} = C_h \times \frac{Q}{2} \quad (1)$$

где Q-размер заказа;

D- постоянный и предсказуемый спрос на товар.

Стоимость заказа = Стоимость одного заказа x Число поставок за период времени =

$$C_o \times \frac{D}{Q} \quad (2)$$

Общие издержки на запасы - это сумма стоимости хранения и стоимости заказа, руб.:

$$C_t = \frac{C_h Q}{2} + \frac{C_o D}{Q}. \quad (3)$$

Суммарные годовые затраты составят:

$$C_t = \frac{C_h Q}{2} + \frac{C_o D}{Q} + D \cdot C,$$

где C- стоимость единицы продукции.

При увеличении объема заказа издержки на хранение возрастают, а при низких его объемах стоимость размещения заказа значительна.

Для выведения формулы экономичного размера заказа необходимо продифференцировать формулу общих издержек. Первый дифференциал C_t , по отношению к Q будет равен:

$$\frac{dC_t}{dQ} = \frac{C_h}{2} - \frac{C_o D}{Q^2}. \quad (4)$$

При этом самые низкие издержки будут при $\frac{dC_t}{dq} = 0$, поэтому $0 = \frac{C_h}{2} - \frac{C_o D}{Q^2}$.

Соответственно **экономичный размер заказа** составит

$$EOQ = Q_{opt} = \sqrt{\frac{2CoD}{C_h}} \quad (5)$$

Экономичный размер партии EBQ (Economic batch quantity) при последовательном пополнении запаса. В ряде случаев поставка всего заказа невозможна, например, если объем поставки ограничен грузоподъемностью транспортных средств. Типичным примером немгновенной поставки, или постепенного пополнения запасов, является внутренняя поставка, когда заказ размещается внутри предприятия и требуемые товарные единицы производятся постепенно. Тогда формула экономичного размера запаса следующая:

$$Q_{onm} = \sqrt{\frac{2CoD}{Ch\left(1-\frac{D}{P}\right)}} \quad (6)$$

где P – уровень производства.

Экономичный размер партии с отрицательным уровнем запасов. Ситуация с отрицательным уровнем запасов требует дополнительного пояснения. Здесь может быть два сценария развития. Первый — это потеря потребителя, соответственно в таком случае отрицательный уровень запасов недопустим. Второй предусматривает ситуацию, когда спрос постоянен, потребитель согласен ждать поставки, если требуемый товар отсутствует в запасе у поставщика. В результате создаются отрицательные запасы. Когда запас пополняется, потребители, ожидавшие поставки, принимаются в расчет при определении уровня запасов.

Формула экономичного размера партии в этом случае будет выглядеть следующим образом

$$Q_{onm} = \sqrt{\frac{2CoD}{Ch}} \sqrt{\frac{Ch + Cs}{Cs}}, \quad (7)$$

где C_s — стоимость единицы отрицательного запаса за единицу времени.

Оптимальная партия поставки, оптимальный размер заказа— объем партии поставки, отгружаемой поставщиком по заказу потребителя, который обеспечивает для потребителя минимальное значение суммы двух составляющих:

1) затраты на формирование и хранение запасов — затраты на текущее обслуживание запасов включают издержки на проведение инвентаризаций, издержки хранения, стоимость рисков и другие издержки;

2) транспортно-заготовительные расходы — затраты, связанные с организацией заказа и его реализацией, включают расходы на мониторинг показателей работы поставщиков, выбор и оценку поставщика, транспортные издержки, затраты на коммуникационный процесс, командировочные, представительские и другие расходы.

Графически оптимальная партия поставки может быть определена по точке, в которой сумма затрат на формирование и хранение запасов и транспортно-заготовительных расходов обращается в минимум.

Оптимальная периодичность поставки T_{opt} определяется как отношение найденной оптимальной партии поставки к годовой потребности в материальных ресурсах:

$$T_{onm} = 360 \frac{Q_{onm}}{D} \quad (8)$$

Количество поставок в год N определяется отношением годовой потребности в материальных ресурсах к оптимальной партии поставки:

$$N = \frac{D}{Q_{onm}} \quad (9)$$

Задача 7.1. Для производства вилочных погрузчиков предприятию необходимо закупить в следующем году 8000 шт. комплектующих по цене 320 денежных единиц за штуку. Стоимость содержания одного комплектующего изделия на складе предприятия составляет 13% от его цены. В прошлом году транспортно-заготовительные расходы в расчете на одну партию поставки составили 850 денежных единиц.

Определить:

- 1) оптимальную партию поставки комплектующих изделий;
- 2) оптимальную периодичность поставки комплектующих;
- 3) количество поставок в год.

Решение

Ответ:

Задача 7.2 Для производства титанового проката металлургическому предприятию необходимо закупить в следующем году 3800 т сырья. Подразделение по логистике рассчитало, что при закупке сырья партиями по 280 т затраты на размещение и выполнение заказа, а также издержки на хранение запасов будут минимальны.

Определить:

- 1) количество поставок в год;
- 2) оптимальную периодичность поставки сырья.

Решение

Ответ:

Задача 7.3. Торгово-посредническая организация закупает различные виды продукции. Годовая потребность в продукте W составляет 1300 единиц, цена единицы продукта W — 880 денежных единиц. Издержки хранения в расчете на единицу продукции W составляют 18% от его цены. Учет затрат показал, что транспортнозаготовительные расходы в расчете на одну партию поставки составляют 5 тыс. денежных единиц.

Определить:

- 1) оптимальную партию поставки продукции W ;
- 2) количество поставок в год;
- 3) оптимальную периодичность поставки продукции W .

Решение

Ответ:

Задача 7.4. Сельскохозяйственная организация закупает комбикорм у одного поставщика. Годовая потребность на производственные нужды - 1000 т. Спрос на комбикорм постоянный в течение года. Стоимость размещения заказа - 500 руб., цена 1т комбикорма - 20 000руб., стоимость хранения 1т -10% цены. Сколько комбикорма сельскохозяйственное предприятие должно заказывать для одной поставки? После определения экономичного размера заказа оценить его с точки зрения возможности размещения. Рассмотрите возможность заказа 25 т. Сравните для этого общие издержки при заказе 25 т. Рассмотрите ситуацию, в которой поставщик комбикорма предложил 5%-ю скидку с цены при заказе не 25 т, а 50. Следует ли предприятию соглашаться на это предложение, при условии, что предприятие располагает мощностями по хранению комбикорма и увеличение объема не скажется на качестве корма, он не будет слеживаться, а также срок хранения его не ограничен?

Решение

Ответ:

Задача 7.5 Требуется составить для предприятия производственный график фасовки различных видов круп при следующих условиях. Спрос на каждый вид крупы постоянный — 1600 кг в месяц (месяц равен 160 ч работы). Производительность фасовочной линии 200 кг в час. Для перенастройки линии на другой вид крупы требуется 1 ч времени, затраты (упущенная выгода, зарплата рабочим) составляют 500 руб. Стоимость хранения одного пакета крупы равна 1 руб. в месяц.

Решение

Ответ:

Задача 7.6. Предприятие производит замороженные мясные полуфабрикаты. Все виды полуфабрикатов пользуются устойчивым спросом — 200 упаковок в день. Поставки осуществляются в день поступления заказа. Производитель полуфабрикатов решил опробовать новую политику обслуживания потребителей: за предварительный заказ (за 1 день) делается скидка 1 руб. за упаковку. При этом дневная стоимость хранения 1 упаковки составляет 50 коп. Нововведение дало положительный эффект, который выразился в увеличении спроса до 300 упаковок в день. Каким образом смена политики обслуживания потребителей повлияет на производственную политику?

Решение

Ответ:

Задача 7.7 Компания импортирует тигровые креветки для дальнейшей реализации в своей розничной сети. Время поставки сильно варьирует: изучение предыдущих поставок показало, что из 10 заказов 1 был выполнен за 2 недели, 3 — за 3, еще 3 — за 4, 2 — за 5 и 1 — за 6 недель. Уровень спроса на креветки также колеблется от 50 до 90 коробок в неделю. Вероятность спроса в 50 коробок составляет 0,1; 60, 80 и 90 — 0,2; 70 — 0,4. Требуется определить уровень переказа при условии, что вероятность дефицита не должна превышать 5 %.

Методика решения

Для решения этой задачи введем новый термин — уровень использования запаса за время выполнения заказа, который будет отражать уровень спроса во время выполнения заказа.

Составьте матрицу в таблице, которая покажет возможное использование времени заказа и его вероятность. Например, если время выполнения заказа составляет 2 недели, а

спрос 50 коробок, то время использования заказа составит $2 \cdot 50 = 100$ с вероятностью $0,1 \cdot 0,1 = 0,01$. Далее сгруппируйте использование времени заказа и его вероятности.

Таблица 7.1 – Матрица вероятностей выполнения заказа и уровня спроса

Время выполнения заказа, нед, и его вероятность		2	3	4	5	6
		0,1	0,3	0,3	0,2	0,1
Уровень спроса, шт., и его вероятность						
50	0,1	Использование времени заказа Вероятность				
60	0,2	Использование времени заказа Вероятность				
70	0,4	Использование времени заказа Вероятность				
80	0,2	Использование времени заказа Вероятность				
90	0,2	Использование времени заказа Вероятность				

Таблица 7.2 – Комбинированная вероятность времени использования заказа

Использование времени заказа	100-149	150-199	200-249	250-299	300-349	350-399	400-449	450-499	500-549
Вероятность	0,07	0,12	0,32	0,12	0,11	0,13	0,08	0,04	0,01

Чтобы ответить на поставленный вопрос об уровне перезаказа, необходимо выяснить вероятность того, что спрос будет выше, чем использование времени заказа. На основании таблицы 7.2 проведем расчет. Так, вероятность того, что использование заказа превысит 550 коробок, составляет 0,01, 500 коробок — 0,05 (0,01 + 0,04). Аналогично рассчитываются остальные вероятности.

Таблица 7.3 – Вероятность времени использования заказа нарастающим итогом

Использование времени заказа X	150	200	250	300	350	400	450	500	550
Вероятность того, что использование времени заказа превысит X									0,01

Ответ _____

Задача 7.8. Построить график, отражающий изменение уровня транспортных запасов. Определить среднее время нахождения ресурсов в пути, средний запас и среднесуточную отгрузку ресурсов. Исходные данные приведены в табл. 6.1.

Таблица 7.4 – Данные для построения графика изменения уровня транспортных запасов за месяц (30 суток)

Номер отгрузки	Дата отгрузки ресурсов	Количество, т	Время нахождения ресурсов в пути, сут.
1	1	10	8
2	4	20	6
3	12	20	10
4	18	40	8
5	24	30	6
Итого		120	

Методика решения

1. Запасы в пути (транспортные запасы) — это запасы продукции производственно-технического назначения, находящиеся на момент учета в процессе транспортировки, т. е. территориального перемещения от поставщика к потребителю или на предприятия оптовой торговли.

Посчитаем среднее время нахождения ресурсов в пути, которое определяется как частное суммы всех ресурсов в пути в течение месяца, и суммы всех отгрузок. Таким образом, среднее время нахождения ресурсов в пути равно:

2. Средний запас при этом равен отношению суммы всех ресурсов в пути в течение месяца к количеству дней в месяце:

3. Среднесуточная отгрузка ресурсов определяется как отношение суммы всех отгрузок в течение месяца к количеству дней в месяце, и составляет:

4. Таким образом, транспортный запас ($Z_{тр}$) определяется по формуле:

$$Z_{тр} = R_{отгр} * t_{тр},$$

где $R_{отгр}$ – среднесуточная отгрузка ресурсов, т;

$t_{тр}$ - время транспортировки ресурсов, сут.

Ответ:

Задача 7.9 Построить график, отражающий изменение уровня транспортных запасов. Определить среднее время нахождения ресурсов в пути, средний запас и среднесуточную отгрузку ресурсов. Исходные данные приведены в приложении 2 табл. 7.5.

Задача 7.10 Рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа для производственного предприятия. План годового выпуска продукции производственного предприятия составляет 800 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 2 единицы комплектующего изделия КИ-1. Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 200 руб., цена единицы комплектующего изделия — 480 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 15% его цены.

Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 10 дней, возможная задержка поставки — 2 дня. Число рабочих дней в году — 226 дней.

Необходимо рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа.

Методика решения

Основной параметр модели - размер заказа, который вычисляется описанным в предыдущей задаче способом. Таким образом, главный критерий оптимизации в такой модели - минимизация совокупных затрат на хранение запасов и размещение заказа (если мы заказываем продукцию редко, но большими партиями, возникают затраты, связанные с хранением и порчей продукции, если заказываем часто - возникают затраты, связанные с транспортировкой маленьких партий, отсутствием оптовых скидок и т. д.).

Методика расчета основных параметров модели приведена в табл. 7.5.

Возможна ситуация, когда максимально желательный запас по расчетам окажется меньше порогового уровня запасов, в этом случае $MЖЗ = [7] + [9] + [5]$. Тогда в начале расчетного периода осуществляется единовременная закупка для пополнения запасов до уровня $MЖЗ$.

Таблица 7.5 -Порядок расчета параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа

№ п/п	Показатель	Порядок расчета	Значение
1	2	3	4
1	Потребность, шт.	Исходные данные (<i>рассчитываются на основе плана производства или реализации</i>)	
2	Оптимальный размер заказа, шт.	$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2CoD}{Ch}}$	
3	Время поставки, дн.	Исходные данные (обычно указываются в договоре на поставку)	
4	Возможное время задержки поставки, дн.	Исходные данные (рекомендуется брать разумное наибольшее время, на которое может быть задержана поставка)	
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./ дн.)	[1]: количество рабочих дней	
6	Срок расходования запасов (дн.)	[2]:[5]	
7	Ожидаемое потребление за время поставки	[3]x[5]	
8	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	([3] + [4])x[5]	
9	Страховой запас (шт.)	[8] -[7]	
10	Пороговый уровень запасов (шт.)	[9]+[7]	
11	Максимально желательный объем запасов (шт.)	[9]+[2]	
12	Срок расходования запасов до порогового уровня	([11] - [10]):[5]	

Задача 7.11. План годового выпуска офисных кресел предприятием ООО «ОфисМебель» составляет 600 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 5 единиц комплектующего изделия «Колесо мебельное». Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 500 руб., цена единицы комплектующего изделия — 50 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе — 15% его цены. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 8 дней, возможная задержка поставки — 3 дня. Число рабочих дней в году — 220 дней.

Таблица 7.6 - Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа

№ п/п	Показатель	Значение
1	2	4
1	Потребность, шт.	
2	Оптимальный размер заказа, шт.	
3	Время поставки, дн.	
4	Возможное время задержки поставки, дн.	
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./ дн.)	
6	Срок расходования запасов (дн.)	

Продолжение таблицы 7.6

7	Ожидаемое потребление за время поставки	
8	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	
9	Страховой запас (шт.)	
10	Пороговый уровень запасов (шт.)	
11	Максимально желательный объем запасов (шт.)	
12	Срок расходования запасов до порогового уровня	

Задача 7.12. План годового выпуска бронированных автомобилей компанией ЗАО «АвтоСекьюрити» составляет 100 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 4 единицы специальных усиленных автопокрышек. Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 500 руб., цена единицы комплектующего изделия — 3000 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 10% его цены. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 20 дней, возможная задержка поставки — 5 дней. Число рабочих дней в году — 225 дней.

Таблица 7.7 - Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа

№ п/п	Показатель	Значение
1	Потребность, шт.	
2	Оптимальный размер заказа, шт.	
3	Время поставки, дн.	
4	Возможное время задержки поставки, дн.	
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./ дн.)	
6	Срок расходования запасов (дн.)	
7	Ожидаемое потребление за время поставки	
8	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	
9	Страховой запас (шт.)	
10	Пороговый уровень запасов (шт.)	
11	Максимально желательный объем запасов (шт.)	
12	Срок расходования запасов до порогового уровня	

Задача 7.13. Рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами для производственного предприятия. План годового выпуска продукции производственного предприятия составляет 800 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 2 единицы комплектующего изделия КИ-1. Известно, что оптимальный размер заказа — 95 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 10 дней, возможная задержка поставки — 2 дня. Число рабочих дней в году — 226 дней.

Необходимо рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Методика решения

В работе системы с фиксированным интервалом времени между заказами оптимальный размер заказа непосредственно не используется. Однако эффективный интервал времени между заказами, являющийся исходным параметром данной модели, предлагается исходя из оптимального размера заказа.

Отношение величины потребности к оптимальному размеру заказа равно количеству заказов в заданный период, а число рабочих дней в заданном периоде, отнесенное к количеству заказов, равно интервалу между заказами, соответствующему оптимальному режиму работы системы.

Следовательно, интервал времени между заказами можно рассчитать по следующей формуле:

$$I = N \times Q / S, \quad (8)$$

где I — интервал времени между заказами, дн.;

N — число рабочих дней в периоде, дн.;

Q — оптимальный размер заказа, шт.;

S — потребность, шт.

Методика расчета основных параметров модели приведена в табл. 7.8.

Таблица 7.8 - Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

№ п/п	Показатель	Порядок расчета	Значение
1	Потребность, шт.	Исходные данные (<i>рассчитываются на основе плана производства или реализации</i>)	
2	Интервал поставки, дн.	$I = N \times Q / S$ (см. формулу (3))	
3	Время поставки, дн.	Исходные данные (обычно указываются в договоре на поставку)	
4	Возможное время задержки поставки, дн.	Исходные данные (рекомендуется брать разумное наибольшее время, на которое может быть задержана поставка)	
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./ дн.)	[1]: количество рабочих дней	
6	Ожидаемое потребление за время поставки	[3]x[5]	
7	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	([3] + [4])x[5]	
8	Страховой запас (шт.)	[7] "[6]	
9	Максимально желательный объем запасов (шт.)	[8] + [2]x5	
10	Размер заказа (шт.)	[9]- текущий запас +[6]	

Задача 7.14. План годового выпуска офисных кресел предприятием ООО «ОфисМебель» составляет 700 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 5 единиц комплектующего изделия «Колесо мебельное». Известно, что оптимальный размер заказа составляет 250 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 8 дней, возможная задержка поставки — 3 дня. Число рабочих дней в году — 220 дней.

Таблица 7.9 - Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

№ п/п	Показатель	Значение
1	Потребность, шт.	
2	Интервал поставки, дн.	
3	Время поставки, дн.	
4	Возможное время задержки поставки, дн.	
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./ дн.)	
6	Ожидаемое потребление за время поставки	
7	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	
8	Страховой запас (шт.)	
9	Максимально желательный объем запасов (шт.)	
10	Размер заказа (шт.)	

Задача 7.15. План годового выпуска бронированных автомобилей компанией ЗАО «АвтоСекьюрити» составляет 120 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 4 единицы специальных усиленных автопокрышек. Известно, что оптимальный размер заказа составляет 74 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 18 дней, возможная задержка поставки — 5 дней. Число рабочих дней в году — 225 дней.

Таблица 7.10- Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

№ п/п	Показатель	Значение
1	Потребность, шт.	
2	Интервал поставки, дн.	
3	Время поставки, дн.	
4	Возможное время задержки поставки, дн.	
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./ дн.)	
6	Ожидаемое потребление за время поставки	
7	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	
8	Страховой запас (шт.)	
9	Максимально желательный объем запасов (шт.)	
10	Размер заказа (шт.)	

Задача 7.16. План годового выпуска эксклюзивных табуретов для баров компанией ООО «Клубная Мебель» составляет 580 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 7 единиц специальной фурнитуры ФС-25. Известно, что оптимальный размер заказа составляет 126 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 12 дней, возможная задержка поставки — 4 дня. Число рабочих дней в году — 223 дня.

Таблица 7.11 - Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

№ п/п	Показатель	Значение
1	Потребность, шт.	
2	Интервал поставки, дн.	
3	Время поставки, дн.	
4	Возможное время задержки поставки, дн.	
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./ дн.)	
6	Ожидаемое потребление за время поставки	
7	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	
8	Страховой запас (шт.)	
9	Максимально желательный объем запасов (шт.)	
10	Размер заказа (шт.)	

7.2 Оценка уровня надежности обеспечения предприятия материальными ресурсами для бесперебойной работы и определение страхового запаса

Задание 7.17 Оценить надежность снабжения предприятия технического сервиса электродами. Индивидуальные задания представлены в приложениях 3 и 4.

Теоретические пояснения к теме.

В практике работы предприятий технического сервиса в АПК нередко возникают сбои в поставках запасных частей, материалов и комплектующих изделий из-за недостаточной надежности системы управления материально-техническими ресурсами.

Для расчета надежности поставок с использованием теории надежности определим понятия «отказ» и «время восстановления отказа». Это отклонение сроков, количества или комплектности поставки от договорных условий. При этом время восстановления отказа t_b равно длительности отклонений. Например, запасные части должны были быть поставлены 31.03. Фактически они поступили 07.04, то есть 31.03 наступил отказ, восстановление которого длилось 6 дней.

Некомплектная поставка приравнивается к ее отсутствию. При этом время восстановления будет равно времени до полного укомплектования. Отказом считается также недопоставка материала по объему, даже если срок поставки соблюден. В этом случае время восстановления определяется отношением количества недопоставленного товара ΔV к его среднесуточной поставке V , дней:

$$t_b = \frac{\Delta V}{V} \quad (10)$$

Величина среднесуточной поставки определяется выражением:

$$V = \frac{\sum V}{T} \quad (11)$$

где $\sum V$ — объем выполненных поставок за исследуемый период;

T — исследуемый период (прошедший год, квартал).

Например, поставка материала в объеме 5000 кг должна была состояться 31.03. Фактически в этот день поставили 4200 кг, то есть было недопоставлено 800 кг. Если величина среднесуточной поставки данного материала 45 кг, то опоздание составляет 18 дней (800:45).

Таблица 7.12 – Расчет надежности снабжения

№ поставки	Плановая дата поставки и Дпл	Плановый объем поставки $V_{пл}$, кг	Фактическая дата поставки и, Д	Фактический объем поставки и $V_{ф}$, кг	Опоздание $t_{оп}$	Величина недопоставки V , кг	Условное опоздание $t'_{оп}$	Общее опоздание $T_{оп}$
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
Итого								

Важная характеристика надежности — коэффициент безотказности:

$$K_b = \frac{T - \sum T_{оп}}{T} \quad (12)$$

где $\Sigma T_{\text{оп}}$ — суммарное время опоздания.

Наработку на отказ T_0 определим по выражению:

$$T_0 = \frac{T - \sum T_{\text{он}}}{n} \quad (13)$$

где n — число отказов.

Интенсивность отказов равна:

$$\lambda = \frac{1}{T_0} \quad (14)$$

Среднее время восстановления:

$$t'_e = \frac{\sum T_{\text{он}}}{n} \quad (15)$$

Определим интенсивность восстановления μ :

$$\mu = \frac{1}{t'_e} \quad (16)$$

Обобщающий показатель — коэффициент надежности P :

$$P = K\bar{\sigma} \cdot e^{-\lambda} \quad (17)$$

где e - основание логарифма ($e - 2,718\dots$).

Этот показатель оценивает вероятность безотказного снабжения в каждый момент времени ($t = 1$) в течение всего рассматриваемого периода.

Параметры λ и μ определяют законы распределения времени безотказного снабжения:

$$f(t) = \lambda \cdot e^{-\lambda} \quad (18)$$

и времени задержки поставок:

$$f(t_e) = \mu \cdot e^{-\mu} \quad (19)$$

Если установлены точные сроки поставки и величина поставляемых партий, расчет надежности снабжения ведут в следующем порядке.

1. Сопоставляют даты поставок по договору и фактически ($D_{\text{пл}}$ и $D_{\text{ф}}$). Определяют величину опоздания как разность между фактической и плановой датами:

$$t_{\text{оп}} = D_{\text{ф}} - D_{\text{пл}} \quad (20)$$

2. Сравнивают объем каждой партии поставки по плану и фактически ($V_{\text{пл}}$ и $V_{\text{ф}}$). Рассчитывают недопоставку как разность между плановой и фактической величиной партии:

$$\Delta V = V_{\text{пл}} - V_{\text{ф}} \quad (21)$$

3. Определяют среднесуточную поставку по следующей формуле:

$$V = \frac{\sum V_{\text{пл}}}{T}, \quad (22)$$

где T - исследуемый период, 365 дней.

4. Рассчитывают величину условного опоздания случаев недопоставок. Результаты расчетов занесем в таблицу 7.12.

$$t'_{\text{он}} = \frac{\Delta V}{V} \quad (23)$$

5. Рассчитывают общую величину опозданий:

$$\Sigma T_{\text{он}} = \Sigma t_{\text{он}} + \Sigma t'_{\text{он}} \quad (24)$$

6. Определим число отказов n .

7. Вычислим наработку на отказ T_0 по формуле (13), сут./отказ:

8. Рассчитывают интенсивность отказов по формуле (14).

10. Определяют коэффициент безотказности снабжения по формуле (12).

11. Коэффициент надежности снабжения P вычисляют по выражению (17).

12. Определяют время, на которое должен быть создан запас, обеспечивающий бесперебойную работу по следующей формуле:

$$t = \frac{1}{P^2} + \frac{10}{P^2}(1 - P) \quad (25)$$

13. Рассчитывают величину запаса Q , кг:

$$Q = t \cdot V \quad (26)$$

14. Проанализируйте результаты.

Следует учитывать, что:

- превышение размера партии поставки против планового не компенсирует нарушение сроков поставки;

- в случае, если нарушен срок и имеется недопоставка, считаются два вида опоздания: по датам и вследствие недопоставки;

- поставка, выполненная ранее планового срока, считается выполненной в срок;

- недостаточная надежность снабжения компенсируется производственными запасами.

Задача 7.18 Поступление материала в кубанскую компанию «СБС» в рассматриваемом периоде характеризуется следующими данными

Таблица 7.13 – Исходные данные

Дата поставки	Месяцы								
	05.10	15.10	30.10	09.11	20.11	29.11	04.12	14.12	29.12
Размер поставки, т	10	15	12	18	15	15	10	10	20

Рассчитайте текущий, страховой и общий максимальный запасы в днях и тоннах, если среднесуточное потребление материалов составляет 0,5 т. Подготовительный запас принять равным 1 т.

При решении задачи необходимо исходить из того, что очередная поставка материала будет выполнена 05.01 следующего года.

Решение

Для определения величины текущего и страхового запасов в днях используем матричный метод, применяя следующие формулы

$$t_{\text{эзв}} = \sum_1^n t_{\text{ф}} \cdot q / \sum_1^n q \quad (27)$$

где $t_{\text{ф}}$ фактические интервалы поставок (часы, дни и т.д.); q — размеры поступающих партий, соответствующие интервалам; n — количество поставок.

$$t_{cmp} = \frac{\sum_1^n (t'_\phi - t_{взв}) \cdot q'}{\sum_1^n q'} \quad (28)$$

где t'_ϕ - фактические интервалы, превышающие средневзвешенный; $t_{взв}$ - средневзвешенный интервал; q' — величина партий поставок, соответствующая фактическим интервалам, превышающим средневзвешенный; n — количество поставок, когда $t'_\phi > t_{взв}$.

Результаты представить в следующей таблице.

Таблица 7.14 – Результаты расчетов

t_ϕ	q	$t_\phi q$	$t_{взв}$	$t_\phi - t_{взв}$	q'	$(t'_\phi - t_{взв})q'$	$t_{стр}$
10	10						
15	15						
10	12						
11	18						
9	15						
5	15						
10	10						
15	10						
7	20						
Итого							

Используя следующие формулы рассчитайте величины запасов:

1) *минимальный*, равный сумме страхового и подготовительного запасов:

$$Z_{миним} = Z_{подг} + Z_{стр} \quad (29)$$

2) *максимальный*, равный сумме страхового, подготовительного и максимального текущего запасов:

$$Z_{общ. макс} = Z_{полг} + Z_{стр} + Z_{тек. макс} \quad (30)$$

3) *средний общий уровень*, равный сумме страхового, подготовительного запасов и половине максимального текущего:

$$Z_{общ} = Z_{подг} + Z_{стр} + Z_{тек. макс} / 2 \quad (31)$$

Регулировать объем запаса можно изменением объема партии, интервала между поставками, а также изменением как объема поставок, так и интервалов между ними.

7.3 Детерминированная модель управления запасами

Пусть интенсивность потребления ресурса со склада изменяется, с равной вероятностью принимая любое значение в интервале $[D_{min}; D_{max}]$; время исполнения заказа $t_{пост}$ и размер партии поставки $Q_{пост}$ зафиксированы, например, договором с поставщиком ресурса. Для того, чтобы вовремя получить очередную партию и не допустить дефицита ресурса, необходимо заранее сделать заказ на него у поставщика. Уровень запаса, при котором должен быть сделан заказ очередной партии, называется точкой заказа $Q_{тз}$.

Точка заказа рассчитывается из предположения, что склад должен обеспечивать бездефицитное снабжение потребителей в течение всего срока от заказа до поставки очередной партии. Это возможно лишь в том случае, если предположить худший вариант, т.е. максимальную интенсивность потребления ресурса на весь этот период. Тогда

$$Q_{т.з.} = t_{пост} * D_{max} \quad (32)$$

Уровень запаса, который остается на складе к моменту поставки очередной партии при средней интенсивности потребления ресурса, но расходуется при интенсивности выше средней, называется резервным запасом. Его значение $Q_{рез.}$ рассчитывается так:

$$Q_{рез.} = Q_{тз} - t_{пост} * D_{ср.} = t_{пост} (D_{max} - D_{min})/2 \quad (33)$$

$$\text{где } D_{ср.} = (D_{max} - D_{min})/2 \quad (34)$$

Циклы потребления (поставки) при этом способе управления имеют разную продолжительность вследствие меняющейся интенсивности потребления.

При ограниченной емкости склада срок поставки не должен превышать величины, равной $(Q_{скл.} - t_{пост}) / (D_{max} - D_{min})$, а с учетом того, что он должен принять максимальное целое значение, можно записать:

$$t_{пост} = \frac{Q_{скл.} - Q_{пост}}{D_{max} - D_{min}} \quad (35)$$

где $Q_{скл.}$ - максимальная величина запаса, определяющая необходимую для хранения емкость склада;

$Q_{пост}$ - размер партии поставки.

Еще одним важным параметром управления является максимальная величина запаса, определяющая необходимую для хранения емкость склада. Она рассчитывается по формуле

$$Q_{скл.} = Q_{тз.} - t_{пост} * D_{min} + Q_{пост} = t_{пост} (D_{max} - D_{min}) + Q_{пост} \quad (36)$$

Следует отметить важную особенность этого способа управления. Не имеет значения, по какой траектории снижается запас до уровня $Q_{тз.}$. Важен лишь характер расходования ресурса в течение срока поставки: максимальная интенсивность в течение срока $t_{пост}$ определяет $Q_{тз.}$ и $Q_{рез.}$, минимальная - значение $Q_{скл.}$. Отсюда следует: при этом способе управления надежную работу склада обеспечивает резервирование запаса именно на интервале $t_{пост}$.

Задача 7.19 Предприятие имеет емкость для хранения запаса технологического топлива вместимостью 70 т. Ежедневное потребление топлива колеблется от 1,1 до 3,2 т. Пополнение запаса происходит железнодорожными цистернами по 60 т. Поставка топлива идет с нефтебазы, и по её требованию срок поставки должен быть максимальным из всех сроков, приемлемых для предприятия.

Требуется определить срок поставки, выраженный в днях, который должен быть записан в договоре, точку заказа и резервный уровень топлива.

Решение.

1. Определите срок поставки $t_{пост.}$ по формуле 34.

2. Результат округляется в большую или меньшую сторону, проверяя приемлемость результата по формуле 356

3. Затем для приемлемого результата определяется $Q_{тз.}$ и $Q_{рез.}$ по формулам 32 и 33.

Ответ:

Задача 7.20. Интенсивность потребления сырья со склада предприятия изменяется в интервале от 8 до 13 т в день. По условиям поставщика партия поставки сырья может отклоняться от технологически оптимальных для него 206 т лишь на $\pm 10\%$. Емкость склада предприятия не лимитирует поставки.

Требуется определить максимально возможный допустимый при заданных условиях срок поставки сырья, выраженный целым числом дней, необходимую емкость склада, точку заказа и величину текущей партии поставки, если интенсивность потребления сырья прогнозируется на ближайшие дни на уровне от 11 т в день.

Решение

1. Определим границы изменения величины партии поставки $Q_{\text{тек.мин}}$ и $Q_{\text{тек.мах}}$.

2. Отсюда определяется предельная емкость склада $Q_{\text{скл.}}$ _____
3. Срок поставки рассчитаем из ограничения на нижнюю границу партии поставки по формуле 34, учитывая, что это должно быть целое число. _____
4. Точка заказа рассчитывается по формуле 31. _____
5. Проверим параметры управления для срока поставки, подвергнутого округлению. _____
6. Рассчитаем размер текущей партии:
 $Q_{\text{тек.}} = Q_{\text{скл.}} - t_{\text{пост.}} (D_{\text{мах.}} - D_{\text{мин.}})$ (37)

Ответ: _____

Задача 7.21 При заключении договора с поставщиком мороженого в кафе менеджер по закупкам располагает следующей информацией. За предстоящие пять теплых месяцев года посетители кафе съедят примерно 3000 кг мороженого; развесное мороженое поставляется в упаковках по 20 кг; в холодильную камеру, где оно хранится, вмещается 40 упаковок, затраты на хранение одной упаковки в течение всех пяти месяцев составляют 36 руб.; кафе предполагает получить товарный кредит от хладокомбината сроком 35 дней, кафе работает практически ежедневно, что за пять месяцев составит приблизительно 150 дней.

В ходе проведения переговоров с менеджером по продажам хладокомбината выяснилось, что поставка мороженого осуществляется микроавтобусом с грузоподъемностью 1,2 т; заказ принимается на разовую доставку не менее 50 % от этой величины; доставка осуществляется в течение часа после получения заказа. Затраты на доставку (аренда микроавтобуса), ведение переговоров и оформление договора составили 210 руб.

Требуется определить допустимый с учетом всех указанных факторов размер партии поставки для включения его в договор и величину дополнительных суммарных затрат, обусловленных отклонением реального размера партии от оптимального. Требуется также определить и проанализировать другие параметры решения.

Методика решения.

1. Рассчитывается оптимальный размер партии. _____
2. Далее полученное значение требуется скорректировать. Партия должна:
 - 1) поместиться в холодильнике кафе; _____
 - 2) быть не меньше минимально допустимой партии поставки; _____
 - 3) обеспечить допустимый срок возврата кредита; однако срок возврата равен здесь ритму потребления/поставки (т. е. сроку полной реализации товара). _____
3. Рассчитать суммарные затраты за период для двух полученных значений партии поставки $Q_{\text{опт.}}$ и $Q_{\text{пост.}}$: на хранение, на поставку и суммарные затраты. _____
4. Найти на сколько процентов суммарные затраты $Q_{\text{пост.}}$ превысили минимальное значение затрат $Q_{\text{опт.}}$ _____
5. Средний запас за 5 месяцев при оптимальных поставках определить по формуле: _____

$$Q_{cp.onm.} = \sqrt{\frac{DCo}{Ch}}, \quad (38)$$

оптимальный ритм R_{opt} –

$$R_{onm} = \frac{Q_{onm}}{D_{cp}}, \quad (39)$$

где $D_{cp.} = D/G$, (40)

G – количество учетных отрезков времени в плановом периоде (например, количество рабочих дней в году).

и оптимальное число поставок –

$$n_{пост.onm} = \frac{D}{Q_{onm}} \quad (41)$$

Так как кафе работает *только летом* и остаток на конец периода должен быть практически нулевым размер оптимальной партии должен быть скорректирован с учетом и этого фактора. Число поставок тогда должно быть целым и в соответствии с этим скорректирован размер партии. Проверить отвечают ли размеры партии условиям задачи.

7.4 Модель планируемого дефицита

Идеальная модель управления запасом не допускает возникновения дефицита. Считается, что потери от дефицита не сопоставимы с издержками по содержанию запаса. Однако в определенных ситуациях это утверждение не справедливо. Размеры потерь от дефицита могут быть снижены и доведены до Уровня, сопоставимого с затратами на хранение запаса. Так, в производственных условиях при нехватке материальных ресурсов или исчерпанию заделов Незавершенного производства можно перейти на выпуск другой продукции, полностью обеспеченной ресурсами, либо заменить недостающий материал Другим - с близкими характеристиками. В торговых организациях можно пойти на отсрочку поставки, если клиент согласен ждать поступления товара на склад

В любом случае мероприятия по ликвидации дефицитных ситуаций требуют определенного времени на разрешение и дополнительных затрат. Определение (планирование) их допустимого уровня для эффективного функционирования склада является одной из актуальнейших задач управления запасами. Рассмотрим простейший подход к ее решению, позволяющий при ряде допущений отыскать наилучшую политику заказов в условиях разрешенного дефицита. Но даже такой подход значительно усложняет рассуждения, необходимые для поиска решения, поэтому в дальнейшем изложении часть математических выкладок будет опущена.

Итак, снимем еще одно ограничение на модель EOQ, касающееся недопущения дефицита. Тогда в графическом виде модель управления запасом будет выглядеть так, как представлено на рис. 7.1.

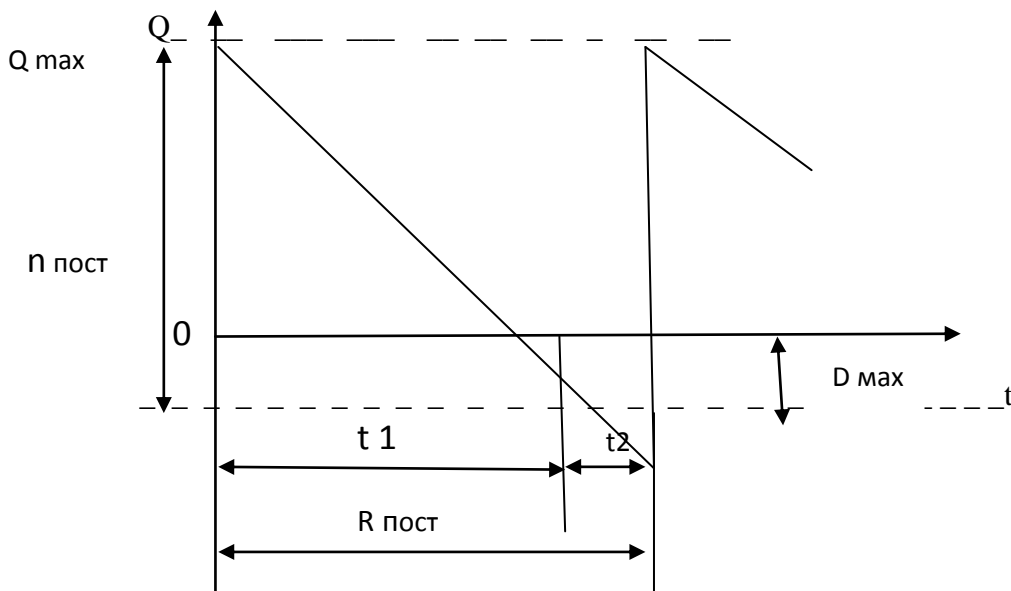


Рисунок 7.1 - Модель планируемого дефицита

Из рисунка 7.1 видно, что ритм поставки подразделяется на два интервала; t_1 - период наличия запаса, когда его расход происходит наиболее рациональным способом; t_2 - период дефицита; $R_{\text{пост}} = t_1 + t_2$. Время дефицита можно определить следующим образом:

$$t_2 = R_{\text{пост}} - t_1 = \frac{Q_{\text{пост}}}{D_{\text{ср}}} - \frac{Q_{\text{max}}}{D_{\text{ср}}} = \frac{Q_{\text{пост}} - Q_{\text{max}}}{D_{\text{ср}}} \quad (42)$$

Партия поставки складывается из двух составляющих:

$$Q_{\text{пост}} - Q_{\text{max}} + D_{\text{max}}$$

так как каждая новая поставка покрывает дефицит и формирует запас.

Метод определения оптимального размера партии в этих условиях принципиально не отличается от вывода формулы Уилсона, но возникает необходимость учета дополнительных затрат, обусловленных дефицитом.

Особенность этой модели в математическом плане состоит в том, что требуется найти два неизвестных параметра: $Q_{\text{пост}}$ и Q_{max} .

Результат построения модели имеет следующий вид:

$$(Q_{\text{пост}})_{\text{опт}} = Q_{\text{опт}} \sqrt{\frac{h+g}{g}}; \quad (H_{\text{max}})_{\text{опт}} = Q_{\text{опт}} \sqrt{\frac{g}{h+g}} \quad (43)$$

где g - штраф, т. е. потери от дефицита или отсутствия единицы ресурса в течение всего планового срока. Поскольку определение потерь от дефицита затруднено, на практике можно исходить из потерь ввиду нехватки единицы ресурса в течение единицы времени, затем условно распространить эту величину на весь плановый период, либо в корректирующем коэффициенте перейти к удельным показателям: затратам на хранение единицы ресурса в течение единицы времени и потерям от нехватки единицы ресурса в течение единицы времени. Здесь же можно перейти и к относительным показателям: затратам на хранение и потерям от дефицита в процентах по отношению к цене ресурса. Главное: оба показателя должны иметь одинаковые измерители.

Можно заметить, что оптимальный размер заказа будет в условиях планирования дефицита больше, чем в модели $Q_{\text{опт}}$, в $\sqrt{1+h/g}$ раз. Он будет в значительной мере зависеть от соотношения удельных затрат на хранение ресурса и потерь ввиду его планируемого дефицита. Если потери от дефицита очень велики, т. е. $g \rightarrow \infty$, модель сводится к классическому виду.

Задача 7.22 Оптовый склад чайной продукции получает от производителей товар в стандартных упаковках и распространяет его по близлежащим торговым Мочкам. Среднедневной оборот склада 2 млн. 270 тыс. рублей, транзакционные издержки одной поставки составляют в среднем 18,5 тыс. рублей. Затраты, обусловленные хранением запаса, включая потери от "замораживания средств. - 0.085 % в день, оплата штрафных санкций за просрочку поставки и потери ввиду возможного "ухода" покупателей - 0,068 % в день по отношению к стоимости товара. Средняя цена одной упаковки чая - 6,3 тыс. руб. Склад работает без выходных и праздничных дней.

Требуется рассчитать размер оптимальной партии поставки чая на склад, ритм поставки, необходимую емкость склада, максимальный планируемый дефицит товара, суммарные затраты и их состав.

Методика решения

1. Расчет оптимальной партии поставки в классическом виде удобнее в данном случае вести, исходя из среднедневной потребности в товаре и удельных относительных затрат, обусловленных хранением запаса. Условно можно считать, что за плановый период здесь принят один день. Среднедневная потребность тогда может быть определена делением среднедневного оборота склада (в рублях) на среднюю стоимость одной упаковки:

$$D_{\text{ср}} = \underline{\hspace{10em}}$$

2. Найти среднедневные затраты на хранение единицы товара

3. Тогда

$$Q_{\text{опт}} = \underline{\hspace{10em}}$$

$$(Q_{\text{пост}})_{\text{опт}} = \underline{\hspace{10em}}$$

$$(Q_{\text{max}})_{\text{опт}} = \underline{\hspace{10em}}$$

Анализ полученных результатов в целом показывает, что планируемый дефицит товара превышает его планируемый максимальный запас. Это объясняется тем, что соотношение $h/g > 1$, т. е. затраты на хранение превышают потери от дефицита. Практически это позволяет снизить складской запас в расчете на устойчивый имидж фирмы или ее монопольное положение на рынке.

Кроме того, расчетные величины оптимальных партии и ритма поставки (а с ними и другие параметры управления) могут быть скорректированы с учетом факторов, не заданных условиями задачи. Так партию поставки можно сделать кратной грузоподъемности транспортных средств, используемых для доставки упаковок чая. Но более реальна корректировка ритма поставки до 7 дней, т. е. недели. Выполните именно этот перерасчет:

$$Q_{\text{пост}} = \underline{\hspace{10em}}$$

$$Q_{\text{max}} = \underline{\hspace{10em}}$$

$$D_{\text{max}} = \underline{\hspace{10em}}$$

$$t_2 = \underline{\hspace{10em}}$$

Расчет затрат требует оговорить плановый срок. Пусть это будет квартал - 91 календарный день. Тогда затраты в плановом периоде составят:

$$Z_{\text{пост}} = \underline{\hspace{10em}},$$

$$Z_{\text{хр}} = \underline{\hspace{10em}}$$

Здеф=_____.

Ответ. _____

Задача 7.23 Ежедневный расход электродов для электросварки со склада строительной фирмы находится в пределах от 180 до 320 шт., изменяясь по равномерному закону. Поставщик пополняет запас электродов партиями по 2600 шт. Срок поставки — 6 дней.

Требуется рассчитать точку заказа, резервный запас и максимальное число электродов, которое может одновременно находиться на складе.

Решение

Ответ:

Задача 7.24 По договору с поставщиком партия поставки сырья на предприятие Должна находиться в пределах $180 > q_{тек} > 104$ т, срок поставки - 4 дня.

Требуется определить интервал изменения интенсивности потребления сырья предприятием и емкость его склада, если известна точка заказа - 90 г. Рассчитать величину текущей партии поставки сырья, если средняя интенсивность На момент заказа на 20 % превышала минимальную.

Решение

Ответ:

Задача 7.25 По договору с поставщиком партия поставки сырья па предприятие Должна находиться в пределах $180 > q_{тек} > 104$ т, срок поставки - 4 дня.

Требуется определить интервал изменения интенсивности потребления сырья предприятием и емкость его склада, если поставки сырья происходят с периодичностью 60 рабочих дней. Рассчитать величину текущей партии поставки сырья, если средняя интенсивность на момент заказа на 20 % превышала минимальную, а текущий остаток сырья на складе в этот момент составлял 78,3 г.

Решение

Ответ:

Задача 7.26 За 4 дня до очередного срока поставки бензина А-92 автозаправочная станция сделала заявку на 31,2 т топлива. К этому моменту остаток бензина в её хранилищах составлял 8,4 т, а интенсивность потребления - 0,82 г в сутки.

Требуется определить общую емкость хранилища бензина А-92 на этой АЗС и ритм поставок, зафиксированный в договоре с нефтебазой- поставщиком, если минимальная интенсивность потребления в два раза ниже максимальной.

Решение

Ответ:

Задача 7.27 Ежедневно магазин продаст от 78 до 141 кг вареной колбасы. Емкость холодильников, в которых она хранится, - 960 кг, а минимальная партия поставки колбасы с завода - 600 кг в ассортименте.

Требуется определить максимально допустимый для магазина при этих условиях срок поставки колбасы с мясоперерабатывающего комбината, выраженный в целых днях. Оценить возможность дозагрузки холодильников другой продукцией. Рассчитать точку заказа, резервный запас колбасы. Учесть, что срок реализации продукта не должен превышать 10 дней.

Решение

Ответ:

Задача 7.28 Магазин торгует кондитерскими изделиями 343 дня в году. По статистике ежедневная реализация пряников колеблется в пределах от 24 до 45 кг, принимая с равной вероятностью любое значение в пределах этого интервала. Расходы, связанные с получением одной партии пряников с хлебозавода, составляют 490 руб. Ввиду ограниченности складских помещений магазина запас пряников не должен превышать 800 кг. Среднегодовые расходы на хранение одного килограмма кондитерских изделий на складе магазина — 20,7 руб.

Требуется определить наилучшие параметры договора магазина с поставщиком пряников, а именно: размер партии и срок поставки, а также точку заказа пряников, считая, что качество упаковки гарантирует их свежесть достаточно длительное время. Рассчитать годовые затраты на заказ и хранение пряников.

Решение

Ответ:

Задача 7.29 Годовой объем потребления ресурса со склада — 180000 ед., среднегодовые затраты на хранение единицы ресурса - 2 тыс. руб., затраты на пополнение запаса - 200 тыс. руб. Интенсивность потребления ресурса со склада колеблется от 600 до 900 ед. в день.

Требуется определить емкость склада, точку заказа и размер оптимальной партии поставки ресурса на склад, если по условиям договора с поставщиком срок её поставки может с равной вероятностью принимать любое значение от двух до шести дней.

Решение

Ответ:

7.5 Формы поставок материальных ценностей и система скидок, предоставляемых при закупках

Обеспечение фирмы материальными ресурсами или готовой продукцией других предприятий может осуществляться в разных формах, которые отличаются друг от друга способом товародвижения и режимом реализации продукции. Наиболее известными из них являются:

1. Складская форма поставок.
2. Транзитная форма поставок.

Складская форма товародвижения обычно используется в тех случаях, когда совокупный эффект, получаемый компанией (предпринимателем) от экономии транспортных затрат, сокращения сроков поставки товара и расширения круга контрагентов, превышает издержки, связанные с эксплуатацией складов и содержанием товарных запасов. Складская форма поставок также применима при нормальном использовании материалов меньше транзитных отпускных норм, особых условиях хранения продукции (например, химических материалов).

Транзитная форма поставок используется с учетом:

- физико-химических свойств продукции и требований по обеспечению ее сохранности при транспортировке;
- грузоподъемности транспортных средств;
- экономической целесообразности такой формы поставок.

Транзитная форма поставок характеризуется более тесной связью затрат с возможным временем поставок. Такая форма до определенного момента менее эффективна, чем складская. Ее применение целесообразно при несрочных или ритмичных поставках. Преимуществами транзитной формы поставок по отношению к складской является сокращение объемов транспортных и погрузочно-разгрузочных работ, уменьшение потребности в промежуточных складских мощностях.

На практике выбор складской или транзитной форм поставок целесообразно осуществлять посредством расчета и сравнения общих издержек, возникающих при доставке, размещении, хранении поступающих материальных потоков в форме сырья или готовой продукции по следующей формуле:

$$C_0 = C_e \cdot D + C_{\text{тр}} \frac{D}{q} + C_{\text{хр}} \frac{q}{2} + C_e \cdot K_{\text{п}} \frac{q}{2} + K \cdot E \frac{q}{2}, \quad (44)$$

где C - стоимость единицы материала; D — поступление (потребление) материала в рассматриваемом периоде; $C_{\text{тр}}$ — стоимость транспортировки партии материала; q — размер партии поставки; $C_{\text{хр}}$ — стоимость хранения единицы запаса; $K_{\text{п}}$ — коэффициент потерь прибыли от отвлечения денежных средств в запасы; рассчитывается как отношение прибыли от реализации товарной продукции в денежном выражении к затратам на ее производство, т.е. $K_{\text{п}} = P_{\text{п}}/S$; K — удельные капиталовложения; E — ставка ссудного процента.

Характерным для данной формулы является равномерность поставок (равномерное потребление материала), т.е. нами рассмотрен общий случай - $q/2$.

Широкое распространение в последнее время получила **система скидок** между компанией-поставщиком и покупателем сырья, материалов или готовой продукции (товаров). Число различных скидок достаточно велико, и мы рассмотрим лишь некоторые из них.

1. **Общие, или простые скидки** предлагаются покупателям товара со справочной цены, с использованием различных финансовых инструментов, например краткосрочного кредита покупателю. Простые скидки имеют место при оплате товара покупателями наличными.

2. **Специальные скидки** предоставляются, как правило, постоянным клиентам, взаимоотношения с которыми продавцы стремятся поддерживать. К категории специальных относятся скидки за экспериментальные (пробные) партии товара.

3. *Дилерские скидки* предоставляются компаниями-производителями своим торговым представителям, а также посредникам по сбыту продукции (дистрибьюторам, дилерам, посредникам на основе контрактов типа «франчайз»).

4. *Бонусные, или скидки за оборот*, предоставляются постоянным покупателям при заключении специального соглашения, в котором установлена шкала скидок и порядок ее применения, в зависимости от объема и динамики оборота за определенный период. *Сезонные скидки* предлагаются компаниями-производителями сезонных товаров за их покупку во внесезонное время, что позволяет высвободить денежные средства по содержанию запасов готовой продукции, а также поддерживать стабильность производства.

6. *Скидки на приобретаемые товары* устанавливаются покупателям при контрактах с ними на увеличение по сравнению с первоначальным количеством размеров заказов (партий) поставок. При этом покупатель выигрывает от снижения цены в расчете на единицу заказываемых материалов (товаров), расходов по их перемещению, на погрузочно-разгрузочные операции, выдачу и оформление заказов. Такие скидки стимулируют покупателя делать закупки у одного и того же продавца, а компания-продавец формирует при этом постоянную клиентуру.

Рассмотрим на конкретном примере экономическую целесообразность скидок, а также расчет оптимальной партии поставки материалов (продукции, товаров).

Задание 7.30 Компания по изготовлению мебели приобретает в течение года пиломатериалы (класс ВК-1Д), используя складскую и транзитную формы поставок. Пользуясь исходными данными о потребности, цене и т.д. определите экономичную форму поставок пиломатериалов.

Исходные данные

1. Объем потребления пиломатериалов - 1000 м^3 .
2. Цена за 1 м^3 : у изготовителя - 85 дол.; у снабженческо-сбытовой организации - 100 дол.
3. Партия поставки: транзитом - 60 м^3 ; через склад - 20 м^3 .
4. Плата за перевозку по ж/д от изготовителя за 1 м^3 материала - 5 дол.
5. Плата за перевозку автотранспортом со склада снабженческой организации за 1 м^3 материала - 7 дол.
6. Затраты на погрузочно-разгрузочные работы - 1,5 дол./1 м
7. Затраты на хранение 1 м пиломатериалов на складе изготовителя и снабженческо-сбытовой организации равны соответственно - 2 дол.; 4 дол.
8. Удельные капиталовложения для создания складской емкости (складских территорий) - 120 дол./ 1 м^3 .
9. Потери прибыли от замораживания денежных средств в запасах - 20%.
10. Рыночная ставка ссудного процента - 10%.

Решение

Ответ:

Задание 7.31 Предприятие по производству молочной продукции закупает ежегодно 80000 шт. импортных бумажных контейнеров (Р). Цена одного контейнера (C_c), установленная поставщиком, равна 0,4 дол. Затраты на получение одной заказанной партии (C_q) равны 80 дол. Затраты на хранение (C_{xp}) на один контейнер в год составляют 0,20 дол. Издержки, связанные с нахождением денежных средств в запасах (K_n), - 15%.

Однако в процессе заключения контракта на поставку фирма-поставщик предложила следующие цены, учитывающие скидки на размер заказа:

Размер заказа (партии)	Цена за контейнер, дол.
до 9999 контейнеров	0,40
от 10000 до 19999 контейнеров	0,36
свыше 19999 контейнеров	0,35

Определите оптимальную партию поставки бумажных контейнеров для обеспечения непрерывности производственного процесса, число заказов, размещаемых в течение одного года, а также целесообразный интервал поставки контейнеров. Определите в связи с изменением цен за контейнеры, следует ли увеличивать размер партий поставок до 10000 или до 20000 контейнеров?

Методика решения

1. Определите размер оптимальной партии поставок бумажных контейнеров по формуле

$$Q_{onm} = \sqrt{\frac{2CoD}{C_{xp} \cdot C_e \cdot Kn}} \quad (45)$$

2. Найдите число заказов по формуле

$$n = \frac{D}{Q_{onm}}, \quad (46)$$

3. Определите целесообразные (оптимальные) интервалы поставок бумажных контейнеров по формуле

$$t_{onm} = \frac{T \cdot Q_{onm}}{D}, \quad (47)$$

где T - число дней в наблюдаемом периоде.

4. Определите целесообразный размер партии поставок контейнеров в связи с предлагаемыми скидками за количество по формуле совокупных издержек (C_0), формула 43, связанных с созданием и содержанием необходимых материальных запасов и сделайте выводы.

Вывод:

Задача 7.32 Предприятие-поставщик установило следующие цены на свою продукцию - листовую пластмассу - с учетом системы оптовых скидок:

до 1^3 листов	180,0 руб./лист,
от 1^3 до 5^3 листов	175,0 руб./лист,
5^3 листов и более	172,5 руб./лист.

Затраты на заказ у предприятия-потребителя пластмассы составляют 450 руб., текущие затраты на ее хранение - 36 руб./год за лист, годовая потребность – 10^3 листов. Требуется определить размер оптимальной партии закупки пластмассы с учетом скидок.

Решение

Ответ:

7.6 Перспектива запасов

Системы поддержания различных уровней запасов в разной мере распространены среди фирм или отраслей промышленности. Производственные же запасы в целом намного больше, чем запасы оптовой и розничной торговли, превышают их в денежном эквиваленте (приблизительно два к одному). Товары длительного пользования представляют оставшиеся две трети запасов товаров и подвержены большим колебаниям, чем запасы товаров краткосрочного пользования, потому что процесс снабжения ими более длителен.

Отдельные фирмы показывают резкую контрастность в отношении значимости запасов в их деятельности. Дистрибьюторы продовольственных продуктов имеют высокий процент активов в запасах, хотя стоимость поддержания уровня запасов в процентном выражении через объем продаж более низкая, чем в любой из представленных фирм. Для других компаний, обладающих запасами, величина которых изменяется не столь значительно по сравнению с компаниями-дистрибьюторами продовольствия, наблюдается почти противоположная картина. Стоимость поддержания уровня запасов как процент от объема продаж высока, однако эта стоимость как процент от общих активов только умеренно высока. Суть в том, что управление запасами имеет высокий уровень значимости, потому что либо фирма оперирует их уровнем при низко прибыльной марже (разнице между себестоимостью и продажной ценой приблизительно в 1% от объема продаж для дистрибьюторов продовольствия) и незначительная ошибка управления запасами может привести к убыткам, либо фирма осуществляет значительные инвестиции в товарно-материальные запасы (ТМЗ) при медленно расходуемых запасах, а издержки на поддержание данных инвестиционных уровней могут означать низкий дивиденд с этих инвестиций.

Интересы рентабельности хозяйствующего субъекта требуют, чтобы материальные запасы как можно быстрее оборачивались, т.е. быстрее вступали в процесс производства различной продукции (торговые операции) и обеспечивали получение прибыли. Чем быстрее оборачиваются запасы, тем относительно меньше их требуется для обеспечения выпуска того же объема продукции, а в торговых операциях наблюдается рост объема продаж.

Для оценки качества управления запасами, скорости оборачиваемости запасов материальных ценностей (ресурсов, готовой продукции) используют следующие показатели.

1. Коэффициент оборачиваемости определяется по формуле:

$$K_{об} = P_{факт} / \bar{Z}, \quad (48)$$

где $P_{факт}$ - фактический объем оборота (размер производственного потребления материала); \bar{Z} — средний запас материала в отчетном периоде.

2. Время оборота запасов рассчитывается по формуле

$$t_{об} = \bar{T} \cdot \bar{Z} / P_{факт}, \text{ или } t_{об} = T / K_{об}, \quad (49)$$

где T — число дней в отчетном периоде.

Результатом ускорения оборачиваемости является абсолютное или относительное высвобождение материальных ресурсов из запасов - мобилизация (М). Имобилизация связана с замедлением оборачиваемости ресурсов.

Формула имеет следующий вид:

$$M = \bar{Z}_1 - P_{факт} / K_{об. план.}, \quad (50)$$

где \bar{Z}_1 — средний запас (остаток) в анализируемом периоде;

$K_{об. план.}$ - количество оборотов по плану на анализируемый период.

Результат расчета со знаком минус обычно означает мобилизацию, а со знаком плюс - имобилизацию. Отношение фактического расхода за период к коэффициенту оборачиваемости базисного периода показывает, какая величина запаса была бы при сохранении коэффициента оборачиваемости базисного периода.

В процессе оценки размера запаса определяют абсолютное и относительное его изменение по сравнению с расчетным (нормативным) значением.

1. *Абсолютное* - это отклонение факта от плана (прогноза) или данных различных сравниваемых периодов.

2. *Относительное* изменение (прирост запаса) определяется по формуле

$$\Delta Z_{отн.} = \bar{Z}_{факт.} \cdot P_{факт.} / P_{план} \cdot \bar{Z}_н, \quad (51)$$

где $\bar{Z}_{факт.}$ - средний фактический запас;

$\bar{Z}_н$ - средний плановый (нормативный) запас;

$P_{план}, P_{факт.}$ — плановое и фактическое потребление материала.

Поскольку отношение $P_{факт.} / P_{план}$ представляет собой коэффициент изменения (роста или уменьшения) объема потребления материалов по сравнению с планируемым (объем потребления материалов определяется объемами производства и нормами расхода материалов), то мы имеем следующее уравнение:

$$P_{факт.} / P_{план} = Q_{факт.} / Q_{план} \cdot N_{факт.} / N_{план}, \quad (52)$$

где $Q_{план}, Q_{факт.}$ - объем производства по плану и фактический; $N_{план}, N_{факт.}$ - норма расхода материальных ресурсов по плану и фактически.

Тогда формула для определения относительного изменения запаса приобретает следующий вид:

$$\Delta Z_{отн.} = \bar{Z}_{факт.} \cdot (K_o \cdot K_n \cdot \bar{Z}_н), \quad (53)$$

где $\bar{Z}_{факт.}$ - фактический средний запас;

K_o - коэффициент изменения объема производства;

K_n - коэффициент изменения норм расхода материала;

$\bar{Z}_н$ - нормативный средний запас.

Таким образом, при помощи данной формулы можно наглядно представить результат ускорения (замедления) оборачиваемости запасов по сравнению с планом (прогнозом).

Коэффициент оборачиваемости товарно-материальных запасов (отношение объема продаж к среднему уровню ТМЗ) - часто используется в бизнесе для того, чтобы показать, как быстро оборачивается капитал и осуществляется ли управление запасами в разумных пределах. Розничные и оптовые торговые фирмы основных продуктов (например бакалейных, мясных, металлоизделий и нефтепродуктов) имеют коэффициенты, близкие к высокой отметке шкалы, в то время как производители сельскохозяйственной имеют более низкие коэффициенты оборачиваемости.

Процесс управления запасами может оказывать неоднозначное влияние на рентабельность фирмы. Запасы поглощают капитал, который мог бы использоваться внутри предприятия, чтобы получить прибыль. Следовательно, запасы отвлекают денежные средства из других потенциальных направлений использования и имеют такую же стоимость капитала, как любой инвестиционный проект фирмы. С увеличением коэффициента оборачиваемости запасов капитал высвобождается, что снижает внутрифирменные издержки по содержанию ТМЗ (обычно более чем на 20% от средней стоимости ТМЗ).

Факторный анализ рентабельности капитала. Важнейшим финансовым показателем деятельности предприятия является рентабельность его капитала. Рентабельность капитала характеризует соотношение прибыли и капитала, использованного для получения этой прибыли. Этот показатель, точнее, его динамика, широко используется для оценки качества и эффективности управления предприятием и всеми его ресурсами, включая запасы.

Для оценки эффективности только производственной деятельности рассчитывается *рентабельность производственного капитала* как отношение прибыли от реализации продукции предприятия к среднегодовой стоимости его основных средств и оборотных активов. Продолжим анализ именно этого показателя.

Показатель рентабельности производственного капитала можно представить следующим образом:

$$\frac{\text{Прибыль}}{\text{Среднегодовая величина капитала}} = \frac{\text{Прибыль}}{\text{Выручка от реализации}} \cdot \frac{\text{Выручка от реализации}}{\text{Среднегодовая величина капитала}}$$

Иными словами, рентабельность капитала равна произведению *рентабельности продаж*: и *коэффициента оборачиваемости капитала*. Рассмотрим более детально второй сомножитель, так как именно он характеризует интенсивность использования активов

предприятия. Снижение показателя оборачиваемости капитала свидетельствует о падении деловой активности предприятия, либо говорит о том, что делаются большие запасы сырья (материалов, ГСМ, инструмента и т. д.) в расчете на его скорое подорожание или запасы продукции (комплектующих высокой степени готовности) перед пиком спроса на нее.

Коэффициент оборачиваемости капитала, с одной стороны, зависит от скорости оборачиваемости текущих активов, а с другой - от его органического строения, чем большую долю занимает основной капитал, который оборачивается очень медленно, тем ниже коэффициент оборачиваемости совокупного капитала, т. е.:

$$K_{об\ ск} = U_{ТА} \times K_{об\ ТА},$$

где $K_{об\ ск}$ - коэффициент оборачиваемости совокупного капитала; $U_{ТА}$ - удельный вес оборотного капитала (текущих активов) в совокупном; $K_{об\ ТА}$ - коэффициент оборачиваемости текущих активов.

Кроме общих показателей оборачиваемости для конкретных логистических систем возможны и частные показатели оборачиваемости - по видам запасов, как одного из элементов материальных активов. Анализ оборота составляющих текущих активов более показателен, если он выполняется с помощью расчета времени нахождения активов в той или иной фазе (или времени оборота отдельных составляющих активов). Более подробно это показано в примере.

Анализ свидетельствует, что показатели оборачиваемости как материальных активов в целом, так и конкретных видов запасов возрастают:

- при сокращении среднего запаса $Y_{ср}$, обслуживающего оборот, но при сохранении постоянного объема реализации продукции,
- при увеличении чистой выручки от реализации продукции $\$ > \text{прод}$ с сохранением на прежнем уровне всех запасов.

Как правило, разделить действие этих двух причин роста показателей оборачиваемости не представляется возможным, поэтому рост скорости оборота активов обычно является результатом благоприятного сочетания изменения и уровня запасов, и объема выручки.

Таким образом, экономический результат мероприятий по сокращению уровня запасов выражается в относительном высвобождении средств из оборота, а также в увеличении суммы выручки и суммы прибыли предприятия. Все это посредством действия механизма, рассмотренного выше, находит отражение в изменении рентабельности производственного капитала. Анализируя динамику этого показателя под действием изменений, осуществляемых на микрологистическом уровне, можно оценивать изменение эффективности соответствующих бизнес-процессов. Можно также рассчитывать и абсолютные изменения экономических показателей.

Рассмотрим выполнение факторного анализа рентабельности совокупного капитала и текущих активов в связи с сокращением уровня запасов на примере.

Задача 7.33 Компания «Артем и К » представила следующие данные о своей деятельности:

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
Объем продаж, дол.	300 ³	400 ³
Стоимость товарно-материальных запасов (средние остатки ТМЗ), дол.	50 ³	60 ³

Проанализируйте соотношение объема продаж и изменения стоимости товарно-материальных запасов. Рассчитайте оборачиваемость и срок хранения запасов. Сделайте выводы.

Решение

1. Определите изменение объема продаж в % и \$.

2. Изменение стоимости товарно-материальных запасов.
3. Рассчитайте коэффициент оборачиваемости товарно-материальных запасов:
4. Определите срок хранения запасов.

Задача 7.34 Имеются следующие данные о деятельности компании «Константин и К0».

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
Стоимость товарно-материальных запасов (средние остатки ТМЗ), дол.	9 500	14 ³
Себестоимость продаж продукции, дол.	75 ³	84 ³

Рассчитайте оборачиваемость и срок хранения товарно-материальных запасов. Оцените динамику оборачиваемости товарно-материальных запасов.

Решение

Ответ:

Задача 7.35 Компания «Янина и К0» вложила 100 тыс. дол. в ТМЗ в течение года.

Структура	Прошлый год	Отчетный год
Активы		
Наличность	30 ³	30 ³
Дебиторская задолженность	50 ³	50 ³
Запасы	100 ³	80 ³
Внеоборотные активы	70 ³	70 ³
Общие активы	250 ³	230 ³
Прибыли и убытки		
Объем продаж	300 ³	360 ³
Себестоимость реализации	200 ³	240 ³
Учетная прибыль (валовая)	100 ³	120 ³
Общие и административные издержки и затраты отдела сбыта	60 ³	70 ³
Прибыль до налогообложения	40 ³	50 ³

Проанализируйте процесс управления запасами и их влияние на прибыль предприятия, если затраты на хранение составляют 25%, а процент в банке равен 10.

Решение

Ответ:

Задача 7.36 Требуется проанализировать экономические результаты мероприятий по совершенствованию управления запасами на складах ресурсов и готовой продукции

предприятия и его влияние на рентабельность производственного капитала. Известно, что проведение мероприятий привело к снижению среднегодовой стоимости складских запасов на 80 млн. руб., чистая выручка от реализации продукции возросла за этот же период на 800 млн. руб., а прибыль - на 500 млн. руб. Предполагается, что других изменений на предприятии не произошло. Исходные данные сведены в табл. 7.15, четыре этапа анализа последовательно выполнить в четырех секциях табл. 7.16.

Таблица 7.15 – Исходные данные

Показатель	Прошлый год	Отчетный год	Изменение
Балансовая прибыль, млн. руб.	2000	2500	+500
Чистая выручка от реализации продукции, млн. руб.	6700	7500	+800
Среднегодовая величина оборотного капитала, млн. руб.	1380	1300	-80
в том числе в :			
- производственных запасов	570	510	-60
- незавершенном производстве	500	500	0
- товарных запасов	160	140	-20
- прочих текущих активах	150	150	0
Удельный вес оборотного капитала	0,600	0,5855	-0,014
Рентабельность продаж	0,299	0,333	+ 0,034

Решение

Таблица 7.16 – Результаты расчетов

Фактор изменения оборачиваемости		Значение показателя	
Чистая выручка от реализации продукции	Среднегодовая величина оборотного капитала	Коэффициент оборачиваемости оборотного капитала	Продолжительность оборота оборотного капитала, дни
в прошлом году	в прошлом году		
в прошлом году	в отчетном году		
в прошлом году	в отчетном году		
Изменение показателей оборачиваемости оборотного капитала В том числе за счет:			
- изменения складских запасов			
- изменения чистой выручки от реализации			
Коэффициент оборачиваемости оборотного капитала	Доля оборотного капитала в совокупном	Коэффициент оборачиваемости совокупного капитала	Продолжительность оборота совокупного ; капитала, дни
в прошлом году	в прошлом году		
в прошлом году	в отчетном году		
в отчетном году	в отчетном году		
Изменение показателей оборачиваемости совокупного капитала В том числе за счет:			
-структуры капитала			
- оборачиваемости оборотного капитала			

Продолжение таблицы 7.16

Коэффициент оборачиваемости совокупного капитала	Рентабельность продаж	Рентабельность совокупного капитала	
в прошлом году	в прошлом году		
в прошлом году	в от четном г оду		
в отчетном году	в отчетном году		
Изменение рентабельности совокупного капитала В том числе за счет: - рентабельности продаж - оборачиваемости совокупного капитала			
Чистая выручка от реализации продукции	Среднегодовая величина оборотного капитала	Продолжительность одного оборота оборотного капитала, дни I	
в прошлом году	в прошлом году		
в прошлом году ;	в отчетном году		
В том числе по составляющим: - производственные запасы - незавершенное производство - товарные запасы - прочие текущие активы			
Изменение продолжительности одного оборота оборотного капитала за счет изменения складских запасов В том числе находящегося в: - производственных запасах - незавершенном производстве - товарных запасах - прочих текущих активах			

В завершение рассмотрения примера оцените экономический результат сокращения складских запасов (эффект, но не эффективность сокращения).

Сумма высвобожденных из оборота средств в связи с ускорением оборачиваемости капитала определяется умножением среднедневного объема реализации на изменение продолжительности оборота:

Эффективность высвобождения средств зависит в первую очередь от способа их дальнейшего использования (от сферы вложения).

Рост расчетной прибыли за счет изменения коэффициента оборачиваемости оборотного капитала можно рассчитать умножением прироста последнего на базовый уровень рентабельности продаж и на отчетную величину оборотного капитала

Вывод:

Тема 8. Производственно-логистическое взаимодействие

8.1. Производственное планирование

Участвуя в организации и совершенствовании производственного процесса компании, специалисты по логистике координируют свои усилия с деятельностью, которая выходит за рамки их контроля. Размещение заказа, закупка, приобретение, заготовка - как бы это ни называлось - входит в функцию приобретения. *Планирование выпуска продукции* - это, как правило, производственный, или операционный вопрос. Кроме того, менеджмент в этой сфере может иметь решающее влияние на цели логистики, и она (эта сфера) все более становится частью ведения логистики. Проблема планирования в производственных организациях - это определение того, где, когда и какое количество продукции должно быть произведено. Так как производственные мощности многих компаний ограничены и зачастую разбросаны географически, то своевременное обеспечение производственного процесса необходимыми материалами или сырьем становится основной проблемой, которую решают менеджеры по логистике. Расчет времени схождения материалов в одной точке для процесса производства существенно влияет на эффективность производства. Поэтому, хотя *планирование производства* это проблема управления самим производственным процессом, оно также включает логистические аспекты.

В этом случае метод планирования спроса демонстрирует зависимость от производственного планирования расчетного времени перемещения материального потока, а также определения уровня запаса, необходимого для обеспечения спроса.

Замечено, что концепция поставок «точно – в – срок» может оказывать непосредственное влияние на качество производимой продукции, так как стимулирует соблюдение графика поставок материальных ресурсов требуемого качества. Действительно, в случае поставок некачественных материальных ресурсов поставщиком и отсутствие на фирме-производителе запасов производственный процесс может остановиться. Информацию об этом получают другие компании, которые могут заморозить размещенные ранее запасы на продукцию или вообще прервать с такой фирмой–производителем деловые взаимоотношения.

Должно быть понятно, что логистические решения влияют на производственный план. Время упреждения получаемых материалов зависит от такой логистической деятельности, как процесс размещения заказа. Количество заказываемого материала нередко связано с объемом потерь во время транспортировки. Так как от выбора поставщиков, времени размещения заказа, транспортировки, принимаемых решений относительно уровня запаса зависит время упреждения, то эта зависимость распространяется на производственный план в целом. Точнее, существует тесная связь между тем, какие решения принимает специалист по логистике по поводу времени и количества поставляемых в производство материальных ресурсов, и тем, какие цели пытается достичь компания через совершенствование производственного процесса.

Задача 8.1 Компания «Colonial Clocks» производит и распространяет серию механических часов. В двух моделях часов M21 и K36 используется один и тот же часовой механизм R1063. Так как в процессе эксплуатации механизмы изнашиваются или ломаются, имеется спрос на отдельные детали - 100 случаев в неделю на часовой механизм R1063, который компания приобретает у внешних поставщиков. Поскольку часы моделей M21 и K36 выпускаются небольшими партиями, то и часовые механизмы заказываются в малом количестве. В табл. 8.1 и 8.2 приведен прогноз спроса на M21 и K36 на следующие 8 недель и дополнительная информация.

Таблица 8.1 - Количество производимых часов по неделям

Порядковый номер недели	Модель М21	Модель К36
1	200	100
2	200	150
3	200	120
4	200	150
5	200	100
6	200	90
7	200	110
8	200	120

Таблица 8.2 - Дополнительная информация по различным моделям часов

Модель М21	Минимальная выпускаемая партия — 600 шт. Длительность производственного процесса -1 неделя Имеющийся запас — 500 шт. Запланировано к получению — 600 шт. во 2-м периоде
Модель К36	Минимальная выпускаемая партия — 350 шт. Длительность производственного процесса — 2 недели Имеющийся запас — 400 шт. Запланировано к получению — 0 шт.
Часовой механизм R1063	Минимальная выпускаемая партия — 1000 шт. Время упреждения — 2 недели; Страховой запас — 200 шт. (поддерживается все время) Имеющийся запас — 900 шт. Спрос на запчасти — 100 шт. в неделю.

Необходимо определить, когда должны отпускаться заказы на приобретение часового механизма R1063?

Методика решения.

Спрос на часовой механизм R1063 зависит от заявок на ремонт производства моделей М 21 и К 36. За исключением спроса на механизм для ремонта часов, количество приобретаемых механизмов зависит от производства часовых моделей. Поэтому, чтобы определить точное время размещения плановых заказов поставщику, компании необходимо усовершенствовать собственный производственный график.

Вначале разработаем график производства модели К36. Производственный график (график выпуска) определяет, сколько моделей К 36 должно быть собрано и когда. В таблице 7 (в первой части) рассчитаем имеющиеся запасы исходя из распланированного спроса. Начнем с первой недели. Вычтем запланированное к продаже из имеющегося в запасе : $400-100=300$ шт. Таким образом, 300 шт. остается в запасе на следующую неделю. 2-я неделя: $300-150=150$ шт. Занесем эти результаты в таблицу 7.

Наша цель – вовремя обеспечивать спрос на товар. Проведя вычисления таким образом, определим, что для 4-й недели в запасе уже недостаточно товара, чтобы обеспечить спрос. Поэтому необходимо еще заказать на производстве часы. Минимальная партия выпуска – 350 часов, которую мы и добавляем к оставшемуся запасу : $30+350-150=230$ шт. Возникает спрос, когда разместить заказ на производство часов, чтобы обеспечить спрос на 4-й неделе? Так как длительность производственного цикла – 2 недели, то заказ должен быть размещен на 2-й неделе. Далее процесс повторяется. Заметим, что следующий заказ нужно разместить на 5-й неделе, так как нехватка запасов предвидится на 7-й неделе.

Такая же процедура соблюдается и для часов модели М 21. График поступлений и продаж показать в таблице 7 (вторая часть). Разница лишь в том, что первая партия запланирована на 2-ю неделю в количестве 600 шт. Это количество добавляется к имеющемуся запасу на 2-й неделе. Следующий заказ – на 6-й неделе, поэтому заказ на производство здесь нужно разместить на 5-й неделе, так как длительность производственного цикла для М 21- 1 неделя.

Следующий шаг предполагает объединение таблиц, составленных для моделей К 36 и М 21, с учетом спроса на часовой механизм R1063 и его поставок (табл. 8.3, третья часть)

Таблица 8.3 – Определение спроса и отпуск заказов на часовой механизм R1063 (часы модели К36+ часы модели М21 = часовой механизм R1063)

Показатель	Неделя							
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	8-я
Часы модели К36								
Спрос на часы (запланированный)								
Планируется к получению								
Имеющийся запас								
Заказ на производство								
Часы модели М21								
Спрос на часы (запланированный)								
Планируется к получению								
Имеющийся запас								
Заказ на производство								
Часовой механизм R1063								
Спрос на запчасти								
Заказы на ремонт								
Запланированный спрос на механизмы								
Планируется к получению								
Имеющийся запас								
Заказ на производство								

Следует отметить, что планирование заказов на поставку часового механизма R1063 схоже с планированием заказов на производство готовых часов, хотя при этом отмечаются определенные различия. Уровень поддерживаемого запаса R1063 не должен опускаться ниже 200 шт. (страховой запас на случай сбоя поставках). Заметим, что на 4-й неделе, если не разместить заказ, то запас сократится до 150 шт. 2-недельное время упреждения, а также минимальная партия заказа означают, что на 1000 шт. должен быть размещен на 2-й неделе. Высокий спрос на 5-й неделе означает, что следующий заказ на 1000 шт. должен быть отпущен на 3-й неделе.

Планирование считается завершенным, если график заказов определен на строго планируемый период и результаты анализируются отделом закупок компании.

Ответ:

Задание 8.2 Планирование материальных потребностей (MRPI). Исходные данные для задачи MRPI приведены в табл. 8.4, 8.5 и 8.7.

Таблица 8.4- Производственное расписание на изготовление изделия А

Изделие А	Недели планового периода							
	1	...	8	9	10	11	12	13
А	-	...	50	-	-	50	-	100

Таблица 8.5 – Структура изделия А

А					
В(1)			С(1)		
Д(2)	С(2)				
	Е(1)	Ф(1)	Е(1)	Ф(1)	

То есть, изделие А состоит из сборочных единиц В и С, В включает Д и С, а С — Е и F. Количество составных элементов для изготовления компоненты или изделия более высокого уровня для сборочных единиц и деталей проставлены в скобках.

Расчет количества составных элементов для сборки изделия А в количестве 50 шт. для 8-й и 11-й недели, и 100 шт. для 13-й недели сводится в табл. 2.9.

Таблица 8.6 – Расчет полной потребности в составных элементах (без учета наличного запаса) для изготовления партии изделия А

Элемент	Количество	
	50 шт. (для 8-й и 11-й недели)	100 шт. (для 13-й недели)
В(1)		
Д(2)		
С(2)		
Е(1)		
Ф(1)		
С(1)		
Е(1)		
Ф(1)		

Время изготовления или сборки t_i (время опережения) даже каждого элемента, а также наличный запас z_{ni} представлены в таблице 2,10

Таблица 8.7 – Время обработки и наличный запас для каждого элемента

Элемент	Время обработки t_i (недели)	Наличный запас z_{ni} , (шт.)
А	1	10
В	2	20
С	3	0
Д	1	100
Е	1	10
Ф	1	50

Совокупные расчеты по календарному планированию сводятся в табл. 8.8.

Таблица 8.8 – Табличное представление календарно- плановых расчетов

t_i	Z_{ni}	Элемент	Наименование расчетных данных	Недели													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	10	А	Полная потребность (q_n)									50			50		100
			Наличный запас (Z_n)									10			-		-
			Чистая потребность ($q_{ч}$)									40			50		100
			Опережение (t_i)								40			50			
2	20	В	Полная потребность (q_n)														
			Наличный запас (Z_n)														
			Чистая потребность ($q_{ч}$)														
			Опережение (t_i)														
3	0	С	Полная потребность (q_n)														
			Наличный запас (Z_n)														
			Чистая потребность ($q_{ч}$)														
			Опережение (t_i)														
1	100	D	Полная потребность (q_n)														
			Наличный запас (Z_n)														
			Чистая потребность ($q_{ч}$)														
			Опережение (t_i)														
1	10	Е	Полная потребность (q_n)														
			Наличный запас (Z_n)														
			Чистая потребность ($q_{ч}$)														
			Опережение (t_i)														
1	50	F	Полная потребность (q_n)														
			Наличный запас (Z_n)														
			Чистая потребность ($q_{ч}$)														
			Опережение (t_i)														

8.2 Дерево решений

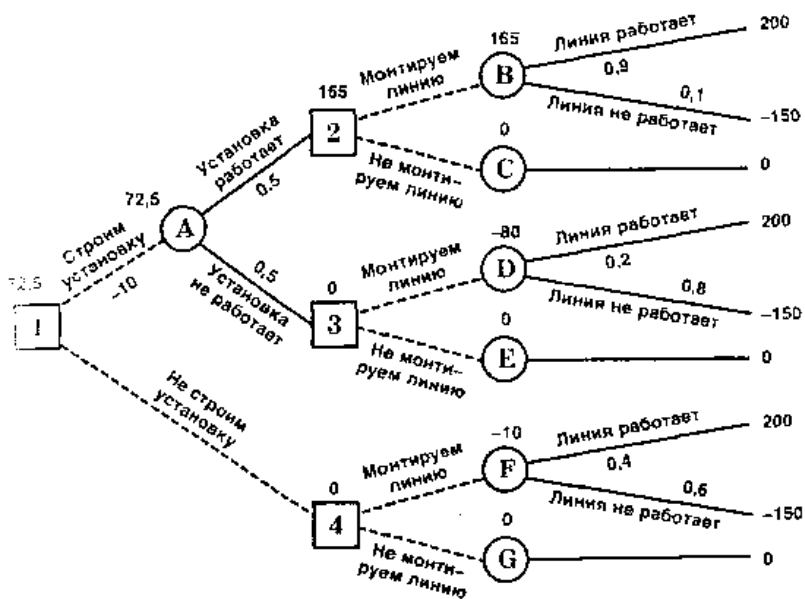
Своевременная разработка и принятие правильного решения — главные задачи работы управленческого персонала любой организации. Непродуманное решение может дорого стоить компании. На практике результат одного решения заставляет нас принимать следующее решение и т. д. Когда нужно принять несколько решений в условиях неопределенности, когда каждое решение зависит от исхода предыдущего или исходов испытаний, то применяют схему, называемую деревом решений.

Дерево решений — это графическое изображение процесса принятия решений, в котором отражены альтернативные решения, альтернативные состояния среды, соответствующие вероятности и выигрыши для любых комбинаций альтернатив и состояний среды.

Рисуют деревья слева направо. Места, где принимаются решения, обозначают квадратами □, места появления исходов — кругами ○ возможные решения — пунктирными линиями - - - - -, возможные исходы — сплошными линиями ———.

Для каждой альтернативы необходимо просчитать *ожидаемую стоимостную оценку* (EMV) — максимальную из сумм оценок выигрышей, умноженных на вероятность реализации выигрышей, для всех возможных вариантов.

Задание 14. Главному инженеру компании надо решить, монтировать или нет новую производственную линию, использующую новейшую технологию. Если новая линия будет работать безотказно, компания получит прибыль 200 млн. рублей. Если же она откажет, компания может потерять 150 млн. рублей. По оценкам главного инженера, существует 60% шансов, что новая производственная линия откажет. Можно создать экспериментальную установку, а затем уже решать, монтировать или нет производственную линию. Эксперимент обойдется в 10 млн. рублей. Главный инженер считает, что существует 50% шансов, что экспериментальная установка будет работать. Если экспериментальная установка будет работать, то 90% шансов за то, что смонтированная производственная линия также будет работать. Если же экспериментальная установка не будет работать, то только 20% шансов за то, что производственная линия заработает. Следует ли строить экспериментальную установку? Следует ли монтировать производственную линию? Какова ожидаемая стоимостная оценка наилучшего решения?



Задание 15. Предприниматель провел анализ, связанный с открытием магазина. Если он откроет большой магазин, то при благоприятном состоянии рынка получит прибыль 60 млн. рублей, при неблагоприятном - понесет убытки 40 млн. рублей. Маленький магазин принесет ему 30 млн. рублей прибыли при благоприятном состоянии рынка и 10 млн. рублей убытков при неблагоприятном. Возможность благоприятного и неблагоприятного состояния рынка он оценивает одинаково. Исследование рынка, которое может провести специалист, обойдется предпринимателю в 5 млн. рублей. Специалист считает, что с вероятностью 0,6 состояние рынка окажется благоприятным. В то же время при положительном заключении состояние рынка окажется благоприятным лишь с вероятностью 0,9. При отрицательном заключении с вероятностью 0,12 состояние рынка может оказаться благоприятным. Используйте дерево решений для того, чтобы помочь предпринимателю принять решение. Следует ли заказать проведение обследования состояния рынка? Следует ли открыть большой магазин? Какова ожидаемая стоимостная оценка наилучшего решения?

Ответ:

Задание 16. Компания рассматривает вопрос о строительстве завода. Возможны три варианта действий.

А. Построить большой завод стоимостью $M_1 = 700$ тысяч долларов. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере $R_1 = 280$ тысяч долларов в течение следующих 5 лет) с вероятностью $p_1 = 0,8$ и низкий спрос (ежегодные убытки $R_2 = 80$ тысяч долларов) с вероятностью $p_2 = 0,2$.

Б. Построить маленький завод стоимостью $M_2 = 300$ тысяч долларов. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере $T_1 = 180$ тысяч долларов в течение следующих 5 лет) с вероятностью $p_1 = 0,8$ и низкий спрос (ежегодные убытки $T_2 = 55$ тысяч долларов) с вероятностью $p_2 = 0,2$.

В. Отложить строительство завода на один год для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или негативной с вероятностью $p_3 = 0,7$ и $p_4 = 0,3$ соответственно. В случае позитивной информации можно построить заводы по указанным выше расценкам, а вероятности большого и низкого спроса меняются на $p_5 = 0,9$ и $p_6 = 0,1$ соответственно. Доходы на последующие четыре года остаются прежними. В случае негативной информации компания заводы строить не будет.

Все расчеты выражены в текущих ценах и не должны дисконтироваться. Нарисовав дерево решений, определите наиболее эффективную последовательность действий, основываясь на ожидаемых доходах.

Ответ:

Тема 9. Транспортная логистика

9.1. Транспортная задача в сетевой постановке

Транспортная задача может быть задана в виде специальной схемы - транспортной сети. Пункты расположения поставщиков и потребителей изображаются кругами и называются вершинами сети. Мощности поставщиков отмечаются положительными числами, а спрос потребителей - отрицательными числами. Дороги, связывающие поставщиков и потребителей, изображаются в виде линий и называются ребрами сети. Реальный масштаб не соблюдается. Возможны вершины с нулевым запасом груза - нулевыми вершинами.

В процессе решения открытая модель всегда сводится к закрытой модели. Поэтому сначала рассмотрим закрытую модель. Нужно построить первоначальный план поставок любым способом. Поставки груза из вершины в вершину будем обозначать стрелками с указанием величин поставок.

На план поставок налагаются следующие условия:

- 1) все мощности поставщиков должны быть распределены;
- 2) весь спрос потребителей должен быть удовлетворен;
- 3) к каждой вершине должна подходить или выходить из нее хотя бы одна стрелка;
- 4) число стрелок = число вершин - 1;
- 5) стрелки не должны образовывать замкнутый контур (при этом неважно, двигаемся мы по стрелкам или против них).

Особый случай транспортной задачи в сетевой постановке проявляется в том, что при полном использовании мощностей поставщиков и полном удовлетворении спроса потребителей число стрелок $< n - 1$, где n — общее число вершин (в том числе и нулевые). Тогда дополнительно вводится нужное количество стрелок. При этом стрелки не должны образовывать замкнутый контур.

Верхнее число вершины - это номер соответствующего поставщика или потребителя, нижнее число вершины - это мощность поставщика (для положительных чисел) или спрос потребителя (для отрицательных чисел).

Способ расстановки стрелок может быть любым. Важно только выполнение условий 1-5. Все поставки указываются стрелками.

Нужно проверить план поставок на оптимальность. Для этого требуется вычислить *потенциалы вершин*.

Одной из вершин приписывается неотрицательное значение потенциала (например, 0). Для наглядности потенциал заключается в квадрат. Двигаясь по стрелкам, определяются потенциалы остальных вершин по следующему правилу:

- 1) если мы двигаемся по стрелке, то к потенциалу вершины прибавляем стоимость перевозки единицы груза по этой стрелке (а не число, которое написано на стрелке);
- 2) если мы двигаемся против стрелки, то из потенциала вершины вычитаем стоимость перевозки единицы груза по этой стрелке.

После вычисления потенциалов вершин нужно найти характеристики ребер без стрелок по следующему правилу: стоимость перевозки единицы груза для данного ребра - больший потенциал вершин этого ребра + меньший потенциал вершин этого ребра.

Если нет ребер с отрицательными характеристиками, то получен оптимальный план поставок.

Если есть ребра с отрицательными характеристиками, то необходимо улучшить план поставок.

Выбираем ребро с наименьшей отрицательной характеристикой и рисуем к нему стрелку от вершины с меньшим потенциалом к вершине с большим потенциалом. Образуется замкнутый контур из стрелок (при этом не важно, двигаемся мы по стрелкам или против них).

Определяем минимум среди поставок для стрелок этого контура, направление которых противоположно направлению новой стрелки.

Для контура поставки на стрелках в направлении новой стрелки увеличим на этот минимум, а поставки на стрелках противоположного направления уменьшим на этот минимум. Стрелка, которой соответствует выбранный минимум, ликвидируется. Поставки для стрелок вне контура остаются без изменений.

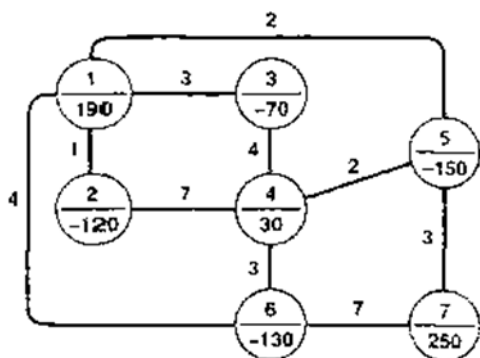
Для нового плана поставок число стрелок = число вершин - 1. К этому плану поставок мы можем применить рассмотренный выше алгоритм проверки на оптимальность.

Открытая модель сводится к закрытой модели.

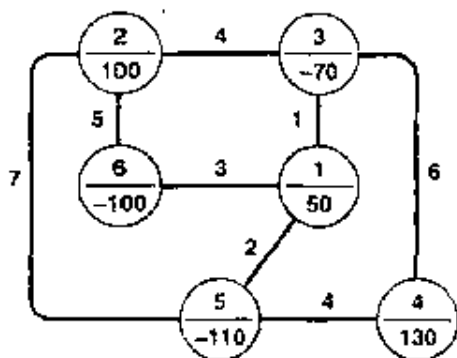
Если суммарная мощность поставщиков больше суммарного спроса потребителей или наоборот, то вводится *фиктивный потребитель* или *фиктивный поставщик* (фиктивная вершина), которому приписывается спрос (предложение), равный разности между суммарной мощностью поставщиков (потребителей) и суммарным спросом потребителей (мощностью поставщиков). Фиктивная вершина соединяется непосредственно со всеми поставщиками.

Стоимость перевозки единицы груза от поставщиков до фиктивного потребителя следует брать одинаковой и сравнительно большой, чтобы исключить возможность использования фиктивной вершины в качестве промежуточного пункта.

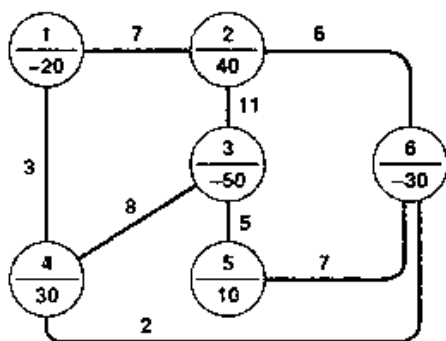
Задача 9.1 Задана следующая транспортная сеть. Найти оптимальный план поставок.



Задача 9.2. Задана транспортная сеть. Найти оптимальный план поставок.



Задача 9.3 Задана транспортная сеть. Найти оптимальный план поставок.



9.2 Сбалансирование грузоперевозок

При управлении общественным и частным парком грузовиков общей задачей является сбалансирование предыдущей и последующей перевозки. Грузовик может быть полностью загружен при выезде со склада и возвращаться без груза, как только доставка будет осуществлена. Для более эффективной эксплуатации транспортных средств менеджер по транспорту использует обратную перевозку в целях доставки на склад сырья от поставщиков или иных предназначенных компании грузов. Так, одной из проблем при разработке маршрутов становится связь поставок с обратным завозом.

Задача 9.4 Предприятие «Феликс» (г. Кореновск) производит сахар-песок. Оно сотрудничает с иностранной компанией и поставляет свою продукцию через новороссийский порт. Разовая поставка – 15 т. Компания «Регина и КО» (г. Краснодар) импортирует цитрусовые в Краснодарский край через новороссийский порт из Греции и Турции (разовая поставка - 15 т.). Рассчитать затраты обоих предприятий на транспортировку товаров согласно фрагменту схемы дорог Краснодарского края и схеме конкретных маршрутов перемещения продовольственных продуктов (рис.1) исходя из следующих данных: Автомобиль: КАМАЗ, масса контейнера: 3 т, масса груза: 15 т, норма расхода топлива: 25 л/100 км, поправочный коэффициент 1,3л на 1 т на 100 км, цена 1 л топлива 27 руб., оплата труда водителя 3 000 руб. за рейс в одну сторону (от Кореновска до Новороссийска).

Методика решения.

Калькуляция себестоимости перевозок различных грузов производится, как правило, на основании следующих статей:

1. Расходы на ГСМ.
2. Расходы на оплату труда водителя.
3. Командировочные расходы.
4. Амортизация транспортного средства.

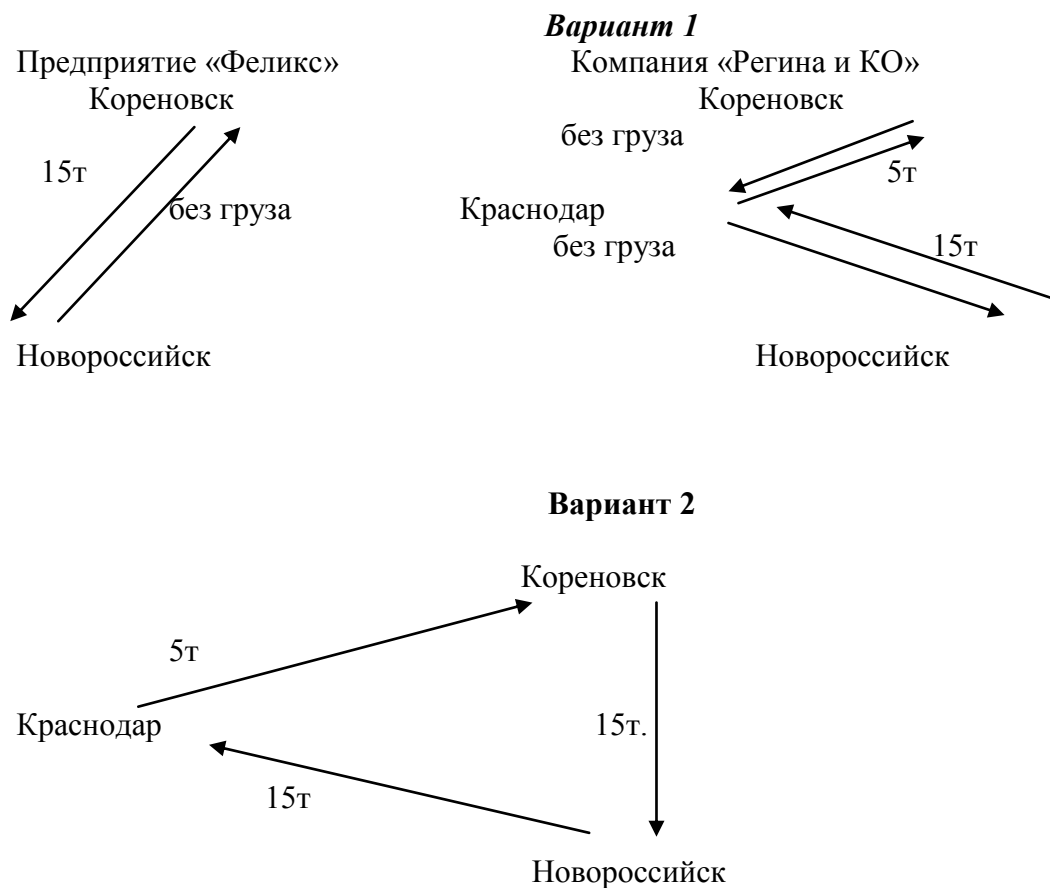


Рисунок 5.1 - Схемы конкретных маршрутов перемещения продаваемых и покупаемых продуктов

5. Расходы на ремонт.
6. Расходы на управление транспортом.
7. Налог на имущество.

Данная методика используется при расчете стоимости рейсов за длительный период (месяц, квартал, год). При расчете же стоимости 1 рейса целесообразно использовать лишь статьи 1-4. Принимая во внимание, что перевозки по краю осуществляются на короткие расстояния и за 1 день, статью 3 можно не учитывать.

1 вариант. Для предприятия «Феликс». Маршрут: Кореновск $\frac{60 \text{ км}}$ Краснодар $\frac{140 \text{ км}}$ Новороссийск – Краснодар - Кореновск

Для предприятия «Регина и КО». Маршрут: Краснодар – Новороссийск (движение транспорта без груза) – Краснодар (15 т) – Кореновск (5 т) – Краснодар (движение транспорта без груза)

2 вариант перевозки грузов одним транспортным средством в обоих направлениях.
Маршрут: Кореновск – Краснодар – Новороссийск – Краснодар

Вывод:

Определение затрат на доставку различных грузов автомобильным транспортом в случае совместной перевозки

Решение многих задач в логистике основывается на правильно оценке затрат, связанных с транспортировкой продукции. В случае, если автомобильным транспортом перевозится один вид груза, эти затраты определяются расходами на транспортировку. Перевозка нескольких наименований груза осложняет задачу.

Задача 9.5 Допустим, что в автомобиле грузоподъемностью 20 т и грузоподъемностью 80 м³ совместно перевезены табачные изделия и напитки. Количество перевезенного груза представлено в табл. 9.1.

Таблица 9.1 - Характеристика транспортировки

Наименование груза	Количество груза	
	масса, т	объем, м ³
Табачные изделия	14	70
Напитки	5	10
ИТОГО	19	80

Затраты компании, связанные с данной транспортировкой, составили 10³ руб.

Методические указания

Вариант 1. Расчет с помощью коэффициента использования грузоподъемности автомобиля.

Введем понятия:

M_f — фактическая масса отправки, т;

$K_{игп}$ — коэффициент использования грузоподъемности автомобиля

$K_{игп} = \frac{\text{Максимальное количество (т) товара, которое может быть загружено в автомобиль}}{\text{Грузоподъемность автомобиля}}$ (1)

M_r — расчетная масса отправки, расч. т;

$$M_r = \frac{M_f}{K_{игп}}. \quad (2)$$

Значения массы и объема грузов нашего примера приведены в табл. 9.2.

Таблица 9.2 - Характеристика перевезенных совместно грузов

Наименование груза	Масса 1 м ³ груза, т	Объем, занимаемый 1 т груза, м ³
Табачные изделия	0,2	5
Напитки	0,5	2

Очевидно, что максимальное количество тонн грузов нашего примера, которое в случае однородной транспортировки можно загрузить в автомобиль грузоподъемностью 20 т и грузоподъемностью 80 м³ составит:

табачные изделия — 16 т (что составит 80 м³);

напитки — 20 т (что составит 40 м³).

Соответственно коэффициенты использования грузоподъемности имеют значения:
для табачных изделий $K_{игп} =$ _____;
для напитков $K_{игп} =$ _____.

Значения расчетных масс отправки для грузов нашего примера составят:
для табачных изделий _____
для напитков _____.

Всего в автомобиле перевезено _____ расч. т.

Показатель “расчетная масса отправки” учитывает как характеристику массы груза, так и характеристику объема, что позволяет определить затраты на перевозку каждого из наименований груза, используя пропорцию:

Таким образом, стоимость транспортировки составит:
табачных изделий — _____ руб.
напитков — _____ руб.

Вариант 2. Расчет с помощью коэффициента использования грузоподъемности автомобиля.

Введем понятия:

$O_{ф}$ — фактический объем отправки, м³;

$K_{игв}$ — коэффициент использования грузоподъемности автомобиля;

$O_{р}$ — расчетный объем отправки, расч. м³.

$$O_{р} = \frac{O_{ф}}{K_{игв}}, \quad (3)$$

$K_{игв} =$ Максимальное количество (т) товара, которое может быть загружено в автомобиль / Грузоподъемность автомобиля

Очевидно, что максимальное количество кубических метров грузов нашего примера, которое в случае однородной транспортировки можно загрузить в автомобиль грузоподъемностью 20 т и грузоподъемностью 80 м³, составит:

табачные изделия — 80 м³ (что составит 16 т);

напитки — 40 м³ (что составит 20 т).

Соответственно коэффициенты использования грузоподъемности имеют значения:

для табачных изделий $K_{игв} =$ _____;

для напитков $K_{игв} =$ _____.

Значения расчетных объемов отправки для грузов нашего примера составят:

для табачных изделий _____;

для напитков _____.

Всего в автомобиле перевезено _____ расч. м³.

Так же, как и “расчетная масса отправки”, показатель “расчетный объем отправки” учитывает массовую и объемную характеристики груза, что позволяет определить затраты на перевозку каждого из наименований, используя пропорцию:

Таким образом, стоимость транспортировки составила:

табачных изделий — _____ руб.

напитков — _____ руб.

Ответ:

Задание 9.6.

Определить затраты на доставку различных товаров автомобильным транспортом в случае их совместной перевозки.

В автомобиле АЛКА грузоподъемностью 12 т и внутренним размером кузова 7370 х 2060 х 1840 мм по заказу торговой компании одновременно перевезено 8 различных товаров, грузовые характеристики которых приведены в табл. 9.3. Все товары упакованы в коробки из гофрированного картона. Всего в автомобиль погружено 1250 коробок.

Таблица 9.3 - Размер заказа и грузовые характеристики доставленных товаров

Наименование	Размер заказа, кол-во коробок	Параметры коробки			
		масса, кг	высота, см	ширина, см	длина, см
Сухарики-гренки “Емеля” бекон	200	3,75	21	29	38
Сахар-песок фасованный по 0,9 кг	50	18,9	15	36	40
Кетчуп “Болгарский” 540 г	200	7,38	21	21	29
Уксус “Балтимор” яблочный 6%	100	6,47	21	22	34
Безалкогольный напиток “Бианка”	100	7,57	33	17	26
Вода Новотерская целебная, 1,5 л	100	9,57	34	18	28
Рис длинный 0,9 кг	200	18,90	15	36	40
Попкорн соленый	300	1,10	30	31	38

Общая плата за пользование автомобилем составила 10 тыс. руб.

Методические указания

Вначале необходимо определить грузовместимость автомобиля. Последующие расчеты рекомендуется выполнить средствами Microsoft Excel по форме, приведенной в табл.9.4.

Масса 1 м³ товара отдельного наименования определяется как частное от деления массы коробки, выраженной в тоннах, на объем коробки. Объем, который занимает 1 т груза, является величиной, обратной массе 1 м³ груза. Максимальная масса груза данного наименования, которая может поместиться в автомобиле, определяется как частное от деления внутреннего объема кузова автомобиля на объем 1 т груза. Обращаем внимание, что полученные здесь значения могут превышать грузоподъемность автомобиля. Коэффициент использования грузоподъемности автомобиля, обеспечиваемый данной позицией товара, определяется как частное от деления максимальной массы груза, помещающейся в автомобиль, на грузоподъемность автомобиля. В случае если частное оказывается больше единицы, коэффициент использования грузоподъемности автомобиля принимается равным единице.

Расчетная масса отправки и стоимость перевозки отдельной позиции товара рассчитываются по формулам, приведенным в методических указаниях к теме.

Полученные результаты рекомендуется проверить путем определения стоимости перевозки с использованием расчетного объема отправки (столбцы 16, 17, 18 и 19). Максимальный объем груза в автомобиле определяется путем деления грузоподъемности автомобиля (12 т) на массу одного кубического метра груза. Полученные здесь значения могут превышать грузовместимость автомобиля.

Коэффициент использования грузовместимости автомобиля, обеспечиваемый данной позицией товара, определяется как частное от деления полученного значения максимального объема на грузовместимость автомобиля. Как и в первом случае, если частное оказывается больше единицы, коэффициент использования грузовместимости автомобиля принимается равным единице.

Таблица 9.4 - Расчет стоимости перевозки отдельных позиций товара

Наименование разновидности товара	Параметры коробки				Размер заказа, кол-во коробок	Объем коробки, м ³	Общий объем товара, м	Общая масса товара, т	Масса 1 м ³ , т	Объем 1 т товара, м ³
	масса, кг	высота, см	ширина, см	длина, см						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сухарики-гренки “Емеля” бекон										
Сахар-песок фасованный по 0,9 кг										
Кетчуп “Болгарский” 540 г										
Уксус “Балтимор” яблочный 6%										
Безалкогольный напиток “Бианка”										
Вода Новотерская целебная, 1,5 л										
Рис длинный 0,9 кг										
Попкорн соленый										
Сухарики-гренки “Емеля” бекон										
Сахар-песок фасованный по 0,9 кг										
Кетчуп “Болгарский” 540 г										

Продолжение таблицы. 9.4

Наименование разновидности товара	Максимальная масса груза в автомобиле, м ³	Коэффициент использования грузоподъемности автомобиля	Расчетная масса отправки, расч. т	Стоимость перевозки товара, руб.	Максимальный объем груза в автомобиле, м ³	Коэффициент использования грузоподъемности автомобиля	Расчетный объем отправки, расч. м ³	Стоимость перевозки товара, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сухарики-гренки "Емеля" бекон								
Сахар-песок фасованный по 0,9 кг								
Кетчуп "Болгарский" 540 г								
Уксус "Балтимор" яблочный 6%								
Безалкогольный напиток "Бианка"								
Вода Новотерская целебная, 1,5 л								
Рис длинный 0,9 кг								
Попкорн соленый								

Задание 9.7 Компания регулярно в больших объемах перевозит на автомобилях два вида товара (товар А и товар В), различающихся по весо-объемным параметрам: товар А: 1 м³ весит 500 кг; товар В: 1 м³ весит 200 кг. Перевозки выполняют однотипные автомобили грузоподъемностью 20 т и грузовместимостью 80 м³. Понятно, что самая экономная по издержкам перевозка будет, если грузовики будут максимально загружены как по весу, так и по объему. Если брать крайние варианты, т. е. возить товар А и В отдельно, то грузовики будут либо по весу, либо по объему недогружены. Следовательно, товары надо смешивать в одном грузовике. Определить оптимальные доли товаров в грузовике. Определить долю транспортных издержек, приходящихся на товар А и на товар В, при условии оптимальной загрузки транспортного средства. Учесть параметры массы и объема перевозимого груза.

Ответ:

9.3 Выбор вида тары для транспортировки продукции

Задача 9.8 Продукция транспортируется в стандартных контейнерах в ящиках или на поддонах. Если используются поддоны, то в контейнер вмещается 300 изделий (25 поддонов в одном контейнере, 12 изделий на одном поддоне). Если штабелируются ящики, то в контейнер вмещается 480 изделий (40 ящиков в одном контейнере, 12 изделий в одном ящике).

Транспортные расходы в расчете на один контейнер:

- при транспортировке на 100—249 км — 500 у.е.,
- при транспортировке на 250—499 км — 800 у.е.,
- при транспортировке на 500—999 км — 1200 у.е.,
- при транспортировке на 1000—1999 км — 2000 у.е.,
- при транспортировке на 2000 и более км — 3000 у.е.

Почасовая ставка погрузочно-разгрузочных работ (ПРР):

- ручную — 36 у.е.,
- вилочным погрузчиком — 54 у.е. Затраты рабочего времени на погрузку:
 - одного поддона: ручную — 4,8 мин, вилочным погрузчиком — 2,4 мин;
 - одного ящика: ручную — 1,8 мин, вилочным погрузчиком — 0,9 мин.

Необходимо определить затраты, на один поддон и один ящик при транспортировке продукции на каждое из указанных расстояний, на основе расчетов выбрать наиболее рациональный вид тары.

Методика решения.

Стоимость транспортировки одного поддона или ящика определяется в зависимости от стоимости транспортировки контейнера и количества поддонов или ящиков в одном контейнере, а также в зависимости от расстояния перевозки.

Результаты расчетов стоимости транспортировки одного поддона и одного ящика сведем в таблицу 9.5.

Таблица 9.5 - Стоимость перевозки одного поддона и одного ящика

Расстояние перевозки, км	Стоимость транспортировки контейнера, у.е.	Количество в одном контейнере		Стоимость транспортировки, у.е.	
		Количество в одном контейнере	Стоимость транспортировки, у.е.	Количество в одном контейнере	Стоимость транспортировки, у.е.
100—249					
250—499					
500-999					
1000—1999					
2000 и более					

Стоимость погрузки одного поддона и одного ящика определяем в зависимости от затрат времени на погрузку и почасовой ставки ПРР (табл. 9.6).

Таблица 9.6 - Стоимость погрузки одного поддона и одного ящика

Вид тары	Почасовая ставка ПРР, у.е.		Поминутная ставка ПРР, у.е.		Время погрузки, мин		Стоимость погрузки, в.е.	
	вручную	погрузчиком	вручную	погрузчиком	вручную	погрузчиком	вручную	погрузчиком
поддон								
ящик								

Общие затраты на транспортировку одного поддона и одного ящика включают затраты на перевозку и затраты на погрузку одного поддона и одного ящика. Результаты расчетов приведены в табл. 9.7.

Таблица 9.7 - Затраты на транспортировку одного поддона и одного ящика

Расстояние перевозки, км	Стоимость перевозки, у.е.		Стоимость погрузки,				Общие затраты на транспортировку, у.е.				
	одного поддона	одного ящика	одного поддона		одного ящика		одного поддона		одного ящика		
			вручную	погрузчиком	вручную	погрузчиком	вручную	погрузчиком	вручную	погрузчиком	
100—249											
250—499											
500-999											
1000-1999											
2000 и более											

Вывод:

9.4 Выбор логистической схемы доставки товаров в зависимости от времени их продвижения

Задача 9.9. Условие задачи:

1. Объем спроса на товар достаточно стабильный и носит регулярный характер.
2. Объем продаж составляет:
 - 40 млн у.е., или 80 тыс. единиц товара в год;
 - 30 млн у.е., или 60 тыс. единиц товара в год;
 - 25 млн у.е., или 50 тыс. единиц товара в год;
 - 12,5 млн у.е., или 25 тыс. единиц товара в год. Продажа товара осуществляется равномерно день ото дня.
3. Альтернативные схемы доставки товаров:
 - а) транспортировка самолетом в малых контейнерах до места розничной торговли;
 - б) перевозка автомобильным транспортом в малых контейнерах до места розничной торговли;
 - в) перевозка автомобильным транспортом в больших контейнерах до места розничной торговли;
 - г) транспортировка по железной дороге в больших контейнерах до склада и от него малыми партиями до места розничной торговли.
4. Затраты времени при транспортировке самолетом:
 - время обработки заявки — 5 дней;
 - время в пути — 1 день;
 - время нахождения в месте розничной торговли — 2 дня.
5. Затраты времени при транспортировке автомобильным транспортом в малых контейнерах:
 - время обработки заявки — 5 дней;
 - время в пути — 2 дня;
 - время нахождения в месте розничной торговли — 2 дня.
6. Затраты времени при транспортировке автомобильным транспортом в больших контейнерах:
 - время обработки заявки — 5 дней;
 - время в пути — 2 дня;
 - время нахождения в месте розничной торговли — 8 дней.
7. Затраты времени при перевозке железнодорожным транспортом в больших контейнерах на склад и далее малыми партиями:
 - время обработки заявки — 5 дней;
 - время в пути — 4 дня;
 - время нахождения на складе — 10 дней;
 - время нахождения в месте розничной торговли — 5 дней.
8. Удельные транспортные расходы:
 - а) при объеме продаж 40 млн у.е., или 80 тыс. единиц:
 - при транспортировке самолетом — 3,33 у.е.;
 - при транспортировке автомобилями малыми контейнерами — 2,70 у.е.;
 - при транспортировке автомобилями большими контейнерами — 1,58 у.е.;
 - при транспортировке железнодорожным транспортом — 0,19 у.е.;
 - б) при объеме продаж 30 млн у.е., или 60 тыс. единиц:
 - при транспортировке самолетом — 4,10 у.е.;
 - при транспортировке автомобилями малыми контейнерами — 3,31 у.е.;
 - при транспортировке автомобилями большими контейнерами — 2,34 у.е.;
 - при транспортировке железнодорожным транспортом — 1,14 у.е.;
 - в) при объеме продаж 25 млн у.е., или 50 тыс. единиц:
 - при транспортировке самолетом — 4,54 у.е.;
 - при транспортировке автомобилями малыми контейнерами — 3,65 у.е.;

- при транспортировке автомобилями большими контейнерами—2,83 у.е.;
- при транспортировке железнодорожным транспортом — 1,74 у.е.;
- г) при объеме продаж 12,5 млн у.е., или 25 тыс. единиц:
 - при транспортировке самолетом — 5,65 у.е.;
 - при транспортировке автомобилями малыми контейнерами — 5,37 у.е.;
 - при транспортировке автомобилями большими контейнерами—5,13 у.е.;
 - при транспортировке железнодорожным транспортом — 4,09 у.е.

Процентная ставка на стоимость запасов равна 10% годовых.

Стоимость 1 единицы товара составляет 500 у.е.

Определить:

- 1) годовую оборачиваемость или количество рейсов для каждой схемы доставки и каждого объема продаж;
- 2) объем товарных запасов, или средний размер поставки за рейс¹;
- 3) издержки на перевозку за рейс каждым видом транспорта для каждого объема продаж;
- 4) общие издержки за рейс при доставке товаров для каждой из альтернативных схем доставки, включая издержки на товарные запасы;
- 5) рациональные схемы доставки товаров для каждого объема продаж.

Методика решения

1. Годовая оборачиваемость, или количество рейсов, N определяется исходя из 365 дней в году и общего времени оборота товаров $\sum t$:

$$N = \frac{365}{\sum t} \tag{4}$$

При этом общее время оборота определяется как сумма времени обработки заказов у покупателя и продавца, времени транспортировки в междугородном сообщении, времени нахождения товаров на складе (включая время доставки в местном сообщении) и времени нахождения товара в месте розничной торговли.

Расчет годовой оборачиваемости или количества рейсов по каждому варианту доставки товаров приведен в табл. 9.8.

Таблица 9.8 - Годовая оборачиваемость или количество рейсов для каждой из альтернативных схем доставки

Альтернативные схемы доставки	Время обработки заявки, дн.	Время транспортировки товара, дн.	Время нахождения товара на складе, дн.	Время нахождения товара в месте розничной торговли, дн.	Общее время оборота, дн.	Годовая оборачиваемость
а						
б						
в						
г						

2. Объем товарных запасов, или средний размер поставки за рейс, $V_{ТЗ}$ для каждого альтернативного варианта доставки определяется по формуле

$$V_{ТЗ} = \frac{V_n}{N} \tag{5}$$

где V_n — объем продаж, млн у.е., или ед. товара.

Результаты расчета объема товарных запасов, или среднего размера поставки за рейс, представлены в табл. 9.9.

Таблица 9.9 - Объем товарных запасов, или средний размер поставки за рейс

Объем продаж, млн у.е.	Объем товарных запасов или средний размер поставки за рейс, при альтернативных схемах доставки товаров, тыс. у.е.			
	а	б	в	с
40				
30				
25				
12,5				

3. Издержки на перевозку за рейс S каждым видом транспорта для каждого объема продаж определяются следующим образом (табл. 7.8):

$$S = \frac{S_{уд} \times V_{п}}{N}, \quad (6)$$

где $S_{уд}$ — удельные транспортные расходы, у.е.

Таблица 9.10 - Издержки на перевозку за рейс каждым видом транспорта

Объем продаж, тыс. ед. товара	Объем товарных запасов или средний размер поставки за рейс, при альтернативных схемах доставки товаров, тыс. у.е.			
	а	б	в	с
80				
60				
50				
25				

4. Общие издержки за рейс при доставке товаров для каждой из альтернативных схем доставки включают издержки на перевозку и издержки на товарные запасы.

Издержки на товарные запасы $S_{ЗАП}$ (табл. 9.11) определяются в зависимости от времени транспортировки $t_{тр}$ и времени нахождения товара на складе $t_{скл}$:

$$S_{ЗАП} = V_{ТЗР} \times \frac{t_{тр} + t_{скл}}{365}, \quad (7)$$

где p — процентная ставка на стоимость запасов, %.

Таблица 9.11 - Издержки на товарные запасы за рейс каждым видом транспорта

Объем продаж, млн у.е.	Издержки на товарные запасы за рейс при альтернативных схемах доставки товаров, тыс. у.е.			
	а	б	в	г
40				
30				
25				
12,5				

Общие издержки за рейс при доставке товаров для каждой из альтернативных схем доставки представлены в табл. 9.12.

Таблица 9.12 - Общие издержки за рейс при доставке товаров для каждой из альтернативных схем доставки

Объем продаж, млн у.е.	Общие издержки за рейс при альтернативных схемах доставки товаров, тыс. у.е.			
	а	б	в	г
40				
30				
25				
12,5				

Вывод:

Тема 10. Логистика распределения

Задача 10.1 Выберите для внедрения систему распределения из трех предлагаемых, если для каждой из систем известны значения по следующим параметрам (табл. 10.1).

Таблица 10.1 – Значения параметров сравниваемых систем распределения

Показатель	Система 1	Система 2	Система 3
Годовые эксплуатационные затраты, у.е.	7050	9020	61000
Годовые транспортные затраты, у.е.	3500	4850	7040
Единовременные затраты, у.е.	50000	60000	40000
Срок окупаемости системы, у.е.	5,2	5,5	4,9

Методика решения. Для того чтобы из предлагаемых систем распределения выбрать одну, необходимо установить критерий выбора. Предлагаемые условия сравнения систем характеризуют затраты, связанные с ее организацией и функционированием. Однако эти затраты имеют различные годовые измерители. Следовательно, необходимо все затраты привести к единому годовому измерителю, тогда в качестве критерия выбора будет выступать критерий «минимум приведенных затрат».

Величину приведенных затрат определим по следующей формуле:

$$Z_{\text{прив}} = Z_{\text{экспл}} + Z_{\text{тран}} + \frac{Z_{\text{един}}}{T_{\text{окуп}}}, \quad (8)$$

где $Z_{\text{прив}}$ — приведенные годовые затраты системы распределения, у.е./год;

$Z_{\text{экспл}}$ — годовые эксплуатационные затраты, у.е./год;

$Z_{\text{един}}$ — единовременные затраты, у.е.;

$T_{\text{окуп}}$ — срок окупаемости системы, год.

К эксплуатационным затратам в системе распределения относятся следующие:

— издержки по содержанию товарных запасов (затраты на хранение, текущие затраты на содержание складов, страхование запасов и т. п.);

— издержки по реализации товарной продукции (издержки по получению товарных заказов, издержки по оформлению заказов, издержки по оформлению договоров поставки, коммуникационные издержки и т. п.);

— потери в результате отсутствия товарных запасов.

Таким образом, для реализации выбираем тот вариант системы распределения, который имеет минимальное значение приведенных годовых затрат.

Подставим в формулу (8) исходные данные, характеризующие системы распределения:

Ответ: _____

Задача 10.2. Выберите для внедрения систему распределения из четырех предлагаемых, если для каждой из систем известны значения показателей (таблица 10.2).

Таблица 10.2 – Значения параметров сравниваемых систем распределения

Показатель	Система 1	Система 2	Система 3	Система 4
Издержки по содержанию товарных запасов, у.е./год	28000	30000	25000	19000
Издержки по реализации товарной продукции, у.е./год	10000	3000	4000	5000
Годовые транспортные затраты, у.е.	27000	45000	25000	18000
Единовременные затраты, у.е.	100000	80000	110000	150000
Срок окупаемости системы, у.е.	5,7	6,0	7,2	6,8

Ответ:

Задача 10.3. Перед предприятием по производству ряда деталей для токарных станков стал вопрос оценки системы управления распределением готовой продукции. Учитывая, что продукция этого предприятия имеет производственное назначение, вопрос о каналах распределения здесь не актуален, поскольку в данный момент он имеет оптимальную структуру: производитель — потребитель. Особое внимание необходимо уделить именно процессу сбыта готовой продукции: оценить систему управления поставками, уровень сервиса, а также систему управления товарными запасами.

Таким образом, сотрудники отдела логистики получили задание, одним из пунктов которого являлась оценка характера поставок с точки зрения их равномерности и ритмичности. Результаты были необходимы для того, чтобы при продлении договорных отношений рациональным образом оформить условия договора и предложить клиенту более высокий уровень его обслуживания. Это, в свою очередь, приведет к тому, что предприятие пересмотрит и улучшит управление системой распределения.

До этого времени, согласно договору поставки (который был заключен на шесть месяцев), предприятие обязалось к десятому числу каждого месяца поставлять клиенту партию деталей в размере 125 единиц. Анализ динамики поставок специалистами по логистике выявил следующие результаты, представленные в табл. 10.3.

Таблица 10.3 – Динамика объема поставок и времени задержек поставок

Месяц поставки	Объем поставки, ед.	Время задержки поставки, дн.
Январь	120	0
Февраль	130	0
Март	115	4
Апрель	120	0
Май	105	2
Июнь	110	0

На основании этих результатов логистам необходимо провести расчеты по заданию, а также сравнить эти результаты с результатами главного конкурента. При этом известно, что

коэффициент равномерности поставок конкурента равен 87%; коэффициент аритмичности — 0,55%; среднее время задержки поставок — 3 дня.

Методика решения. Для того чтобы оценить обозначенные в условии коэффициенты, необходимо знать следующее.

Равномерность поставки — это соблюдение хозяйственными партнерами обязательств по поступлению товарных потоков равной мощности через равные промежутки времени.

Ритмичность поставки — это соблюдение временных и количественных параметров поставки, обусловленных договором поставки, с учетом сезонных и циклических особенностей производства, продажи, продвижения товарных потоков и потребления.

Коэффициент равномерности поставки определяется по формуле (9) и измеряется в процентах от 0 до 100. Чем ближе этот коэффициент к верхней границе, тем равномернее поставка.

$$K_{равн} = 100 - K_{вар} \quad (9)$$

где $K_{вар}$ - коэффициент вариации, который рассчитывается по формуле (3)

$$K_{вар} = \frac{\sigma_n \times 100}{P_{ср}}, \quad (10)$$

Где σ_n - среднеквадратическое отклонение объемов поставки за каждый разный отрезок времени от среднего уровня за весь период (формула 4)

$P_{ср}$ - средний размер поставки за весь период, рассчитывается по формуле 5.

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_i^n (Pi - P_{ср})^2}{n}}, \quad (11)$$

где P_i - поставка за i - q отрезок времени.

$$P_{ср} = \frac{\sum_i^n Pi}{n}. \quad (12)$$

Согласно известным данным, произвести расчеты по формулам 9-12, причем сделать это в обратном порядке.

Таким образом, в сравнении с главным конкурентом наше предприятие имеет более равномерные поставки в отношении объемов партии.

Для того чтобы рассчитать ритмичность поставки, необходимо вычислить коэффициент аритмичности по формуле (6). Коэффициент аритмичности также исчисляется в процентах, однако поскольку мы рассчитываем не ритмичность, а аритмичность, то нетрудно догадаться, что тем лучше (ритмичнее) поставка, чем ближе данный коэффициент к нулю.

$$K_{ар} = \sum_i^n \left| 1 - \frac{P_i}{P_d} \right|, \quad (13)$$

где n — количество периодов поставки;

P_d — поставка по условиям договора за i -й промежуток времени (в натуральных или стоимостных единицах);

P_{ϕ} — поставка фактическая за i -й промежуток времени (в натуральных или стоимостных единицах).

Произведем по формуле (13) расчет.

Согласно произведенным расчетам мы видим, что в отношении ритмичности поставки мы также имеем преимущество перед нашим конкурентом.

Чтобы определить среднее время задержки поставок обратимся к формуле (14) и произведем соответствующий расчет.

$$TЗ_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m TЗ_i, \quad (14)$$

где n — количество анализируемых периодов;

m — количество поставок, по которым зафиксирован факт отклонения;

$TЗ_i$ — длительность задержки по i -й поставке.

Расчеты показали, что средняя длительность задержки поставок анализируемого предприятия меньше времени его основного конкурента.

Ответ:

Задача 10.4 Предприятие по поставке упаковки для разлива молочной продукции решило провести внеплановую оценку системы сбыта готовой продукции. Для контрольной оценки была выбрана наиболее важная в этом отношении номенклатурная позиция — литровые полиэтиленовые пакеты для молока жирностью 3,2%.

Сотрудники отдела сбыта получили задание: оценить характер поставок продукции выбранной номенклатуры с точки зрения их равномерности и ритмичности. Также необходимо определить своевременность поставок, т. е. определить отклонения во времени от графиков поставки. Расчеты необходимо провести за последние 10 месяцев работы предприятия.

Договор поставки с основным клиентом (объемы закупок которого составляли 80% продукции предприятия) был заключен на год. Условия договора следующие: каждые 10 дней осуществлять поставку литровых полиэтиленовых пакетов для молока жирностью 3,2% в размере 1010 шт. Задержка поставки недопустима.

Анализ динамики поставок за последние 10 месяцев дал следующие результаты, представленные в табл. 10.4.

Таблица 10.4 - Динамика объема поставок и времени задержек поставки

Месяц поставки	Объем поставки, ед.	Время задержки поставки, дн.
1	1010	0
2	1050	0
3	980	0
4	1110	0
5	1000	0
6	1050	0
7	1100	1
8	910	0
9	1000	0
10	1020	0

Поставьте себя на место специалистов по сбыту этого предприятия и произведите необходимые расчеты.

Ответ:

11. Логистика складирования

11.1 Управление материальными потоками на основе пооперационного учета логистических издержек

Задача 11.1. Изучите возможности повышения эффективности функционирования склада, при этом:

1. Рассчитайте величину суммарного материального потока на складе
2. Найдите стоимость грузопереработки на складе
3. Проранжируйте факторы по степени влияния на стоимость складской переработки

На складах предприятий оптовой торговли материальные потоки рассчитывают, как правило, для отдельных участков или по отдельным операциям (например, внутрискладское перемещение грузов, ручная переборка груза на участках приемки и комплектации и т. п.). При этом суммируют объемы работ по всем операциям на данном участке или в рамках данной операции.

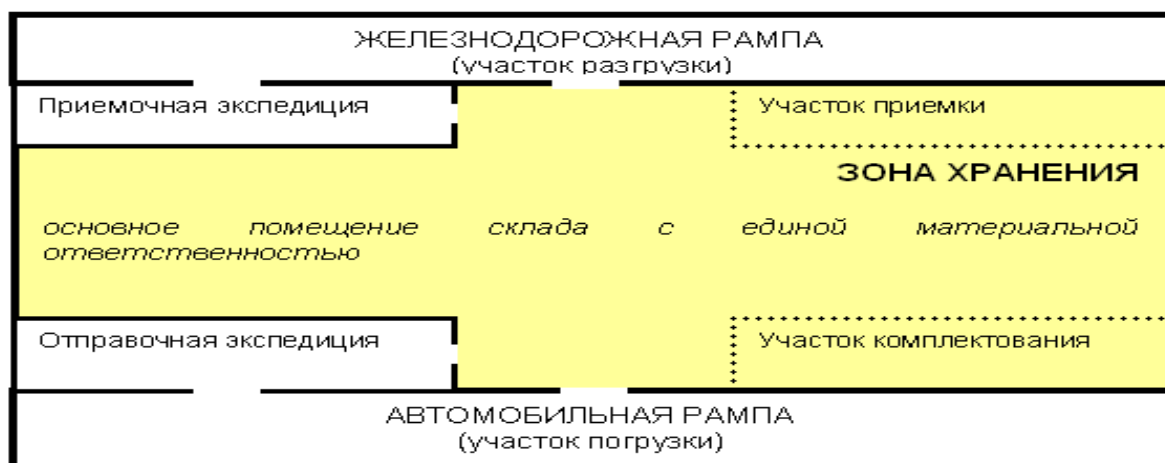


Рисунок 11.1 - Принципиальная схема склада торгового предприятия

Суммарный внутренний материальный поток (грузовой поток) склада определяется сложением материальных потоков, проходящих через его отдельные участки и между участками.

Величина суммарного материального потока на складе зависит от того, по какому пути пойдет груз на складе, будут или не будут выполняться с ним те или иные операции. В свою очередь, маршрут материального потока определяется значением факторов, перечисленных в табл. 11.1.

Объем работ по отдельной операции, рассчитанный за определенный промежуток времени (месяц, квартал, год), представляет собой материальный поток по соответствующей

операции. Величина суммарного материального потока на склад (Р) определяется сложением величин материальных потоков, сгруппированных по признаку выполняемой логистической операции.

Далее при расчете величины суммарного материального потока будем использовать понятие “группа материального потока”, содержание которого варьируется в зависимости от конкретных участков склада или операций.

Таблица 11.1 - Факторы объема складской грузопереработки (факторы, влияющие на величину суммарного материального потока на складе

Обозначение фактора	Наименование фактора	Значение фактора (по вариантам работы), %		
		1	2	3
A ₁	Доля товаров, поставляемых на склад в нерабочее время и проходящих через приемочную экспедицию	15	0,5	30
A ₂	Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	20	30	40
A ₃	Доля товаров, подлежащих комплектованию на складе	70	50	40
A ₄	Уровень централизованной доставки, т. е. доля товаров, попадающих на участок погрузки из отправочной экспедиции	40	50	70
A ₅	Доля доставленных на склад товаров, не подлежащих механизированной выгрузке из транспортного средства и требующих ручной выгрузки с укладкой на поддоны транспортного средства покупателя к механизированной загрузке)	60	40	30
A ₆	Доля товаров, загружаемых в транспортное средство при отпуске со склада вручную (из-за непригодности)	30	60	20
A ₇	Кратность обработки товаров на участке хранения (в разгах)	2,0	3,0	4,0

Группа материальных потоков — грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения.

Перемещение грузов (в нашем случае — механизированное, в контейнерах или на поддонах) осуществляется с участка на участок, а суммарный материальный поток по данной группе (Р_г) равен сумме выходных грузовых потоков всех участков, без последнего:

T (с участка разгрузки) + $T \cdot A_1/100$ (из приемочной экспедиции) + $T \cdot A_2/100$ (с участка приемки) + T (из зоны хранения) + $T \cdot A_3/100$ (с участка комплектования) + $T \cdot A_4/100$ (из отправочной экспедиции),

где T — грузооборот склада, т/год; в скобках помечены соответствующие участки склада, из которых выходит поток.

Группа материальных потоков — грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участках разгрузки и погрузки.

Операции разгрузки и погрузки могут выполняться вручную или с применением машин и механизмов.

Грузопоток при ручной разгрузке груза:

$$P_{p,p} = T \cdot A_5/100 \text{ (т/год).}$$

Остальная разгрузка является механизированной. Грузопоток при механизированной разгрузке груза:

$$P_{м.р.} = T \cdot \left(1 - \frac{A_5}{100}\right) \text{ (т/год)} \quad (1)$$

Ручная погрузка будет необходима в том случае, если поданное транспортное средство нельзя загрузить с помощью средств механизации. Тогда товар будет подвезен электропогрузчиком к борту транспортного средства, а затем вручную в него погружен.

Грузопоток при ручной погрузке груза:

$$P_{р.н.} = T \cdot A_6 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (2)$$

Грузопоток при механизированной погрузке груза:

$$P_{м.п.} = T \cdot \left(1 - \frac{A_6}{100}\right) \text{ (т/год)}. \quad (3)$$

Группа материальных потоков — *грузы, рассматриваемые* в процессе ручной переборки при приемке товаров:

$$P_{пр} = T \cdot A_2 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (4)$$

Группа материальных потоков — *грузы, рассматриваемые* в процессе ручной переборки при комплектации заказов покупателей:

$$P_{км} = T \cdot A_3 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (5)$$

Группа материальных потоков — *грузы, рассматриваемые* в процессе выполнения операций в экспедициях.

Если груз поставлен в рабочее время, то он сразу по мере разгрузки поступает на участок приемки или в зону хранения. Если же груз *прибыл в нерабочее время* (например, в воскресный день), *то он разгружается в экспедиционное помещение* и лишь в *ближайший рабочий день* подается на участок приемки или в зону хранения. Следовательно, в приемочной экспедиции появляется новая операция, которая увеличивает совокупный материальный поток на величину

$$P_{н.э.} = T \cdot A_1 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (6)$$

Если на предприятии *оптовой торговли имеется отправочная экспедиция*, то в ней *появляется новая операция*, которая увеличивает совокупный материальный поток на величину

$$P_{о.э.} = T \cdot A_4 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (7)$$

Итого операции в экспедициях увеличивают совокупный материальный поток на

$$P_{эк} = P_{н.э.} + P_{о.э.} = T \cdot (A_1 + A_4) / 100 \text{ (т/год)} \quad (8)$$

Группа материальных потоков — операции в зоне хранения.

Весь поступивший на склад товар, как отмечалось, так или иначе сосредоточивается в местах хранения, где выполняются следующие обязательные операции:

укладка груза на хранение;

выемка груза из мест хранения.

Объем работ за определенный период по каждой из этих операций равен грузообороту склада за этот же период (при условии сохранения запаса на одном уровне).

Таким образом, минимальный материальный поток в зоне хранения равен $2 \times T$.

Если при хранении товара осуществляется перекладка запасов с верхних на нижние ярусы стеллажей, то к совокупному материальному потоку добавляется еще какая-то часть T . В процессе отборки часть грузов может быть возвращена в места хранения, что также увеличивает совокупный материальный поток еще на некоторую долю T

В результате всех операций в зоне хранения возникает группа материальных потоков, величина которой равна

$$P_{xp} = T \cdot A_7 \text{ (т/год)} \quad (9)$$

Величина суммарного материального потока на складе (P) определяется по следующей формуле:

$$P = P_{н.э.} + P_{р.п.} + P_{м.р.} + P_{р.н.} + P_{пр} + P_{км} + P_{н.э.} + P_{о.э.} + P_{xp} \quad (10)$$

Расчет величины суммарного материального потока на складе рекомендуется выполнить по форме, представленной в табл. 11.2 (заполняются гр. 3 и 4)

Стоимость грузопереработки определяется:

- объемом работ по той или иной операции;
- удельной стоимостью выполнения той или иной операции.

Таблица 11.2 - Расчет величины суммарного материального потока и стоимости грузопереработки на складе

Наименование группы материальных потоков	Группа	Значение фактора, %	Величина материального потока по данной группе, т/год	Удельная стоимость работ на потоке	Стоимость работ на потоке данной группы, у.д.е./год
Грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения	$P_{пт}$			0,6	
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной разгрузки	$P_{р.р.}$			4,0	
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной разгрузки	$P_{м.р.}$			0,8	
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной погрузки	$P_{р.п.}$			4,0	
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной погрузки	$P_{м.п.}$			0,8	
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке приемки	$P_{пр}$			5,0	
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке комплектования заказов	$P_{км}$			5,0	
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях	$P_{эк}$			2,0	
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в зоне хранения	$P_{хр}$			1,0	
Суммарный внутренний поток	P			-	

При расчетах значение T принять равным 5000 т/год.

3. При выполнении данного задания необходимо определить, как будет влиять на общую стоимость грузопереработки сокращение потока на том или ином участке на одну и ту же величину. Полученная информация позволит повысить обоснованность принимаемых

решений, так как при заключении договоров с поставщиками коммерческая служба будет знать, что более существенно снижает стоимость грузопереработки.

Данное задание выполняется путем поочередного снижения величины факторов на 10%, что в нашем случае соответствует снижению одноименных потоков на 500 т/год (в рамках данного задания предусмотрено проведение расчетов для факторов, зависящих от условий договора с поставщиками, т. е. для факторов A_1 , A_2 и A_5).

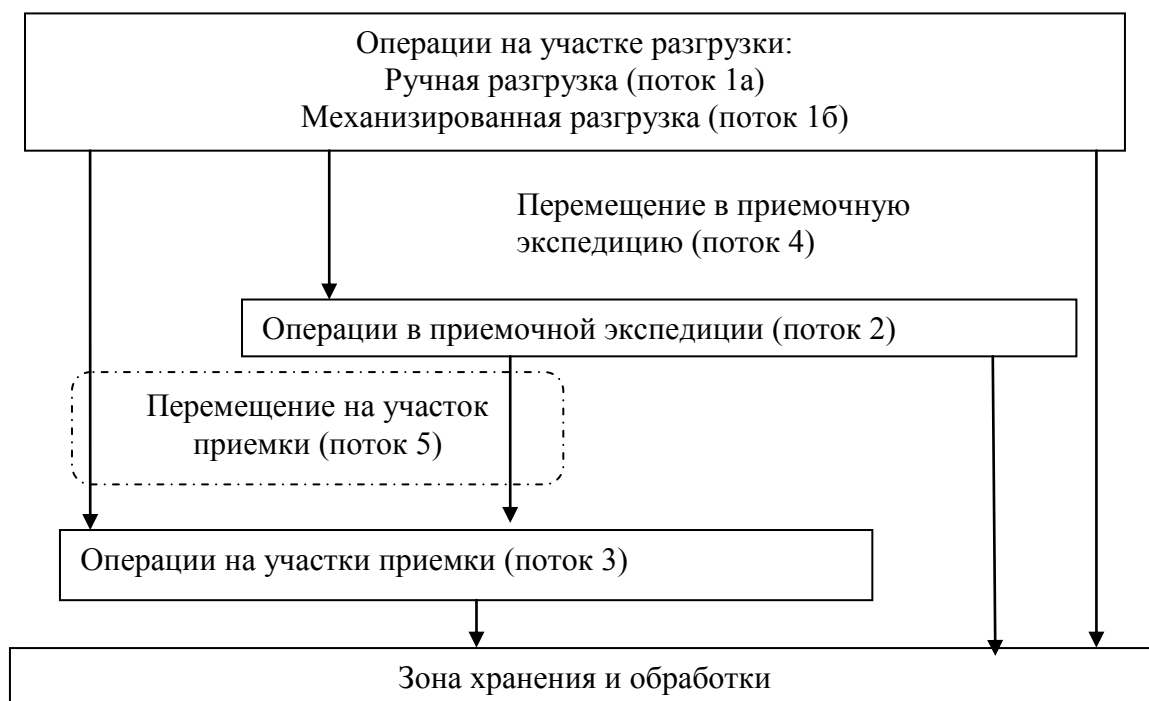


Рисунок 11.2 - Движение материальных потоков от участка разгрузки до зоны хранения и обработки

Таблица 11.3 - Расчет влияния отдельных факторов на стоимость грузопереработки

Наименование фактора	Значение фактора, %		Номера Меняющихся потоков	Изменение общей стоимости грузопереработки	
	начальное	новое		у.д.е./год	%
1	2	3	4	5	6
Факторы, зависящие от условий договора с поставщиком					
A_1 — доля товаров, поставленных на склад в нерабочее время					
A_2 — доля товаров, проходящих через участок приемки склада					
A_5 — доля доставленных на склад товаров, не подлежащих механизированной выгрузке из транспортного средства и требующих ручной выгрузки с укладкой на поддоны					

В результате выполнения задания в гр. 6 табл. 11.3 факторы ранжируются по степени влияния на стоимость внутрискладской грузопереработки.

11.2. Расчет точки безубыточности деятельности склада

Точкой безубыточности ($T_{бу}$) называется минимальный объем деятельности, т. е. объем, ниже которого работа предприятия становится убыточной.

Расчет точки безубыточности деятельности склада заключается в определении грузооборота, при котором прибыль предприятия равна нулю. Расчет минимального грузооборота позволит выйти на минимальные размеры склада, минимально возможное количество техники, оборудования и персонала.

Задача 11.2 Рассчитать точку безубыточности деятельности склада (на базе результатов, полученных при решении задания 11.1, а также с помощью данных табл. 11.4).
Таблица 11.4 - Экономические показатели работы склада

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
1	2	3
Средняя цена закупки товаров, R	у.д.е./т	6000
Коэффициент для расчета оплаты процентов за кредит, k	-	0,045
Торговая надбавка при оптовой продаже товаров, N	%	7,8
Условно-постоянные затраты, Спост	у.д.е./год	300000

Методические указания

Доход предприятия оптовой торговли Д (у.д.е./год) зависит от торговой надбавки N и рассчитывается по формуле

$$D = \frac{T \times R \times N}{100}, \quad (11)$$

где T — входной (выходной) поток, т/год;

R — цена закупки, у.д.е./т.

Прибыль склада П (у.д.е./год) равна разности дохода Д и общих издержек *Собщ*:

$$P = D - C_{общ}, \quad (12)$$

В свою очередь, общие издержки складываются из условно-переменных и условно-постоянных издержек:

$$C_{общ} = C_{пер} + C_{пост}' \quad (13)$$

Постоянные затраты не зависят от грузооборота склада. К ним относятся расходы на аренду складского помещения ($C_{ар}$), амортизация техники ($C_{ам}$), оплата электроэнергии ($C_{эл}$), заработная плата управленческого персонала и специалистов $C_{з.пл}$:

$$C_{пост} = C_{ар} + C_{ам} + C_{эл} + C_{з.пл} \quad (14)$$

Переменные издержки, т. е. зависящие от грузооборота (T), складываются из процентов за кредит ($C_{кр}$) и стоимости грузопереработки ($C_{гр}$).

Хранящийся на складе запас, в общем случае пропорциональный грузообороту, требует его оплаты по цене закупки, для чего в банке берется кредит. Размер процентов за кредит определяется по формуле

$$C_{кр} = k \times T \times R, \quad (15)$$

где k — коэффициент пропорциональности, зависящий от величины запаса и банковского процента.

Издержки в целом составят:

$$C_{общ} = C_{пост} + C_{пер} = (C_{ар} + C_{ам} + C_{эл} + C_{з.пл}) + (C_{кр} + C_{гр}) \quad (16)$$

Следовательно, в развернутом виде формулу прибыли склада можно представить как

$$P = \frac{T \times R \times N}{100} - (C_{кр} + C_{гр}) - C_{пост} \quad (17)$$

или

$$\Pi = \frac{T \times R \times N}{100} - \kappa \times T \times R - C_{зр} - C_{номст} \quad (18)$$

В точке безубыточности:

$$C_{зр} = C_{зр.уд} \times T_{бу}, \quad (19)$$

где $C_{зр.уд}$ — стоимость грузопереработки, приходящаяся на 1 т грузооборота склада, рассчитываемая по формуле

$$C_{зр.уд} = \frac{C_{зр}}{T} \quad (20)$$

Подставив в формулу для расчета прибыли значение стоимости грузопереработки в точке безубыточности и приравняв правую часть к нулю, получим формулу для расчета точки безубыточности:

$$\frac{T_{бу} \times R \times N}{100} - \kappa \times T_{бу} \times R - C_{зр.уд} \times T_{бу} - C_{номст} = 0, \quad (21)$$

$$T_{бу} = \frac{C_{номст}}{R \times N - 100 \times \kappa \times R - 100 \times C_{зр.уд}} \quad (22)$$

При $T > T_{бу}$ предприятие оптовой торговли работает с прибылью.

Для первого варианта точка безубыточности составит:

Ответ:

11.3 Принятие решения о пользовании услугами наемного склада

Определение действительной стоимости грузопереработки на складе позволяет принимать обоснованные решения по критической величине склада.

Оптовик сегодня зачастую приходится выбирать между организацией собственного склада и использованием для размещения запаса склада общего пользования. В последнем случае владелец склада включает выполнение логистических операций в стоимость хранения.

Выбор между собственным и наемным складом можно определить из графика, представленного на рис. 11.3.



Рисунок 11.3 – Принятие решения: использование собственного или наемного склада

Данная задача решается с достаточной степенью точности лишь в случае, если известен характер зависимости затрат на грузопереработку на собственном складе от объема

соответствующих работ, т. е. если на складе налажен пооперационный учет издержек на логистику.

Задача 11.3 Определить грузооборот, при котором предприятие одинаково устраивает, иметь ли собственный склад или пользоваться услугами наемного склада (Гбр — “грузооборот безразличия”).

Методические указания.

Задание выполняется графически на миллиметровой бумаге.

Функция F1 рассчитывается исходя из предположения, что удельная стоимость грузопереработки на собственном складе равна 4 у.д.е./т:

$$F1 = 4 \times T, \quad (23)$$

где T — годовой грузооборот, т/год.

При построении графика функции F2 величина условно-постоянных затрат принимается равной 30 000 у.д.е./год.

График функции Z строится на основании тарифной ставки за хранение товаров на наемном складе.

Зависимость Z (зависимость затрат по хранению товаров на наемном складе от объема грузооборота) определяется по следующей формуле:

$$Z = a \times S_n \times 365, \quad (24)$$

где a — суточная стоимость использования грузовой площади наемного склада (тариф на услуги наемного склада);

365 — число дней хранения на наемном складе за год.

Расчет потребной площади наемного склада выполняется по формуле

$$S_n = \frac{3 \times T}{D \times \eta}, \quad (25)$$

где S_n — потребная площадь наемного склада, м²;

3 — размер запаса в днях оборота;

D — число рабочих дней в году;

η — нагрузка на 1 м² площади при хранении на наемном складе, т / м².

Для построения графика функции Z принять следующие значения входящих в формулы показателей: a = 0,3 у.д.е. за 1 м² в сутки; 3 = 60 дней; D = 250 дней; η = 2 т / м².

График функции строится из предположения, что она носит линейный характер.

Рекомендуемый масштаб для координатных осей: одно деление по оси ординат — 10 тыс. у.д.е./год; одно деление по оси абсцисс — 1000 т/год.

Аналитическую формулу для расчета “грузооборота безразличия” обучающимся предлагается вывести самостоятельно.

11.4. Определение размеров склада

Задача 11.4. Оптовая фирма, торгующая кондитерскими изделиями (2 вида карамели), планирует расширить объем продаж. Анализ рынка складских услуг показал целесообразность организации собственного склада. Необходимо определить его площадь на основе данных о потребности в грузовой площади и значения коэффициента грузовой площади склада.

Исходные данные для решения задания приведены в табл. 11.5.

Методика расчета

Общий подход к расчету грузовой площади склада. Основным компонентом складской площади, как уже отмечалось, является грузовая площадь (S_{гр}), для расчета которой могут использоваться различные методы. К числу наиболее распространенных относится метод расчета грузовой площади на основе данных об объеме среднего товарного запаса на складе, выраженном в количестве кубических метров.

Таблица 11.5 - Расчет площади склада

№ строки	Наименование величины	Единицы измерения	Формула для расчета	Значение (товар А)	Значение (товар В)
1	2	3	4	5	6
1	Прогноз годового товарооборота	кг/год	Q	440 000	275000
2	Прогноз товарных запасов	дн.	T	20	20
3	Число рабочих дней в году	дн./год	D	250	250
4	Прогноз товарных запасов	кг	(Q*T)D		
5	Количество килограммов в ящике	кг/ящик	Ч	12	10
6	Длина ящика	м	a	0,45	0,4
7	Высота ящика	м	b	0,3	0,25
8	Ширина ящика	м	c	0,2	0,2
9	Прогноз товарных запасов	м ³	См. пояснения		
10	Коэффициент неравномерности загрузки склада	-	Кнер	1,25	1,25
11	Прогноз товарных запасов с учетом неравномерности	м ³	См. пояснения		
12	Объем стандартной паллеты	м ³	Vпалл.	1	1
13	Прогноз товарных запасов с учетом неравномерности	паллет	См. пояснения		
14	Коэффициент наполненности	Паллето-мест	Кнп	0,75	0,75
15	Потребное количество паллетомест на складе	мест	См. пояснения		
16	Норма грузовой площади на одно паллетоместо	м ² / паллето-место	q	0,29	0,29
17	Площадь грузовая (под установку стеллажей)	м ²	См. пояснения		
18	Коэффициент грузовой площади		Кгр	0,3	0,3
19	Общая площадь склада	м ²	См. пояснения		

1. *Расчет объема товарного запаса, который планируется иметь на складе.* Определение объема среднего запаса в сумме или в единицах товара, как правило, не представляет труда. Сложность может возникнуть при переводе стоимостных, штучных или весовых значений среднего запаса в кубические метры. Товарные справочники, используемые в компаниях, не всегда содержат достоверную информацию об весообъемных характеристиках каждой позиции ассортимента склада. В связи с этим подчеркнем необходимость проверки достоверности данной информации перед выполнением расчета площади склада, а также постоянной актуализации товарных справочников.

Расчет объема, занимаемого средним товарным запасом, может выполняться на базе использования следующей информации:

- количество единиц товара в транспортной упаковке (либо вес нетто товара в транспортной упаковке);
 - размер транспортной упаковки (длина, ширина, высота).
- Средний запас товара i -й позиции ($Z_{ср. i}$) в м³ необходимо рассчитать по следующей формуле:

$$Z_{ср. i} = \frac{Q_i \times a \times b \times c \times T}{D \times Ч}, \quad (26)$$

где Q_i — прогноз оборота за период по i -й позиции в натуральных единицах (штуки, килограммы и т. п.);

T — планируемая оборачиваемость запасов, дней оборота;

D — число дней в плановом периоде;

$Ч$ — число единиц в транспортной упаковке (штук, килограммов и т. п.);

a, b, c — длина, ширина и высота транспортной упаковки, м.

2. Расчет количества паллетомест, которое потребуется для размещения найденного товарного запаса. Потребность в количестве паллетомест по отдельной позиции ассортимента склада (N_i) определяется с помощью следующей формулы:

$$N_i = \frac{Z_{ср. i} \times K_{нер}}{V_{пал. ср.} \times K_{пп}}, 108 \quad (27)$$

где $V_{пал. ср.}$ — средневзвешенный объем одной паллеты на складе, м³,

$K_{пп}$ — коэффициент наполненности паллет;

$K_{нер}$ — коэффициент неравномерности загрузки склада.

$K_{нер}$ определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада. В проектных расчетах $K_{нер}$ принимают равным 1,1—1,3.

3. Норма грузовой площади на одно паллетоместо определяется на основе информации о применяемой на складе технике и технологии хранения. При этом площадь, занятая оборудованием для хранения, делится на количество паллет, которое можно уложить в данное оборудование.

Рассмотрим пример, когда товар укладывается в секцию стеллажа в 4 яруса (высота склада 6 м, рис. 11.4).

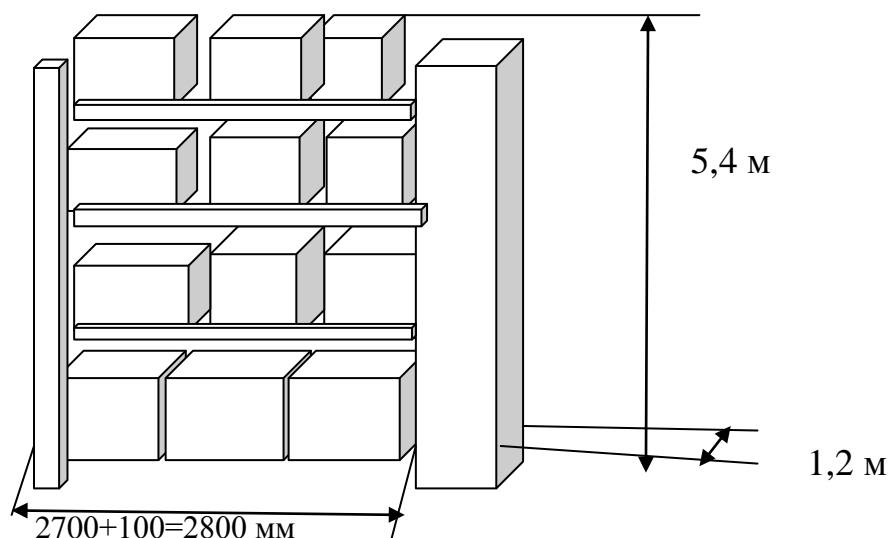


Рисунок 11.4 - Определение нормы грузовой площади склада в расчете на одно паллетоместо при стеллажном способе хранения товаров

Проекция внешних контуров секции загруженного товаром стеллажа имеет площадь: $1,250 \times 2,800 = 3,50 \text{ м}^2$. На этой площади можно разместить 12 паллет. Данное количество определяется исходя из следующих стандартных параметров:

- высота склада — 6 м;
- высота укладки груза — 5,4 м;
- высота полностью груженой паллеты — 1,2 м;
- толщина балки — 0,1 м;
- расстояние между верхом полностью груженой паллеты и нижней кромкой балки — 0,08 м;
- в стандартной ячейке стеллажа размещается 3 паллеты.

Норма грузовой площади на одно паллетоместо (q) составит:

$$q = 3,5 \text{ м}^2 : 12 \text{ паллетомест} = 0,29 \text{ м}^2/\text{паллетоместо}.$$

Далее в расчетах воспользуемся значением нормы, полученной в этом примере.

4. *Размер грузовой площади, необходимой для размещения на складе полученного количества паллетомест*, определяется по формуле

$$S_{\text{гр } i} = N_i \times q \quad (28)$$

Размер общей площади склада для i -й товарной группы (Собщ. i) определим, разделив найденное значение грузовой площади на коэффициент использования грузовой площади (Кгр):

$$\text{Собщ. } i = S_{\text{гр } i} / \text{Кгр} \quad (29)$$

Данный расчет позволяет оценить потребность в складской площади в первом приближении.

Ответ:

Задача 11.5 Торговая компания «РИМ» занимается реализацией крупной бытовой техники. Годовой грузооборот склада составляет 28 тыс. т при среднем сроке хранения запасов 25 дней. Компания имеет склад площадью 2^3 м^2 , высота потолков 5 м. Товар укладывается в штабеля по 2 блока. Блок состоит из 2 европоддонов, складываемых в 2 яруса. Габаритные размеры европоддона — 1200 мм х 800 мм, высота поддона с товаром — 1,6 м. При данном виде укладки нагрузка на 1 м^2 площади складирования равна 0,6.

В последние годы бизнес идет удачно, и объемы продаж ежегодно растут. В сложившихся условиях руководство компании приняло решение об увеличении объема продаж до 45 тыс. т.

Определить:

1. Сможет ли склад торговой компании «РИМ» поддерживать увеличение объема продаж?

2. Определите необходимые дополнительные складские площади.

Решение

1. Определим максимально возможный объем хранения товаров на складе.

2. Определим складской объем, занимаемый складированием грузов, по формуле

$$V = \frac{E}{q}, \quad (30)$$

где q — укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м^2 площади складирования при высоте укладки 1 м;

E — емкость склада (т).

Расчет емкости произведем по следующей формуле:

$$E = \frac{Qt_{xp}}{T}, \quad (31)$$

где t_{xp} — средний срок хранения груза (дн.);
 T — число дней поступления грузов в год (дн.);
 Q — грузооборот склада в год.

3. Определите потребную площадь склада.

Ответ.

Задача 11.6 Оптовая компания занимается реализацией широкоформатных телевизоров. Годовой грузооборот склада составляет 12 тыс. т при среднем сроке хранения запасов 20 дней. Компания имеет склад площадью 1950 м², высота потолков — 3 м. Товар укладывается в штабели по 20 блоков. Блок состоит из 4 европоддонов, складированных в 2 яруса. Габаритные размеры европоддона — 2400 мм х х 1600 мм, высота поддона с товаром — 0,8 м.

При данном виде укладки нагрузка на 1 м² площади складирования равна 0,5.

Руководство компании приняло решение об увеличении объема продаж до 14 тыс. т.

Определить:

1. Сможет ли склад торговой компании поддерживать увеличение объема продаж?
2. Определите потребные дополнительные складские площади.

Решение.

Ответ:

Задача 11.7 Компания «РИМ» является крупной торгово-посреднической компанией, которая занимается продажей бытовой и электронной техники. В связи с выходом на новые рынки и увеличением объема продаж компания планирует приобрести склад в Москве. Рассчитайте площади складских зон, принимая во внимание, что зона хранения будет поделена на два участка: участок А — стеллажное хранение товаров группы «мелкобытовая техника», участок В — штабельное хранение товаров группы «крупная бытовая техника».

Методика решения

$$S_{общ} = S_{пол} + S_{пр} + S_{сл} + S_{об} + S_{всп}, \quad (32)$$

где $S_{пол}$ — полезная площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно хранимыми ресурсами (стеллажами, штабелями, закромами, бункерами и другими приспособлениями для хранения данных ресурсов);

$S_{пр}$ — площадь, занятая приемочными и отпусковыми площадками;

$S_{сл}$ — служебная площадь (занятая конторскими и другими служебными помещениями);

$S_{об}$ — площадь, занятая стационарным подъемно-транспортным и другим оборудованием (подъемниками, конвейерами и др.);

$S_{всп}$ — вспомогательная площадь, т. е. площадь, занятая проездами и проходами.

Таблица 11.6 - Исходные данные задачи

Среднедневное поступление товара на склад	743 м ³
Коэффициент загрузки на 1 м ²	1,8
Коэффициент неравномерности поступления товаров на склад	1,36
Количество дней нахождения товаров в зоне приемки	1 день
Годовой объем отгрузки продукции	630 м ³
Коэффициент неравномерности отгрузки продукции со склада	1,54
Количество дней нахождения товара в зоне комплектации	1 день
Ширина стеллажа	1,2 м
Глубина стеллажа	2,1 м
Количество стеллажей	880 шт.
Ширина погрузчика	1,35 м
Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и стеллажами по обе стороны проезда	20 см
Длина штабеля	13 м
Ширина штабеля	4,8 м
Количество штабелей	26 шт.
Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и штабелями по обе стороны проезда	20 см
Площадь офисных помещений	1000 м ²

1. Рассчитаем площадь зоны разгрузки и приемки.

$$S_{np} = \frac{q_{cp} K t}{\sigma_1}, \quad (33)$$

где q_{cp} — среднесуточное поступление ресурсов на склад, т;

σ_1 — нагрузка на 1 м² полезной площади по складу в зависимости от вида хранения ресурсов, т/м²;

K — коэффициент неравномерности поступления ресурсов на склад (при рациональной загрузке склада $K = 1, 2, \dots, 1, 5$);

t — количество дней нахождения ресурсов на приемочной площадке (до 2 дней).

2. Рассчитаем полезную площадь. В данном примере полезную площадь будут составлять места для стеллажного хранения мелкобытовой техники и места для штабельного складирования крупной бытовой техники, т. е.

$$S_{пол} = S_{ст} N_{ст} + S_{шт} N_{шт}, \quad (34)$$

где $S_{ст}$, $S_{шт}$ — площадь, занятая соответственно под один стеллаж, один штабель;

$N_{ст}$, $N_{шт}$ — количество соответственно стеллажей и штабелей

$$\begin{aligned} S_{стел} & \underline{\hspace{15em}} \\ S_{шт} & \underline{\hspace{15em}} \\ S_{пол} & \underline{\hspace{15em}} \end{aligned}$$

1. Рассчитаем вспомогательную площадь по следующей формуле

$$S_{вс} = S_{вспст} + S_{вспшт} \quad (35)$$

где $S_{вспст}$ — площадь, занятая проездами и проходами между стеллажами, м²;

$S_{вспшт}$ — площадь, занятая проездами и проходами между штабелями, м².

K вспомогательной площади склада относят площадь, занятую проходами и проездами. Размеры проходов и проездов в складских помещениях определяются в зависимости от габарита хранимых на складе ресурсов, размеров грузооборота, вида применимых для перемещения ресурсов подъемно-транспортных механизмов. Главные

проходы, где перемещаются основные транспортные средства, должны быть проверены на возможность свободного поворота в них напольных подъемно-транспортных средств (тележек, погрузчиков и др.). В необходимых случаях они также должны рассчитываться на встречное движение механизмов. Для этой цели пользуются формулой

$$S_{вспом} = \frac{lAn}{2}, \quad (36)$$

где l — ширина стеллажа, м;

n — количество стеллажей, шт.;

A — ширина проезда, м.

$$A = 2B + 3C \quad (37)$$

где B — ширина транспортного средства, м;

C — ширина зазора между транспортными средствами, между

Аналогично находится площадь, занятая проездами и проходами между штабелями ($S_{шт}$).

4. Рассчитаем площади зоны комплектации и отгрузки. Площади зоны комплектации и отгрузки на складе совмещены, поэтому:

$$S_{отгр} = \frac{q_{отгр} K t}{\sigma_1}, \quad (38)$$

где $q_{отгр}$ — среднесуточный объем отправки груза со склада, т;

K — коэффициент неравномерности отправки грузов со склада (при рациональной загрузке склада $K=1,2, \dots, 1,5$)

t — количество дней нахождения ресурсов в отправочной экспедиции (до 2 дней)

Таким образом, общая площадь склада будет равна:

Ответ:

Задача 11.8. В течение года на склад поступают: мелкобытовая техника 2250 т, крупнобытовая техника 3000 т. Для хранения мелкобытовой техники склад оборудован трехуровневыми полочными стеллажами (ширина полок — 2000 мм, глубина — 600 мм, высота между уровнями — 2000 мм). Крупнобытовая техника хранится в штабелях размером 4,8 м x 13 м x 2 м.

Определите площадь склада через коэффициент использования площади в размере 0,4.

Решение

$$S_{общ} = S_{пол} * \alpha, \quad (39)$$

$$S_{пол} = S_{ст} * N_{ст} + S_{шт} * N_{шт}, \quad (40)$$

где $S_{ст}$, $S_{шт}$ — площадь, занятая соответственно под один стеллаж, один штабель;

$N_{ст}$, $N_{шт}$ — количество соответственно стеллажей и штабелей.

Для определения количества стеллажного оборудования можно воспользоваться следующей формулой:

$$N_{ст} = \frac{Q}{E_{ст}}, \quad (41)$$

где Q — максимальное количество товаров, подлежащих хранению, т;

$E_{ст}$ — емкость стеллажа, т.

Аналогично определяется количество штабелей. Емкость стеллажа можно определить как произведение числа ячеек в стеллаже и фактической емкости одной ячейки.

Емкость штабеля определяется по формуле

$$E_{шт} = V \times z = l \times b \times h \times z, \quad (42)$$

где $V_{шт}$ — объем штабеля, m^3 ;

l, b, h — габаритные размеры штабеля по длине, ширине и высоте;

z — коэффициент плотности укладки ($z = 0,5$).

$E_{шт}$

$$N_{ст} = \frac{E_{шт}}{S_{пол}} \quad N_{шт} = \frac{E_{шт}}{S_{общ}}$$

$S_{пол} =$ _____

$S_{общ} =$ _____

11.5 Определение формы собственности склада

Задача 11.9 В связи с решением об увеличении объемов продаж перед торговой компанией «РИМ» встала проблема, что существующая собственная складская система не сможет поддерживать увеличение объема продаж. Вследствие этого компания вынуждена выбрать одну из двух альтернатив: приобрести склад в собственность или пользоваться услугами склада общего пользования.

Таблица 11.7 - Исходные данные задачи

Суммарная величина грузопотока, проходящего через склад	700 т/год
Условно-постоянные затраты собственного склада	750 ³ усл.ед./год
Удельная стоимость грузопереработки на собственном складе	3,5 усл. ед./т
Средняя цена закупки партии товара	4 ³ усл.ед./т
Средняя торговая надбавка при оптовой продаже товаров	8%
Коэффициент для расчета оплаты процентов за кредит	0,045
Тариф на услуги арендуемого склада	6 усл. ед./м ²
Потребная площадь арендуемого склада	1211 м ²

Методика решения

1. Определим точку безубыточности деятельности склада, т. е. минимальный объем работы, ниже которого работа собственного склада компании «РИМ» становится убыточной при действующей системе расценок.

Точка безубыточности ($T_{бy}$) — уровень грузооборота на складе, при котором доход от работы склада совпадает с общими издержками.

Точка безубыточности определяется по формуле

$$T_{б} = \frac{C_{пост}}{D - C_{пер}}, \quad (43)$$

где $C_{пост}$ — условно-постоянные затраты, размер которых напрямую не связан с грузооборотом (Q) на складе (амортизация, заработная плата персонала, страховые выплаты, проценты по долгам, затраты на рекламу, затраты на содержание помещений и прочее);

D — прибыль на единицу груза от работы склада, рассчитывается по формуле

$$D = \frac{NR}{100}, \quad (44)$$

где N — средняя торговая надбавка при оптовой продаже товаров;

R — средняя цена закупки партии товара;

$C_{пер}$ — переменные затраты, величина которых изменяется с изменением объема грузооборота (Q), складываются из процентов за кредит, взятого для оплаты партии товаров ($C_{кр}$) и стоимости грузопереработки ($C_{гр}$).

$$C_{\text{пер}} = C_{\text{кр}} + C_{\text{гр}}, \quad (45)$$

Размер процентов за кредит на единицу груза определяется по формуле

$$C_{\text{кр}} = k \cdot R, \quad (46)$$

где k — коэффициент пропорциональности, зависящий от стоимости партии товаров и банковского процента.

Стоимость грузопереработки определяется объемом работ на складе и удельной стоимостью выполнения этих работ ($C_{\text{уд}}$).

Следовательно, в развернутом виде формулу точки безубыточности можно представить как

$$T_{\text{б}} = \frac{C_{\text{пост}}}{RN - kR + C_{\text{уд}}}, \quad (47)$$

Таким образом $T_{\text{б}} = \frac{C_{\text{пост}}}{RN - kR + C_{\text{уд}}}$ -

2. Рассчитаем суммарные затраты при условии использования собственного склада компанией «РИМ».

Зависимость затрат на грузопереработку на собственном складе от объема грузооборота рассчитывается исходя из того, что удельная стоимость грузопереработки на собственном складе составит приблизительно 3,5 у.е. за 1 т/год.

Тогда $C_{\text{сс}} = 3,5 \times T + C_{\text{пост}}$ и $C_{\text{сс}} = \frac{C_{\text{пост}}}{RN - kR + C_{\text{уд}}}$

3. Рассчитаем суммарные затраты при условии использования услуг склада общего пользования.

Затраты на хранение товаров на складе общего пользования определяются по следующей формуле:

$$C_{\text{ас}} = \alpha \times S_{\text{потр}} \times 365, \quad (48)$$

где α - тариф на услуги арендуемого склада;

$S_{\text{потр}}$ - потребная площадь арендуемого склада, в нашем случае 1211 м²;

365 - число дней хранения на наемном складе за год.

Вывод:

Задача 11.10. В связи с решением об увеличении объема продаж перед торговой компанией встал вопрос: приобрести склад в собственность или пользоваться услугами склада общего пользования.

На основе данных, приведенных в табл. 11.8, выберите и обоснуйте одну из альтернатив.

Таблица 11.8 - Исходные данные задачи

Суммарная величина грузопотока, проходящего через склад	9000 т/год
Условно-постоянные затраты собственного склада	600 000 у.е./т
Удельная стоимость грузопереработки на собственном складе	3 у.е./т
Средняя цена закупки партии товара	2500 у.е./т
Средняя торговая надбавка при оптовой продаже товаров	8%
Коэффициент для расчета оплаты процентов за кредит	0,045
Тариф на услуги арендуемого склада	5,5 у.е./м ²
Потребная площадь арендуемого склада	300 м ²

Ответ:

11.6 Определение месторасположения склада на обслуживаемой территории

Задача 11.12 Три молочных комбината — Царицынский молочный комбинат, Лианозовский молочный комбинат, Завод детских молочных продуктов — вместе обслуживают 5 магазинов, расположенных в Московской области. В табл. 3 приведены координаты молочных комбинатов и обслуживаемых магазинов. Комбинаты осуществляют среднюю партию поставки соответственно в размерах 250 т; 275 т; 185 т. Партии поставок при реализации клиентам соответственно равны: K_A — 160 т; K_B — 110 т; K_C — 170 т; K_D — 150; K_E — 120.

Необходимо определить месторасположение распределительного центра, который может обеспечить сбыт продукции молочных заводов среди потребителей, если известно, что тариф для поставщиков на перевозку продукции составляет 1 руб./т.км, а тарифы для клиентов на перевозку продукции равны: для K_D — 0,8 руб./т-км; K_B — 0,5 руб./т-км; K_C — 0,6 руб./т-км; K_D — 0,7 руб./т-км; K_E — 0,5 руб./т-км.

Таблица 11.9 - Координаты расположения поставщиков и потребителей продукции

Координата	Поставщик			Клиент				
	Царицынский молочный комбинат	Лианозовский молочный комбинат	Завод детских молочных продуктов	K_A	K_B	K_C	K_D	K_E
X	20	50	70	55	15	35	40	46
Y	50	35	20	60	40	70	50	50

Данная задача имеет геометрическое и механическое решения. Геометрический метод нахождения точки месторасположения состоит в том, что на каждой из сторон локационного треугольника строится треугольник, подобный весовому (стороны которого относятся как $a : b : 1$). Затем вокруг построенных таким образом треугольников описываются окружности, точка пересечения которых и является точкой минимума транспортных затрат. Этот метод используется, когда соотношения расстояний от поставщиков до потребителей соответствуют свойству треугольника (одна сторона меньше трех других). Иначе точка минимума транспортных затрат будет совпадать с одной из вершин локационного треугольника.

Механическое решение рассматриваемой задачи основывается на нахождении центра тяжести, который определяется по формуле

$$M = \frac{\sum_{i=1}^m T_{ni} \times R_{ni} \times Q_{ni} + \sum_{i=1}^n T_{ki} \times R_{ki} \times Q_{ki}}{\sum_{i=1}^m T_{ni} \times Q_{ni} + \sum_{i=1}^n T_{ki} \times Q_{ki}}, \quad (49)$$

где M - центр массы, км;

R_{ni} - расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение поставщика, км;

R_{ki} - расстояние от начала координат до точки, обозначающей месторасположение потребителя, км;

T_{ni} - транспортный тариф для поставщика на перевозку груза, /ткм;

T_{ki} - транспортный тариф для клиента на перевозку груза, руб./ткм;

Q_{ni} - объем груза, поставляемый i -м поставщиком, т;

Q_{ki} - объем груза, закупаемый i -м клиентом, т.

Решение

Ответ.

Приложение 1. Таблица 5.1 - Среднегодовые запасы и ежеквартальные объемы продаж всего ассортимента товаров, предлагаемых фирмой ЗАО «Айвен-2012»

№ позиции	Среднегодовой запас позиции, тыс. руб. по позиции, тыс. руб.	Реализация за:			
		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1	2	3	4	5	6
1	2280	590	610	690	670
2	720	200	130	180	120
3	3550	500	1300	400	Й90
4	850	170	190	200	190
5	90	20	0	50	40
6	1580	520	540	410	430
7	220	40	50	50	70
8	16750	4400	4500	4300	4200
9	310	50	60	110	40
10	5280	1010	1030	1060	960
11	8750	2210	2180	2280	2240
12	1950	520	550	530	560
13	930	240	270	280	Й50
14	480	70	110	80	60
15	400	100	80	60	80
16	290	90	60	80	50
17	190	60	30	60	50
18	130	60	20	40	10
19	770	190	100	130	50
20	80	30	50	0	30
21	250	60	50	50	70
22	800	190	200	200	180
23	30	0	40	5	10
24	170	40	60	40	70
25	3000	590	700	66	800
26	110	40	40	50	30
27	23 470	5180	5500	5490	5850
28	40	10	0	20	10
29	280	50	30	70	50
30	960	240	320	420	240
31	20	5	10	15	10
32	70	10	70	20	20
33	370	80	40	50	70
34	13590	2900	3140	3300	3200
35	630	90	130	170	140
36	50	15	30	30	15
37	520	90	80	100	90
38	6050	1770	850	560	2280
39	140	20	30	80	40
40	9870	2600	2500	2700	2350
41	450	90	80	60	90
42	990	310	330	300	320
43	1310	300	550	390	570
44	580	100	110	90	100
45	690	130	180	150	190

Приложение 2. Таблица 7.5 - Данные для построения графика изменения уровня транспортных запасов за расчетный период

Номер отгрузки	Дата отгрузки ресурсов	Количество, т	Время нахождения ресурсов в пути, сут.
1	2	3	4
Вариант 1		Расчетный период 10 дней	
1	1	10	3
2	3	20	2
3	5	20	4
4	6	40	3
5	8	30	2
Вариант 2		Расчетный период 20 дней	
1	1	10	4
	4	20	3
3	7	20	6
4	9	20	4
5	15	30	3
Вариант 3		Расчетный период 30 дней	
1	1	10	8
2	7	20	5
3	15	20	6
4	20	40	6
5	26	30	4
Вариант 4		Расчетный период 10 дней	
1	1	20	3
2	2	30	5
3	5	10	3
4	7	20	2
5	8	20	2
Вариант 5		Расчетный период 20 дней	
1	1	40	5
2	4	20	4
3	10	40	6
4	12	20	5
5	16	40	4
Вариант 6		Расчетный период 30 дней	
1	1	50	8
2	3	40	6
3	15	50	8
4	22	40	7
Вариант 7		Расчетный период 10 дней	
1	1	1	1
2	2	2	2
3	4	3	4
4	6	4	6
5	8	5	8
Вариант 8		Расчетный период 20 дней	
1	1	40	4
2	3	20	6
3	8	30	0
4	12	50	6
5	16	30	4

Продолжение таблицы 7.5

Вариант 9	Расчетный период 30		
1	1	10	4
2	5	30	7
3	8	40	6
4	19	20	3
5	22	50	7
Вариант 10	Расчетный период 10		
1	1	10	3
2	2	30	5
3	3	20	4
4	6	40	3
5	7	20	2
Вариант 11	Расчетный период 20		
1	1	30	5
2	4	20	3
3	9	30	7
4	11	50	6
5	17	30	3
Вариант 12	Расчетный период 30		
1	1	20	5
2	7	40	7
3	15	20	3
4	24	50 ^с	5
5	27	30	3

Приложение 3 - Плановое и фактическое время поставки

Ва- ри- ант зада ния	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Дата поставки по договору											
	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	15.10	15.11	15.12
	Фактическая дата поставки											
1	12.1	15.2	22.3	15.4	17.5	01.7	25.7	22.8	15.9	13.10	15.11	17.12
2	15.1	17.2	15.3	02.4	28.5	03.7	28.7	15.8	13.9	15.10	14.11	20.12
3	15.1	15.2	12.3	17.4	25.5	03.6	30.7	25.8	17.9	15.10	15.11	13.12
4	11.1	14.2	17.3	15.4	18.5	20.6	16.7	15.8	15.9	18.10	13.11	18.12
5	01.2	28.2	20.3	17.4	15.5	15.6	13.7	14.8	17.9	15.10	19.11	15.12
6	17.1	15.2	15.3	13.4	20.5	01.7	25.7	17.8	13.9	11.10	15.11	20.12
7	14.1	12.2	17.3	15.4	15.5	20.6	04.8	30.8	24.9	18.10	15.11	14.12
8	13.1	15.2	15.3	17.4	19.5	18.6	15.7	03.9	30.9	25.10	11.11	12.12
9	17.1	19.2	24.3	13.4	15.5	12.6	15.7	20.8	18.9	15.10	14.11	15.12
10	15.1	13.2	20.3	28.4	14.6	28.6	20.7	17.8	15.9	13.10	15.11	15.12
11	08.1	10.2	15.3	15.4	17.5	25.6	01.8	25.8	17.9	15.10	13.11	12.12
12	10.1	14.2	17.3	15.4	18.5	28.6	13.7	15.8	20.9	13.10	28.11	24.12
13	15.1	17.2	14.3	25.4	05.6	29.6	19.7	20.8	15.9	15.10	13.11	15.12
14	14.1	15.2	20.3	18.4	11.5	15.6	20.7	14.8	17.9	24.10	12.11	17.12
15	12.1	14.2	15.3	20.4	17.5	20.6	03.8	30.8	25.9	17.10	15.11	13.12
16	17.1	15.2	18.3	13.4	15.5	21.6	19.7	24.8	14.9	15.10	13.11	17.12
17	15.1	17.2	20.3	14.4	12.5	15.6	23.7	20.8	14.9	17.10	12.11	20.12
18	10.1	15.2	14.3	17.4	25.5	03.7	25.7	25.8	14.9	15.9	17.11	12.12
19	13.1	17.2	15.3	25.4	18.5	20.6	14.7	15.8	12.9	20.10	14.11	16.12
20	15.1	14.2	10.3	23.4	17.5	21.6	01.8	27.8	24.9	17.10	15.11	14.12
21	14.1	20.2	15.3	14.4	18.5	24.6	17.7	22.8	12.9	15.10	17.11	20.12
22	10.1	15.2	13.3	20.4	28.5	02.7	25.7	20.8	17.9	14.10	15.11	12.12
23	15.1	14.2	17.3	25.4	12.5	22.6	01.8	26.8	18.9	14.10	12.11	15.12
24	21.1	17.2	15.3	12.4	25.5	01.7	20.7	14.8	15.9	17.10	12.11	17.12
25	12.1	15.2	20.3	17.4	28.5	05.7	28.7	20.8	17.9	14.10	12.11	15.12
26	15.1	17.2	12.3	15.4	20.5	14.6	18.7	10.8	22.9	01.11	27.11	14.12
27	14.1	20.1	15.3	25.4	28.5	07.7	30.7	24.8	17.9	12.10	15.11	14.12
28	07.1	14.2	17.3	21.4	19.5	15.6	12.7	20.8	25.9	03.11	27.11	15.12
29	10.1	12.2	19.3	17.4	25.5	03.7	27.7	16.8	15.9	12.10	14.11	20.12
30	15.1	13.2	20.3	25.4	01.6	28.6	15.7	15.8	18.9	15.10	01.12	30.12

Приложение 4- Плановые и фактические объемы поставок

Вариант задания	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Объем поставляемой партии по договору, кг											
	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Фактический объем поставляемой продукции, кг												
1	600	200	1100	400	600	650	800	450	600	600	500	700
2	400	600	650	800	450	600	200	600	1100	600	500	700
3	800	450	600	500	700	600	400	600	650	600	200	1100
4	600	400	800	600	200	600	450	500	1100	650	600	700
5	600	600	400	800	200	600	450	500	1100	650	600	700
6	200	600	450	500	600	400	800	600	700	600	650	1100
7	600	600	200	400	800	450	650	500	700	1100	600	600
8	600	800	700	600	450	600	200	650	600	400	500	1100
9	800	450	650	500	600	600	200	400	700	600	600	1100
10	700	600	600	1100	800	450	650	500	600	600	200	400
11	600	600	300	500	1200	400	600	750	200	600	850	600
12	600	300	1200	600	500	400	600	850	600	200	750	600
13	600	600	600	300	500	750	1200	400	200	600	850	600
14	600	400	800	600	500	200	1200	650	600	300	600	850
15	600	600	400	500	700	200	600	300	850	600	650	1200
16	600	600	600	400	500	700	200	1200	650	600	300	850
17	600	300	850	600	500	200	600	400	700	600	650	1200
18	600	600	600	200	700	500	600	350	650	800	400	1200
19	600	800	200	600	350	700	400	600	650	500	1200	600
20	600	350	600	800	400	1200	200	700	500	600	600	600
21	600	600	600	800	500	400	650	200	1100	400	600	750
22	600	600	600	400	500	800	1100	200	650	750	600	400
23	600	500	200	600	600	800	650	400	600	400	1100	750
24	600	800	650	400	600	500	200	600	750	400	600	1100
25	600	500	700	650	1100	600	400	200	800	600	450	600
26	600	600	450	800	650	1100	600	200	400	700	500	600
27	600	800	450	600	1100	400	600	200	700	600	500	650
28	800	600	600	700	400	200	1100	500	650	450	600	600
29	720	600	460	600	800	500	1000	200	380	500	600	840
30	600	600	600	800	1000	650	450	200	300	0	720	1200

Литература

1. Бауэрсокс Дональд Дж. Логистика: интегральная цепь поставок./ Дональд Дж. Бауэрсокс, Дейвид ДЖ.Клосс.- М.: Олимп-Бизнес, 2011.-640 с.
2. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних учебных заведений.- 3-е изд. Перераб. и доп. /А.М. Гаджинский.- М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2012.-375 с.
3. Гаджинский А.М. Практикум по логистике.- 6-е изд., перераб. и доп. /А.М. Гаджинский.- М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 304 с.
4. Кацуба О.Б. Логистика.-М.: Издательство «Альфа-Пресс»,2012.- 232 с.
5. Кизим А.А. Основы предпринимательской логистики: Учеб. пособие./ А.А. Кизим.- Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2012.- 663 с.
6. Кизим А.А. Логистические решения в управлении закупками и доставкой материальных ресурсов./ А.А. Кизим // Экономика и менеджмент на транспорте: Сб. науч. тр. СПб., 1998.
7. Кизим А.А, Сергеев В.И. Межорганизационная логистическая координация в управлении поставок/ А.А Кизим, В.И. Сергеев // Логистика и экономика ресурсо-энергосбережения: Междунар. науч.-практ. конф. М., 2012.
8. Костоглодов Д.Д., Распределительная логистика./ Д.Д. Костоглодов, Л.М. Харисова.- Ростов-на-Дону: РГЭА, 2008
9. Кретов И.И. Логистика во внешнеэкономической деятельности: учеб. Пособие.-2-е изд. перераб. доп./И.И. Кретов, К.В. Савченко.- Академии внешней торговли. -М.: Дело и Сервис, 2012.-256 с.
10. Макаров В.М. Логистика. Управление запасами в логистических системах: Учеб. Пособие. 3-е изд., стереотип./В.М. Макаров.- СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2007,- 100 с.
11. Модели и методы теории логистикиб Учебное пособие. – 2-е изд./ Под ред. В.С. Лукинского. – СПб: Питер, 2009.- 448 с.
12. Неруш Ю.М. Логистика: учеб. – 4-е изд., перераб. и доп./Ю.М. Неруш. -М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2012,- 520 с.
13. Неруш Ю.М. Логистика в схемах и таблицах: учеб. пособие./Ю.М. Неруш. -М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2012,- 192 с
14. Практикум по логистике: Учеб. Пособие.-2-е изд., перераб. доп./ Под ред. Б.А. Аникина. – М.: ИНФРА-М, 2012.-276 с.
15. Просветов Г.И. Математические методы в логистике: Учебно-методическое пособие / Г.И. Просветов.- М. : Издательство РДЛ, 2009.- 272 с.
16. Савенкова Т.И. Логистика: учебное пособие./Т.И. Савенкова.-2-е изд.-М.: Издательство «Омега –Л», 2009.-256 с.
17. Семенов В.М. Транспортная логистика: Учебное пособие./В.М. Семенов, В.В. Ефимов, Ю.В. Коровяковская. – СПб.: Петербургский гос. Ун-т сообщения, 2009,- 53 с. А
18. Семененко А.И. Предпринимательская логистика в 2 ч./А.И. Семененко.- СПб:СПБУЭФ, 2009,- 88 с.
19. Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес-логистике./ В.И.Сергеев.- М.: Филинь,2012.- 772 с.
20. Транспортная логистика: Учебное пособие/ В.С. Лукинский, В.В. Лукинский, И.А. Пластуняк.- СПб.: СПбГИЭУ, 2012. – 512 с.
21. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок./Д. Уолтерс.- М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2009.- 503 с.
22. Хедли Дж. Анализ систем управления запасами./ Дж.Хедли, Т Уайтин, — М.: Наука, 1969.512 с.

23. Шаш Н.Н. Логистика: конспект лекций./Н.Н. Шаш, К.А. Азимов, А.Ю. Шепелева.- М.: Юрайт-Издат, 2012.- 205 с.
24. Шишкин Е. В. Математические модели и методы в управлении: Учебное пособие./ Е. В. Шишкин, А. Г. Чхарташвили— М.: Дело, 2012. 440 с.
25. Эффективность логистического управления: Учебник для вузов / Под общ. ред. Л. Б. Миротина. - М.: Экзамен, 2012. 448 с.