

**Белорусский национальный технический университет**  
Факультет технологий управления и гуманитаризации  
Кафедра «Менеджмент»

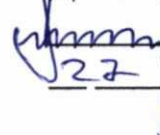
СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

  
В. Ф. Володько  
27 04 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

  
Г. М. Бровка  
27 04 2021 г.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ**  
**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Логистика»**  
для студентов специальности 1-26 02 02  
«Менеджмент» (по направлениям)

Составители: ст. преп. Ю. В. Семашко, ст. преп. Н.Г. Аснович

Минск БНТУ 2021

Рассмотрено и утверждено  
на заседании совета ФТУГ 26 апреля 2021г., протокол № 9

## Перечень материалов

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....	3
2. ПРАКТИЧЕСКИ РАЗДЕЛ.....	123
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ .....	152
4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ .....	161

## Пояснительная записка

Настоящий электронный учебно–методический комплекс (ЭУМК) предназначен для студентов дневной (заочной) формы получения образования, получающих специальные знания в области экономики и менеджмента.

Формирование системы базовых теоретических знаний и практических навыков по курсу «Логистика» является целью создания данного ЭУМК.

Структура ЭУМК разработана на основе учебной программы для высших учебных заведений по специальности 1-26 02 02 «Менеджмент» (по направлениям) и включает четыре раздела: теоретический, практический, контроля знаний и вспомогательный.

Теоретический раздел содержит лекционный материал по заявленной в учебной программе тематике. В практическом разделе предлагаются контрольные вопросы и задания, выполнение которых помогает обучающимся закрепить полученные теоретические знания. Раздел контроля знаний предназначен для проверки знаний студентов посредством выполнения ими контрольной работы. Учебная программа по изучаемому курсу представлена во вспомогательном разделе. В каждом разделе ЭУМК студентам предлагается перечень литературные источники по изучаемой дисциплине, включающий учебники, учебные пособия белорусских и зарубежных авторов, методические указания к выполнению практических занятий.

В целях оптимизации процесса подготовки по учебной дисциплине «Логистика» на первом этапе студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим разделом ЭУМК, после чего закрепить полученные знания во время практических занятий. Дополнительная информация, содержащаяся в перечне вопросов к зачету, может быть получена из литературных источников, рекомендуемых после каждой главы ЭУМК, обсуждена на семинарских занятиях и закреплена на индивидуальных консультациях студентов.

Учебно-методический комплекс «Логистика» работает в среде Windows с установленным на компьютере браузером Google Chrome.

Открытие электронного издания производится посредством запуска файла Logistika.html. Возможен просмотр электронного издания непосредственно с компакт-диска без предварительного копирования на жесткий диск компьютера.

Для корректного отображения информации рекомендуется работать с программой в полноэкранном режиме.

**1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ****СОДЕРЖАНИЕ**

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ .....	4
2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИКОЙ .....	10
3. ОБЪЕКТЫ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ .....	13
4. МЕХАНИЗМЫ ЗАКУПОЧНОЙ ЛОГИСТИКИ.....	17
5. ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ .....	26
6. ЛОГИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И СБЫТА.....	39
7. ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА.....	49
9. ЛОГИСТИКА ЗАПАСОВ.....	77
10. ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛОГИСТИКА .....	86
11. ЛОГИСТИКА СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ .....	92
12. ГЛОБАЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА .....	101
13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ В ЛОГИСТИКЕ .....	105
14. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ .....	108
15. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ .....	110
16. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ЛОГИСТИКЕ.....	117
17. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	119

## 1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ

### 1.1 Теоретические аспекты логистики

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

Термин «логистика» был введен в обращение в IV веке до нашей эры древними греками и римлянами. Древние греки рассматривали логистику как умение правильно считать, а древние римляне как умение распределять продовольствие.

Наиболее раннее упоминание о логистике встречается в IX веке в учебнике по военному делу Императора Византии Леона VI, где термин «логистика» использовался в значении «тыл, снабжение войск». Французский Император Наполеон Бонапарт также использовал понятие «логистика», определяя его как «управление при планировании запасов, перевозках и снабжении войск». Военный энциклопедический лексикон, изданный в 1847 году в Санкт – Петербурге обществом военных и литераторов, определяет «логистику» как «искусство управления перемещением войск как вдали, так и вблизи неприятеля, организацию их тылового обеспечения» [5].

Бурное развитие логистика получает в период Второй Мировой войны, когда на первый план выступает решение задачи четкого взаимодействия оборонной промышленности, тыловых и снабженческих баз, транспорта. Главной целью на данном этапе становится снабжение армии вооружением и продовольствием.

Методы регулирования движения материальных потоков, используемые в военной логистике, в 50-е годы XX века начинают использоваться производственными предприятиями. начало 70-х годов XX века характеризуется широким применением логистического подхода в экономике развитых стран.

Современные литературные источники выделяют три основных источника формирования термина «логистика»:

1) военный. Во время военных компаний Александра Македонского под логистикой понимали маршрутизацию войск вдоль русла рек и населенных пунктов для своевременного снабжения войск водой и продовольствием;

2) математический. Немецкий философ, математик, языковед Лейбниц на философской конференции, проходившей в 1904 г. в г. Женева, называл логистику математической логикой;

3) экономический. Начиная с 60–х гг. XX века под логистикой стали понимать оптимизацию затрат движения материальных потоков.

Среди причин, лежащих в основе растущего интереса к логистике, можно выделить:

- переход рынка от продавца к покупателям во второй половине XX века, что вынудило компании искать дополнительные конкурентные преимущества.

- усложнение системы рыночных отношений и повышение требований к качеству процессов распределения благ.

- энергетический кризис 70-х гг. XX века.

- рост конкурентных преимуществ у тех предприятий, которые начали применять логистические принципы организации производственной и сбытовой деятельности.

- использования достижений технического прогресса в средствах связи и информатики.

- унификация правил и норм внешнеэкономической деятельности, стандартизации параметров технических средств в различных странах.

Рост объемов промышленного производства и расширение внутренних мирохозяйственных связей стало главной экономической причиной, подтолкнувшей организации к использованию логистических принципов ведения хозяйственной деятельности.

По оценкам специалистов 83% времени движения товара от первичного источника сырья до конечного потребителя приходится на прохождение по различным каналам материально-технического обеспечения. Использование логистического подхода позволяет

сократить временные и денежные затраты, что, в свою очередь, увеличивает конкурентоспособность предприятия.

В основе концепции логистического подхода лежит система взглядов на рационализацию хозяйственной деятельности путем оптимизации потоковых процессов.

**Объектом логистики** является материальный поток на всем пути своего движения, т.е. от первичного источника до конечного потребителя.

В качестве **предмета** изучения логистики можно выделить оптимизацию затрат по всей цепи товародвижения.

**Цель** изучения курса может быть представлена в виде шести правил, интеграция которых может быть интерпретирована как доведение произведенной продукции вовремя и в необходимом количестве в заданное место с минимальными затратами.

Определение понятия может иметь двоякую трактовку, в зависимости от сферы применения. В практической сфере под логистикой предлагается понимать направление хозяйственной деятельности, которое заключается в управлении материальными и информационными потоками в сферах производства и обращения. В теории логистика представлена как междисциплинарное научное направление, связанное с поиском новых возможностей повышения эффективности материальных и информационных потоков.

## 1.2 Основные понятия логистики

Учитывая, что цель логистической деятельности заключается в оптимизации потоковой деятельности, необходимо выделить наиболее важные логистические понятия и дать их определения.

**Поток** – один или множество объектов, воспринимаемое как единое целое, существующее как процесс на определенном временном интервале и измеряемое в абсолютных единицах.

Основополагающим в логистике является материальный поток, который образуется в результате транспортировки, складирования и выполнения других материальных операций с сырьём, полуфабрикатами и готовыми изделиями, начиная от начального момента получения сырья и заканчивая доставкой готового продукта конечному потребителю.

Выделение и анализ всех логистических операций на пути материального потока позволяет увидеть общий процесс продвижения изменяющегося продукта к конечному потребителю и позволяет проектировать этот процесс с учетом потребностей рынка и получения необходимого экономического результата [3].

Потоки могут преобразовываться и трансформироваться.

Обособленная совокупность действий, направленных на преобразование материального и (или) информационного потока получила название **логистическая операция**.

Примером логистической операции, связанной с продвижением материального потока, может являться складирование, транспортировка и упаковка груза. Логистическими операциями, связанными с информационными и финансовыми потоками, сопутствующими материальному потоку, могут быть сбор, хранение, передача информации о материальном потоке, прием и передача заказа по информационным каналам, расчеты с поставщиками, покупателями товаров и логистическими посредниками, страхование груза, операции таможенного оформления груза и т.п.

Укрупненная группа логистических операций, направленных на реализацию целей логистической системы, выражается через **логистические функции**:

- планирование материального обеспечения производства;
- управление ходом выполнения производственных заказов;
- управление запасами;
- управление распределением продукции;
- прогнозирование, контроль и регулирование потоков.

Адаптивная система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции получила название *логистическая система*.

На рисунке 1.1 представлена схема логистической системы управления организацией.



Рисунок 1.1 – Логистическая система управления [2]

В качестве логистической системы можно рассматривать промышленное предприятие, территориально-производственный комплекс, торговое предприятие. Зарубежные ученые и специалисты в области логистики чаще используют понятие «логистическая цепь» или «цепь поставок», а логистическую систему трактуют как процесс «планирования и координации всех аспектов физического движения материалов, компонентов и готовой продукции для минимизации общих затрат, и обеспечения желаемого уровня сервиса» [1].

Логистические системы могут быть представлены тремя типами. На рисунке 1.2 представлены основные типы логистических систем.

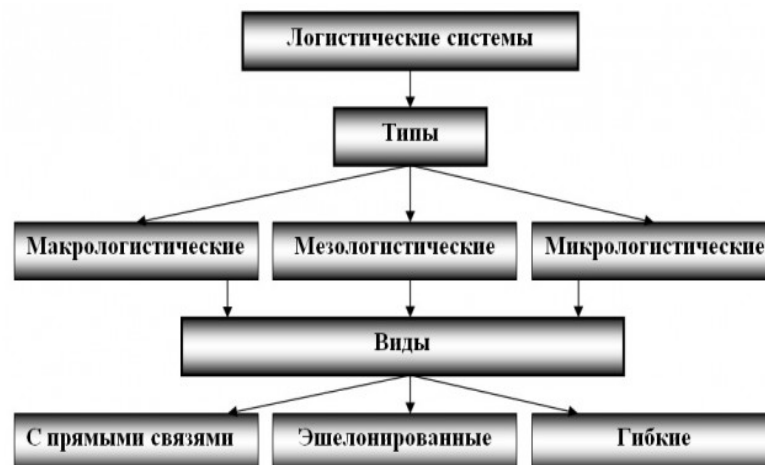


Рисунок 1.2 – Типы логистических систем [2]

**Микрологистическая система** (внутрипроизводственная) представляет собой систему, в состав которой входят технологически связанные производства, объединенные единой инфраструктурой (производственные и торговые предприятия, территориально-производственные комплексы).

**Макрологистическая система** охватывает инфраструктуру экономики региона, страны или групп стран.

**Мезологистическая система** – это система интегрированного управления материальным потоком, объединяющая различные организации, функционирующие в одной отрасли на условиях партнерства.

Логистические системы, в зависимости от схемы организации движения материального потока, делятся на:

– системы с прямыми связями. Материальный поток проходит от первичного источника сырья через закупку к производителю и далее к конечному потребителю без участия посредников;

– эшелонированные системы, в которых материальный поток проходит от первоисточника сырья к производителю либо от производителя к конечному потребителю только через посредника;

– гибкие, в которых движение материального потока идет как с участием посредника, так и без него (отгрузка деталей редкого спроса производится с центрального склада непосредственно в адрес получателя, а отгрузка стандартных деталей – со склада посредника).

Границы логистической системы определяются циклом обращения средств производства. **Физическая граница** предопределяется фактической территорией, на которой дислоцируются все ее подсистемы. Размеры физической границы зависят от вида, ассортимента и объема материального потока, проходящего через систему, не исключая и процесс трансформации сырья, материалов внутри нее самой. **Рыночная граница логистической системы** определяется охватом территории, на которую «уходит» материальный поток для потребления. Она очерчивается той географией, где логистическая система может иметь преимущества перед конкурентом в продвижении своего продукта.

Среди элементов, составляющих логистическую систему можно отметить: логистический канал, логистическую цепь и логистическую сеть.

Наименее упорядоченное множество элементов (звеньев) логистической системы (производители, посредники, дистрибьюторы, склады общего пользования, потребители), осуществляющих логистические операции по доведению материального внешнего потока от производителя к потребителю (в случае производственного потребления) или до конечного потребителя представляет собой **логистический канал**.

Линейно упорядоченное множество физических и (или) юридических лиц, осуществляющих логистические операции по проведению внешнего материального потока от одной логистической системы до другой в случае производственного потребления или до конечного потребителя в случае личного непромышленного потребления, получило название **логистическая цепь**.

На основе объединения элементов логистической системы определенным образом с целью интеграции их между собой на основе материальных, информационных, финансовых и сервисных потоков, формируется **логистическая сеть**.

### 1.3 Задачи и функциональные области логистики

Задачи, решаемые в логистике, можно разделить на общие, глобальные и частные.

**Глобальной задачей** в логистике является достижение максимального эффекта с минимальными затратами.

К **общим задачам** логистики относятся:

- создание системы регулирования материальных и информационных потоков;
- прогнозирование возможных объемов производства, перевозок, складирования;
- определение спроса в рамках логистической системы;
- организация предпродажного и послепродажного обслуживания.

**Частные задачи** в логистике имеют более узкое направление, включающее:

- создание минимальных запасов;
- максимальное сокращение времени хранения готовой продукции;
- сокращение времени перевозок.

Развитие и внедрение логистики в отдельных странах находится на различных уровнях, однако, к концу XX века логистика как наука четко разделилась на следующие виды: закупочная (снабженческая), производственная, сбытовая (распределительная), транспортная, запасов и складирования, информационная и финансовая.

На рисунке 1.3 представлена схема взаимодействия основных функциональных сфер логистики.

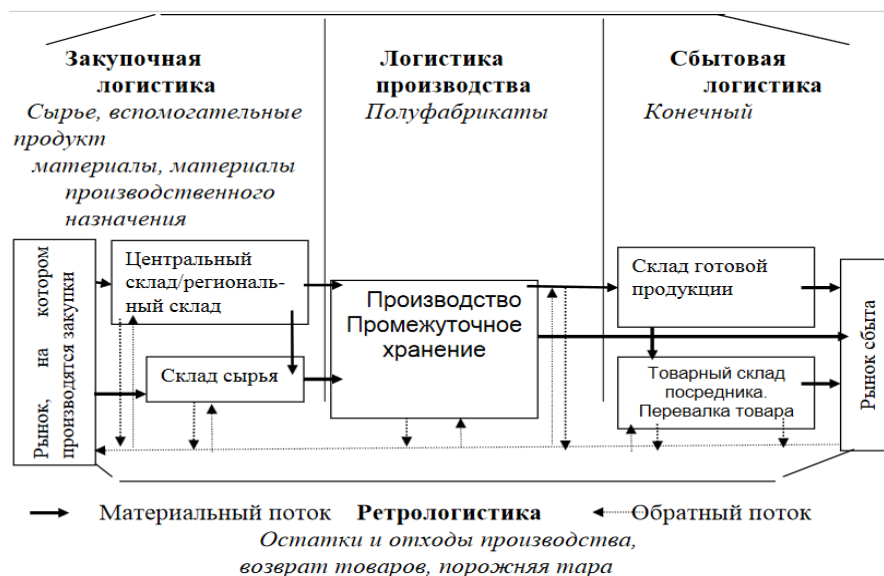


Рисунок 1.3 – Схема взаимодействия функциональных сфер логистики [3]

**Закупочная логистика.** Сфера интересов данного направления включает планирование, управление, сопровождение и контроль поступающих на предприятие товарных потоков, а также сопровождающих их информационных и финансовых потоков. Закупочная логистика выполняет роль посредника между рынками сырья и производством, по праву считаясь первым этапом внутрипроизводственного создания добавленной стоимости.

**Производственная логистика.** Данная сфера охватывает планирование, управление, сопровождение и контроль внутрипроизводственных материальных потоков промышленных предприятий и крупных производственных складов, а также принадлежащих им информационных потоков. Элементами материального потока внутри производственной системы являются полуфабрикаты, запасные части, незавершенная продукция. Логистика производства регулирует снабжение производственного оборудования, обеспечивает взаимосвязь между подразделениями (внутрипроизводственный транспорт и промежуточное хранение объектов незавершенного производства).

**Логистика распределения и сбыта.** Планирование, управление, и контроль всех материальных потоков, а также принадлежащих им потоков информации, выходящих из производственной системы, является областью применения сбытовой логистики. Объектами исследования в данном случае выступают конечная продукция и предметы торговли. Сбытовая логистика тесно связана с маркетингом и менеджментом, так как ее основная задача заключается в поставке продукта заданного количества и определенного качества в нужное время, в заявленное место. Если эти критерии исполняются, то сбытовая логистика эффективна.

Необходимо отметить, что некоторые специалисты разделяют логистику сбыта на два уровня. К первому (микроуровню) они относят непосредственно логистику сбыта, то есть управление исходящим материальным потоком: отгрузка, упаковка, маркировка товара и т.д. В данном случае управленческие решения принимаются предприятием. Ко второму (макроуровню), по их мнению, должна относиться логистика распределения, так как она формирует систему распределения товаров от склада производителя до конечного потребителя.

**Транспортная логистика.** Данное направление логистики связано с перемещением материальных потоков из одной точки в другую по оптимальному маршруту. Являясь одним из важнейших элементов организации бизнес-процессов, транспортная логистика позволяет осуществлять своевременное планирование, организацию и реализацию оптимальных схем доставки грузов от поставщика сырья до производителя и от производителя до конечного потребителя, связывая воедино все звенья логистической цепи.



**Логистика запасов и складирования.** Задача логистики запасов и складирования заключается в минимизации издержек, связанных со складированием и переработкой запасов во взаимосвязи с другими функциональными подсистемами логистики.

**Информационная логистика.** Эта часть логистики организует движение информационного потока, сопровождающее материальный поток в процессе его перемещения от начальной к конечной точке. При этом основная задача данной сферы - обеспечение оперативности и конфиденциальности передаваемой информации.

**Финансовая логистика.** Достаточно новое направление, сравнительно недавно выделившееся в самостоятельную функциональную область, но уже являющееся элементом инновационной стратегии развития организации. Главной задачей финансовой логистики является обеспечение организации финансовыми ресурсами в необходимом объеме, к установленным срокам из гарантированных финансовых источников по минимальным ценам финансового рынка.

Согласно мнению иностранных авторов в последнее время в логистике выделилось еще два дополнительных направления: сервисная и ретрологистика.

**Сервисная логистика.** Оптимизация потоков услуг, предоставляемых предприятиями потребителям, оказываемых друг другу партнерами по логистической цепи, а также внутрифирменных потоков является областью исследования сервисной логистики. Сервис в логистике выделен как фактор, способный повысить конкурентоспособность предприятия на рынке, поэтому задачей данного направления стало изучение предпродажного, продажного и послепродажного обслуживания потребителя.

**Ретрологистика (обратная, возвратная, реверсивная).** Охватывает планирование, управление, организацию, регулирование и контроль всех остаточных потоков материала (упаковка, отбросы, старые продукты) и возврат товаров, а также сопутствующие им потоки информации [3].

Данное направление логистики также предлагается разделить на два уровня. На микроуровне (возвратная логистика), по мнению авторов, должны изучаться все возвратные потоки, возникающие при производстве и продажах товаров (брак, неиспользованная продукция, многооборотная тара, возврат товара с целью перераспределения) на разных этапах товародвижения. На макроуровне (ретрологистика, обратная логистика) должно быть организовано обратное товародвижение по цепочке «конечный покупатель-производитель» минуя оптовое и розничное звено. Примером обратного товародвижения может служить осуществление процедуры сбора использованной тары и отслуживших свой срок товаров.

В Европе на законодательном уровне определено, что отслужившие свой срок бытовые электроприборы возвращаются на предприятие, где они были произведены. Поэтому еще на стадии проектирования этих товаров предусматривается возможность повторного использования некоторых деталей (при соответствующем контроле качества) [3].

Методология логистики опирается на общенаучные методы анализа, синтеза и оптимизации логистических систем и включает систему принципов, методик, методов управления потоковыми процессами, оценки эффективности и оптимизации их функционирования, а также моделирование оптимизированных потоков их процессов

### Литература

1. Гаджинский, А.М. Логистика: учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки "Экономика" / А.М. Гаджинский. – Москва: Дашков и К°, 2013. – 420с.
2. Дроздов, П.А. Основы логистики: учебное пособие / П.А. Дроздов. – Минск, 2008. – 211 с.
3. Левкин, Г.Г. Логистика: теория и практика / Г.Г. Левкин. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 221, [1] с.
4. Никифоров В.В., Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок / В.В. Никифоров - ГроссМедиа, РОСБУХ; Москва; 2008. – 192 с.
5. Полещук, И.И. Логистика: учеб. пособие / И.И. Полещук, И.М. Баско, В.А. Бороденя, О.И. Карпеко [и др.]. – Минск: БГЭУ, 2007. – 431 с.

## 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИКОЙ

### 2.1 Функции логистики

Детализация операций логистической системы – сложная и трудоемкая задача. Она решается обычно на уровне фирмы в рамках построения информационно-управляющей модели предприятия, моделирования логистических процессов и при проведении логистического аудита [3].

Логистическая функция – это укрупнённая группа логистических операций.

На микроуровне (с позиций конкретного бизнеса) логистической функцией называется обособленная совокупность логистических операций, выделенная с целью повышения эффективности и управления логистическим процессом [3].

Выделение логистических функций связано с наличием в компании структурных подразделений, занимающихся обособленными видами деятельности, такими как: управление запасами, снабжение, транспортировка, складирование, упаковка, грузопереработка, таможенное оформление грузов и т.п.

К общим функциям логистики могут быть отнесены основные три:

1. Интегрирующая. Интеграция складского хозяйства с транспортом, сбытом, а также координация их использования. Прежде связанные лишь операцией погрузки-разгрузки, они начинают работать по единому графику и по согласованной технологии (тара с учетом кузова, груз определяет транспорт и т.д.).

2. Организующая. Обеспечение взаимодействия и согласование стадий и действий участников товародвижения (сокращение времени выполнения заказа, запасов готовой продукции, повышение качества обслуживания покупателей, улучшение использования оборудования).

3. Управляющая. Поддержание параметров материалопроводящей системы в заданных пределах. Современные коммуникационные технологии позволяют обеспечить быстрое прохождение материальных и информационных потоков и осуществить мониторинг всех фаз движения продукта от первичного источника сырья до конечного потребителя.

В зарубежной практике принято разделять все логистические функции на ключевые и поддерживающие.

К ключевым функциям относятся:

– снабжение организации материальными ресурсами для обеспечения производства. Эта функция связана с выбором поставщиков, планированием потребностей, определением оптимальных периодов времени и объемов поставок ресурсов, организацией договорной работы и др.

– транспортировка. Процесс транспортировки рассматривается в данном случае не только как перевозка грузов, а как совокупность перевозки, погрузки-разгрузки, экспедирования и других сопутствующих логистических операций.

– управление запасами. Процесс создания, контроля и регулирования уровней запасов в закупках, производстве и реализации продукции.

– оформление заказов. Данная функция определяет процедуру получения и обработки заказов, время получения готовой продукции и др. Итоговый результат выполнения данной функции напрямую определяет качество обслуживания потребителей;

– обеспечение бесперебойного производственного процесса;

– поддержание стандартов качества производства готовой продукции и сопутствующего сервиса;

– информационно-компьютерная поддержка продвижения материального потока;

К поддерживающим функциям логистики можно отнести:

– складирование. Определение количества, типов и размещения складов, объема хранения материалов и готовой продукции;

– прогнозирование спроса на готовую продукцию и планирование расходов материальных ресурсов;

– организация и осуществление возврата продукции;

– сбор и утилизация возвратных отходов (управление вторичными материальными ресурсами).

## 2.2 Логистическая координация

Понятие «координация» в переводе с латинского языка означает «совместное упорядочение», то есть взаимосвязь, согласование, приведение в соответствие.

**Логистическая координация** – это согласование деятельности звеньев логистической системы, участвующих в продвижении материального, информационного и финансового потоков [3].

**Межфункциональная логистическая координация** представляет собой согласование деятельности подразделений организации бизнеса для повышения эффективности функционирования фирмы в целом.

**Межорганизационная логистическая координация** – упорядочение, согласование работы компаний-партнёров в интегрированной логистической системе для достижения целей последней.

Межорганизационная логистическая координация, в свою очередь, может быть разделена на горизонтальную и вертикальную логистическую координацию.

Под **горизонтальной логистической координацией** следует понимать эффективное взаимодействие фирм, находящихся на одном уровне логистической системы (в одном «эшелоне логистической цепи»), например, транспортных посредников или розничных операторов.

**Вертикальная координация** означает согласованное функционирование организаций, представляющих разные уровни, или «эшелоны», логистической системы. Примером вертикальной межорганизационной логистической координации может служить взаимодействие нескольких фирм, осуществляющих производство, транспортировку и реализацию продукции [3].

Проблема межорганизационной логистической координации, возникшая в связи с внедрением в практику бизнеса концепции интегрированной логистики в 1980–1990-е годы, активно изучается и обсуждается в экономически развитых странах.

Опыт и изучение специальной литературы показывают, что координации служб на внутриорганизационном (микро) уровне уделяется недостаточное внимание. Распространено мнение, что стадия внутренней интеграции и координации является пройденным этапом развития логистики и настала пора интеграции и координации межорганизационной. Но внутрифирменная интеграция и координация каждого из звеньев логистической системы являются необходимыми условиями эффективного функционирования всей товаропроводящей системы [3].

Функциональные подразделения компании, участвующие в управлении движением потоков, имеют локальные цели и задачи. Цели данных подразделений иногда носят противоречивый, взаимоисключающий характер и поэтому могут стать источником возникновения внутриорганизационных, межфункциональных конфликтов.

Типичными проблемными областями внутрифирменной логистики, которые становятся источником возникновения конфликтных ситуаций между подразделениями организации, являются:

– создание запасов и управление ими. В данном случае конфликтная ситуация может возникнуть между службой маркетинга, заинтересованной в максимизации запасов с целью повышения уровня обслуживания покупателей, и финансовым отделом, который стремится уменьшить запасы, для того, чтобы не «замораживать» денежные средства, а направить их на другие цели. Служба закупок, желая получить максимальные оптовые скидки, может закупить чрезмерный объём продукции, не учитывая потенциал склада, имеющиеся в наличии запасы и издержки на их содержание;

– организация закупок ресурсов. При управлении закупками основными причинами межфункциональных конфликтов могут стать вопросы планирования ассортимента закупаемой товарной партии, базисные условия поставки, условия поставки (вид транспортного средства, а также транспортная тара и товароноситель), выбор поставщика.

– поставка продукта на склад. Служба закупок, заинтересована в получении оптовых скидочек от поставщиков может недоучесть ограничения, связанные с объёмом складских мощностей, что может потребовать от складского хозяйства дополнительных вложений, возникающих вследствие необходимости экстренного размещения прибывающих грузов;

- планирование и обработка заказов покупателей;
- доставка готовой продукции со склада потребителям;
- логистический сервис;

– сбор порожней тары и товароносителей. Тара и товароносители могут стать предметом конфликта службы закупок и склада. Отдел закупок, пытаясь получить дополнительные льготы от поставщиков, не уделяет особого внимания параметрам тары и наличию товароносителя. Склад заинтересован в использовании современных средств механизации при разгрузке транспортного средства, минимизации времени подготовки к проведению разгрузочных работ, минимальном количестве перевалок;

Первые три проблемы связаны с входящим потоком, остальные пять – с исходящими потоками.

Одна из основных задач службы логистики в компании – предотвращение и разрешение межфункциональных конфликтов путём эффективной координации деятельности подразделений организации. Служба логистики как звено, обладающее интегрирующим и координирующим потенциалом практически на всех уровнях организационной иерархии и реализующее процессный принцип управления потоками, имеет реальные возможности и инструменты для согласования локальных целей подразделений компании и глобальных, системных целей организации [3].

### **Литература**

1. Гаджинский, А.М. Логистика: учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки "Экономика" / А.М. Гаджинский. – Москва: Дашков и К°, 2013. – 420с.
2. Дроздов, П.А. Основы логистики: учебное пособие / П.А. Дроздов. – Минск, 2008. – 211 с.
3. Левкин, Г.Г. Логистика: теория и практика / Г.Г. Левкин. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. - 221, [1] с.
4. Никифоров В.В., Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок / В.В. Никифоров - ГроссМедиа, РОСБУХ; Москва; 2008. – 192 с.
5. Полещук, И.И. Логистика: учеб. пособие / И.И. Полещук, И.М. Баско, В.А. Бороденя, О.И. Карпеко [и др.]. – Минск: БГЭУ, 2007. – 431 с.

### 3. ОБЪЕКТЫ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

#### 3.1 Поточковые процессы в логистике

Любой поточковый процесс характеризуется такими параметрами как начальный и конечный пункты, траектория и длина пути, скорость, время, интенсивность поточкового процесса.

Система измерителей материалопотока состоит из трех параметров:

– транспортная масса. Транспортная масса может выражаться скаляром и вектором. При скаляре масса находится в состоянии покоя, а при векторе известно направление передвижения массы. Вариантом обозначения транспортной массы может быть объем перевозок [1].

- транспортный путь;
- транспортное время.

**Мощность потока** – это количество транспортной массы, проходящее в единицу времени в определенном пункте или через определенное сечение транспортного пути в определенном направлении.

**Мощность источника** – это отдача источником транспортной массы в единицу времени, или, другими словами, разгрузка источника [1].

В логистике можно выделить четыре основных потока:

**Материальный поток.** Совокупность ресурсов одного наименования, находящихся на всем протяжении от конкретного источника производства до момента потребления в движении, трансформации, динамике.

Примером материального потока может быть:

- сырье - продукция добывающих отраслей;
- материалы - продукция, уже прошедшая определенную обработку;
- полуфабрикаты – продукты, законченные переработкой на одном переделе и передаваемые для обработки на другой передел;
- незавершенное производство - продукция, не законченная производством и подлежащая дальнейшей обработке (детали, узлы, полуфабрикаты на рабочих местах и между ними).

Классификация материальных потоков достаточно многообразна.

По отношению к логистической системе можно выделить четыре потока:

- внешний материальный поток протекает во внешней по отношению к данной логистической системе среде (рынок сырья);
- внутренний материальный поток протекает во внутренней среде по отношению к данной логистической системе (внутрипроизводственная транспортировка груза);
- входящий материальный поток - поток, входящий в данную логистическую систему (сырье, материалы, поступающие от поставщика);
- исходящий материальный поток – поток, движущийся из данной логистической системы во внешнюю среду (транспортировка готовой продукции конечному потребителю).

По количественному признаку потоки можно разделить на:

- массовые (несколько транспортных средств);
- крупные (несколько вагонов, машин),
- средние (одиночное транспортное средство),
- мелкие (количество продукции, недостаточное для загрузки одного транспортного средства).

По удельному весу выделяют тяжеловесные и легковесные потоки. По консистенции грузов навалочные (перевозят без тары), наливные (специальный транспорт), генеральные (транспортируют в таре).

**Информационный поток.** Совокупность циркулирующих внутри логистической системы, между системой и внешней средой сообщений, необходимых для управления.

По направлению информационные потоки можно классифицировать на:

- прямые, движущиеся в одном направлении с материальным потоком;

– встречные, перемещающиеся в направлениях противоположных материальному потоку.

Учитывая скорость перемещения потоков, их можно разделить на:

- опережающие (предварительные сообщения о предстоящем прибытии грузов);
- параллельные (информация о количественных и качественных параметрах перемещаемых ресурсов);
- запаздывающие (информация о результатах приемки грузов, а также претензии и подтверждения прибытия груза).

**Финансовый поток.** Движение финансов внутри логистической системы, между системой и внешней средой, направленное на достижение эффективного движения определенного материального потока.

Направленность движения финансовых потоков определяется необходимостью обеспечения перемещения соответствующего материального потока.

Размер и время движения финансового потока зависят от выбранной формы расчетов между продавцом и покупателем. При этом наиболее эффективной считается форма взаиморасчетов ценными бумагами. Движение финансовых средств обязательно сопровождается соответствующими им документами, на основе которых производятся финансовые операции. Возникновение финансовых потоков, направление и перемещение зависят от условий, оговоренных в договоре купли-продажи и базисных условиях поставки.

По отношению к логистической системе финансовые потоки можно разделить на:

- внешние финансовые потоки, выходящие за рамки логистической системы;
- внутренние финансовые потоки, обслуживающие логистическую систему;

По направлению движения финансовые потоки делятся на:

- входящие потоки (поступление денежных средств от покупателей);
- выходящие потоки (расчеты с поставщиком за поставленную продукцию);

По применяемым формам расчетов потоки можно классифицировать на:

- денежные финансовые потоки (наличные средства);
- безналичные финансовые потоки;
- учетно-финансовые потоки;

В зависимости от места поступления финансовые потоки могут быть разделены на потоки финансовых ресурсов по рублевым счетам и потоки финансовых ресурсов по валютным счетам.

По назначению потоки классифицируются на:

- закупочные финансовые потоки;
- инвестиционные финансовые потоки;
- финансовые потоки, связанные с формированием материальных затрат в процессе производства;

- финансовые потоки, связанные с формированием трудовых затрат;

- финансовые потоки, возникающие в процессе распределения продукции;

По видам хозяйственной деятельности можно выделить вертикальные потоки и горизонтальные финансовые потоки.

По способу переноса авансированной стоимости на товары финансовые потоки могут сопровождать приобретение основных или оборотных средств.

**Поток услуг (сервисный поток).** Особый вид деятельности, удовлетворяющий общественный и личные потребности (транспортные, оптово – розничные, информационные услуги).

В качестве совокупности объектов изучения сервисной логистики выступает определённый набор нематериальных благ, получаемых клиентами в соответствии с их потребностями.

В таблице 3.1 представлены основные виды сервисного обслуживания, которые можно приравнять к потоку услуг.

Таблица 3.1 – Виды сервисного обслуживания

Наименование	Назначение
Сервис оказания услуг производственного назначения	- заключение договора поставки - установка, наладка оборудования
Сервис послепродажного обслуживания	- ремонт - обмен (возврат) продукции
Сервис информационного обслуживания	- консалтинг - предоставление информации о продукте
Сервис финансово-кредитного обслуживания	- определение формы оплаты товара - создание система скидок и льгот
Сервис удовлетворения потребительского спроса	- удовлетворение спроса согласно стандартам качества

Стандарт обслуживания потребителей действует на основе следующих критериев:

- номенклатура и количество (количество отказов по каждому виду номенклатуры продукции);
- качество (соответствие качества продукции потребительским требованиям);
- время (соблюдение сроков поставки);
- цена (анализ отклонения цен продукта от среднерыночной цены);
- надёжность предоставления сервиса (оценка выполнения заказа по времени, количеству и качеству).

В последнее время все большее количество специалистов в области логистики предлагают разделить понятие сервисного потока на два класса. К первому классу, с их точки зрения, следует отнести основные сервисные потоки, связанные со сбытом и эксплуатацией машин, оборудовании, другой продукции (т.е. предпродажные услуги, услуги в процессе продаж и послепродажные). Очевидно, что в этом случае сервисный поток тесно связан с материальными потоками.

Ко второму классу предлагается отнести остальные виды сервисных услуг, выполнение которых связано с нематериальными ресурсами (исполнение заказов, обеспечение запасов на складе, эффективная транспортировка и т.д.). Такими услугами могут стать услуги информационного, финансового, кадрового сервиса, а также маркетинговые и юридические услуги [2].

Обобщением предлагаемого деления стала усовершенствованная классификация объектов управления в логистике, представленная на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 - Классификация объектов управления в логистике [2]

На основе представленной схемы можно сделать вывод, что в логистической системе существует два потока: основной, к которому можно отнести материальный поток, сервисный поток 1 вида, связанный со сбытом и обслуживанием машин и оборудования, и поток второго вида, куда авторами предлагается отнести услуги, затрагивающие человеческий ресурс.

К сопутствующим потокам, по мнению авторов, следует отнести информационные, финансовые потоки, а также сервисные потоки 2 группы, куда включены услуги, связанные с осуществлением логистических операций и функций.

### **3.2 Общая характеристика методов решения логистических задач**

Для эффективного функционирования логистики на предприятии должна быть создана структура, осуществляющая логистическую деятельность. Специалисты по логистике, в зависимости от роли в управленческой иерархии, можно разделить на:

- высший управленческий персонал (директор по логистике);
- средний управленческий персонал (руководители структурных подразделений отдела);
- управленческий персонал нижнего звена службы логистики фирмы (логистические менеджеры с небольшим стажем работы, инженеры-логисты, аналитики-статистики, вспомогательный персонал).

Для того чтобы организация могла успешно работать, ею необходимо управлять.

Функция управления – конкретный вид управленческой деятельности, который осуществляется разными приемами и способами, а также соответствующая организация работ.

Служба логистики на предприятии подразделяется, как правило, на пять основных функциональных групп, отвечающих за транспортировку, структуру основных средств, запасы, маневрирование материальными ресурсами, коммуникации и информацию. В соответствии с назначением функциональных групп предусматривается перечень видов их деятельности, а именно:

- планирование и управление складским хозяйством и оборудованием, центрами распределения, складскими производственными площадями;
- транспортировка – внутренние, внешние и международные перевозки, выбор вида транспорта, транспортных средств и вариантов их обслуживания;
- снабжение сырьем и материалами;
- формирование запасов (страхового, подготовительного, производственного) и готовой продукции, обработка возвращенной продукции;
- маневрирование материальными ресурсами, их сортировка, обработка, упаковка;
- обработка заказов, прогнозирование спроса;
- планирование производства, связь с центрами распределения;
- расширение информационной сети коммуникаций;
- обновление банка данных.

Следует отметить, что такое формирование функциональных групп службы логистики на предприятии не соответствует традиционным организационным структурам фирм, так как все названные виды деятельности в течение довольно длительного времени делегировались определенным отделам. В последнее время наблюдается тенденция к группировке и централизации управления всей системой логистики. Такой подход может снимать многие конфликты между различными функциями. Кроме того, централизация обеспечивает определенные выгоды в области консолидации отгрузок, более эффективного анализа затрат и издержек логистики [2].

### **Литература**

1. Антошкина, А.В. Практикум по логистике: учебное пособие / А.В. Антошкина, Е.М. Вершкова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 130 с.
2. Левкин, Г.Г. Логистика: теория и практика / Г.Г. Левкин. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 221, [1] с.
3. Лукинский, В.С. Проблемы формирования и классификация потоков в логистике / В.С. Лукинский, Т.Н. Одинцова // Логистика и управление цепями поставок. - № 2 (43) - 2011.



## 4. МЕХАНИЗМЫ ЗАКУПОЧНОЙ ЛОГИСТИКИ

### 4.1 Содержание закупочной логистики

**Закупочная логистика** – раздел логистики, в котором рассматриваются процессы удовлетворения потребностей производства в материалах с максимально возможной экономической эффективностью.

**Цель закупочной логистики** заключается в достижении экономической эффективности предприятия посредством поиска и закупки ресурсов (продуктов) удовлетворительного качества по минимальным ценам. Другими словами, данное направление логистики основывается на соблюдении хорошо известного принципа закупки «цена – качество».

Любое предприятие, как производственное, так и торговое, в котором обрабатываются материальные потоки, имеет в своем составе службу, осуществляющую закупку, доставку и временное хранение предметов труда: сырья, полуфабрикатов, изделий народного потребления, – службу снабжения.

Деятельность службы снабжения может рассматриваться на трех уровнях, в зависимости от того, какой тип логистической системы анализируется.

В системах макрологистического типа данная служба осуществляет связь между предприятиями, являясь звеном цепочки «поставщик – потребитель». На этом уровне служба снабжения устанавливает хозяйственные связи с поставщиками, согласовывая связанные с поставкой товаров технико-технологические и экономические вопросы, а также вопросы планирования. Работая в контакте со службами сбыта поставщика и транспортными организациями, служба снабжения обеспечивает «ввязывание» предприятия в макрологистическую систему. Идея логистики — получение дополнительной прибыли от согласованности действий всех участников.

На микрологистическом уровне служба снабжения является подразделением предприятия, выполняющим его цели и задачи, в рамках взаимодействия с производством и отделом распределения и сбыта. Обеспечение высокой степени согласованности действий по управлению материальными потоками между службой снабжения и службами производства и сбыта является задачей логистической организации предприятия в целом. Современные системы организации производства и материально-технического обеспечения обеспечивают возможность согласования и оперативной корректировки планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев в масштабе предприятия с учетом постоянных изменений в реальном масштабе времени.

Кроме того, служба закупок может быть представлена как самостоятельно действующая система, имеющая собственную структуру, элементы, цели.

На рисунке 4.1 представлены функции отдела снабжения (закупок) среднестатистического предприятия.

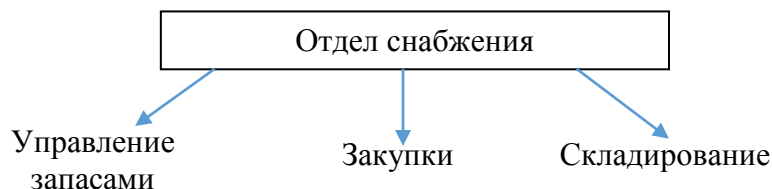


Рисунок 4.1 – Функции отдела снабжения (закупок) организации [2]

Функции отдела снабжения можно разделить на три базовые группы:

1) планирование. Данная функция заключается в формировании стратегии приобретения материальных ресурсов и прогнозировании потребности в них.

2) организация. В рамках данной функции проводится анализ источников поступления материальных ресурсов, среди которых выбирается оптимальный, заключаются договоры поставки по обеспечению производства необходимыми материалами. Помимо



– **определение потребности на основе производственной программы или поступивших заказов.**

Производственная программа (портфель заказов) определяет количество единиц конечного продукта. По спецификации (рецептуре) определяется количество компонентов для производства единицы готового продукта.

Произведение планируемого количества единиц готовой продукции и соответствующей потребности в компонентах на ее единицу, определяют потребность-брутто в компонентах.

$$P_{\text{брутто}} = T_{\text{гп}} * N_i$$

Чистая потребность рассчитывается как потребность-брутто, с учетом естественной убыли и брака, за минусом наличных складских запасов и потребности собственного производства.

$$P_{\text{нетто}} = P_{\text{брутто}} + P_{\text{запчасти}} + P_{\text{брак}} + P_{\text{убыль}} - P_{\text{склад. запасы}} - P_{\text{собств. произв.}}$$

Преимуществом метода является его достаточно высокая точность, а недостатком – высокая трудоемкость.

– **определение потребности по расходованию.**

При использовании данного метода изначально определяется отношение объема производства в планируемом периоде к текущему. Далее рассчитываются объем расхода по видам ресурсов в текущем периоде и потребность в ресурсах на планируемый период исходя из изменения объема производства.

Преимуществом метода является его простота, а недостатком – невысокая точность

– **определение потребности с помощью экспертных оценок.**

Эксперт или группа экспертов определяют потребности в ресурсах, основываясь на собственных знаниях и опыте. На практике имеет значение только в случае отсутствия спецификаций или статистических данных потребления. Преимущество метода заключается в возможности его использования при недостатке данных, а недостаток - невысокая точность и субъективность.

**Этап 3. Анализ заявок.**

Цель данного этапа – обеспечить минимальные издержки по каждому виду заказываемых материалов. Главными пунктами анализа в данном случае являются ответы на следующие вопросы:

- могут ли более дешевые материалы удовлетворить потребности производства?
- оправданы ли эти потребности?
- могут ли другие виды материалов удовлетворить означенные потребности?
- можно ли упростить конструкцию изделия?
- может ли поставщик снизить цены, участвуя вместе с потребителем в разработке изделия или анализируя полученные спецификации?

На данном этапе необходимо помнить, что служба снабжения не имеет права заменять материалы, указанные в заявках.

**Этап 4. Выбор поставщика.**

После определения объема потребности в ресурсах и анализа заявок, организация приступает к поиску потенциальных поставщиков. Существует несколько альтернатив поиска поставщика, среди которых можно выделить:

- конкурсы (тендеры);
- изучение рекламных материалов (фирменных каталогов, объявлений в средствах массовой информации и т.п.);
- посещение ярмарок, выставок;
- личные контакты (переписка, телефонные звонки, деловые встречи).

При выборе поставщика большое внимание уделяется деловой и финансовой репутации кандидата, поэтому организации, заинтересованные в долгосрочном сотрудничестве, осуществляют проверку, в рамках которой анализируются такие показатели

как: цена, качество, и финансовая ликвидность. Итогом такой проверки является список поставщиков с проверенной репутацией.

По уже заключенным договорам компания может осуществить дополнительную проверку, связанную с оценкой надежности поставок.

Основываясь на методике, представленной в учебном пособии Савенковой Т.И., можно составить алгоритм определения надежности поставок, включающий в себя ряд последовательных шагов:

- сопоставление плановой и фактической даты поставки;
- определение времени опоздания;
- сопоставление планового и фактического объемов поставки. Выявление случаев недопоставки продукции;
- определение объема недопоставки продукции

$$\Delta Q = Q_{\text{факт}} - Q_{\text{план}},$$

где  $Q_{\text{факт}}$  - фактический объем поставки;

$Q_{\text{план}}$  - плановый объем поставки.

- определение условного опоздания в случае недопоставки:

$$t'_{\text{оп}} = \frac{\Delta Q}{q},$$

где  $q$  - средний дневной расход.

- определение общей величины опозданий:

$$T_{\text{оп}} = t_{\text{оп}} + t'_{\text{оп}}$$

- определение количества случаев отказа ( $n$ ).
- определение общей величины отказов:

$$T_o = \frac{T - T_{\text{оп}}}{n},$$

где  $T$  - общее число дней в периоде.

- определение интенсивности отказов:

$$\pi = \frac{1}{T_{\text{оп}}}$$

- определение коэффициента готовности поставок:

$$K_{\text{гп}} = \frac{T - T_{\text{оп}}}{T}$$

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

#### **Этап 6. Размещение заказа.**

При выборе варианта размещения заказа предприятие учитывает такие факторы как требуемая складская площадь, предоставление скидок поставщиком, время и стоимость оформления заказа и т.д. В таблице 4.1 представлена сравнительная характеристика наиболее часто встречающихся способов размещения.

Таблица 4.1 – Способы размещения заказа

Способ размещения заказа	Преимущества	Недостатки
Закупка товара одной партией (потребность возникает непредвиденно и не требует длительного хранения)	- простота оформления, - гарантия поставки всей партии, - повышенные торговые скидки	- высокая потребность в складских помещениях, - замедление оборачиваемости капитала
Регулярные поставки мелкими	- рост оборачиваемости	- заказ избыточного

партиями	(оплата по мере поступления отдельных партий); - экономия складских площадей; - сокращение затрат на документальное оформление за счет заказа на всю поставку.	количества; - необходимость оплаты всего количества товаров, предусмотренного в заказе.
Ежедневные (ежемесячные) закупки по котировочным ведомостям	- рост оборачиваемости; - снижение затрат на хранение, - своевременность поставок.	- необходимость ежемесячно (ежедневно) составлять котировочные ведомости
Получение товара по мере необходимости (практически регулярная поставка)	- простота оформления; - отсутствие твердых обязательств по покупке определенного количества товаров; - рост оборачиваемости.	- потребность определяется приблизительно; - поставщики перед выполнением каждого заказа связываются с покупателем; - по истечении срока контракта заказчик не обязан принимать и оплачивать товары.
Закупка товара с немедленной поставкой (нечасто используемые товары, получение которых невозможно по мере необходимости)	- товар заказывается по мере необходимости и вывозится со складов поставщиков.	- рост издержек из-за необходимости детального оформления документации при каждом заказе, мелких размеров заказов и множества поставщиков.

### **Этап 7. Контроль.**

На данном этапе осуществляется проверка размера, продолжительности периода и выполнения заказа. Кроме этого происходит корректировка графиков поставки материалов и соответствующие уточнения графиков выпуска продукции.

Заключительным этапом процесса закупок считается приемка ресурсов на складе.

### **4.3 Решение задачи МОВ (сделать или купить)**

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

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

Кроме того, закупая товарные ресурсы у посредника, предприятие, как правило, имеет возможность приобрести широкий ассортимент относительно небольшими партиями, в результате чего сокращается потребность в запасах, складах, уменьшается объем договорной работы с изготовителями отдельных позиций ассортимента.

Поэтому, отказываясь от собственного производства и принимая решение о закупке комплектующих у специализированного поставщика, предприятие получает возможность поднять качество и снизить себестоимость, однако попадает при этом в зависимость от окружающей экономической среды. Риск потерь, обусловленный ростом зависимости, будет тем ниже, чем выше надежность поставок и чем более развиты в экономике логистические связи. Таким образом, чем выше степень развития логистики в обществе, тем «спокойнее» предприятие отказывается от собственного производства комплектующих и перекладывает эту задачу на специализированного производителя [2].

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

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

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

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

Для решения задачи МОВ необходимо сравнить между собой преимущества собственного производства и закупки у специализированной компании, а также затраты, которые понесет организация в первом и втором случаях.

Преимущество самостоятельного производства заключается в снижении зависимости предприятия от колебаний рыночной конъюнктуры и повышения, за счет этого, устойчивости его функционирования.

При этом дополнительными затратами для предприятия станут расходы, связанные со стоимостью сырья, энергии, рабочей силы, хранения, а также накладные расходы; потенциальные единовременные инвестиции на создание и организацию собственного производства; покупка, доставка, монтаж оборудования и обучение рабочих.

Плюсами внешних закупок станет высокое качество и низкая себестоимость комплектующих за счет специализации производства. Дополнительными логистическими издержками, помимо цены поставщика, станут расходы, связанные с оформлением заказа, упаковкой и транспортировкой груза, складские расходы и оплата персонала, связанного с закупками.

#### **4.4 Методы выбора поставщика**

Проблема выбора поставщика является одной из наиболее существенных задач логистики снабжения. От того, насколько хорошо поставщики выполняют свои функции, может зависеть собственный успех компании-покупателя в обеспечении потребителей качественными товарами и услугами. Некоторые исследования показывают, что во многих компаниях мира 50 % проблем, связанных с качеством, возникает из-за товаров и услуг, которыми обеспечили компанию поставщики. Поэтому эффективное решение задачи выбора поставщика является основой успешного функционирования и создания устойчивой базы снабжения любой компании.

Существует достаточно много методов выбора поставщика, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

##### **Метод оценки затрат (метод миссий, затратно-коэффициентный метод).**

При использовании данного метода процесс закупок делится на несколько возможных вариантов (миссий), по каждому из которых рассчитываются потенциальные расходы и доходы поставщика. Затем из набора миссий выбирается наиболее выгодный, по критерию общей прибыли, вариант. Метод интересен с точки зрения стоимостной оценки так как он позволяет определить «стоимость» выбора поставщика. Недостаток метода состоит в том, что для проведения анализа требуется большой объем информации по каждому поставщику.

### Метод доминирующих характеристик.

Главная идея метода заключается в сосредоточении внимания организации на одном конкретном параметре (критерии). В качестве параметра может быть выбрана низкая цена, высокое качество, график поставок, внушающий наибольшее доверие и т.п. Преимущество этого метода заключается в простоте его использования, а недостаток – в игнорировании остальных факторов – критериев отбора.

### Метод категорий предпочтения.

Для оценки поставщика данным методом необходимо обработать большой поток информации, полученный от определенных подразделений фирмы, отвечающих за анализ конкретного фактора, влияющего на выбор поставщика (цена, качество, срок поставки). Плюсом применения такого метода является возможность проведения оценки на основе разнообразной информации из множества источников, что позволяет проанализировать каждый фактор. Однако, указанный плюс может трансформироваться в минус в том случае, если организация выделяет определенный фактор как ключевой.

### Метод экспертных оценок.

Для реализации метода экспертных оценок организация приглашает экспертов, предлагая им оценить выбранных поставщиков по наиболее важным, с точки зрения фирмы, критериям. Количество экспертов должно быть нечетным, а оценка соответствовать определенной балльной системе. Оценки экспертов усредняются для того, чтобы субъективное мнение не могло влиять на конечный результат анализа. В таблице 4.2 представлен пример оценки показателей работы поставщиков экспертным методом.

Таблица 4.2 Оценка показателей работы поставщиков

Критерий	Оценка поставщика первым экспертом Э <sub>1</sub>		Оценка поставщика вторым экспертом Э <sub>2</sub>		Средняя оценка поставщика по десятибалльной системе	
	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>
Цена	7	5	6	5	6,5	5,0
Надежность поставки	4	2	5	5	4,5	2,5
Качество товара	4	6	5	7	4,5	6,5
Финансовое состояние	3	6	4	5	3,5	5,5

Учитывая тот факт, что критерии могут иметь различное значение для разных потребителей (кто-то на первое место ставит качество, кто-то – цену или надежность), необходимо определить удельный вес каждого критерия, для чего также используется метод экспертных оценок. Каждый эксперт оценивает степень важности выбранных критериев балловым методом, затем эти оценки усредняются и приводятся к долям от единицы путем деления соответствующей оценки на сумму средних оценок по всем критериям.

Рейтинг поставщиков определяется как сумма произведений среднего значения оценки по каждому критерию на весовой коэффициент.

В таблице 4.3 представлен пример расчета рейтинга поставщиков экспертным методом.

Таблица 4.3 Расчет рейтинга поставщиков

Критерий	Оценка значимости критерия по десятибалльной системе экспертом		Среднее значение оценки значимости критерия	Весовой коэффициент	Произведение среднего значения оценки поставщика на весовой коэффициент	
	Э <sub>1</sub>	Э <sub>2</sub>			П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>
Цена	6	8	7	0,35	2,275	1,750
Надежность поставок	4	2	3	0,15	0,675	0,375
Качество	5	7	6	0,20	0,900	1,300
Финансовое состояние	4	4	4	0,30	1,050	1,650
Σ			20	1,00	4,900	<b>5,075</b>

Поставщик, получивший большую сумму, считается наиболее перспективным.

#### 4.5 Оптимальный (экономичный) размер заказа

При работе с поставщиками всегда существует дилемма: закупать продукт большими партиями, экономя на транспортировке, но при этом теряя на хранении и омертвляя капитал, либо закупать небольшими партиями, уменьшая затраты по хранению и повышая оборачиваемость капитала, но при этом получая рост затрат по оформлению заказов и риск потенциального дефицита.

Оптимальный объем заказа (формула Уилсона, EOQ-модель) — модель оптимального размера заказа, определяющая оптимальный объем заказываемого товара, который позволяет минимизировать общие переменные издержки, связанные с заказом и хранением запасов.

Как любая математическая модель, она требует определенных допущений и постоянных величин, чтобы работать:

- 1) количество единиц, составляющее годовой запас, известно;
- 2) величина спроса неизменна;
- 3) выполнение заказов происходит немедленно, т.е. заказы выполняются в установленные сроки, время опережения известно и постоянно;
- 4) расходы на оформление не зависят от размера поставки;
- 5) цена на материал не изменяется в течение рассматриваемого периода времени.

В классической модели Уилсона рассматриваются только затраты на пополнение запаса и затраты на поддержание запаса на складе. Остальными составляющими пренебрегают.

Используя методику, представленную К. Токмяниновым в учебно – методическом издании «Управление затратами», можно более подробно рассмотреть основные составляющие элементы формулы Уилсона.

– **затраты на хранение запаса.** В общем случае данные затраты прямо пропорционально зависят от размера заказа: чем больше партия пополнения запаса, тем дороже стоит его содержание.

$$C_{\text{хр}} = \frac{Q}{2} * I,$$

где Q – размер заказа, восполняющего запас, денежные или натуральные единицы измерения,

I – затраты на хранение единицы запаса в плановом периоде времени, денежные единицы измерения/единица запаса.

– **стоимость размещения заказа.** Данный вид затрат включает постоянные затраты, связанные с выдачей заказов:

- на поиск поставщика,
- на ведение переговоров,
- представительские расходы, затраты на содержание отдела закупок.

Чем больше размер заказа в единичный период времени, тем реже делается заказ, следовательно, тем меньше затраты, связанные со стоимостью его выдачи.

$$C_{\text{рз}} = \frac{S}{Q} * A,$$

где  $C_{\text{рз}}$  – стоимость размещения заказа, денежные единицы измерения,

S – потребность в запасе в плановом периоде, денежные или натуральные единицы измерения,

Q – размер заказа, восполняющего запас, денежные или натуральные единицы измерения,

A – стоимость размещения одного заказа, денежные единицы.

– **стоимость закупки партии, восполняющей запас** (стоимость заказа) при отсутствии оптовых скидок не воздействует на изменение размера ОРЗ, так как является постоянной величиной.



$$C_3 = C * S,$$

где  $C_3$  – стоимость закупки партии, восполняющей запас, или стоимость заказ, денежные единицы измерения,

$C$  – цена единицы запаса, денежные единицы / единица ТМЦ,

$S$  – потребность в запасе в плановом периоде, денежные или натуральные единицы измерения.

– **общие затраты по созданию и поддержанию запасов** могут быть рассчитаны как сумма вышеперечисленных затрат:

$$T = \frac{Q}{2} * I + \frac{S}{Q} * A + C * S$$

Дифференциация функции общих затрат по размеру заказа приводит к получению формулы Уилсона:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * A * S}{I}}$$

Формула может подвергаться модификации в случае, если затраты на хранение выражены в процентном отношении к цене единицы ресурса.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * A * S}{i * C}},$$

где  $i$  - доля цены продукции, приходящейся на затраты по хранению, денежные единицы измерения/единица запаса.

На рисунке 4.3 представлена модель Уилсона в виде трех графиков (издержек хранения, издержек размещения заказа и общих издержек).

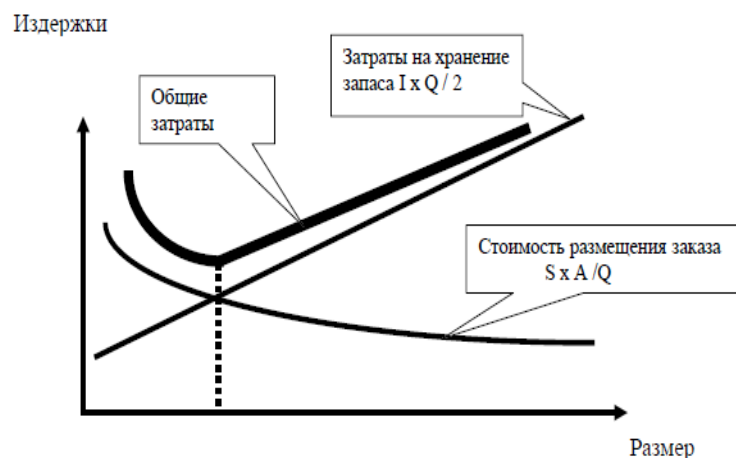


Рисунок 4.3 – Графическая интерпретация модели Уилсона [1]

Размер оптимального заказа в этом случае определяется как точка пересечения графиков затрат хранения и затрат размещения. Эта точка соответствует интервалу минимальных общих затрат на третьем графике. А это значит, что оптимальный размер заказа такой, что соответствует минимальным общим затратам.

### Литература

1. Гаджинский, А.М. Закупочная логистика / А.М. Гаджинский // Справочник экономиста – № 10, 2011.
2. Савенкова, Т.И. Логистика: учеб. пособие / Т.И. Савенкова. – 2-е изд., стер. – Москва: Издательство «Омега-Л», 2007. – 256 с.
3. Токменинов, К.А. Управление затратами: Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальности «Экономика и управление на предприятии» дневной и заочной форм обучения. / К.А. Токменинов. – Могилев: БРУ, 2016. – 22 с.

## 5. ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

### 5.1 Понятие производственной логистики

Производственные логистические системы можно рассматривать на макро- и микроуровнях. В первом случае производственные логистические системы выступают в качестве элементов макрологистических систем. Они задают ритм работы этих систем, служат источниками материальных потоков. На микроуровне производственные логистические системы представляют собой ряд подсистем, находящихся в отношениях и связях друг с другом и образующих определенную целостность: закупка, склады, запасы, производство, транспорт, информация, сбыт и кадры. Эти подсистемы обеспечивают вхождение материального потока в систему, прохождение внутри нее и выход из системы [1].

Логистика производственных процессов направлена на оптимизацию потоковых процессов внутри предприятий. Управление материальным потоком выполняется на территории одного предприятия, движение потока происходит на основе решений системы управления предприятием, при этом участники не вступают в товарно-денежные отношения.

Внутрипроизводственные логистические системы, такие как промышленные и оптовые предприятия, имеющие склады, грузовые станции и морские порты являются объектами изучения производственной логистики.

Оптимизация движения материальных потоков внутри предприятий и снижение за счет этого затрат – главная цель данного направления логистики.

В рамках поставленной цели должна быть решена задача создания и обеспечения функционирования интегрированной системы управления материальными потоками предприятия в цепочке «снабжение – производство – сбыт».

Управление материальным потоком на промышленном предприятии представляет собой процесс целенаправленного воздействия на производственные подразделения, занятые продвижением материальных и информационных потоков из пункта производства в пункт потребления продукции. В рамках данного процесса должны быть выполнены следующие функции:

- координация действий системы управления, включающая формулирование и доведение целей управления материальным потоком до отдельных подразделений предприятия;
- организация материального потока в производстве, под которой понимается формирование пространственных и временных связей между участниками товародвижения, а также создание системы управления материальными потоками на предприятии;
- планирование материальных потоков, представляющее собой научно-техническое и экономическое прогнозирование, разработку программы действий и детализацию производственных планов;
- контроль за ходом процесса товародвижения, в рамках которого происходит непрерывное наблюдение за ходом процесса товародвижения по установленным параметрам;
- регулирование хода выполненных работ посредством проведения анализа нарушений графика работ по выполнению производственных заказов и вызвавших их причин, разработки программы устранения отклонений и мер, обеспечивающих ее реализацию.

Логистическая концепция управления движением материальных потоков в производстве направлена на повышение эффективности производственного процесса и включает в себя следующие составляющие:

- отказ от избыточных запасов;
- сокращение времени на выполнение основных и транспортно-складских операций;
- отказ от изготовления продуктов, не пользующихся спросом потребителей;
- устранение простоев оборудования;
- устранение брака;

– устранение нерациональных внутрипроизводственных перевозок.

Производственное планирование логистических процессов основывается на разработке производственной программы, представляющей собой схему последовательно выполняемых производственных и непроизводственных операций по изготовлению (выполнению) товаров (услуг), включая время, необходимое для выполнения этих операций.

Разработка программы начинается с определения оптимального объема выпуска продукции, для чего необходимо оценить уровень потребности предприятия в сырье и материалах, осуществить поиск поставщиков и обеспечить поставку. На основе комплектовочного графика составляется список необходимых материалов, деталей для производства, рассчитывается время, необходимое для поставки партии сырья, материалов, деталей от поставщика до производства и определяются затраты на доставку и хранение партии. При планировании графика необходимо помнить, что нельзя допустить остановки производства из-за сбоя поставок.

## 5.2 Системы управления материальными потоками

Организационный механизм формирования планирования и регулирования материальных потоков в рамках внутрипроизводственной логистической системы получил название система управления материальными потоками.

Управление материальными потоками в рамках производственных логистических систем может осуществляться двумя способами.

Первый вариант — *толкающая система*. Материальный поток «выталкивается» получателю по команде из центральной системы управления производством, что позволяет увязать производственный механизм в единую целостную систему с общим координационным центром.

На рисунке 5.1 представлена схема «толкающей» системы.

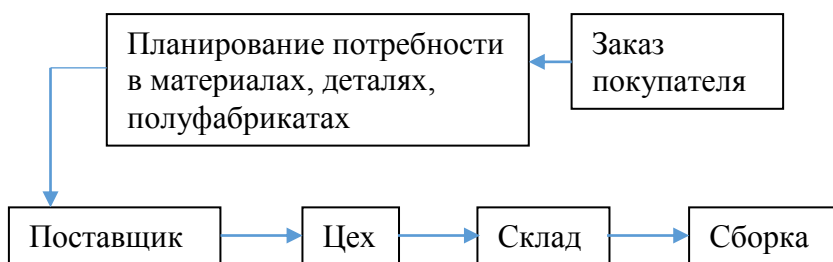


Рисунок 5.1 – «Толкающая» система управления материальным потоком [2]

Данный тип систем управления материальным потоком характерен для традиционных методов организации производства, так как планирование размера запасов сырья, материалов, деталей производится для каждого звена логистической цепи центральной системой управления.

Возможность применения таких систем появилась благодаря вычислительной технике, что позволило согласовывать планы действия всех подразделений предприятия с учетом постоянных изменений. Минусом такой системы является потенциальная опасность создания избыточных запасов и затоваривания.

К «толкающим» систем управления на сегодняшний день можно отнести систему MRP первого и второго поколения, систему DRP.

### Система MRP I

Автоматизированная система планирования потребностей производства в необходимых материальных ресурсах.

Система обеспечивает производство плановыми материальными ресурсами и запасами готовой продукции, определяет количество и сроки производства конечной продукции, а также количество материальных ресурсов, необходимых для удовлетворения потребностей производственного расписания.

Построена на использовании современных информационно-управляющих систем, работающих на базе прогрессивных средств вычислительной техники и каналов связи, требует применения эффективных математических методов прогнозирования потоков, планирования и организации производственных процессов.

На рисунке 5.2 представлены входные элементы и результаты работы MRP-программы.

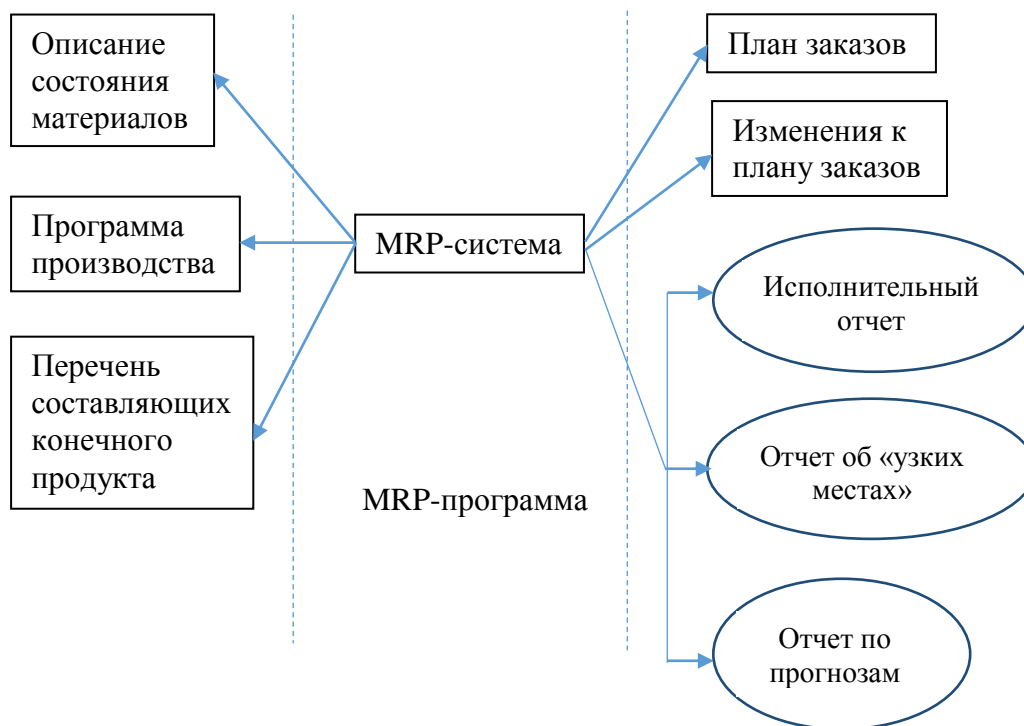


Рисунок 5.2 – Входные элементы системы MRP I [1]

Входные элементы системы включают три блока.

**Описание состояния материалов.** Данный блок содержит полную информацию о всех материалах-комплектующих, необходимых для производства конечного продукта. По каждому материалу указывается статус: наличие на руках, на складе, в текущих или плановых заказах; расположение, цены, возможные задержки поставок, реквизиты поставщиков. Информация по всем позициям закладывается отдельно по каждому материалу.

– **Программа производства.** Программа производства представляет собой график распределения времени для изготовления расчетной партии готовой продукции за планируемый период или диапазон периодов.

– **Перечень составляющих конечного продукта.** Список материалов и их количество, требуемое для производства конечного продукта закладывается в третий блок входящих элементов системы. Здесь же находится описание структуры конечного продукта, т.е. полная информация по технологии сборки. В случае внесения изменений в структуру или технологию производства конечного продукта проводится корректировка входящей информации.

Цикл работы системы MRP I состоит из следующих этапов:

- 1) анализ программы производства и определение оптимального графика производства на планируемый период;
- 2) для каждого отдельно взятого материала вычисляется полная потребность, в соответствии с перечнем составляющих конечного продукта.
- 3) материалы, не включенные в производственную программу, но присутствующие в текущих заказах, включаются в планирование как отдельный пункт.
- 4) определение чистой потребности каждого материала для каждого периода времени на основе полной потребности, учитывающей текущий статус материала. Если

чистая потребность в материале больше нуля, то системой автоматически создается заказ на материал. Чистая потребность может быть определена как разница между общей потребностью организации в ресурсах и тем количеством ресурсов, которое находится в страховом запасе, инвентаризовано на руках и зарезервировано для других целей.

5) внесение, в случае необходимости, изменений в заказы, созданные ранее текущего периода планирования для того, чтобы предотвратить преждевременные поставки и задержки поставок от поставщиков.

По окончанию цикла работы MRP-системы организация получает информацию в виде плана заказов и изменений к нему, а также в виде отчетов.

– **План заказов.** Количество каждого материала, которое должно быть заказано в заданный период времени в течение срока планирования.

– **Изменения к плану заказов.** Модификация ранее спланированных заказов. Заказы могут быть отменены, изменены или задержаны, перенесены на другой период.

– **Отчет об "узких местах" планирования.** Информация о промежутках времени в течение срока планирования, которые требуют особого внимания и внешнего управленческого вмешательства (непредвиденно запоздавшие заказы на комплектующие, избытки комплектующих на складах).

– **Исполнительный отчет.** Основной индикатор правильности работы MRP-системы, оповещающий о возникших критических ситуациях в процессе планирования (полное израсходование страховых запасов по отдельным комплектующим), а также о всех возникающих системных ошибках в процессе работы MRP-программы.

– **Отчет о прогнозах.** Информация, используемая для составления прогнозов о потенциальном изменении объемов и характеристик выпускаемой продукции, полученная в результате анализа текущего хода производственного процесса и отчетах о продажах. Может использоваться для долгосрочного планирования потребностей предприятия в материалах.

По оценкам специалистов использование данной системы управления позволяет организации улучшить обслуживание клиентов при возросшем уровне сервиса на 15 – 26 %, добиться снижения уровня запасов товаров на 16 – 30 %, повысить эффективность работы производственных подразделений на 11 – 20 % и на 7 – 13 % снизить затраты на закупку.

В качестве недостатков можно выделить отсутствие контроля выполнения плана закупок и механизма его корректировки в случае форс-мажора. Ни фиксация сбоя в выполнении плана поставок, ни соответствующая корректировка плановых заданий в MRP-систему не заложены. Запускать MRP-цикл заново каждый раз при обнаружении нарушений неэффективно, так как это занимает много времени и требует больших ресурсов.

Кроме этого недостатком является ограниченный учет производственных факторов. Детальное планирование материальных потребностей не может обеспечить эффективное выполнение производственного плана, необходимо также оценить производственные мощности, трудовые и финансовые ресурсы.

## **Система MRP II**

Данная система управления представляет собой модифицированный вид системы управления MRP I. Совместное планирование запасов и производственных ресурсов объединено в MRP II с бизнес-планированием, планированием продаж, производства, материальных потребностей и производственных мощностей. Она позволяет планировать потребности предприятия не только в материалах, но и во всех производственных ресурсах (материалы, сырье, комплектующие, оборудование, персонал), моделировать ход производства, вести его учет и учет заказов, планировать загрузку производственных мощностей, производственные затраты, выпуск готовых изделий, оперативно корректировать планы и производственные задания.

На рисунке 5.3 представлена структурная схема системы управления MRP II.

Система MRP II предполагает вовлечение в информационную интеграцию финансовой составляющей (планирование бизнеса), в рамках которой используется специальный инструментальный формироваия финансового плана и составления бюджетных смет, прогнозирования и управления движением денежных средств, на основании которых

определяется возможность реализации производственного плана с точки зрения наличных и потенциально возможных к поступлению денежных средств.

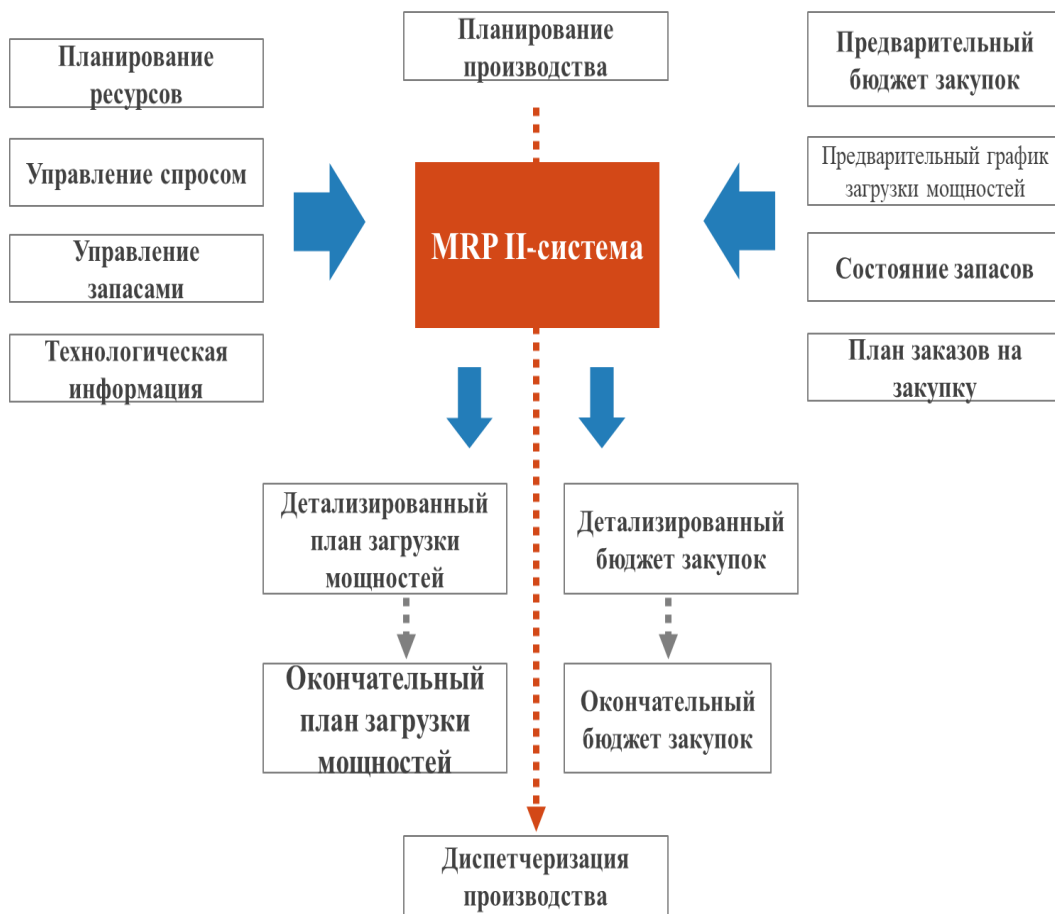


Рисунок 5.3 - Структурная схема системы управления MRP II [1]

Преимуществом использования данной системы управления является улучшение обслуживания клиентов, рост продаж и производительности труда, снижение уровня запасов, затрат на закупку и транспортных затрат, а также наличие точной и подробной информации при планировании.

В качестве недостатков можно выделить отсутствие функций финансового анализа и планирования трудовых ресурсов, высокую требовательность к качеству исходных данных, а также тот факт, что программа не решает выявленные проблемы, а лишь фиксирует их.

### Система DRP

Зеркальным отражением систем MRP стала система DRP – автоматизированная система управления исходящими товарами (планирование распределения ресурсов), применяемая в системах дистрибуции.

В рамках данной системы управления осуществляется планирование поставок и запасов на различных уровнях цепи распределения (центральный – периферийные склады), информационное обеспечение распределения продукции и планирование транспортных перевозок. Она представляет собой расписание (график), которое координирует весь процесс поставок и пополнения запасов готовой продукции в дистрибутивной сети (канале).

Основной график производства формируется в соответствии с данными независимого спроса (прогноза спроса), позволяя увязать функции производства и сбыта. Расписание составляется для каждой выделенной единицы хранения и каждого звена логистической системы, связанного с формированием запасов в дистрибутивном канале, а оптимизация издержек достигается за счет сокращения транспортных расходов и затрат на товародвижение.

Использование системы DRP позволяет получить предприятию как маркетинговые, так и логистические преимущества. Главными маркетинговыми преимуществами использования системы являются:

- сокращение времени доставки готовой продукции;
- ускорение продвижения на рынок новых товаров;
- координация системы управления запасами готовой продукции с другими управляющими системами;
- удовлетворение требований потребителей за счет улучшенного сервиса.

Среди логистических преимуществ, которые получает предприятие, можно выделить:

- уменьшение издержек хранения и управления запасами за счет координации поставок;
- сокращение величины запасов за счет точного определения объема и места поставок;
- снижение потребности организации в складских площадях за счет уменьшения размера запасов;
- уменьшение транспортной составляющей за счет эффективной обратной связи по заказам;
- улучшение координации между логистическими активностями в дистрибуции и производстве.

Недостатком применения системы планирования распределения ресурсов является необходимость иметь определенные страховые запасы в дистрибутивных центрах для точного скоординированного прогноза отправок и пополнения каждого центра и канала распределения готовой продукции, так как система не должна поддерживать излишние запасы в логистических дистрибутивных каналах.

Помимо этого, следует отметить, что система требует высокой надежности совершения логистических циклов между дистрибутивными центрами и другими звеньями. Неопределенность любого цикла (заказа, транспортировки, производства) немедленно сказывается на эффективности решений, принимаемых в системе DRP.

Идея **вытягивающей системы** появилась в середине XX века, но изначально она не имела отношения к производству, а возникла в американских супермаркетах. Обычно на полках супермаркета выставляется товар, к которым подходит покупатель и берет одну или две единицы товара. По мере опустошения полки, рабочий, который должен следить за ее наполнением, должен подвезти и разложить на ней новый товар.

«Вытягивающая» логистическая система – это такая организация движения материальных потоков, при которой материальные ресурсы подаются («вытягиваются») на следующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости, а поэтому жесткий график движения материальных потоков отсутствует [2].

На рисунке 5.4 представлена структура «вытягивающей» системы производственной логистики.

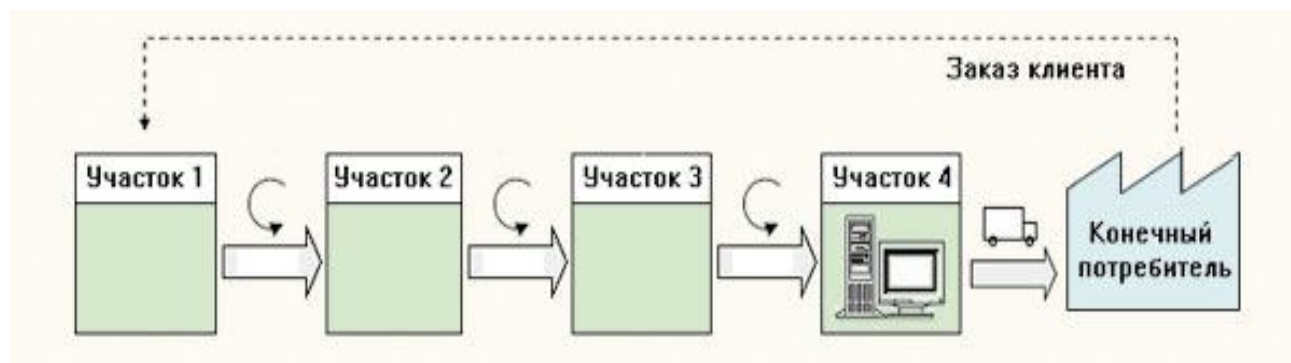


Рисунок 5.4 - Структура «вытягивающей» системы производственной логистики [2]

Размещение заказов на пополнение запасов или изготовление материальных ресурсов (операционных заделов) или готовой продукции происходит, когда их количество достигает

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

На сегодняшний день выделяют выделять пять базовых типов «вытягивающих» логистических систем.

#### **Восполнение «супермаркета».**

Острая нехватка оборотных денежных средств после Второй мировой войны потребовала у японской автомобильной компании «Тойота» заменить традиционный метод управления материальными ресурсами на новый, в основе которого лежала идея рационального использования производственных запасов, используемая супермаркетами. На рисунке 5.5 представлена схема метода восполнения «супермаркета».

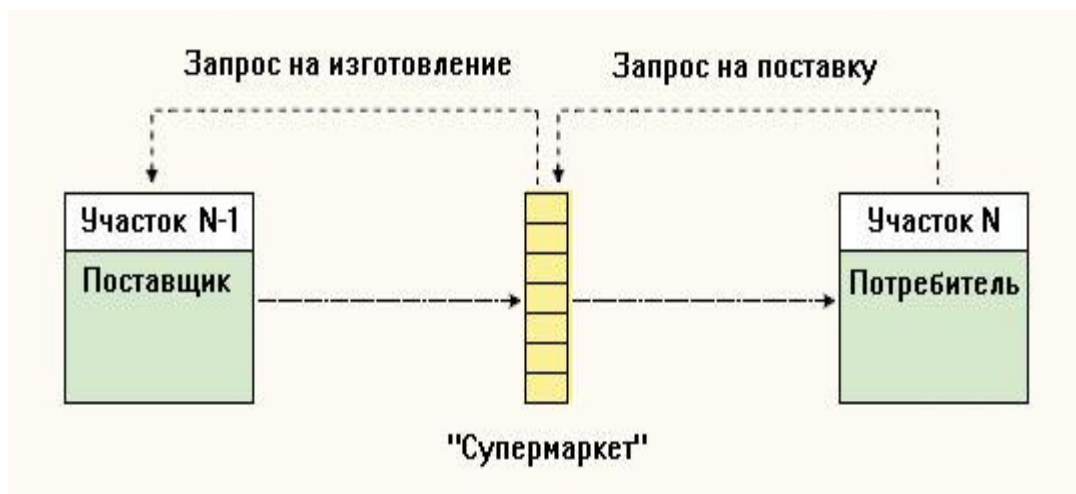


Рисунок 5.5 - Схема метода восполнения «супермаркета» [2]

Для каждого изготавливаемого изделия (заказа) рассчитывается «точка восполнения» исходных материалов. Как только суммарное количество материалов и исполняемых заказов опускается ниже «точки восполнения», посылается новый заказ на их поставку. В качестве такого заказа может выступать пустой контейнер, карточка «Канбан», световой сигнал, пустая ячейка «супермаркета» и т.п.

Для каждого восполняемого материала рассчитывается объем соответствующей партии. Количество изделий во всех новых заказах равно объему восполняемых материалов. Поставщик исполняет заказ на восполнение материалов, потребитель забирает исходные материалы из ячеек супермаркета тогда, когда ему это нужно.

Единственная точка планирования выпуска готовой продукции — это один производственный участок, для которого в «вытягивающей» логистической системе происходит расчет основного расписания, определяющего работу всего производства в целом. Работа других участков, включенных в технологическую цепочку, автоматически планируется самой «вытягивающей» системой.

На величину точки восполнения, его объем и общий потенциальный производственный запас материалов по каждому изделию в системе влияют следующие переменные:

- усредненный спрос за период времени;
- время выполнения заказа от того момента, когда затребованные для восполнения материалы поступают в ячейки «супермаркета»;
- размер партии восполняемых материалов;
- время, в течение которого потребитель сможет получить требуемые материалы из ячеек «супермаркета».



Следует отметить, что метод восполнения «супермаркета» хорошо применим лишь в тех случаях, когда участок - потребитель имеет возможность выбирать из множества различных вариантов полуфабрикатов, расположенных в ячейках. В других ситуациях этот метод обычно бывает менее предпочтительным.

Для составления детальных расписаний выполняемых работ в точке планирования на предприятиях интерес представляют системы классов APS (Advanced Planning & Scheduling Systems) и MES (Manufacturing Execution Systems).

По сравнению с алгоритмами MRPII, алгоритмы APS при составлении расписаний одновременно учитывают, как потребности материалов, так и мощности предприятия с учетом их текущей и спланированной загрузки. В алгоритмах APS учитываются переналадки и некоторые другие параметры технологической среды, в которой происходит обработка изделий на конкретном производственном участке.

### Лимитированные очереди FIFO.

В случае, когда участок – потребитель не участвует в процедуре выбора, используется метод лимитированной очереди FIFO (от англ. First-In-First-Out «первым пришел, первым вышел»). В данном случае очередность выполнения заказов происходит в порядке их поступления.

На рисунке 5.6 показана структура метода лимитированных очередей FIFO.

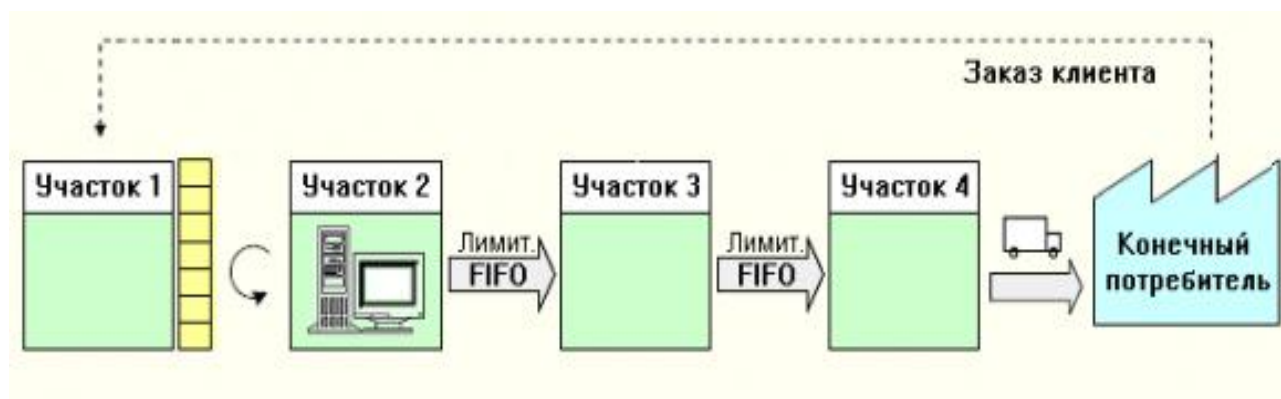


Рисунок 5.6 - Структура метода лимитированных очередей FIFO [2]

Единственная точка расчета производственного расписания находится на участке № 2, потому что он следует непосредственно за последним «Супермаркетом системы». Между участками № 2 и № 3 находится лимитированная очередь FIFO, которую можно сравнить с теннисными мячами, перемещаемыми по трубе.

Мячи могут свободно перемещаться по трубе, но не могут поменяться местами внутри трубы. Из-за ограничения длины трубы одновременно в нее можно поместить только три мяча (лимит очереди FIFO). В таком случае участок № 3 будет производить продукт F, поскольку у него нет другого выбора, ему не нужен отдельный план работ на уровне самостоятельного производственного расписания. План действий этого процесса диктуется самой «вытягивающей» системой управления.

Если участок № 2 закончит выполнение задания, а очередь FIFO из заданий на участок № 3 будет уже заполнена, то он прекратит свою работу во избежание ее переполнения. Если же участок № 3 затребует следующее задание из предшествующей ему очереди FIFO и окажется, что она пуста, то и участок № 3 тоже остановится. Такая система демонстрирует, какой процесс в данный момент времени является самым медленным.

Преимущество «вытягивающей» логистической системы типа лимитированных очередей FIFO заключается в следующем:

- размер запасов меньше по сравнению с «Супермаркетом»;
- снижение риска срыва сроков исполнения заказов;
- простота управления;
- имеется возможность находить процесс, лимитирующий общую производительность системы.

Лучше всего использовать данную логистическую систему в массовых и крупносерийных производствах.

### Метод «барабан - буфер - веревка» (DBR).

Данная логистическая система похожа на систему лимитированных очередей FIFO, за исключением того, что в ней не ограничиваются запасы в отдельных очередях FIFO.

На рисунке 5.7 представлена структура метода DBR.

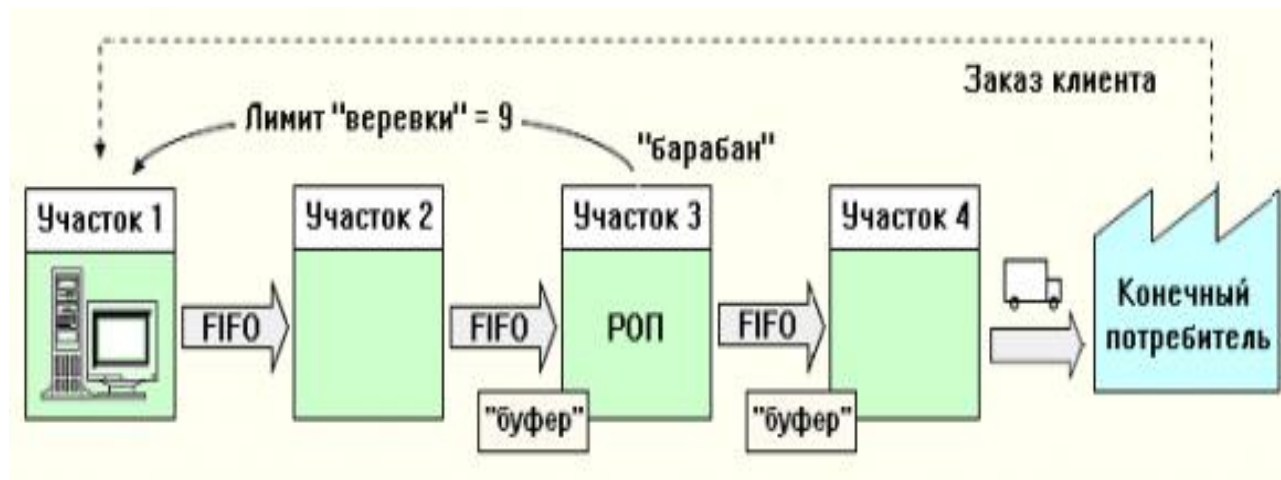


Рисунок 5.7 - Структура метода DBR [2]

В системе устанавливается общий лимит на запасы, находящиеся между единственной точкой составления производственного расписания и ресурсом, ограничивающим производительность всей системы.

По завершению выполнения одной единицы заказа, точка планирования может запускать в производство еще одну единицу. Такой процесс называется «веревкой», служит механизмом управления ограничением против перегрузки системы и используется для предотвращения появления незавершенного производства в большинстве ее точек (кроме защищенных плановыми буферами критических точек).

Ритм работы всей производственной системы зависит от ресурса, ограничивающего ее производительность (РОП), поэтому график его работы назвали «Барабан». Данный ресурс определяет максимально возможный выход всей производственной системы в целом, так как система не может производить больше, чем ее самый маломощный ресурс.

Лимит запасов и временной ресурс оборудования распределяется так, чтобы РОП мог вовремя начать новую работу. Такой процесс получил название «буфер».

Таким образом именно «буфер» и «верёвка» создают условия, предотвращающие недогрузку или перегрузку РОП. Например, если расписание РОП требует начать конкретную работу на участке № 3 во вторник, тогда процессы участков №2 – 3 должны быть закончены в понедельник.

Буферное время необходимо для «защиты» наиболее ценного ресурса от простоев, поскольку потеря времени этого ресурса эквивалентна невозвратной потери в конечном результате всей системы.

Необходимо отметить, что только критические пункты в цепи производства защищаются буферами. На рисунке 5.8 представлен пример организации буферов в методе DBR в зависимости от положения РОП.

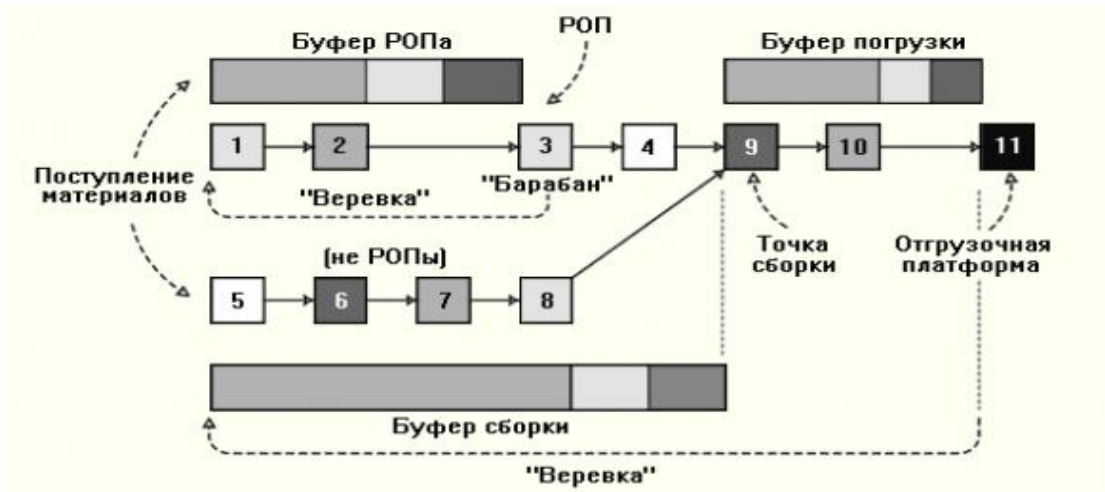


Рисунок 5.8 - Пример организации буферов в методе DBR в зависимости от положения РОП  
Критическими пунктами на рисунке 5.8 являются:

- ресурс с ограниченной производительностью (участок № 3);
- любой последующий этап процесса, где происходит сборка детали, обработанной ограничивающим ресурсом с другими частями;
- отгрузка готовой продукции, содержащей детали, обработанные ограничивающим ресурсом.

Поскольку в методе DBR защита от возможных отклонений сосредоточена в наиболее критичных местах производственной цепи и устраняется во всех прочих местах, время производственного цикла может быть сокращено, иногда на 50 % или более, без ухудшения надежности в соблюдении сроков отгрузки продукции потребителям.

Недостатком метода данного метода является требование существования РОП, локализуемого на интервале расчета расписания для выполняемых работ, что возможно только в условиях серийных и крупносерийных производств.

#### Лимит незавершенного производства (НЗП).

Логистическая система с лимитом незавершенного производства (НЗП) похожа на метод DBR. Однако в отличие от метода DBR в НЗП создаются не временные буферы, а фиксированный лимит материальных запасов, который распределяется на все процессы системы, а не заканчивается только на РОП.

На рисунке 5.9 представлена структура метода НЗП.

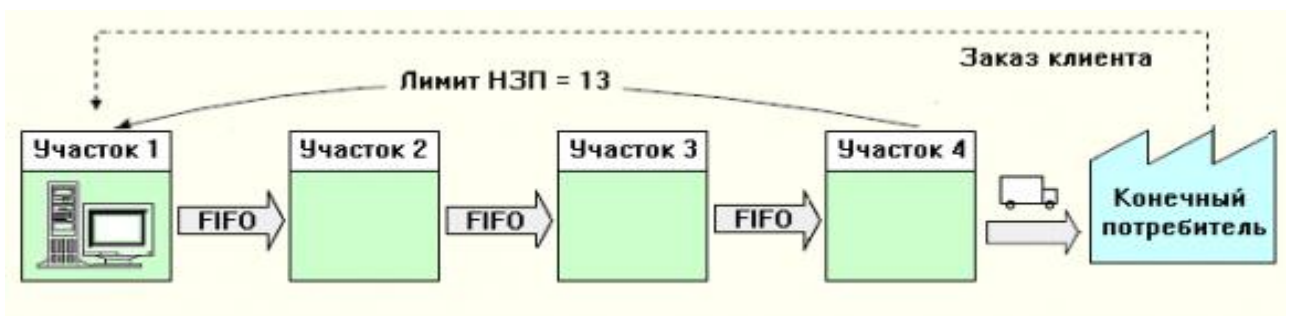


Рисунок 5.9 - Структура метода НЗП [2]

Преимуществом данной системы управления по сравнению с методом DBR и системой лимитированных очередей FIFO является:

- постоянство общей пропускной способности системы, вне зависимости от неполадок и колебаний ритма производства или отсутствия работы для РОП;
- подчинение правилам планирования единственного процесса;
- нет необходимости фиксировать (локализовать) положение РОП;
- простой механизм обнаружения местонахождения текущего участка РОП;

– меньшее количество «ложных сигналов» по сравнению с лимитированными очередями FIFO.

Система НЗП себя хорошо зарекомендовала в ритмичных производствах со стабильной номенклатурой выпускаемых изделий, отлаженными и неизменяемыми технологическими процессами, что соответствует массовым, крупносерийным и серийным производствам.

В единичных и мелкосерийных производствах система имеет множество организационных проблем на уровне производственного менеджмента появляется из-за появления новых заказов с оригинальной технологией изготовления, изменения сроков выпуска продукции, иногда непосредственно в процессе изготовления изделий.

### Метод вычисляемых приоритетов.

Данный метод является обобщением системы пополнения «Супермаркет» и системы с лимитированными очередями FIFO. Разница заключается в том, что анализируемый метод не предполагает пополнения всех пустых ячеек в «супермаркете» в обязательном порядке, а продвижение производственных заданий, оказавшихся в лимитированной очереди, осуществляется не по правилам FIFO, а по другим вычисляемым приоритетам.

Правила вычисления этих приоритетов назначаются в единственной точке планирования производства, например, на конкретном производственном участке, следующим непосредственно за первым «супермаркетом». На каждом последующем производственном участке функционирует своя собственная исполнительная производственная система MES, задача которой - обеспечить своевременную обработку поступающих на вход заданий с учетом их текущего приоритета, оптимизировать внутренний материальный поток и вовремя показать возникающие проблемы, связанные с этим процессом. Значительное отклонение в обработке конкретного задания на одном из участков может повлиять на вычисляемое значение его приоритета.

На рисунке 5.10 представлена структура метода вычисляемых приоритетов.



Рисунок 5.10 - Структура метода вычисляемых приоритетов [2]

Процесс «вытягивания» осуществляется за счет того, что каждый последующий участок может начинать выполнять только те задания, которые имеют максимально возможный приоритет. Тогда первоочередное заполнение ячеек на уровне «супермаркета» происходит лишь для тех из них, которые соответствуют приоритетным заданиям. Единственная точка планирования, определяющая работу всех остальных производственных звеньев, сама должна выполнять только эти наиболее приоритетные задания.

Численные значения приоритетов заданий получаются за счет вычислений на каждом из участков значений общего для всех критерия. Вид этого критерия задается основным

планирующим звеном, а его значения каждый производственный участок самостоятельно вычисляет для своих заданий, либо вставших в очередь на обработку, либо находящихся в заполненных ячейках «Супермаркета» на предыдущей стадии.

Логистическая схема метода вычисляемых приоритетов в основном применяется в многономенклатурных производствах мелкосерийного и единичного типов.

В таблице 5.1 представлена сравнительная характеристика «выталкивающей» и «вытягивающей» логистических систем.

Таблица 5.1 - Характеристика систем управления материальными потоками

Стратегии	Тянущая (вытягивающая)	Толкающая (выталкивающая)
Закупочная	- небольшое число поставщиков; - частые поставки; - небольшие партии; - строго по графику	- значительное число поставщиков; - регулярные поставки; - большие партии
Производственная	изменение спроса (изменение заказов)	- максимальная загрузка мощностей; - концепция непрерывности производства
Планирование производства	планирование со стадии сборки или распределения	планирование под производственные мощности
Оперативное управление производством	производственные графики составляются только для конечной продукции	графики централизованно составляются для всех структурных подразделений
Стратегия управления запасами	запасы в виде незадействованных мощностей	запасы в виде излишков материальных ресурсов
Управление запасами готовой продукции	запасы практически отсутствуют вследствие быстрой отгрузки продукции	большие запасы вследствие несвоевременной отгрузки продукции, невостребованной продукции, т.к. заказ ориентирован на выполнение планового задания.
Распределительная стратегия	- размер партии равен размеру заказа, - ориентация на конкретного потребителя, - изготовление продукции с учетом требований заказчика	- размер партии равен объему планового выпуска; - ориентация на среднего потребителя.

Примером синтеза в производстве продукции ключевых элементов системы MRP и системы KANBAN на основе современных информационно-компьютерных технологий служит система OPT – оптимизированная производственная технология, которая относится к классу «тянущих» микрологистических систем, интегрирующих процессы снабжения и производства.

Основной принцип работы этой системы заключается в выявлении в производственном процессе «узких» мест (критических ресурсов).

Эффект системы OPT с логистических позиций заключается в снижении производственных и транспортных издержек, уменьшении запасов незавершенного производства, сокращении времени производственного цикла, снижении потребности в складских и производственных площадях, повышении ритмичности отгрузки готовой продукции потребителям.

### 5.3 Форма организации движения материальных потоков

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

На практике используют три формы организации движения материалов:

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

Достоинством данной формы является возможность накопления большого объема материала на входе и выходе системы, что обеспечивает, с одной стороны, надежность поступления необходимых деталей, заготовок, комплектующих в производство, с другой стороны, гарантирует выполнение срочных заявок потребителей продукции. Недостаток заключается в наличии разветвленной системы транспортных трасс и большого числа складов затрудняет управление движением материальных потоков и контроль за запасами. Кроме того, возрастают расходы, обусловленные иммобилизацией средств в материалы, и необходимостью капитальных вложений для создания системы складов.

2) транспортно – накопительная форма организации предполагает наличие комбинированной транспортно-складской системы (ТСС), которая объединяет определенное число рабочих мест (участков) путем установления связи каждого рабочего места (участка) с любым другим посредством информационного и материального потоков. Управление движением материального потока происходит по схеме: поиск необходимой заготовки на складе – транспортировка к станку – обработка – возвращение детали на склад.

Накапливание материала осуществляется в центральном складе или децентрализовано на отдельных рабочих участках. В первом случае склад обслуживает несколько производственных подразделений и используется как резервный накопитель между началом и окончанием обработки детали. Во втором случае склады создаются на отдельных участках и служат для компенсации отклонений во времени при транспортировке и обработке детали. В отдельных случаях используется смешанная ТСС, предполагающая наличие как центрального склада, так и резервных накопителей на рабочих участках.

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

Недостаток заключается в том, что транспортно-накопительная форма эффективна для групп конструктивно и технологически однородных деталей, что, во-первых, сужает область ее применения, во-вторых, вызывает необходимость проведения комплекса подготовительных работ. Данная форма требует значительных вложений в создание автоматизированной системы управления ходом производства.

3) форма организации нулевого запаса предполагает создание объединенных контуров регулирования на основе автономных самоуправляемых производственных звеньев. Ядром контура является буферный склад (накопитель), связывающий между собой отдельные производственные участки. Каждый из участков может контактировать с любым другим посредством управления информационными и материальными потоками через соответствующий накопитель.

Запуск деталей в производство и их обработка осуществляются малыми партиями в соответствии с полученным заказом. После завершения выполнения операций в пределах одного производственного модуля детали поступают на склад и остаются там до тех пор, пока не будет получена заявка с последующего участка обработки.

Достоинством данной формы является возможность использования вытягивающей системы управления материальными потоками, что обеспечивает минимальный нормативный производственный запас.

Однако использование ее на отечественных предприятиях затруднено из-за низкого уровня компьютеризации управления ходом производства и отсутствия устойчивой системы снабжения необходимыми материалами [3].

### Литература

1. Савенкова, Т.И. Логистика: учеб. пособие / Т.И. Савенкова. – 2-е изд., стер. – Москва: Издательство «Омега-Л», 2007. – 256 с.
2. Фролов, Е.Б. Современные концепции управления в производственной логистике. Часть 1. «Выталкивающие» и «вытягивающие» системы планирования "Логистика и управление цепями поставок" / Е.Б. Фролов - №1 (36), 2010, стр.69-85.
3. Черникова, С.А. Основы логистики: учебное пособие / С.А. Черникова; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермский гос. аграрно-технолог. ун-тим. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2018. – 240 с.

## 6. ЛОГИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И СБЫТА

### 6.1 Необходимость создания системы распределения и сбыта

В основе логистики лежит сквозное управление материальным потоком от поставщика ресурсов до предприятия-изготовителя и от предприятия-изготовителя до конечного потребителя.

*Распределительная логистика* представляет собой раздел логистики, в котором рассматриваются процессы организации оптовой поставки продукции от изготовителя к потребителю. Процесс розничной продажи в логистике не рассматривается, так как его эффективность в основном зависит от факторов, лежащих за ее пределами, например, от знания психологии покупателей, от умения оформить торговый зал, организовать рекламу.

Принципиальное отличие распределительной логистики от традиционной системы сбыта заключается в следующем:

- подчинение процесса управления материальными и информационными потоками целям и задачам маркетинга;
- системная взаимосвязь процесса распределения с процессами производства и снабжения;
- системная взаимосвязь всех функций внутри самого распределения.

Логистика распределения непосредственно работает на конечных потребителей, в качестве которых чаще всего выступают предприятия розничной торговли и сферы обслуживания. Материальный поток в сфере распределения принимает форму готовой продукции.

Между функциональными областями логистики должна существовать тесная взаимосвязь, только в случае полной согласованности функциональных областей логистики может быть достигнуто эффективное продвижение материального потока до конечной точки.

На рисунке 6.1 отображено место распределительной логистики в общей логистической цепи товародвижения.

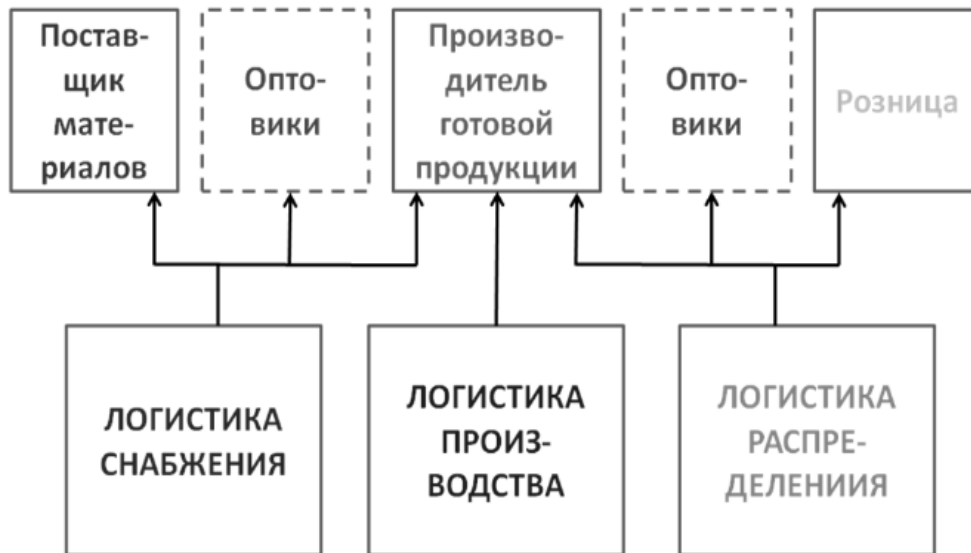


Рисунок 6.1 – Место логистики распределения в цепи товародвижения [1]

Объектом изучения в распределительной логистике выступает материальный поток на стадии движения от поставщика к потребителю. Предмет изучения — оптимизация процесса физического продвижения продукта к потребителю.

Задача распределительной логистики заключается в удовлетворении потребительского спроса, который определяется и стимулируется маркетингом. Данную задачу можно рассматривать в двух приложениях: задачи микро- и макроуровня.

К задачам микроуровня стоит отнести:

- планирование процесса реализации товара;
- поиск и обработку заказа;
- выбор вида упаковки и принятие решений о комплектации груза;
- выполнение операций, предшествующих отгрузке продукта;
- организацию отгрузки;
- организацию доставки и контроль транспортирования груза;
- планирование деятельности, связанной с послепродажным обслуживанием.

К субъектам логистики сбыта на микроуровне можно отнести: отделы логистики и сбыта, склады и транспортную службу.

Задачи макроуровня вплотную связаны с формированием и налаживанием работы распределительной системы организации, к ним, в свою очередь, можно отнести:

- выбор схемы распределения материального потока (канала доведения продукции до потребителя);
- определение оптимального количества распределительных центров (складов);
- определение оптимального места расположения распределительных центров (складов) на обслуживаемой территории.

Среди основных субъектов распределительной логистики на макроуровне можно выделить автономные сбытовые организации, транспортные и страховые компании, распределительные центры и торговые организации.

Исходя из озвученных задач, можно сформулировать главную цель распределительной логистики, которая заключается в доставке готового продукта в обозначенное место в заданное время с минимальными затратами. В отличие от маркетинга, который занимается выявлением и стимулированием спроса, логистика призвана удовлетворять сформированный маркетингом спрос с минимальными затратами. Это в первую очередь решение задачи организации каналов распределения [2].

Основополагающими принципами сбытовой логистики являются:

- координация всех процессов физического перемещения;
- интеграция функций управления распределением готовой продукции и услуг;
- адаптивность распределения к изменениям внешней среды;



- системность как управление распределением в его целостности и взаимозависимости всех элементов сбытовой деятельности;
- комплексность или решение проблем, связанных с удовлетворением платежеспособного спроса;
- оптимальность функционирования системы распределения;
- рациональность управления и организационной структуры [3].

Для достижения главной цели распределительной логистики реализуются следующие функции:

- выявление спроса на продукцию, производимую организацией;
- формирование портфеля заказов потребителей;
- организация ассортиментной загрузки производства в соответствии с заказами;
- планирование поставок и выбор поставщиков;
- проведение и разработка рекламной кампании и мероприятий по стимулированию сбыта;
- заключение договоров поставки и их выполнение;
- планирование и организация транспортировки;
- экспедирование доставки продуктов к пункту назначения;
- получение и обработка заказов на доставку товаров;
- упаковка товара и комплектация;
- разгрузка товара;
- хранение продукции;
- послепродажное обслуживание [3].

Перечисленные выше функции можно сгруппировать в три блока: функции обмена; функции физического распределения; поддерживающие функции [2].

Совокупность всех функций распределительной логистики образует базовую структуру функционального цикла физического распределения.

## 6.2 Каналы распределения и сбыта

Материальные потоки возникают из различных источников. Это могут быть поставщики (сырье), производственное предприятие (готовая продукция), распределительный центр (товар). Во всех случаях конечной целью материального потока является потребитель. Потребитель может быть производственным или непроизводственным.

Поставщик и потребитель материального потока представляют собой две микрологистические системы, связанные логистическим каналом или каналом распределения. Распределение товаров осуществляется на практике через сеть логистических каналов и цепей.

Совокупность организаций (отдельных лиц), которые оказывают услуги по передаче другим организациям (лицам) права собственности на товар по пути от производителя к конечному потребителю представляет собой **канал распределения (сбыта)**.

Путь, по которому товары движутся от производителя к потребителю также может подпадать под определение **канала распределения (сбыта)**.

Распределительные каналы могут различаться по своим уровням.

**Уровень канала** – это посредник, который выполняет работу по приближению товара и права собственности на него к конечному потребителю.

Основными параметрами канала являются его ширина и длина.

Длина канала определяется количеством посредников между производителем и потребителем. Ширина – число промежуточных звеньев на каждом уровне распределения продукции.

В зависимости от того, какой параметр анализируется каналы можно разделить на горизонтальные и вертикальные.

**Горизонтальный канал** представляет собой цепь, состоящую из определенного количества независимых посредников.

На рисунке 6.2 показаны возможные варианты горизонтальных каналов распределения.

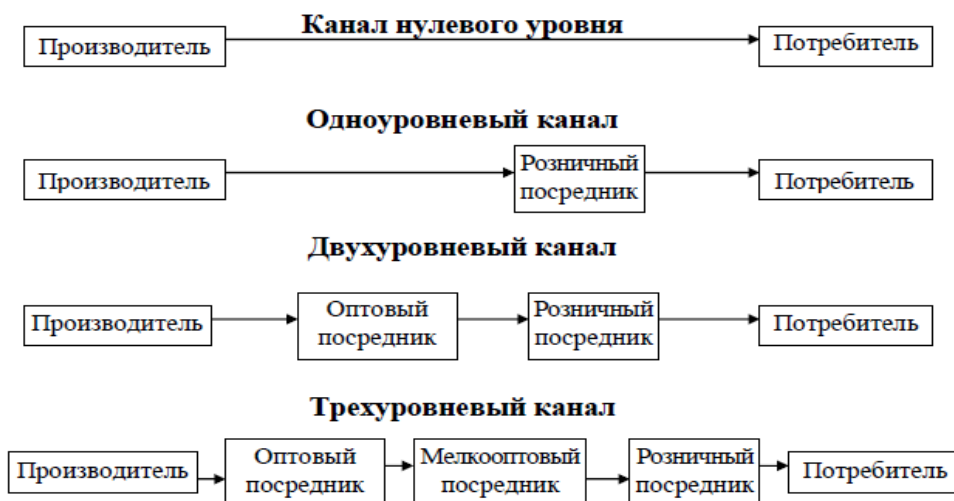


Рисунок 6.2 – Варианты построения горизонтального канала сбыта [1]

Каждый участник канала представляет отдельное предприятие, которое старается извлечь максимальную прибыль из своей деятельности, при этом ни один из участников канала не имеет полного или достаточного контроля над деятельностью остальных участников, так как все предприятия действуют разрозненно и не организованы в систему.

В отличие от горизонтальных каналов **вертикальные каналы** состоят из производителя и одного или нескольких посредников, действующих как одна единая система.

Один из членов вертикального канала, в большинстве случаев, является собственником остальных компаний, либо представляет им определенные привилегии. Вертикальные каналы экономичны, исключают дублирование членами канала исполняемые ими функции, имеют единое начало и единую цель.

На рисунке 6.3 представлен пример вертикального канала сбыта.

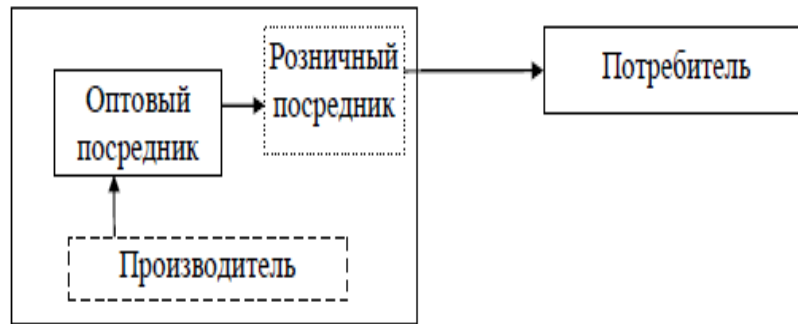


Рисунок 6.3 – Вертикальный канал распределения [1]

Совокупность каналов распределения формирует *распределительную сеть*. Масштабы сети зависят от массовости потребления и широты ассортимента продукции. Чем выше массовость потребления товара и шире ассортимент, тем масштабнее будет сеть распределения.

На рисунке 6.4 показаны варианты построения распределительной сети.

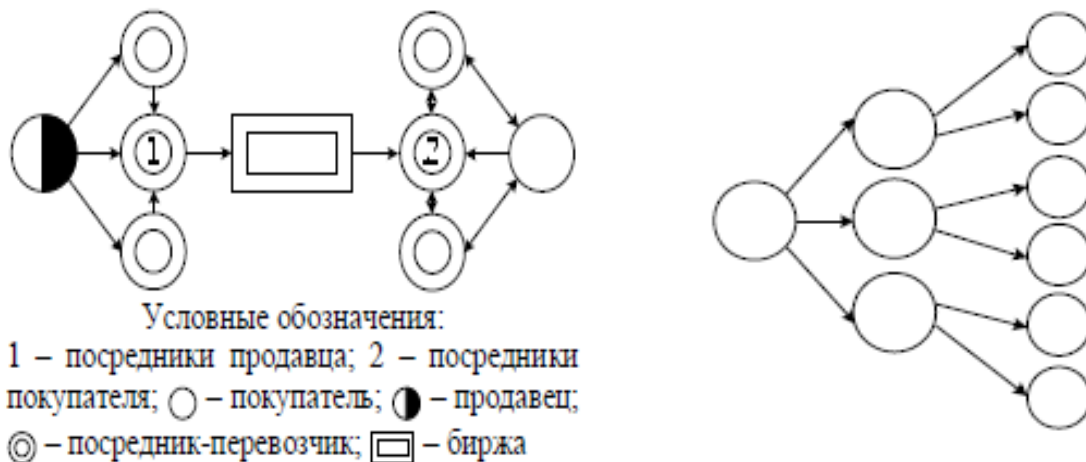


Рисунок 6.4 – Сложная логистическая сеть [1]

Под *структурой канала* понимается количество уровней и конкретный состав участников канала. Основными участниками сети распределения являются производственные предприятия и конечные потребители продукции - предприятия розничной торговли и сферы обслуживания.

При определении состава участников необходимо определиться с типом посредников. Классификацию посредников можно провести по сочетанию двух признаков:

- от чьего имени работает посредник;
- за чей счет посредник ведет свои операции.

Всего можно выделить пять наиболее часто встречающихся видов посредников:

1. Дилер. Оптовый, реже розничный посредник, который проводит сделки от своего имени и за свой счет. В канале распределения ближе всего находится к потребителю. В случае полной оплаты поставки, становится единственным собственником продукции. Дилеры могут классифицироваться на эксклюзивных и авторизованных. К эксклюзивным относятся единственные представители производителей в определенном регионе, имеющие особые права по реализации. Все остальные являются авторизованными;

2. Брокер. Посредник при заключении сделок, цель которых - поиск контрагентов. Брокеры не являются собственниками продукции, не состоят в договорных отношениях ни с одной из сторон сделки, а вознаграждение получают только за проданную продукцию;

3. Агент или посредник (представитель, помощник главного продавца). Юридические лица, заключающие сделки от имени и за счет собственника. Агенты могут быть

универсальными, совершающими юридические действия от имени принципала или генеральными, работающими по доверенности и получающими определенный процент от суммы заключаемой сделки;

4. Комиссионер – оптовый или розничный посредник, ведущий операции от своего имени и за счет производителя. Комиссионер, являясь посредником для производителя, заключает договор о поставке продукции, при этом он получает определенный процент от суммы сделки. Производитель остается собственником продукции до ее передачи и оплаты конечным потребителям;

5. Дистрибьютор – оптовый или розничный посредник, который ведет операции от имени производителя, но за свой счет. В канале распределения дистрибьюторы обычно расположены между производителем и дилером, кроме тех случаев, когда он торгует от собственного имени, в данном случае он превращается в дилера.

Учитывая тот факт, что посредник удлиняет логистическую цепь, очень важно правильно выбрать количество посредников. Как правило количество посредников зависит от вида распределения продукции.

Существует три основных варианта распределения:

- интенсивное распределение, предполагающее максимальное обеспечение запасами продукции торговых предприятий. Данная форма применима для товаров повседневного спроса. Ее плюсами являются широкий охват рынка и низкие затраты на сбыт, минусом – слабый контроль над посредниками.

- эксклюзивное распределение, представляющее собой намеренно ограниченное число посредников, торгующих данной продукцией в рамках территорий сбыта. Данная форма распределения поддерживает имидж товара, подчеркивает его исключительность, обеспечивая полный контроль над посредниками. Ее недостаток заключается в узком охвате рынка и существенных затратах на сбыт.

- селективное распределение, заключающееся в работе со специально отобранными посредниками. Такое распределение представляет собой нечто среднее между методами интенсивного и эксклюзивного распределения, позволяющими добиться широкого охвата рынка, полного контроля над посредниками и сравнительно низких затрат на сбыт товаров.

Посредники в сети распределения выполняют ряд важнейших функций:

- сбор и анализ информации (проведение логистических исследований);
- формирование спроса и стимулирование сбыта (план продвижения товара, проведение рекламных акций);
- установление и поддержание контактов с клиентами и партнерами;
- проведение переговоров и заключение договоров;
- осуществление предпродажного и послепродажного обслуживания;
- организация товародвижения (транспортные и погрузо – разгрузочные работы);
- управление запасами;
- финансирование функционирования канала (кредитование покупателей и поставщиков);
- хеджирование рисков [4].

При выборе посредника главным вопросом остается вопрос целесообразности создания собственной сети распределения и сбыта. Для ответа на него специалисты рекомендуют сравнить стоимость собственных расходов фирмы по продвижению материального потока до потребителя со стоимостью посреднических услуг. Услуги посредника должны быть востребованы только в том случае, если их стоимость ниже собственных расходов организации.

При значительном числе регионов сбыта товаров компании предпочитают комбинировать несколько сбытовых систем с учетом особенностей тех или иных регионов.

В таблице 6.1 дана сравнительная характеристика основных сбытовых систем, используемых на рынке в настоящее время [4].

Таблица 6.1 - Сравнительная характеристика основных сбытовых систем

Вариант сбытовой системы	Достоинства	Недостатки
Независимая сбытовая система (горизонтальный канал) – один независимый производитель и несколько независимых посредников	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкие затраты продвижения на рынок.</li> <li>2. Отсутствие вложений в собственную сбытовую инфраструктуру.</li> <li>3. Минимальное участие производства, концентрация ресурсов фирмы на основном виде деятельности.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие полного контроля над активностью продаж.</li> <li>2. Отсутствие влияния на конкуренцию.</li> </ol>
Зависимая сбытовая система (вертикальный канал) - продажа товаров через дилеров, дистрибьюторов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Широкий охват рынка</li> <li>2. Непосредственное влияние на продвижение товаров</li> <li>3. Единая заинтересованность в стратегии сбыта</li> <li>4. Совместное проведение рекламных акций</li> <li>5. Отсутствие вложений в сбытовую инфраструктуру</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сложность в управлении поставками</li> <li>2. Сложности планирования запасов</li> <li>3. Ограниченный контроль над конечными продажами</li> <li>4. Отсутствие непосредственного контроля за обслуживанием клиентов</li> </ol>
Собственная сбытовая система	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Непосредственное влияние на продвижение товаров до конечного потребителя</li> <li>2. Установление и поддержание оптимального уровня обслуживания</li> <li>3. Единое управление запасами</li> <li>4. Возможность перераспределения затрат между производством и сбытом</li> <li>5. Более быстрая реакция на изменения спроса конечных потребителей</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ограниченный рынок сбыта</li> <li>2. Значительные единовременные вложения в создании сбытовой инфраструктуры фирмы</li> <li>3. Существенные текущие затраты на поддержание работы сбытовой инфраструктуры</li> <li>4. Повышенные требования к управлению системой распределения</li> <li>5. Сложность управления запасами и затратами</li> </ol>

В последнее время на рынке четко определилась тенденция к увеличению объемов и видов услуг, оказываемых логистическими посредниками. Все чаще при сбыте товаров фирмы делают ставку на логистических провайдеров, выполняющих на рынке весь комплекс услуг или целый ряд логистических услуг, обеспечивающих продвижение товарных потоков. Подобные посредники называются провайдерами комплексных логистических услуг — 3PL-, 4PL-, 5PL-провайдерами.

### 6.3 Выбор схемы распределения товара

Формы доведения товара до потребителя определяются рядом факторов, к которым можно отнести: характер товара, место и условия его производства, наличие конкурентов, степень конкурентной борьбы, широту ассортимента, условия и сроки хранения, удаленность (географическая разбросанность) потребителей и возможности транспорта.

По форме организации различают следующие методы распределения:

- прямой сбыт, при котором производитель продукции вступает в непосредственные отношения с ее потребителями;

- косвенный сбыт, при котором производитель продукции прибегает к услугам независимых посредников.

В таблице 6.2 представлена сравнительная характеристика факторов, определяющих выбор метода распределения материального потока.

Таблица 6.2 – Выбор метода распределения материального потока

Методы распределения	
Прямой	Косвенный
<ul style="list-style-type: none"> <li>– большой объем товара;</li> <li>– низкая концентрация потребителей на небольшом рынке;</li> <li>– сервисное обслуживание реализуемого товара;</li> <li>– объем партии достаточен для вагонной (контейнерной) отправки;</li> <li>– наличие собственной сети складов на обслуживаемых рынках;</li> <li>– вертикальный рынок (незначительное количество потребителей в нескольких отраслях);</li> <li>– узкоспециализированный товар (по спецификации покупателя);</li> <li>– цена на товар часто меняется.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– горизонтальный рынок (много потребителей в каждом секторе экономики)</li> <li>– недостаток собственных средств для создания мощной сбытовой сети;</li> <li>– рынок разбросан географически (прямые контакты, работа агента – не рентабельны);</li> <li>– прибыль незначительна (содержание собственной сбытовой сети неэффективно);</li> <li>– экономия на транспортных расходах за счет поставки крупных партий товара небольшому числу оптовиков.</li> </ul>

В качестве преимуществ при прямой организации сбыта можно выделить:

- проведение маркетингового анализа рынка, на котором реализуется продукт;
- осуществление полного контроля за ведением торговых операций;
- экономию средств в результате отказа от услуг посредника;
- поддержание тесного сотрудничества с потребителями.

Косвенный метод также имеет свои преимущества, среди которых можно отметить:

- расширение границ рынка сбыта продукции;
- широкий охват многочисленных мелких потребителей, которых производитель не в состоянии обслужить самостоятельно;
- информационную поддержку оптовиков, которые имеют представление об особенностях отдельных региональных и промышленных рынков.

Использование посредников, с одной стороны, может привести к тому, что производитель потеряет контроль над некоторыми процессами системы сбыта, но, с другой, сможет приобрести возможность более качественно удовлетворить потребности клиентов. Поэтому при построении организационной структуры сбыта предприятия важно определить степень централизации принимаемых решений, необходимость конкуренции между каналами, а также границы сбытовой деятельности – по территории или по отрасли.

#### 6.4 Оценка эффективности системы распределения

Целью оценки эффективности системы распределения компании является всестороннее изучение организации логистических процессов системы, состояния и функционирования системы управления товародвижением и затрат на выполнение логистических операций и функций в системе распределения, выявление недостатков в организации, планировании, выполнении и контроле логистической деятельности системы распределения, а также определение качества логистического сервиса и путей устранения недостатков.

Антошкина А.В. при проведении оценки эффективности системы распределения использует следующие показатели.

1) равномерность поставки или соблюдение сроков и размеров поставки, оговоренных контрактом. Оценку степени равномерности поставок можно получить с помощью коэффициента равномерности поставок:

$$K_{равн} = 100 - K_{вар}$$

где  $K_{вар}$  – коэффициент вариации, который рассчитывается по формуле:

$$K_{вар} = \frac{\sigma_n \cdot 100}{\Pi_{ср}}$$

где  $\sigma_n$  – среднее квадратичное отклонение объемов поставки за каждый равный отрезок времени от среднего уровня за весь период;

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_i^n (\Pi_i - \Pi_{ср})^2}{n}}$$

где  $\Pi_i$  – поставка за  $i$ -й отрезок времени;  
 $\Pi_{ср}$  – средний размер поставки за весь период.

$$\Pi_{ср} = \frac{\sum_i^n \Pi_i}{n}$$

Коэффициент равномерности поставки измеряется в процентах от 0 до 100. Чем ближе этот коэффициент к верхней границе, тем равномернее поставка.

2) ритмичность поставки или соблюдение временных и количественных параметров поставки, обусловленных договором поставки, с учетом сезонных и циклических особенностей производства, продажи, продвижения товарных потоков и потребления.

Оценка ритмичности осуществляется с помощью коэффициента аритмичности Арамова:

$$K_{ар} = \sum_i^n \left| 1 - \frac{\Pi_{\phi}}{\Pi_{\delta}} \right|$$

где  $n$  – количество периодов поставки;

$\Pi_{\delta}$  – поставка по условиям договора за  $i$ -й промежуток времени (в натуральных или стоимостных единицах);

$\Pi_{\phi}$  – поставка фактическая за  $i$ -й промежуток времени (в натуральных или стоимостных единицах).

Коэффициент аритмичности исчисляется в процентах, чем ближе данный коэффициент к нулю, тем лучше (ритмичнее) поставка.

3) среднее время задержки поставок. Показатель, характеризующий превышение времени поставок товаров (в днях) по сравнению с нормативными (расчетными) интервалами поставок.

$$TЗ_{ср} = \frac{1}{n} \cdot \sum_1^m TЗ_i$$

где  $n$  – количество анализируемых периодов;

$m$  – количество поставок, по которым зафиксирован факт отклонения;

$TЗ_i$  – длительность задержки по  $i$ -й поставке.

Результаты анализа позволяют сделать выводы об эффективности функционирования системы распределения организации. В случаях выявления отклонений от установленных критериев эффективности, снижающих результативность действующей сети, возникает вопрос о ее реорганизации или возможном проектировании новой.

### Литература

1. Антошкина, А.В. Практикум по логистике: учебное пособие / А.В. Антошкина, Е.М. Вершкова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 130 с.
2. Дыбская, В.В. Логистика / В.В. Дыбская, Е.И. Сергеев, А. Н. Стерлигова. – М.: Эксмо, 2014. – 944 с. – (Полный курс МВА).
3. Канке, А.А Логистика: учебник. – 2-е изд., испр. и доп. / А.А. Канке, И.П. Кошечкина – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 384 с.
4. Секерин, В.Д. Логистика: учебное пособие / В.Д. Секерин – М.: КНОРУС, 2016. –240 с.
5. Холмовский, С.Г. Распределительная логистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Г. Холмовский. – Иркутск: Изд-во БГУ, 2019. – 91 с.



## 7. ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

### 7.1 Роль транспорта в логистическом процессе

Транспорт играет особую роль в логистическом процессе, связывая между собой все отрасли производства и обеспечивая транспортировку сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Особенность транспорта заключается в том, что он не перерабатывает сырье и не создает материальных продуктов, а результатом его деятельности являются услуги. Транспортные услуги выполняются специализированными транспортными предприятиями или же предприятиями-изготовителями, оптовыми и розничными торговыми предприятиями при осуществлении централизованной доставки грузов потребителям материального потока.

Транспорт является отраслью материального производства, продукцией которой является сам процесс перемещения, имеющий ряд существенных отличий:

- отсутствие вещественной формы, но наличие материального характера, так как в процессе перемещения расходуются материальные средства (износ движимого состава и средств обслуживания, использование труда работников транспортной сферы и т.д.);

- невозможность хранения и накопления, что выражается в невысоком уровне резерва пропускной способности;

- привязка к определенному месту, району, региону (место, где расположены пути сообщения или есть соответствующие транспортные предприятия).

Транспорт как систему можно разделить на две подсистемы: общественный транспорт и негосударственный транспорт.

**Общественный транспорт (магистральный)** – это сектор народного хозяйства, который удовлетворяет потребности всех экономических субъектов в перевозке грузов и пассажиров.

На рисунке 7.1 представлены основные виды транспорта общественного пользования.

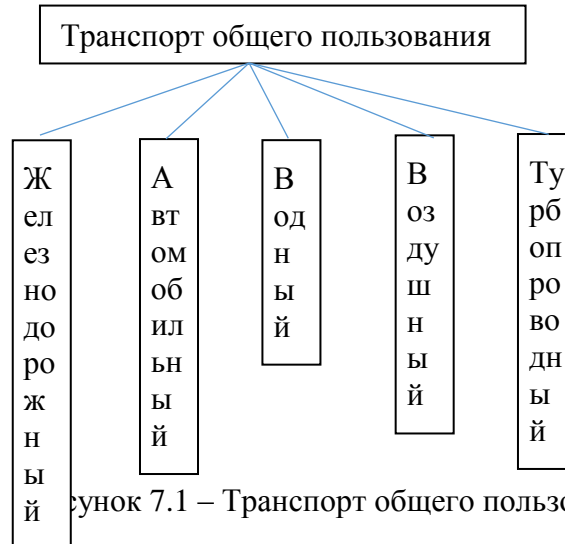


Рисунок 7.1 – Транспорт общего пользования

**Транспорт индивидуального пользования (ведомственный)** — внутрипроизводственный транспорт, а также транспортные средства всех видов, принадлежащие нетранспортным предприятиям и являющиеся составной частью каких-либо производственных систем.

По способу перемещения транспорт можно разделить на **дискретный**, когда перемещение грузов осуществляется по линиям отдельными группами с помощью независимо движущихся транспортных средств (вагоны, автомобили, суда) и на **непрерывный**, представляющий собой непрерывный поток, перемещаемый с помощью различного рода гибких лент, шнеков, скребков, эскалаторов и трубопроводов.

Также транспорт может быть универсальным и специализированным, осуществляющим перевозку только одного вида груза (жидкий груз).

Транспортировка – одна из ключевых логистических функций, связанная с перемещением продукции транспортными средствами по определенной методике в цепи поставок и состоящая из логистических операций и функций. Элементы процесса транспортировки образуют единую транспортную систему, которая выступает одной из важнейших подсистем макрологистики.

В развитых странах управление потоковыми процессами часто определяет направленность экономической политики государства. Управление макро- и микрологистическими процессами предполагает, что перевозки должны планироваться (прогнозироваться) так же, как и производство продукции. Транспорт становится интегрированной частью управления выпуском и реализацией товаров.

## 7.2 Сфера транспортной логистики

В структуризации логистических систем управление транспортом и процессами транспортировки нередко выделяется в самостоятельный блок, получивший название «транспортная логистика».

Транспортная логистика – это оптимизация управления транспортировкой грузов, то есть выполнения операций перемещения и хранения сырья, полуфабрикатов, объектов незавершенного производства, готовой продукции из мест происхождения в места потребления с использованием транспортных средств оптимальным маршрутом с наименьшими издержками [2].

Транспортная логистика также определяется как сфера деятельности, отвечающая за транспортировку и одновременное хранения сырья, запасов и готовой продукции при перемещении ее от места производства до места конечного потребления. Внутренняя транспортная логистика занимается внутрипроизводственными перевозками, а внешняя транспортная логистика занимается снабжением предприятий и сбытом их продукции [4].

Выделению транспорта в самостоятельную область применения логистики способствовали следующие основные факторы:

- 1) необходимость создания надежной, устойчивой и оптимально функционирующей системы «снабжение – производство – распределение – потребление»;
- 2) поиск решения транспортных проблем, связанных с выбором каналов распределения грузов в рамках логистической системы;
- 3) высокая доля транспортных издержек (до 50 % в общих логистических затратах на продвижение товара от первичного источника сырья до конечного потребителя готовой продукции);
- 4) определение вариантов снижения доли транспортной составляющей во внешнеторговой цене товаров (особенно для стран с большими расстояниями перевозок);
- 5) значительное количество транспортно-экспедиционных предприятий, играющих большую роль в организации оптимальной доставки товаров, как во внутренних перевозках, так и в международных сообщениях.

**Цель транспортной логистики** – это продвижение материальных потоков до получателя строго по графику, в установленное время и с минимальными затратами для всех участников товародвижения.

К задачам транспортной логистики относятся:

- создание транспортных систем, в том числе создание транспортных коридоров и транспортных цепей;
- обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;
- совместное планирование транспортного процесса со складским и производственным;
- выбор вида транспортного средства;
- определение рациональных маршрутов доставки и др.

Отличительными особенностями транспортной логистики в сравнении с традиционной деятельностью по реализации перевозок являются следующие аспекты:

- транспортная логистика оптимизирует не отдельный процесс перевозки груза конкретным видом транспорта, а всю цепь доставки продукции от продавца покупателю разными видами транспорта;

- транспортная логистика ставит целью повышение экономической эффективности не отдельных звеньев транспортной цепи (перевозчиков, экспедиторов, терминалов), а всей системы доставки в целом на основе согласования экономических интересов звеньев и совместного планирования;

- транспортная логистика уделяет внимание не только материальному потоку, но и сопутствующим потокам информации и финансов, возникающим в процессе транспортировки;

- транспортная логистика осуществляет планирование перевозочного процесса доставки согласовано со складским и производственным хозяйством.

Сферой интереса транспортной логистики является:

- управление материальным потоком в процессе транспортировки;
- организация транспортирования грузов;
- предоставление необходимой информации для товаровладельца.

Развитие транспортной логистики происходило в течение второй половины XX века и было связано со следующими факторами влияния:

- 1) глобальная информатизация транспортных процессов. Благодаря созданию единого информационного пространства обработка данных о местонахождении груза, транспортного средства, оформление сопроводительных документов стала возможна информационными системами, совместимыми для всех участников внешнеторговой деятельности;

- 2) развитие мультимодальных перевозок, позволяющих осуществлять транспортировку грузов по одному договору по меньшей мере двумя видами транспорта.

- 3) внедрение смешанных перевозок, позволившее упростить их организацию.

Делая выбор в пользу логистического подхода, организация должна руководствоваться двумя принципами транспортной логистики.

- 1) экономия за счет масштаба:

- чем крупнее груз, тем меньше транспортные расходы на единицу веса;
- более мощные виды транспорта (железнодорожный и водный) обходятся дешевле в расчете на единицу веса перевозимого груза, чем менее мощные (автомобильный и воздушный) виды транспорта;

- постоянная компонента транспортных расходов распределяется на весь груз, так что чем он больше, тем меньше удельные издержки на единицу веса.

- 2) экономия за счет дальности:

- чем длиннее маршрут, тем меньше транспортные расходы в расчете на единицу расстояния;

- постоянные издержки, связанные с погрузкой-выгрузкой транспорта, должны быть отнесены к переменным затратам на единицу пути. Чем длиннее маршрут, тем на большее расстояние распределяются эти затраты, что ведет к сокращению транспортных расходов в расчете на единицу пути.

Стоит отметить, что транспорт присутствует в виде обязательного компонента в любой другой составляющей логистики (закупочной, производственной или распределительной). Однако одной из особенностей транспортной логистики является кооперированное использование подвижного состава всех трех категорий участников процесса продвижения материальных потоков.

### **7.3 Проблема выбора транспорта в логистике**

Выбор способа транспортировки грузов является одной из важных задач, решаемых грузовладельцами. При этом альтернативные варианты способа транспортировки имеют три самостоятельных, но взаимосвязанных направления – выбор вида или видов транспорта, выбор определенных транспортных средств конкретного вида (видов) транспорта, выбор перевозчика, осуществляющего доставку груза. В целом на выбор способа транспортировки

грузов влияет ряд объективных и субъективных условий, которые можно свести к нескольким основным позициям [2].

В таблице 7.1 представлены основные условия выбора способа транспортировки.

Таблица 7.1 – Условия выбора способа транспортировки [2]

№ п/п	Условия выбора	Содержание
1	Возможность	Текущая – существующие виды транспорта в данном территориальном образовании Перспективная (стратегическая) – будущее развитие транспортной сети в данном территориальном образовании
2	Варианты	Выбор транспортировки ограничен по различным причинам Выбор транспортировки практически неограничен
3	Принципы	Сопоставимость показателей по различным видам транспорта Степень информативности транспортных услуг
4	Методы	Полный учет сопоставляемых показателей Ограниченный учет сопоставляемых показателей
5	Показатели	Количественные показатели по видам транспорта Качественные показатели по видам транспорта
6	Факторы	Форма собственности транспортных средств Принятая система страхования грузов Варианты банковского обслуживания
7	Критерии	Экономические (стоимостные) показатели Натуральные показатели Технико-эксплуатационные характеристики

Возможность выбора способа доставки грузов определяется существующими в конкретном территориальном образовании видами транспорта. В данном случае значение имеют затраты на перемещение груза, представляющие собой установленные в данном регионе тарифы за перевозку и другие услуги, включая сервисные. В случае, если выбор делается с учетом будущего развития транспортной сети в данном территориальном образовании – в расчет берутся приведенные эксплуатационно-строительные затраты.

Варианты по ограничению выбора способа транспортировки зависят от географических и производственных особенностей отдельных территориальных образований, например, массовая доставка грузов в отдаленные районы возможна, в основном, речным транспортом только в период навигации, а доставка угля на тепловые электростанции или железорудного сырья на металлургические комбинаты осуществляются, как правило, по железным дорогам с использованием подъездных железнодорожных путей [3].

Принципы выбора способа транспортировки основываются на сопоставимости транспортных затрат при перевозке различными видами транспорта.

Существует три основные группы расходов:

- расходы, связанные с собственно перемещением грузов, в том числе расходы на выполнение начально-конечных и движущих операций ( $T_{п.г}$ );
- расходы на погрузочно-разгрузочные или перевалочные операции ( $T_{пр}$ );
- дополнительные расходы, связанные с потерями грузов, природоохранными мероприятиями, сервисным обслуживанием ( $T_{д}$ ).

Общие расходы по доставке грузов ( $T_{общ}$ ) можно рассчитать с учетом всех вышеперечисленных расходов:

$$T_{общ} = T_{п.г} + T_{пр} + T_{д}$$

Выбор вида или видов транспорта осуществляется по следующим критериям.

**Экономичность перевозок грузов.**

Зависит от модели перевозки (один вид транспорта или смешанная перевозка).  
Наиболее простой схемой считается использование автомобильного транспорта.

### Доставка грузов в любую точку.

Поиск наиболее оптимального варианта смешанной перевозки грузов, так как способность доставить груз в выбранную точку у каждого вида транспорта ограничена:

- для железнодорожного транспорта – сетью железных дорог;
- для автомобильного транспорта – сетью автодорог;
- для внутреннего водного транспорта – наличием судоходных рек;
- для воздушного транспорта – наличием аэродромов.

### Размещение сети путей сообщения.

В зависимости от развитости путей сообщения, в том числе категорий автомобильных дорог, в конкретном регионе выбираются оптимальные маршруты перевозки грузов и соответствующий вид (виды) транспорта.

### Сезонность перевозки грузов.

Выбор вида транспорта в зависимости от погодных условий. Так работа внутреннего водного транспорта может осуществляться только в период навигации.

### Провозная способность транспорта.

Выбор транспорта осуществляется на основе потенциала грузовых перевозок, который может быть выполнен транспортом по конкретному пути сообщения (например, железная или автомобильная дорога) в течение определенного планового периода времени. Данный критерий учитывается, в основном, при выборе вида транспорта для перевозки массовых и многотоннажных грузов.

### Дальность перевозки.

При выборе анализируется расстояние между грузоотправителем и грузополучателем, которое подразделяется на короткие маршруты, маршруты средней протяженности и маршруты значительной протяженности.

Таблица 7.2 – Сравнительная характеристика видов транспорта

Вид транспорта	Достоинства	Недостатки
Морской транспорт	<ul style="list-style-type: none"> <li>– большая грузоподъемность;</li> <li>– перевозка на дальние расстояния;</li> <li>– низкая себестоимость.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– зависит от сезона и погодных условий;</li> <li>– функционирует только между портами;</li> <li>– низкая скорость доставки.</li> </ul>
Речной	<ul style="list-style-type: none"> <li>– естественность путей (отсутствуют капитальные затраты на строительство и освоение);</li> <li>– перевозка массовых грузов;</li> <li>– высокая провозная способность;</li> <li>– низкая себестоимость перевозки на дальние расстояния;</li> <li>– малое сопротивление движению.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– зависит от сезона и погодных условий;</li> <li>– извилистость путей;</li> <li>– низкая скорость доставки.</li> </ul>
Автомобильный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– большая маневренность (груз может быть доставлен от места погрузки до склада получателя);</li> <li>– высокая скорость доставки;</li> <li>– эффективен при перевозке пассажиров;</li> <li>– экономичен при перевозках на небольшое расстояние;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– высокая себестоимость;</li> <li>– маленькая грузоподъемность.</li> </ul>
Самолет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– самый скоростной вид транспорта;</li> <li>– перевозка на дальние расстояния;</li> <li>– быстрая организация регулярной связи между регионами при наличии аэродрома.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– зависит от метеорологических условий;</li> <li>– высокая себестоимость.</li> </ul>
Железная дорога	<ul style="list-style-type: none"> <li>– массовые перевозки;</li> <li>– низкая себестоимость;</li> <li>– высокая скорость доставки;</li> <li>– гибкость и маневренность;</li> <li>– универсальный вид транспорта для всех грузов;</li> <li>– не зависит от погодных условий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– большие капиталовложения; зависящие от топографических, климатических и экологических условий;</li> <li>– высокая доля расходов, мало зависящих от расстояния.</li> </ul>

Особо необходимо отметить тот факт, что железные дороги, по сравнению с другими видами транспорта, в меньшей степени воздействуют на окружающую среду и имеют меньшую энергоемкость перевозочной работы.

Помимо выбора вида транспорта организации следует уделить внимание выбору модели перевозки грузов. В таблице 7.3 перечислены специфические признаки существующих моделей транспортировки и рекомендованы методы организации транспортировки в зависимости от их индивидуальных характеристик.

Таблица 7.3 – Специфические признаки существующих моделей и методы организации транспортировки в зависимости от их индивидуальных характеристик

Модель	Специфические признаки	Методы организации
Унимодальная	<ul style="list-style-type: none"> <li>– один вид транспорта с перезагрузкой в пути следования (из одного автомобиля в другой) или без перезагрузки,</li> <li>– единые фрахт и проездные документы,</li> <li>– один диспетчерский пункт.</li> </ul>	«от двери до двери» отправителя и получателя
Интермодальная	<ul style="list-style-type: none"> <li>– прямое смешанное сообщение,</li> <li>– распределение ответственности за груз между участниками перевозки грузов,</li> <li>– различные тарифы и транспортные документы.</li> </ul>	система MRP - толкающая плановая система
Мультимодальная	<ul style="list-style-type: none"> <li>– смешанное сообщение</li> <li>– один координатор,</li> <li>– единая ставка фрахта,</li> <li>– единый транспортный документ.</li> </ul>	«точно в срок» - тянущая позаказная система
Трансмодальная	<ul style="list-style-type: none"> <li>– единые транспортно – проездные документы на перевозку грузов различными транспортными средствами</li> </ul>	«движущееся шоссе» - непрерывный процесс перевозки
Амодальная	<ul style="list-style-type: none"> <li>– один диспетчерский пункт,</li> <li>– различные маршруты движения транспортных средств,</li> <li>– единая сквозная ставка фрахта,</li> <li>– единая ответственность за груз</li> </ul>	сочетание системы MRP и системы «точно в срок» (метод быстрого реагирования)

Мультимодальная система транспортировки как транспортная инфраструктура находится в состоянии ожидания заказов потребителей транспортных услуг и при поступлении запросов от клиентов выполняет эти заказы.

Главным направлением ликвидации недостатков в транспортных системах является интермодальная (бесперегрузочная) технология, позволяющая перевозить груз в одной транспортной таре (контейнере) на всем пути следования и по одному транспортному документу (коносаменту) под ответственностью одного лица (интермодального оператора).

Использование интермодальной технологии способствует сокращению времени нахождения груза в пути и уменьшению потерь грузов на погрузочно-разгрузочных (перевалочных) пунктах, снижению трудозатрат и расходов на перегрузочные работы, уменьшению потребности в перегрузочных механизмах, улучшению взаимодействия видов транспорта. При использовании комбинированной перевозки осуществляется перевозка одного транспортного средства с грузом в другом транспортном средстве (паромные переправы, контрейлерные перевозки, фрейджерные перевозки) [1].

#### 7.4 Решение задачи МОВ в рамках транспортной логистики

Решение задачи МОВ в рамках транспортной логистики включает в себя несколько этапов.

**Этап 1.** Расчет количества транспортных средств, необходимых для доставки груза.

- количество транспортных средств можно рассчитать по формуле, предложенной

$$n = \frac{Q \times K_n}{W}$$

где n – количество транспортных средств, шт.;

Q – грузооборот, т;

$K_n$  – коэффициент неравномерности грузооборота (максимальный за период к среднему объему за данный период);

W - производительность транспортного средства, т / ч.

- производительность транспортного средства рассчитывается по формуле:

$$W = \frac{g \times K_n}{T_{ц}}$$

g – грузоподъемность, т;

$K_n$  – коэффициент использования транспортного средства;

$T_{ц}$  – время на погрузку, доставку, разгрузку, возврат транспортного средства, ч.

- коэффициент использования транспортного средства рассчитывается по формуле:

$$K_n = \frac{q}{g}$$

где q - количество груза, загруженное в транспортное средство, т.

Чем выше грузооборот, тем большее количество транспортных средств необходимо для доставки.

**Этап 2.** Анализ необходимости приобретения собственных транспортных средств или использования наёмного транспорта.

При проведении данного анализа основное внимание уделяется сравнительной характеристике затрат в случае приобретения собственного транспорта и затрат по использованию наемного.

1. Собственный транспорт:

– затраты на материалы (топливо, ГСМ, запчасти, технические средства, расходные материалы, спец. одежда, обувь);

– амортизация транспортных средств;

– отчисления в государственные фонды;

– заработная плата персоналу и прочие расходы.

2. Аренда:

– оплата производится по договору фрахта;

– арендный платёж может быть рассчитан по следующей формуле:

$$\text{Ар.пл.} = \text{А.О.} + \text{В} + \text{Д.У.} + \text{НДС}$$

где А.О. – амортизационные отчисления, ден. ед.;

В – вознаграждение арендодателя, ден. ед.;

Д.У. – дополнительные услуги арендодателя, ден. ед.;

НДС – налог на добавленную стоимость за предоставленные услуги, ден. ед.

3. Лизинг:

– лизинговый платёж может быть рассчитан по следующей формуле:

$$\text{Л.пл.} = \text{А.О.} + \text{В} + \text{Д.У.} + \text{К} + \text{НДС}$$

где А.О. – амортизационные отчисления, ден. ед.;

В – вознаграждение арендодателя, ден. ед.;

Д.У. – дополнительные услуги арендодателя, ден. ед.;

К – проценты по кредиту банка на приобретение транспортных средств, ден. ед.;

НДС – налог на добавленную стоимость за предоставленные услуги, ден. ед.



На рисунке 7.2 представлена графическая интерпретация выбора между собственным и наемным транспортом.

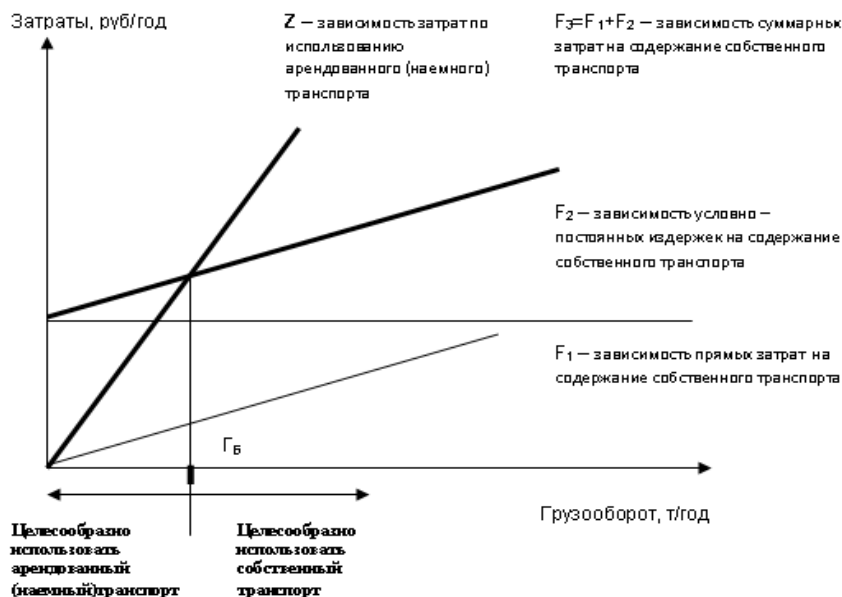


Рисунок 7.2 – Выбор между собственным и наемным транспортом [2]

На рисунке представлены затраты по содержанию собственного транспорта, которые рассчитываются как сумма переменных и постоянных издержек на содержание собственного автопарка. Затраты по использованию наемного транспорта имеют положительную зависимость от грузооборота. Точка совпадения затрат на содержание собственного транспорта и использования наемного будет находиться в пересечении двух кривых и демонстрировать тот факт, что арендовать транспорт выгоднее в случае небольшого объема грузооборота. В случае растущего грузооборота компании рекомендуется приобрести собственный автопарк, потому что это позволит оптимизировать ее общие затраты.

**Этап 3.** Определение оптимального соотношения собственных и наемных транспортных средств. Данный вариант используется в том случае, если у компании недостаточно собственного транспорта для осуществления работ по перемещению груза.

**Этап 4.** Выбор варианта аренды транспортных средств. Этот этап будет реализован в том случае, если компания все-таки примет решение о необходимости использования наемного транспорта.

#### 7.4 Выбор перевозчиков и логистических посредников

Развивая собственную транспортную логистику, организации стремятся снизить издержки путем исключения из логистической цепи посредников. Однако, самостоятельно контролируя все логистические процессы и функции транспортного отдела, предприятия сталкиваются с дополнительными затратами на персонал и содержание собственного транспорта.

Наиболее высокими материальными нагрузками становятся в пиковые периоды, когда возникает необходимость в дополнительном транспорте и работниках, и в межсезонье, когда приходится сокращать персонал и искать загрузку для простаивающих автомобилей.

Передача логистических процессов на аутсорсинг может позволить решить сразу несколько проблем:

- убрать непрофильные функции компании;
- освободить необходимые ресурсы;
- снизить недозагрузку складских площадей и транспорта;
- исключить затраты на содержание и обновление автопарка;
- уменьшить расходы на ГСМ, запчасти и т.д.

Дополнительным плюсом станет появившаяся возможность сконцентрироваться на профильном бизнесе компании.

Для того, чтобы правильно выбрать провайдера транспортных услуг, необходимо провести оценку критериев его надежности и добросовестности.

В практике и учебной литературе выделяют шесть основных критериев оценки поставщика транспортных услуг.

**Надежность.** По данному критерию следует отследить срок существования компании на рынке, осуществить мониторинг отзывов на потребительских сайтах, уделив внимание репутации перевозчика.

**Ответственность.** Обещания компании должны соответствовать реальным действиям, удовлетворяющим ожиданиям клиентов.

**Безопасность.** Оператор должен обеспечить доведение груза до обозначенной точки в полной сохранности.

**Доступность.** Осуществление постоянного контакта и прямой связи с оператором, т.е. получение информации о нахождении груза в любой момент времени.

**Законченность.** Оператор должен четко выполнять весь оговоренный комплекс услуг.

**Сервис.** Оценить возможность получения предпродажного и послепродажного комплекса услуг.

Провести объективное сравнение транспортных провайдеров можно с помощью метода экспертной оценки, которую может провести либо ответственный менеджер-логист, либо экспертный совет компании.

При использовании данного метода компании-заказчику необходимо сосредоточить свое внимание на нескольких, наиболее важных для нее критериях. Данным критериям присваивается вес, согласно их значимости для достижения целей компании. Далее происходит ранжирование существующих на рынке предложений, выводится весовая оценка по каждому из них. На основании полученных данных эксперт принимает решение о выборе продавца услуг.

### Литература

1. Левкин, Г.Г. Логистика: теория и практика / Г.Г. Левкин. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 221, [1] с.
2. Савенкова, Т.И. Логистика: учеб. пособие / Т.И. Савенкова. – 2-е изд., стер. – Москва: Издательство «Омега-Л», 2007. – 256 с.
3. Практикум по логистике: учеб. пособие / Б. А. Аникин [и др.]; под ред. Б.А. Аникина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 275 с.
4. [http://logistclub.com.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=133&Itemid=155](http://logistclub.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=133&Itemid=155)

## 8. ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

### 8.1 Роль складов в логистике

Перемещение материальных потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых предназначены соответствующие склады. Движение через склад связано с затратами живого и овеществленного труда, что увеличивает стоимость товара. В связи с этим проблемы, связанные с функционированием складов, оказывают значительное влияние на рационализацию движения материальных потоков в логистической цепи, использование транспортных средств и издержек обращения [3].

Сооружения и разнообразные устройства, оснащенные специальным технологическим оборудованием, для осуществления всего комплекса операций по приемке, хранению, размещению и распределению поступивших на них товаров получили название *склад*.

Согласно логистическому принципу между производством и транспортом, транспортом и потребителями всегда должны быть складские объекты, предназначенные для сглаживания неравномерных циклов производства, потребления и функционирования различных видов транспорта. Согласованность функций производственного, транспортного и складского звеньев является сутью логистического процесса.

*Логистика складирования* – это раздел логистики об управлении, размещении на хранение, хранении, пополнении и выдачи материальных ресурсов потребителям.

Материальный поток в логистической системе предприятия - производителя проходит три функциональные области логистики от источника сырья до конечного потребителя, каждая из которых характеризуется наличием складов определенного вида:

- 1) сфера снабжения производства материальными ресурсами (склады сырья, материалов, комплектующих, вспомогательных материалов и т.п.);
- 2) сфера производства, обеспечивающая непрерывное функционирование производственно-технологического цикла внутри предприятия (склады материальных ресурсов, инструментов, незавершенного производства, отходов и склады готовой продукции);
- 3) сфера распределения готовой продукции (склады готовой продукции, распределительно-производственные склады и склады оптовых компаний).

Склад одновременно является границей представленных областей и соединительным элементом движения материальных потоков между звеньями логистической системы.

Задачи складской логистики заключаются в:

- анализе эффективности использования существующих складов;
- определении количества складов;
- выборе места расположения склада;
- разработке логистического процесса на складе;
- выборе способа хранения продукта.

Складские сооружения различаются по направлениям использования и имеют достаточно разветвленную классификацию.

В зависимости от места в логистической цепи и роли в процессе товародвижения склады делятся на:

- склады предприятий-производителей (в сфере снабжения). Такие склады занимаются хранением сырья, материалов, комплектующих и другой продукции производственного назначения, снабжением производящих потребителей;

- склады сбытовых организаций (в сфере распределения). Основное их назначение - преобразование производственного ассортимента в торговый и бесперебойное обеспечение различных потребителей, включая розничную сеть за счет поддержания непрерывности движения товаров из сферы производства в сферу потребления.

- склады потребителей продукции (в сфере производства). Задачей таких складов является обеспечение непрерывности протекания технологических процессов. Они поддерживают запасы незавершенного производства, занимаются хранением приборов, инструментов и запчастей.

- склады посреднических (прежде всего транспортных) организаций. Предназначены для временного складирования, связанного с экспедицией материальных ценностей (склады железнодорожных станций, грузовые терминалы автотранспорта, морских и речных портов, терминалы воздушного транспорта).

По функциональному назначению склады можно подразделить на:

- склады перевалки (оборота) грузов в транспортных узлах при выполнении смешанных, комбинированных перевозок;
- склады хранения, обеспечивающие концентрацию необходимых материалов для бесперебойного функционирования производства;
- склады комиссионирования, занимающиеся формированием заказов в соответствии со специфическими требованиями клиентов;
- склады сохранения, задачей которых является защита складироваемых изделий;
- специальные склады (таможенные склады, склады временного хранения материалов, тары, возвратных отходов и т.д.).

По конструктивным характеристикам склады могут быть:

- закрытыми;
- полузакрытыми, имеющие только крышу или крышу и одну, две или три стены;
- открытыми площадками;
- специальными сооружениями (бункеры, резервуары).

По виду и характеру хранимых материалов склады делятся на универсальные, занимающиеся переработкой материальных ресурсов широкой номенклатуры и специализированные, на которых возможно хранение только однородных материалов (склад чугуна, лакокрасочных материалов).

По степени механизации складских операций различают немеханизированные, механизированные, автоматизированные и автоматические складские помещения.

По месту расположения и масштабу действия - центральные, участковые и прицеховые склады.

По степени огнестойкости - негораемые, трудногораемые и сгораемые склады.

Также склады различаются по высоте укладки груза, нижней планкой которой является 2 метра. Верхняя планка укладки груза может достигать высоты порядка 24 метров и выше.

По возможности доставки и вывоза груза склады делят на:

- пристанционные или портовые (транспортировка груза железнодорожным или водным транспортом);
- прирельсовые (подведенная железнодорожная ветка для подачи вагонов);
- глубинные (для доставки груза дополнительно необходимо воспользоваться автомобильным транспортом).

Склады в рамках логистической системы выполняют следующие основные функции:

1) выравнивание интенсивности материальных потоков. Осуществляя данную функцию, склад должен гибко реагировать на изменения спроса путем изменения размеров соответствующей партии поставки;

2) создание необходимого ассортимента в соответствии с заказами клиентов. Данная функция позволяет эффективно выполнять заказы потребителей и осуществлять более частые поставки в объеме, необходимом клиенту;

3) концентрация и хранение запасов с целью выравнивания разницы между производством продукции и ее потреблением в производственной системе. В распределительной системе запасы необходимы для предотвращения дефицита в период сезонных колебаний спроса и мгновенного реагирования на любые изменения потребительского спроса;

4) унитизация партии отгрузки. Для сокращения транспортных расходов склад может осуществлять функцию консолидации (объединения) небольших партий грузов для нескольких клиентов до полной загрузки транспортного средства, сокращая, тем самым, транспортные издержки за счет снижения тарифа перевозчика, который может полностью использовать грузоподъемность транспортного средства.



Среди основных услуг склада можно выделить четыре группы:

1) материальные, включающие операции по повышению технологической готовности продукции к производственному процессу: нарезка, раскрой, расфасовка в мелкую тару, подбор комплектов, составление колеров красок и др. В системе распределения под материальными услугами подразумевается подготовка продукта к реализации и придание ему товарного вида;

2) организационно-коммерческие, в основе которых лежит повышение эффективности процессов товарно-денежного обмена. Они связаны с реализацией излишних материальных ценностей путем перераспределения, в том числе на комиссионных началах, а также реализацией промышленных отходов предприятий, сдачей на прокат (в аренду) оборудования, техники и аппаратуры;

3) складские, представляющие собой выполнение операций собственно складирования за плату: прием материальных ценностей на временное хранение, сдача в аренду складских площадей;

4) транспортно-экспедиторские, связанные с доставкой грузов клиентам собственным или арендованным транспортом.

Среди главных причин использования складов в логистике можно выделить: выравнивание спроса и предложения в снабжении и распределении; снижение логистических издержек при транспортировке; расширение географии рынка; бесперебойное снабжение клиентов и создание условий для активной стратегии продаж.

## 8.2 Формирование системы складирования

Система складирования – это совокупность элементов, обеспечивающих формирование, продвижение, преобразование материального потока на складе и управление им [5].

Формирование системы складирования начинается с решения главного вопроса, связанного с выбором формы собственности склада. В данном случае компания должна определиться: иметь ей собственный склад или арендовать необходимую площадь.

Выбор в пользу того или иного решения осуществляется на основе анализа факторов, оказывающих непосредственное влияние на интенсивность переработки материального потока.

Предпочтение собственному складу отдается:

- при наличии большого объема складированной продукции;
- при высокой оборачиваемости груза.

Преимуществом содержания собственного склада является возможность создания оптимальных условий хранения и контроля за продукцией, повышение качества предоставляемых клиенту услуг и гибкости поставок.

Аренда склада подразумевает:

- низкие объемы товарооборота;
- хранение товаров сезонного спроса;
- осуществление частых поставок мелкими партиями при строгой гарантии их выполнения;

- географическое преимущество близости к потребителям.

Среди преимуществ использования складов общего пользования можно отметить отсутствие требований к частым инвестициям в развитие складского хозяйства; сокращение финансовых рисков; повышение гибкости в использовании складских площадей (изменение размеров и сроков аренды); снижение ответственности за поддержание рационального уровня и сохранности запасов. Помимо анализа факторов, оказывающих влияние на принятие решения по поводу выбора формы собственности склада, можно воспользоваться принципом, известным под названием «Make or Buy» (МОВ) и сравнить общие затраты по содержанию собственного склада и аренды склада общего пользования. В практикуме по логистике А.В. Антошкиной решение задачи МОВ проводится в несколько этапов.

**Этап 1.** В системе координат строится график функции  $F(Q)$ , характеризующий зависимость затрат по хранению товаров на наемном складе от объема грузооборота:

$$F_1(Q) = C_{\text{сут}} \cdot D_k \cdot \frac{3 \cdot Q}{D_p \cdot q}$$

где  $C_{\text{сут}}$  – суточная стоимость использования 1 м<sup>2</sup> грузовой площади наемного склада, руб.;

3 – размер запаса, дней оборота;

Q – годовой грузооборот, т/год;

$D_k$  – число календарных дней хранения запасов на наемном складе за год;

$D_p$  – число рабочих дней в году;

q – удельная нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади при хранении на наемном складе, т/м<sup>2</sup>.

График функции  $F_1(Q)$  строится из предположения, что она носит линейный характер.

**Этап 2.** Строится график функции  $F_2(Q)$ , показывающий зависимость суммарных затрат на хранение товаров от объема грузооборота на собственном складе:

$$F_2(Q) = F_{\text{пер}}(Q) + F_{\text{пост}}(Q)$$

где  $F_{\text{пер}}(Q)$  – зависимость затрат на грузопереработку на собственном складе от объема грузооборота;

$F_{\text{пост}}(Q)$  – зависимость условно-постоянных затрат собственного склада от объема грузооборота.

Функция  $F_{\text{пер}}(Q)$  принимается линейной и определяется с учетом расценок за выполнение логистических операций:

$$F_{\text{пер}}(Q) = Q \cdot d \cdot D_p$$

где d – суточная стоимость обработки 1т грузопотока на складе, руб. / т.

График функции  $F_{\text{пост}}(Q)$  параллелен оси абсцисс, так как постоянные затраты не зависят от грузооборота.

К постоянным затратам относятся: амортизация техники ( $C_{\text{аморт}}$ ), оплата электроэнергии ( $C_{\text{эл}}$ ), заработная плата управленческого персонала и специалистов ( $C_{\text{зп}}$ ).

**Этап 3.** На пересечении графиков функций  $F_1(Q)$  и  $F_2(Q)$  находят абсциссу точки ( $Q_{\text{без}}$ ), в которой затраты на хранение запаса на собственном складе равны расходам за пользование услугами наемного склада.

Точку «грузооборота безразличия» в натуральном измерении можно найти по формуле:

$$Q_{\text{без}} = \frac{Q \cdot F_{\text{пост}}(Q)}{F_1(Q) - F_{\text{пер}}(Q)}$$

**Этап 4.** При грузообороте большем, чем в точке «грузооборота безразличия» рассчитывается срок окупаемости капитальных вложений в организацию собственного склада:

$$t_{\text{окуп}} = \frac{KB}{F_1(Q) - F_2(Q)}$$

где KB – капитальные вложения, необходимые для организации собственного склада, руб.

На рисунке 8.1 представлен пример построения функций для определения точки «грузооборота безразличия».

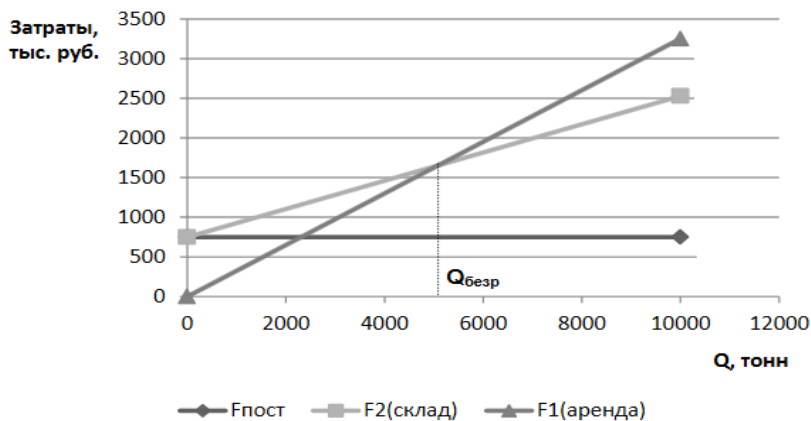


Рисунок 8.1 – Выбор формы собственности склада [1]

На рисунке 8.1 представлена точка «грузооборота безразличия», в которой затраты по содержанию собственного склада полностью совпадают с затратами на аренду складских площадей общего назначения. В случае увеличения грузооборота сверх значения точки «грузооборота безразличия» организации рекомендуется работать с собственными складскими площадями, так как расходы по аренде, при таком грузообороте, будут выше. Слева от точки «грузооборота безразличия» фирме более выгодно арендовать складские площади общего назначения, так как объем обрабатываемых грузов незначителен, а расходы по содержанию собственного склада выше.

Второй вопрос, который необходимо решить организации при формировании системы складирования, заключается в определении оптимального количества складов. В основе данного решения лежит минимизация общих суммарных издержек обращения, связанных с содержанием складских помещений. В состав общих суммарных издержек входят:

- затраты на транспортировку груза;
- затраты на содержание запасов;
- эксплуатационные затраты;
- затраты на управление распределительной системой.

Весь объем транспортной работы по доставке товаров потребителям (транспортные расходы) можно условно разделить на две группы:

- расходы, связанные с доставкой товаров на склады системы распределения (дальние перевозки);
- расходы по доставке товаров со складов потребителям (ближние перевозки).

Зависимость затрат на транспортировку от количества складов необходимо рассматривать для каждой группы. На рисунке 8.2 продемонстрирована зависимость затрат на дальние перевозки груза от количества складов в системе распределения.



Рисунок 8.2 – Зависимость затрат, связанных с доставкой товаров на склады от количества складов [4]

При увеличении количества складов в системе распределения расходы на доставку товаров на склады (стоимость дальних перевозок) возрастают, т.к. увеличивается количество ездов и совокупная величина пробега транспорта. Зависимость носит нелинейный характер, т.к. в составе расходов присутствует как условно-постоянная, так и условно-переменная



часть, в результате чего стоимость дальних перевозок прирастает более медленным темпом, чем расстояние.

На рисунке 8.3. представлена другая часть транспортных расходов – стоимость доставки товаров со складов потребителям.

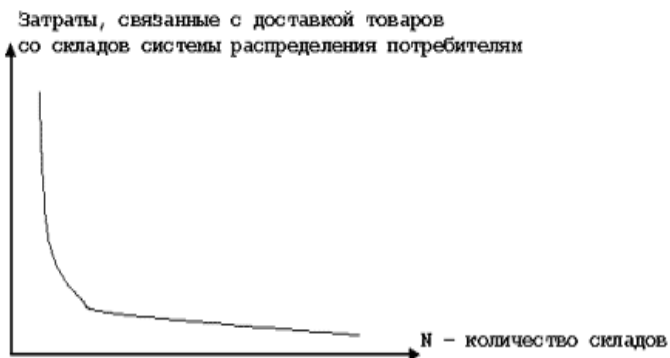


Рисунок 8.3 – Зависимость затрат по доставке товаров со складов системы распределения потребителям от количества складов [4]

По данным рисунка видно, что затраты на ближние перевозки снижаются по мере увеличения количества складов в результате резкого сокращения пробега транспорта.

На рисунке 8.4 представлена графическая зависимость суммарных транспортных издержек по доставке грузов от количества складов в системе распределения.

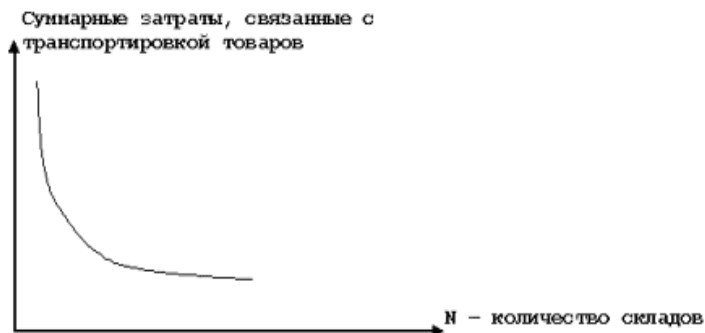


Рисунок 8.4 – Зависимость суммарных транспортных издержек от количества складов [4]

Зависимость, представленная на рисунке 8.4 носит убывающий характер. Однако снижение суммарных затрат в зависимости от увеличения количества складов не так ярко выражено, как снижение расходов на ближние перевозки, так как помимо них на форму зависимости также оказывает влияние увеличение расходов на дальние перевозки (доставка товаров на склады).

Зависимость затрат на содержание запасов от количества складских помещений имеет положительный характер, что, прежде всего, связано с уменьшением зоны обслуживания склада.

Сокращение зоны обслуживания уменьшает количество запасов на одном складе, однако увеличивает размер страхового запаса складской сети в целом, т.е. создавая несколько складов, организация должна на каждом из них создать страховой запас. В результате суммарный запас всей складской сети возрастет (по сравнению с запасом в распределительной системе с одним центральным складом).

На рисунке 8.5 представлена зависимость затрат на содержание запасов от количества складов в системе распределения.

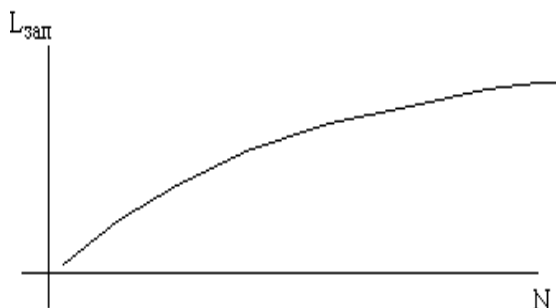


Рисунок 8.5 – Зависимость затрат на содержание запасов от количества складов [2]

Суммарные затраты на содержание запасов могут увеличиваться за счет того, что потребность складов в некоторых группах товаров при уменьшении зоны обслуживания может оказаться ниже минимальных норм, по которым они получают товар. В результате этого происходит накопление товара в складской зоне и рост общего размера запаса.

При увеличении количества складов в системе распределения затраты, связанные с эксплуатацией одного склада, снижаются. Однако совокупные затраты распределительной системы на содержание всего складского хозяйства возрастают. Происходит это в связи с наличием эффекта масштаба: при уменьшении площади склада эксплуатационные затраты, приходящиеся на один квадратный метр, увеличиваются. На рисунке 8.6 представлен график, демонстрирующий зависимость эксплуатационных затрат от количества складов.

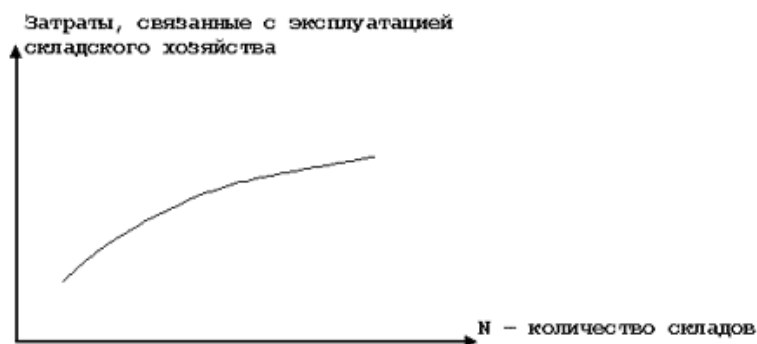


Рисунок 8.6 – Зависимость эксплуатационных затрат от количества складов [4]

Характер зависимости затрат, связанных с управлением распределительной системой от количества входящих в нее складов, может изменяться в связи с выбранным вариантом обработки информации. На рисунке 8.7 представлена графическая интерпретация двух возможных вариантов: управление распределительной системой в условиях ручной обработки информации и управление с помощью информационных систем.



Рисунок 8.7 – Зависимость затрат, связанных с управлением распределительной системой, от количества входящих в нее складов [4]

Эффективное функционирование распределительной системы, имеющей несколько складов, напрямую связано с компьютеризацией управления. В случае использования

средств вычислительной техники действует эффект масштаба, в связи с чем при увеличении количества складов прямая расходов системы управления становится практически полой.

В условиях ручной обработки информационных потоков кривая расходов на управление может принять вид кривой с возрастающим наклоном (пунктирная кривая на рисунке), что говорит об увеличении затрат на управление складским хозяйством.

Общие затраты по управлению складским хозяйством представляют собой сумму всех вышеперечисленных расходов. На рисунке 8.8 представлена зависимость совокупных затрат на функционирование системы распределения от количества складов.



Рисунок 8.8 - Зависимость совокупных затрат на функционирование системы распределения от количества складов [4]

Минимум общих затрат по оси абсцисс графически показывает оптимальное количество складов в распределительной системе.

Третий вопрос, который должен быть решен в процессе формирования складской системы, заключается в определении оптимального места расположения складов.

Основополагающим фактором, влияющим на выбор места расположения склада, является размер затрат на доставку товаров со склада.

Существует три метода определения места расположения склада.

**Метод полного перебора.** Алгоритм данного метода сводится к следующему:

- определение потенциальных мест размещения склада;
- расчет транспортных затрат по доставке товара потребителям при каждом возможном варианте размещения;
- выбор варианта, дающего минимальные транспортные затраты.

Перебор вариантов размещения распределительных центров и их оценка выполняется с помощью информационных технологий методами математического программирования. Недостатком данного метода является невозможность его использования в условиях разветвленных транспортных сетей, так как по мере увеличения масштабов сети количество возможных вариантов, а с ними и трудоемкость решения задачи многократно увеличиваются.

**Эвристические методы.** В отличие от формальной процедуры, лежащей в основе метода полного перебора в основе данной группы методов лежит опыт и интуиция человека. Такие методы основаны на "правиле большого пальца" (метод Парето, ABC-метод), т.е. на предварительном отказе от очевидно неприемлемых вариантов.

Реализация метода заключается в том, что специалист-эксперт анализирует транспортную сеть района с помощью информационных технологий, поэтапно исключая из программы непригодные, с его точки зрения, варианты. В результате такого отбора остается ряд вариантов, требующих оценки. Спорные варианты, по которым у эксперта нет однозначного мнения, загружаются в программу, которая выполняет расчеты и делает выводы.

Эвристические методы эффективны для решения больших практических задач, они дают близкие, к оптимальным, результаты при невысокой сложности вычислений, однако не обеспечивают получение оптимального решения.

**Метод определения центра тяжести грузового потока.** Данный метод считается достаточно простым и удобным, однако при его использовании необходимо помнить о необходимости выполнения нескольких условий:

- определение места расположения доступно только для одного распределительного центра;
- расстояние от пункта потребления материального потока до места размещения распределительного центра учитывается по прямой, следовательно, район, подлежащий анализу, должен иметь разветвленную сеть дорог.

Метод аналогичен определению центра тяжести физического тела. Из легкого листового материала вырезают пластину, контуры которой повторяют границы района обслуживания. На эту пластину в местах расположения потребителей материального потока укрепляют грузы, вес которых пропорционален величине потребляемого в данном пункте потока. Затем модель уравнивают. Если распределительный центр разместить в точке района, которая соответствует точке центра тяжести изготовленной модели, то транспортные расходы по распределению материального потока на территории района будут минимальны.

При использовании метода надо учесть неизбежную ошибку, которая будет внесена весом пластины, выбранной для основы модели. Эта ошибка выразится присутствием на модели мнимого потребителя, расположенного в центре тяжести самой пластины, с грузооборотом, пропорциональным ее весу. Ошибка будет тем меньше, чем меньше вес пластины [2].

Для того, чтобы определить координаты склада, на карту обслуживаемого района необходимо нанести координатную сетку и отметить на ней координаты потенциальных клиентов. Зная координаты и потребности соответствующих потребителей зоны обслуживания, можно определить координаты распределительного склада.

Координаты центра тяжести грузового потока или оптимального места расположения распределительного центра могут быть рассчитаны как с учетом влияния транспортного тарифа, так и без него. В случае использования идентичных транспортных тарифов, их влияние не учитывается, а координаты распределительного центра рассчитываются по следующей формуле:

$$X_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}; \quad Y_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}, \quad [2]$$

где  $X_{\text{скл}}$ ,  $Y_{\text{скл}}$  – координаты склада, км;  
 $Q_i$  – грузооборот  $i$  потребителя, т;  
 $X_i$ ,  $Y_i$  – расстояние  $i$  потребителя, км;  
 $n$  – количество потребителей.

На практике при выборе места расположения склада наибольшее внимание уделяется транспортным расходам. Для их учета в технико-экономических расчетах формулы корректируются следующим образом:

$$M_{(x)} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{пн}} \cdot X_{\text{пн}} \cdot Q_{\text{пн}} + \sum_{i=1}^n T_{\text{ки}} \cdot X_{\text{ки}} \cdot Q_{\text{ки}}}{\sum_{i=1}^n T_{\text{пн}} \cdot Q_{\text{пн}} + \sum_{i=1}^n T_{\text{ки}} \cdot Q_{\text{ки}}}; \quad M_{(y)} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{пн}} \cdot Y_{\text{пн}} \cdot Q_{\text{пн}} + \sum_{i=1}^n T_{\text{ки}} \cdot Y_{\text{ки}} \cdot Q_{\text{ки}}}{\sum_{i=1}^n T_{\text{пн}} \cdot Q_{\text{пн}} + \sum_{i=1}^n T_{\text{ки}} \cdot Q_{\text{ки}}},$$

где  $M$  – координата склада, км;

$X_{Pi}$ ,  $Y_{Pi}$  – расстояние от начала осей координат до месторасположения поставщика, км;

$X_{Ki}$ ,  $Y_{Ki}$  – расстояние от начала осей координат до месторасположения клиента, км;

$T_{Ki}$  – транспортный тариф для клиента на перевозку груза, д. ед. / т·× км;

$T_{Pi}$  – транспортный тариф для поставщика на перевозку груза, д. ед. / т·× км;

$Q_{Ki}$  – вес (объем) груза, реализуемый  $i$ -м клиентом, т;

$Q_{Pi}$  – вес (объем) груза, закупаемый у  $i$ -го поставщика, т.

В соответствии с концепцией системного подхода при выборе варианта размещения распределительного центра применяется следующая последовательность действий:

- 1) изучение конъюнктуры рынка;
- 2) определение стратегических целей логистической системы;
- 3) определение величины потока, проходящего через логистическую систему;
- 4) расчет необходимой величины запасов в системе, а также на отдельных участках товаропроводящей цепи (оптовая и розничная торговля);
- 5) формирование системы товароснабжения;
- 6) составление схемы распределения потока внутри логистической системы;
- 7) выбор варианта месторасположения распределительного центра, отвечающего критерию минимума приведенных затрат.

Критерий минимума приведенных затрат может быть рассчитан по формуле, предл:

$$Z_{\Pi} = Z_{\text{э}} + Z_{\text{т}} + \frac{Z_{\text{к}}}{T}, \quad [6]$$

где  $Z_{\Pi}$  - приведенные затраты по варианту;

$Z_{\text{э}}$  - годовые эксплуатационные расходы распределительного центра;

$Z_{\text{т}}$  - годовые транспортные расходы;

$Z_{\text{к}}$  - капитальные вложения в строительство распределительного центра;

$T$  - срок окупаемости проекта, лет.

По оценкам специалистов наибольшее распространение получили следующие системы размещения распределительных центров:

1) централизованная система, при которой используется один крупный центральный склад, где накапливается основная часть запасов, и филиальные склады (в их числе и склады общего пользования) в регионах сбыта.

2) децентрализованная система, при которой основная часть запасов концентрируется в сети складов, рассредоточенных в различных регионах в непосредственной близости от потребителя. Такая система наиболее целесообразна в случае, когда основным клиентом выступает розничная сеть, осуществляющая заказы мелкими партиями, но с более частыми периодами поставки.

Дополнительной задачей складской логистики является определение оптимального радиуса обслуживания склада.

Радиус обслуживания — это район деятельности склада, который определяется расстоянием, преодолеваемым поставщиком от места расположения распределительного центра до потребителей.

На рисунке 8.9 представлена схема обслуживания распределительных складов.

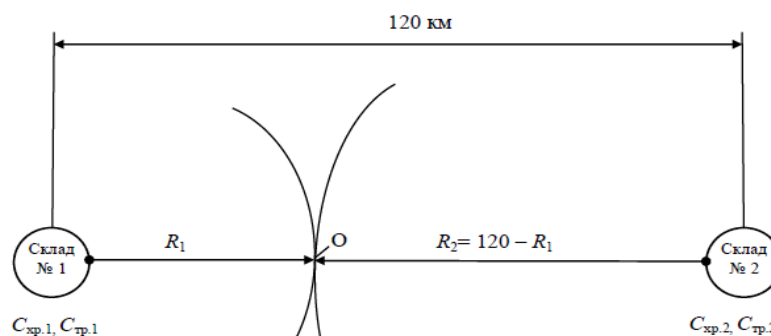


Рисунок 8.9 – Схема размещения распределительных складов в зоне обслуживания [5]

В зоне потребления действует два распределительных склада. Расстояние между ними - 120 км. Издержки на хранение единицы запасов (С<sub>хр.1</sub>, С<sub>хр.2</sub>), транспортные тарифы по доставке единицы запасов потребителям (С<sub>тр.1</sub>, С<sub>тр.2</sub>).

Оптимальные радиусы обслуживания будут достигнуты в точке, в которой для распределительных складов обеспечивается равенство совокупных издержек на хранение товаров и по их доставке потребителям.

$$C_{ХР1} + C_{ТР1} * R_1 = C_{ХР2} + C_{ТР2} * (120 - R_1)$$

После решения уравнения относительно  $R_1$  определяется радиус  $R_2$  по формуле:

$$R_2 = 120 - R_1,$$

На рисунке 8.10 представлена схема распределения, в рамках которой в систему был добавлен дополнительный склад № 3 для повышения ее эффективности.

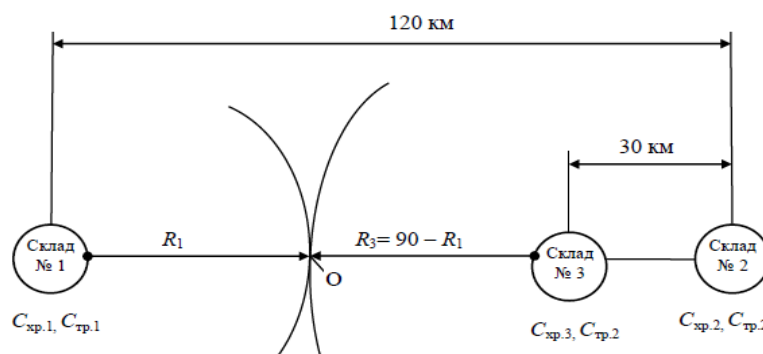


Рисунок 8.10 - Схема размещения распределительных складов в зоне обслуживания [5]

Для повышения эффективности функционирования склад № 2 планирует организацию работы распределительного склада № 3, имеющего затраты на хранение ( $C_{хр3}$ ) и такой же транспортный тариф по доставке товаров, как и для склада № 2, но удаленный от него на 30 км. В подобных обстоятельствах равенство по оптимизации радиусов обслуживания будет иметь следующий вид:

$$C_{ХР1} + C_{ТР1} * R_1 = C_{ХР2} + C_{ХР3} + C_{ТР2} * (90 - R_1)$$

После решения уравнения относительно  $R_1$  определяется радиус  $R_3$  по формуле:

$$R_3 = 90 - R_1,$$

Заключительным этапом формирования складской системы является расчет складских площадей.

Рациональное использование площадей складских помещений напрямую оказывает влияние на величину складских издержек – прием и контроль поступающей продукции, ее складирование и хранение.

Все складское пространство состоит из двух частей: площадей, используемых и неиспользуемых для хранения. При планировании следует учитывать, что наиболее рациональным является соотношение этих площадей, равное 2:1.

Существуют следующие виды складских площадей:

- грузовая (полезная) – площадь, занятая материальными ценностями или устройствами для их хранения;
- оперативная – площадь, занятая приемными, сортировочными, комплектовочными и отпускными площадками, а также штабелями и стеллажами;

- конструктивная – площадь, занята перегородками, колоннами, лестницами;
- служебная – площадь, отведенная под конторы и бытовые помещения.

Для определения площади склада необходимо предварительно определить его допустимую вместимость.

**Вместимость склада** для любого вида груза может быть рассчитана по методике, предлагаемой Н.П. Берлином, Е. В. Малиновским и Я.Я. Вербищуком.

$$E_c = Q_{\text{сут}}^{p(\text{ск})} \times t_{\text{хр}},$$

где  $Q_{\text{сут}}^{p(\text{ск})}$  – расчетный суточный объем груза, поступающего на хранение, т / сут.;

$t_{\text{хр}}$  – срок хранения груза на складе, сут.

Для тарно-упаковочных грузов по отправлению железнодорожным транспортом со склада такой срок составляет 1,5 сут., по прибытию железнодорожным транспортом на склад – 2,0 сут; для контейнеров – 1,0 и 2,0 сут; для тяжеловесных и лесных грузов – 1,0 и 2,5 сут. соответственно.

При проектировании логистических систем общая площадь склада укрупненно может быть определена по методу удельных допускаемых нагрузок [4].

$$S_{\text{доп}}^{\text{скл}} = \frac{K_{\text{пр}} \times E_c}{P_{\text{доп}}},$$

где  $K_{\text{пр}}$  – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь на складские проходы и проезды (для тарно-упаковочных грузов – 1,7; для контейнеров – 1,5; для тяжеловесных и лесных грузов – 1,8);

$q_{\text{доп}}$  – удельная допускаемая нагрузка на 1 м<sup>2</sup> полезной площади склада, т / м<sup>2</sup> (для тарно-упаковочных грузов – 3,5 т / м<sup>2</sup>; для контейнеров – 4,0 т / м<sup>2</sup>; для лесных грузов – 3,0 т / м<sup>2</sup>; для металлоизделий – 5,0 т / м<sup>2</sup>).

**Общая площадь** склада рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} + S_{\text{всп}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{компл}} + S_{\text{сл}} + S_{\text{пэ}} + S_{\text{оэ}} \quad [4],$$

где  $S_{\text{пол}}$  – полезная площадь, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{всп}}$  – вспомогательная (оперативная) площадь, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{пр}}$  – площадь участка приемки, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{компл}}$  – площадь участка комплектования, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{сл}}$  – площадь рабочих мест, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{пэ}}$  – площадь приемочной экспедиции, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{оэ}}$  – площадь отправочной экспедиции, м<sup>2</sup>.

При приближенных расчетах **общую площадь склада** можно определить в зависимости от полезной площади через коэффициент использования:

$$S_{\text{общ}} = \frac{S_{\text{пол}}}{K_{\text{исп}}},$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада (удельный вес полезной площади склада). В зависимости от вида хранимого товара данный коэффициент находится в пределах 0,3 - 0,6.

**Коэффициент использования площади** складских помещений рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{\text{исп}} = \frac{S_{\text{пол}}}{S_{\text{общ}}},$$

где  $S_{\text{пол}}$  – полезная площадь склада, занятая хранимой продукцией, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{общ}}$  – общая площадь склада, м<sup>2</sup>.





**Определение полезной площади склада** может быть произведено с помощью двух способов.

1) Расчет по нагрузке на 1 м<sup>2</sup> площади пола:

$$S_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{max}}}{q_{\text{доп}}},$$

где  $Q_{\text{max}}$  – максимальная величина установленного запаса продукции на складе, т;  
 $q_{\text{доп}}$  – допустимая нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади пола склада, т/м<sup>2</sup>.

2) Способ определения коэффициента заполнения объема. В первую очередь определяется вместимость оборудования для хранения изделий (ячейки, стеллажи и т.д.)

$$q_{\text{об}} = V_{\text{об}} \times \rho \times \beta$$

где  $q_{\text{об}}$  – геометрический объем соответствующего оборудования, м<sup>3</sup>;  
 $\rho$  – плотность материала или изделия, подлежащего хранению, т / м<sup>3</sup>;  
 $\beta$  – коэффициент заполнения объема (плотность укладки).

Во вторую очередь определяется количество используемого оборудования:

$$n = \frac{Q_{\text{max}}}{q_{\text{об}}}$$

где  $Q_{\text{max}}$  – максимальная величина установленного запаса продукции на складе, т;  
 Полезная площадь склада рассчитывается как произведение длины единицы оборудования на его ширину и на его количество.

$$S_{\text{пол}} = l \times b \times n,$$

где  $l$  – длина единицы оборудования, м;  
 $b$  – ширина единицы оборудования, м.

**Определение площади склада, занятой приемочными и отпусковыми площадками.**

$$f_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{г}} \times K \times t}{360 \times q_{\text{доп}}}$$

где  $Q_{\text{г}}$  – годовое поступление материала, т;  
 $t$  – количество дней нахождения материала на соответствующей площадке (до 2 дней);  
 $q_{\text{доп}}$  – допустимая нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади пола склада, т/м<sup>2</sup>.

**Определение вспомогательной площади склада (размеры проходов, проездов).**

– двустороннее движение напольного транспорта (ширина проезда):

$$A = 2B + 3C,$$

где  $A$  – ширина проезда, см;  
 $B$  – ширина транспортного средства, см;  
 $C$  – ширина между транспортными средствами и стеллажами по обе стороны проезда  
 – 15 – 20 см.

– одностороннее движение напольного транспорта (ширина проезда):

$$A = B + 2C$$

где ширина головных проездов составляет 1,5 – 4,5 м, а боковых – 0,7 – 1,5 м;  
 высота складских помещений – от 3,5 до 5,5 м.



**Размер грузовой (полезной) площади склада с помощью объемных измерителей.**

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{ст}} \times n_{\text{ст}}$$

где  $S_{\text{ст}}$  – площадь, занимаемая одним стеллажом, м<sup>2</sup>;

$n_{\text{ст}}$  – количество стеллажей для хранения, шт.

Количество стеллажей для хранения:

$$n_{\text{ст}} = \frac{n_{\text{яо}}}{n_{\text{яст}}}$$

где  $n_{\text{яо}}$  – общее количество ячеек стеллажей, необходимое для хранения максимального запаса, шт.;

$n_{\text{яст}}$  – количество ячеек в данном стеллаже, шт.

Общее количество ячеек стеллажей, необходимое для хранения максимального запаса:

$$n_{\text{яо}} = \frac{Z_{\text{max}}}{V_{\text{я}} g K_{\text{о}}},$$

где  $V_{\text{я}}$  – объем ячейки стеллажа, м<sup>3</sup>;

$g$  – удельный вес хранимого материала, т/м<sup>3</sup>;

$K_{\text{о}}$  – коэффициент заполнения объема ячейки.

**Определение служебной площади.** Площадь конторы склада рассчитывается в зависимости от числа работающих. При штате склада до трех работников площадь конторы принимается по 5 м<sup>2</sup> на каждого человека; от трех до пяти – по 4 м<sup>2</sup>, при штате более пяти человек – по 3,25 м<sup>2</sup>.

### 8.3 Оценка работы складов

Для проведения оценки эффективности работы склада необходимо рассчитать ряд показателей.

#### Показатели интенсивности работы складов

- складской товарооборот. Количество реализованной продукции за соответствующий период с отдельных складов предприятия. Натуральный показатель, характеризующий объем работы складов, исчисляется количеством отпущенных со склада материалов в течение определенного времени (односторонний грузооборот);
- грузопереработка или количество перегрузок по ходу перемещения груза;
- коэффициент переработки, представляющий собой отношение грузопереработки к грузообороту склада. Данный коэффициент может быть больше грузопотока в 2-5 раз, а его снижение говорит об улучшении технологии переработки грузов и внедрении комплексной механизации и автоматизации на складе;
- коэффициент неравномерности поступления (отпуска грузов со склада). Определяется отношением максимального поступления (отпуска) груза в тоннах за определенный период времени к среднему поступлению (отпуску)

$$K_{\text{н}} = \frac{Q_{\text{max}}}{Q_{\text{ср}}},$$

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

### Показатели эффективности использования площади склада

- коэффициент использования объема склада. Характеризует использование высоты складских помещений.

$$K_v = \frac{V_{\text{пол}}}{V_{\text{общ}}},$$

где  $V_{\text{пол}}$  – полезный объем, определяемый произведением грузовой площади на полезную высоту (т.е. высоту стеллажей, штабелей);

$V_{\text{общ}}$  – общий объем склада, определяемый произведением общей площади на основную высоту (т.е. высоту от пола склада до выступающих частей перекрытия, ограничивающих складирование груза).

- грузонапряженность  $1 \text{ м}^2$  общей площади склада в течение года. Дает возможность сравнить использование складских помещений и их пропускную способность за рассматриваемый период.

$$M = \frac{Q_f}{S_{\text{общ}}},$$

где  $Q_f$  – годовой грузооборот склада, т.

### Показатели механизации складских работ

- степень охвата рабочих механизированным трудом. Отношение числа рабочих, выполняющих работу механизированным способом, к общему числу рабочих, занятых на складских работах;

- уровень механизации складских работ. Отношение объема механизированных работ к объему выполненных работ;

- объем механизированных работ. Произведение грузопотока, перерабатываемого механизмами, на количество перевалок грузов механизмами.

### Литература

1. Антошкина, А.В. Практикум по логистике: учебное пособие / А.В. Антошкина, Е.М. Вершкова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 130 с.
2. Гаджинский, А.М. Выбор места расположения склада / А.М. Гаджинский // Справочник экономиста - № 8, 2004.
3. Никифоров В.В. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок: учебное пособие / Никифоров В.В. — Москва: ГроссМедиа, 2008. — 170 с.
4. Логистика складирования и погрузочно-разгрузочные работы: практикум / сост.: Н.П. Берлин, Е.В. Малиновский, Я.Я. Вербищук; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2019. –119 с.
5. <https://blog.iteam.ru/opredelenie-optimalnogo-kolichestva-skladov-v-sisteme-raspredeleniya>
6. [https://znaytovar.ru/s/Vybor\\_sistemy\\_skladirovaniya.html](https://znaytovar.ru/s/Vybor_sistemy_skladirovaniya.html)

## 9. ЛОГИСТИКА ЗАПАСОВ

### 9.1 Запасы и их роль в деятельности предприятия

Внутренние и внешние логистические процессы предприятия напрямую связаны с движением материальных потоков, которые постоянно сопровождаются созданием запасов. Причина создания запасов заключается в необходимости сгладить различную интенсивность потоков, находящихся во взаимодействии.

**Материальные запасы** – товары и ресурсы, находящиеся на разных стадиях обращения, ожидающие вступления в процесс личного или производственного потребления.

Управление запасами является ключевой активностью, составляющей наиболее важную сферу менеджмента фирмы как с точки зрения трудоемкости, так и с точки зрения связанных с ней затрат. Политика управления запасами состоит из решений — что закупать или производить, когда и в каких объемах.

Основными причинами, по которым предприятия создают запасы, являются:

- страхование сбоя в поставках, что особенно важно для предприятий с непрерывным циклом производства, так как им запас необходим для того, чтобы не остановился производственный процесс;

- эффективное обслуживание потребителя, которое предполагает наличие достаточного количества продукта в момент возникновения потребности. В противном случае компания сталкивается с риском недополучения прибыли и потерей клиентов;

- сезонные колебания производства некоторых видов товаров. В основном это касается продукции сельского хозяйства. Например, урожай картофеля в России убирается в начале осени. Потоки же этого клубнеплода идут по товаропроводящим цепям круглый год. Следовательно, необходимо место накопления запаса.

- оптовые скидки, которые получает предприятие за покупку крупной партии товаров;

- спекуляция. В период инфляции предприятие может создавать запасы с целью извлечения прибыли от перепродажи продукта по более высокой цене;

- издержки, связанные с оформлением заказа. Процесс оформления заказа сопровождается рядом издержек административного характера. Снизить эти затраты можно сократив количество заказов, что равносильно увеличению объема заказываемой партии и, соответственно, повышению размера запаса;

- повышение эффективности производства. Наличие производственных запасов сглаживает колебания в поставках сырья и полуфабрикатов, обеспечивая равномерность процесса производства;

- экономия на транспортировке грузов. Многие транспортные компании готовы предоставить более низкий транспортный тариф предприятиям, соглашающимся на транспортировку более крупных партий груза;

- защита от повышения цен. Получив информацию о предстоящем повышении цен, организация увеличивает закупку ресурсов, чтобы снизить свои затраты по закупке.

Поиск рационального способа управления запасами является одной из ключевых задач логистики запасов. Решение этой задачи позволяет обеспечить бесперебойность производственного и торгового процесса при минимальных расходах на содержание запасов. Исходя из этого основные задачи управления запасами можно систематизировать по следующим направлениям:

- определение объема запаса (норматива) по каждой номенклатурной группе;
- своевременное пополнение запасов в соответствии с определенной нормой;
- разработка стратегии минимизации затрат движения материального потока,
- минимизация потерь по хранению излишков запасов;
- поиск (заключение договоров) с поставщиками ресурсов.

По месту нахождения запасы в логистике можно разделить на два основных вида: производственные и товарные запасы.

На рисунке 9.1 представлена классификация материальных запасов по месту нахождения.



Рисунок 9.1 – Классификация материальных запасов по месту нахождения

Запасы, находящиеся на предприятиях всех отраслей сферы материального производства и предназначенные для производственного потребления, получили название **производственных запасов**. Цель их создания заключается в обеспечении бесперебойного производственного процесса. К таким запасам можно отнести запасы сырья, материалов и полуфабрикатов.

Запасы готовой продукции у предприятий-изготовителей, а также запасы на пути следования товара от поставщика к потребителю (на предприятиях оптовой, мелкооптовой и розничной торговли, в заготовительных организациях и в пути) являются **товарными запасами**.

По видам товарно – материальных ценностей (ТМЦ) запасы можно разделить на четыре больших группы:

- 1) сырье, материалы, продовольствие;
- 2) производственные запасы и комплектующие;
- 3) готовая продукция;
- 4) вспомогательные материалы.

По исполняемым функциям запасы можно классифицировать на:

– текущие, находящиеся на складе между двумя поставками. Их величина постоянно меняется, так как они используются для текущего производственного процесса;

– гарантийные (страховые), предназначенные для непрерывного снабжения потребителя в случае форс - мажора. При нормальных условиях работы предприятия данные запасы должны быть неприкосновенны;

– подготовительные (буферные). Данная категория запасов выделяется из производственных запасов и требует дополнительной подготовки перед их использованием в производстве (свинчивание труб);

- неликвидные или длительно неиспользуемые запасы (испортившийся и морально устаревший товар);
- сезонные запасы, обеспечивающие нормальную работу организации во время сезонного перерыва в производстве, потреблении или транспортировке продукции;
- переходящие запасы, которые являются остатками материальных ресурсов на конец отчетного периода;
- спекулятивные, создаваемые с целью защиты от повышения цен.

Также специалисты выделяют различные количественные уровни запасов во времени:

- максимальный желательный запас (МЖЗ) или уровень запаса экономически целесообразный на данном предприятии. Этот уровень используется как ориентир при расчете полезной площади склада, необходимой для размещения товара, а в отдельных системах управления запасами при определении размера заказа.
- пороговый уровень запаса, используемый для определения точки заказа следующей партии;
- текущий запас, который в любой момент времени может совпадать с максимально желательным, пороговым или страховым запасом.

На рисунке 9.2 показана интенсивность сбыта запаса (уровень остатка запаса на складе) с учетом времени его потребления.

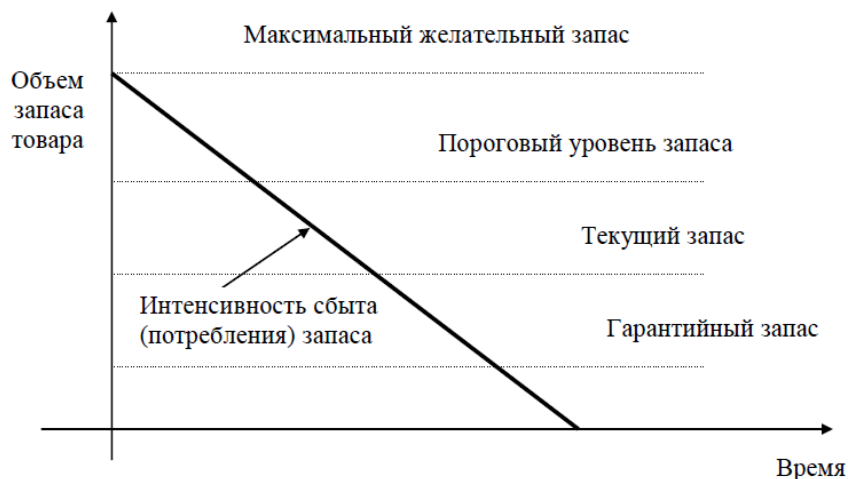


Рисунок 9.2 – Количественные уровни запасов во времени [1]

Роль запасов в экономике заключается в том, что они обеспечивают устойчивую работу производственных и торговых систем. Однако такой способ обеспечения устойчивости обходится недешево. По данным зарубежных источников, содержание в течение года в качестве запаса единицы продукции стоимостью в 1 доллар обходится от 15 до 35 центов и в среднем составляет 25 центов, поэтому использование логистических принципов управления запасами на предприятии необходимо для того, чтобы не только поддерживать стабильность работы системы, но и оптимизировать затраты по ее поддержанию.

## 9.2 Управление запасами в логистике

В основе управления запасами в логистике лежит оптимизация операций, непосредственно связанных с продвижением материальных потоков от поставщиков к покупателям, координация деятельности служб закупок и сбыта, расчет оптимального количества складов и определение места их расположения.

Создание запасов всегда сопряжено с дополнительными финансовыми расходами, которые должна нести организация, отвлекая на их создание свободные оборотные средства. В свою очередь отказ от создания запасов может спровоцировать дефицит ресурсов именно в тот момент, когда у предприятия появляется шанс получить клиента.

Для того, чтобы принять решение о необходимости вложения средств в запасы, предприятию следует проанализировать затраты по их созданию и поддержанию, а также оценить вмененные издержки их отсутствия.

Затраты, связанные с созданием и содержанием запасов, можно разбить на несколько групп:

- отвлечение (иммобилизация) части финансовых средств на поддержание запасов;
- расходы на содержание специально оборудованных помещений (складов);
- оплата труда специального персонала;
- дополнительные налоги;
- постоянный риск порчи, нереализации просроченного товара, хищения.

Вмененные издержки отсутствия запасов могут быть выражены через:

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

Учитывая результаты, полученные в процессе проведения анализа, целью предприятия должно стать внедрение системы управления запасами, при которой общая сумма затрат на производство и содержание запасов минимизируется при условии полного и своевременного удовлетворения спроса на продукцию.

Современная логистика запасов предлагает три основных концепции управления запасами.

#### **Концепция максимизации запасов.**

Данная концепция является одной из самых первых и, на сегодняшний день, практически не используется. Основная ее идея заключается в накоплении больших объемов материальных ресурсов. Высокий уровень запасов оправдан, если неизвестен уровень потребления, а также в условиях, когда дефицит недопустим ни при каких обстоятельствах. Избыточные запасы формируются для обеспечения непрерывности производственного процесса и страхования сбоя поставок, для повышения уровня обслуживания потребителей, в целях экономии на оптовых скидках и транспортировке, в спекулятивных целях. При этом негативные стороны хранения избыточных запасов в расчет не принимаются. Подобная концепция была характерна для XIX века, в период наиболее интенсивной индустриализации.

#### **Концепция оптимизации запасов.**

Периодом формирования данной концепции стал конец XIX века. В основе нее лежит «научный» подход к управлению запасами, который подразумевает оптимизацию уровня запасов на складах по критерию минимума совокупных затрат на создание и содержание запасов. Начиная с конца XIX века и по текущий момент времени концепция оптимизации запасов пользуется наибольшей популярностью.

#### **Концепция оптимизации запасов.**

Идея концепции оптимизации запасов заключается в том, что материальные ресурсы необходимо приобретать по мере появления потребности в них и в том количестве, которое ее удовлетворяет. Излишки материальных ресурсов не допустимы и свидетельствуют о недостатках организации производственного процесса. В рамках данной концепции стали развиваться соответствующие логистические системы и технологии, позволяющие минимизировать уровень хранимых на складах запасов: MRP, JIT Kanban и др.

Любая модель управления запасами должна отвечать на два основных вопроса: какое количество продукта заказать и как определить момент заказа. Ответ на первый вопрос дается с помощью понятия размера заказа, со вторым вопросом связано понятие «точка заказа», т.е. критический уровень запасов, при котором следует подавать заказ на поставку очередной партии ресурса.

Система управления запасами - это комплекс мероприятий по созданию и пополнению запасов, организации непрерывного контроля и оперативного планирования поставок.

К параметрам системы управления запасами относятся:



- точка заказа – минимальный (контрольный) уровень запасов продукции, при условии достижения которого необходимо их пополнение;
- нормативный уровень запасов – расчетная величина запасов, которая достигается при очередной закупке;
- объем отдельной закупки;
- частота осуществления закупок – длительность интервала между двумя возможными закупками продукции, т.е. периодичность пополнения запасов продукции;
- пополняемое количество продукции, при котором достигается минимум расходов на хранения запаса согласно заданным расходам на пополнение и заданным альтернативным расходам инвестированного капитала.

Поскольку условия работы предприятий могут быть разными, целесообразно выбирать наиболее подходящий способ пополнения запасов. Это может быть система с фиксированным размером запаса или с фиксированным интервалом времени между поставками. На практике часто выясняется, что обе эти системы в чистом виде не могут быть использованы, так как реальность вносит в поставки и процесс хранения свои корректировки. В связи с этим, так же стал популярен комбинированный способ управления запасами.

### **Система с фиксированным размером заказа.**

Система проста в использовании и, по мнению специалистов, является классической. Главное отличие данной системы - это фиксированный размер заказа на пополнение запаса, который не меняется ни при каких обстоятельствах.

Заказ на поставку продукции осуществляется при условии уменьшения имеющегося на складах логистической системы запаса до установленного минимального критического уровня, который называют «точкой заказа».

В процессе формирования данной технологичной системы интервалы поставок могут быть различными в зависимости от интенсивности расходов (потребления) материальных ресурсов в логистической системе. В отечественной практике чаще всего возникает ситуация, когда размер заказа определяется согласно каким-нибудь частичным организационным решениям. Например, удобство транспортировки или возможность загрузки складских помещений.

Регулирующими параметрами данной системы выступают размер заказа и «точка заказа».

При этом страховой запас должен остаться неприкосновенным. В некоторых случаях используют плавающую точку заказа. Она не фиксируется заранее, а момент подачи заказа определяется с учетом выполнения поставщиком своих обязательств или с учетом колебаний спроса на произведенную продукцию и т.д.

Минимальный размер запаса в рассмотренной системе зависит от интенсивности расходов (потребления) материальных ресурсов в промежутке времени между подачей заказа и поступлением партии на склад в логистической системе. Условно допускается, что данный интервал времени в заготовительном периоде является постоянным.

Система с фиксированным размером заказа иногда еще называется «двухбункерной», поскольку в данном случае предусматривается, что запас храниться как будто бы в бункерах. Из первого бункера материальные ресурсы расходуются с момента поступления очередной партии до момента подачи заказа, а со второго бункера – в период между подачей заказа и его выполнением, т.е. до момента поставки.

Таким образом, данная система контроля предусматривает защиту предприятия от образования дефицита.

На практике система управления запасами с фиксированным размером заказа используется преимущественно в таких случаях:

- товар, закупается у одного и того же поставщика;
- уровень спроса на товар относительно постоянен;
- предприятие закупает малоценные товары.

На рисунке 9.3 представлена графическая интерпретация системы управления запасами с фиксированным размером заказа.

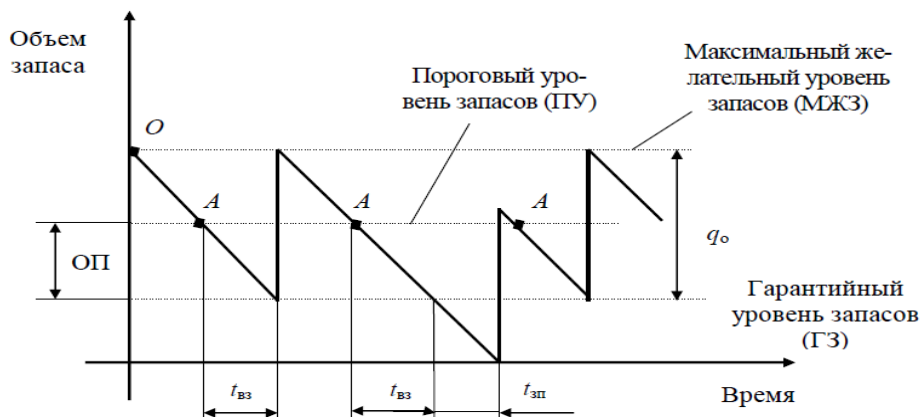


Рисунок 9.3 – Система управления запасами с фиксированным размером заказа [2]

Размер запасов на складе равен максимальному желательному уровню запасов (т. О). Служащий склада ежедневно отслеживает размер запаса товара и сравнивает его с величиной порогового уровня. Если текущий уровень запаса равен или меньше порогового (т. А), то необходимо делать заказ.

За время выполнения заказа ( $t_{вз}$ ) размер запаса товара на складе уменьшается на величину ожидаемого потребления (ОП). В случае задержки поставки потребляется гарантийный запас товара. После выполнения заказа уровень запаса товара на складе пополняется на величину оптимального размера заказа ( $q_0$ ).

В таблице 9.1 представлен расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа.

Таблица 9.1 – Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа [1]

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	-
2	Оптимальный размер заказа, шт.	-
3	Время поставки, дни	-
4	Возможная задержка в поставках, дни	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	[1]: число рабочих дней
6	Срок расходования заказа, дни	[2]: [5]
7	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3] x [5]
8	Максимальное потребление за время поставки, шт.	{[3]+[4]}x[5]
9	Гарантийный запас, шт.	[8]-[7]
10	Пороговый уровень запаса, шт.	[9]+[7]
11	Максимальный желательный запас, шт.	[9]+[2]
12	Срок расходования запаса до порогового уровня, дни	{[11]-[10]}:[5]

Существенным недостатком данной системы является то, что она предусматривает непрерывный учет остатков материальных ресурсов на складах логистической системы, с тем, чтобы не пропустить момент достижения «точки заказа».

При наличии широкой номенклатуры материалов (или ассортимента – для торгового предприятия) необходимым условием применения данной системы является использование технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов.

**Система управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.**

В системе с фиксированным интервалом времени между заказами заказы осуществляются в строго определенные моменты времени, которые отстоят друг от друга на равные интервалы. Размер заказа – величина переменная.

В конце каждого периода проверяется уровень запасов и, на основании этого, определяется размер партии поставки. Таким образом, в системе с фиксированной периодичностью заказа изменяется размер заказа (объем партии), который зависит от уровня расходов (потребления) материальных ресурсов в предыдущем периоде. Величина заказа определяется как разница между фиксированным максимальным уровнем, до которого происходит пополнение запаса, и фактическим его объемом в момент заказа.

Регулирующими параметрами данной системы является максимальный размер запаса и фиксированный период заказа, т.е. интервал между двумя заказами или очередными поступлениями партий.

Такая система позволяет работать в условиях низкого размера запаса, в то же время защищая предприятие от дефицита. Кроме этого она дает возможность предприятию экономить затраты по содержанию запасов за счет сокращения отвлекаемых в запасы финансовых ресурсов, а также за счет сокращения потребности в складских площадях и людских ресурсах.

Система управления запасами с фиксированной периодичностью заказа применяется:

- в тех случаях, когда предприятие может столкнуться с большими потерями при отсутствии запасов;
- при наличии растущих затрат по содержанию запасов;
- при наличии высокой степени неопределенности спроса.

На рисунке 9.4 представлена графическая интерпретация работы системы управления запасами с фиксированной периодичностью заказа.

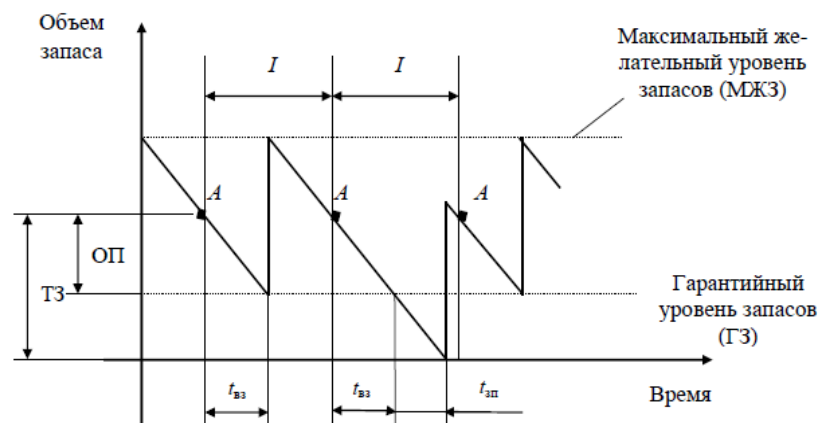


Рисунок 9.4 – Система управления запасом с фиксированным интервалом между заказами [2]

Используя методику, предлагаемую А.В. Антошкиной, размер заказа в системе с фиксированным интервалом времени между заказами можно рассчитать по формуле:

$$PЗ = МЖЗ - ТЗ + ОП,$$

где PЗ – размер заказа;

МЖЗ – максимально желательный уровень запасов на складе, нат. ед.;

ТЗ – текущий размер запасов на момент осуществления заказа, нат. ед.;

ОП – ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа, нат. ед.

В таблице 9.2 представлен расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа.

Таблица 9.2 – Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами [1]

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	-
2	Интервал времени между заказами, дни	$I = \frac{N \cdot OPZ}{Q}$
3	Время поставки, дни	-
4	Возможная задержка в поставках, дни	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	[1]: [число рабочих дней]
6	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3] x [5]
7	Максимальное потребление за время поставки, шт.	([3] + [4]) x [5]
8	Гарантийный запас, шт.	[7] - [6]
9	Максимальный желательный запас, шт.	[8] + [2] x [5]

Преимуществом данной системы является отсутствие необходимости вести систематический учет запасов на складах логистической системы.

Недостаток же состоит в необходимости делать заказ иногда на незначительное количество материальных ресурсов, а при условии ускорения интенсивности потребления материалов (например, из-за роста спроса на готовую продукцию) возникает опасность использования запаса до наступления момента очередного заказа, т.е. возникновения дефицита.

Однако на практике чаще встречаются другие, более сложные ситуации. В частности, при указанных колебаниях спроса основные системы управления запасами не могут обеспечить бесперебойное снабжение без значительного завышения объема запасов.

При наличии систематических сбоев в снабжении и потреблении основные системы управления запасами становятся неэффективными. Для таких случаев разрабатываются другие системы управления запасами.

#### **Система с заданной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня.**

В данной системе исходным параметром является период времени между заказами. В отличие от основной системы, она ориентирована на работу в условиях значительных колебаний потребления.

Чтобы предупредить завышение объемов запасов, которые находятся на складе, или их дефицит, заказы подаются не только в установленные моменты времени, а и при условии достижения запасом предельного уровня. Рассмотренная система содержит элемент системы с фиксированным интервалом времени между заказами (установленную периодичность заказа) и элемент системы с фиксированным размером заказа (отслеживание предельного уровня запасов, т.е. «точки заказа»).

Таким образом, уровень материального запаса регулируется как сверху, так и снизу. В том случае, если размер запаса снижается до минимального уровня раньше наступления срока подачи очередного заказа, то делается внеочередной заказ. В другое время данная система функционирует как система с фиксированной периодичностью заказа.

Отличительной чертой системы является то, что заказы делятся на две категории: плановые и дополнительные. Плановые заказы делают через заданные интервалы времени. Возможны дополнительные заказы, если наличие запасов на складе достигает предельного уровня. Очевидно, что необходимость дополнительных заказов может появиться только при условии отклонения темпов потребления от запланированных.

Как и в системе с фиксированным интервалом времени между заказами, расчет размера заказа основан на прогнозируемом уровне потребления до момента поступления заказа на склад предприятия.

Преимуществом данной системы является полное исключение дефицита материальных ресурсов для потребностей логистической системы. Однако при этом требуются дополнительные расходы на организацию постоянного наблюдения за состоянием величины запасов.

#### Система «минимум-максимум».

Как и в системе с фиксированным интервалом времени между заказами, здесь используется стабильный интервал времени между заказами. Система «минимум-максимум» ориентирована на ситуацию, когда расходы на учет запасов и расходы на оформление заказа настолько значительны, что становятся сравнимыми с затратами от дефицита запасов. Поэтому в данной системе заказы возникают не через заданные интервалы времени, а только при условии, что запасы на складе в этот момент оказались равны или меньше, чем установленный минимальный уровень.

В случае выдачи заказа его размер рассчитывается так, чтобы поставка пополнила запасы до максимального уровня. Таким образом, данная система работает лишь с двумя уровнями запасов – минимальным и максимальным, чем и обусловлено ее название.

На рисунке 9.5 представлена графическая интерпретация работы системы «минимум-максимум».

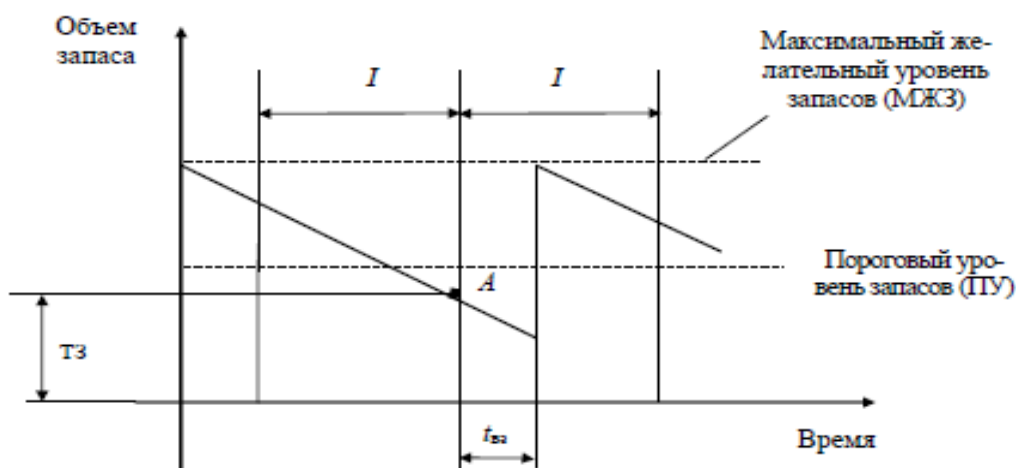


Рисунок 9.5 – Система управления запасами «минимум-максимум» [1]

Заказ осуществляется в т. А, так как запас опустился ниже минимального уровня.

Кроме перечисленных систем управления запасами в практической деятельности отечественных предприятий часто используется так называемая система оперативного управления. При использовании этой системы через определенные промежутки времени принимается оперативное решение; «заказывать» или «не заказывать», и если заказывать, то какое количество единиц товара.

#### Литература

1. Антошкина, А.В. Практикум по логистике: учебное пособие / А.В. Антошкина, Е.М. Вершкова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 130 с.
2. Дроздов, П.А. Системы управления запасами: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Логистика» / П.А. Дроздов – Минск: БГАТУ, 2009. – 22 с.
3. Логистика. Практикум: учеб. пособие /И. И. Полещук [и др.]; под ред. И. И. Полещук. – 2-е изд. – Минск: БГЭУ, 2014. — 362 с.
4. Савенкова, Т.И. Логистика: учеб. пособие / Т.И. Савенкова. – 2-е изд., стер. – Москва: Издательство «Омега-Л», 2007. — 256 с.
5. <http://logistic-info.ru>
6. <https://www.eg-online.ru/article/417550/>

## 10. ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛОГИСТИКА

### 10.1 Понятие информационной логистики

В основе информационной логистики лежит управление информационным обеспечением производственно-хозяйственных процессов организации. Данное направление логистики отвечает за движение потока данных, сопровождающего материальный поток и связывающего связь между снабжением, производством и сбытом предприятия.

**Цель информационной логистики** - оптимальное обеспечение информацией процесса функционирования логистической системы.

Задачей информационной логистики является обеспечение высокой степени наполнения информацией системы управления, а также предоставление каждому уровню иерархии управления логистической системы необходимой ему информации должного качества и в необходимые сроки [2].

Органом, занимающимся разработкой и внедрением новых и поддержкой действующих информационных технологий в логистической организации, является подсистема информационного обеспечения (субъект информационной логистики).

Данная система решает ряд определенных задач:

- сбор и анализ информации;
- перемещение информации;
- накопление и хранение информации;
- фильтрация информационного потока (отбор необходимых данных и документов);
- объединение и разъединение информационных потоков;
- выполнение элементарных информационных преобразований;
- управление информационными потоками.

**Информационный поток (ИП)** - это совокупность циркулирующих в логистической системе, между логистической системой и внешней средой сообщений, необходимых для управления и контроля логистических операций. Информационный поток может существовать в виде бумажных и электронных документов [1].

На рисунке 10.1 представлена схема составляющих элементов информационного потока.



Рисунок 10.1 – Составляющие элементы информационного потока

Элементарной единицей сообщения является реквизит, характеризующий количественную или качественную составляющую информационной совокупности. В качестве примеров реквизитов можно назвать наименование организации или товара, цену товара и т.п. Каждый реквизит может быть представлен совокупностью символов: цифровых, буквенных, специальных.

**Документы**, используемые в процессе управления, могут включать один или несколько показателей с обязательным удостоверением (подписью или печатью) лица, ответственного за содержащуюся в документах информацию. Большинство документов создается на стадии сбора и регистрации данных, часть документов поступает в систему от внешних (вышестоящих) организаций.

**Массив** - совокупность однородных данных, имеющих единую технологическую основу и объединенных единым смысловым содержанием (процессы, явления, факты, и т.п.). Формализованный вид данных делает возможным их передачу по каналам связи и для обработки на компьютере. Основными элементами массивов, определяющими их содержание, являются записи, которыми оперируют пользователи при обработке информации.

Элементами записей, имеющих единое смысловое значение, являются **информационные поля**.

Данные, принадлежащие к одному массиву, записываются по общим правилам, принятым в организации. Тип массива определяется его содержанием (поставщики материалов) и функциями, выполняемыми в процессе обработки данных (входной, выходной, промежуточный). Информационный массив, снабженный символическим именем, однозначно определяющим его в информационной системе, называется **файлом**.

Среди характерных особенностей информационных потоков можно выделить:

- множественность подразделений (поставщики, потребители) информации;
- сложность определения направлений перемещения информации в реальном времени;
- большое количество документации, перемещаемой по каждому маршруту;
- многовариантность оптимизации информационных потоков;
- неоднородность информации, не позволяющей полностью удовлетворить все информационные потребности системы управления с помощью одного вида документа.

Объем информационного потока учитывается несколькими способами. Для больших потоков учет ведется по количеству документов, листов или страниц в потоке. Для малых потоков значение имеет число строк в документе или количество слов в сообщении. Третий способ позволяет использовать число знаков в сообщении.

Исходя из неоднородности и множественности поставщиков и потребителей логистических информационных потоков, необходимо провести классификацию логистических информационных потоков.

В зависимости от вида связываемых систем потоки можно разделить на:

- горизонтальные (сообщения между функциональными подразделениями);
- вертикальные (сообщения между функциональным руководителем и подчиненными ему звеньями).

В зависимости от места прохождения потоки делятся на внешние и внутренние. Потоки сообщений, поступающие в логистическую систему, получили название входящих, а потоки, покидающие систему, называются исходящими.

В зависимости от срочности потоки можно подразделить на обычные, срочные и очень срочные, а в зависимости от степени секретности – на обычные, содержащие коммерческую тайну и государственную тайну.

Потоки могут перемещаться традиционным (почтовым) способом или быстрым, за счет использования современных средств связи (факс, электронная почта, телеграф, телетайп, телефон). При этом, в зависимости от значимости почтовых сообщений, их можно разделить на простые, заказные, ценные.

Учитывая такой признак, как область охвата данных можно говорить о наличии местных, иногородних, дальних и международных информационных потоках.

По видам деятельности могут быть использованы:

- распорядительные потоки (приказы, распоряжения);
- организационные потоки (инструкции, протоколы, положения);
- аналитические потоки (обзоры, сводки, докладные записки);
- справочные потоки (справки);

- научные потоки (статьи, рефераты);
- технические потоки (документация по технике безопасности).

Информационные потоки, регламентированные во времени передачи данных, считаются регулярными, а те, которые обеспечивают связь в любой необходимый момент времени – оперативными.

В зависимости от индикации потоки можно разделить на:

- на цифровые (цифровая запись в документе или цифровое изображение на мониторе);
- алфавитные (словесная запись в документе или на экране монитора);
- символические (условное изображение на чертежах, организационных схемах);
- предметно-визуальные (телеизображение, фотография).

Потоки, характеризующиеся единым видом носителя, документационного сопровождения и единой функциональной принадлежностью считаются однородными. Не отвечающие данным требованиям потоки, входят в состав неоднородных информационных потоков.

Изменяя направление потока, ограничивая скорость передачи данных до соответствующей скорости приема, а также манипулируя пропускной способностью отдельного узла или участка пути, можно управлять информационным потоком.

## 10.2 Информационные логистические системы

В современных условиях управление материальными потоками осуществляется с использованием информационных логистических систем, которые представляют собой автоматизированные системы управления материальными потоками. Такие системы могут создаваться на уровне отдельного предприятия или на территории регионов, стран или группы стран. На рисунке 10.2 представлены основные виды информационных систем.

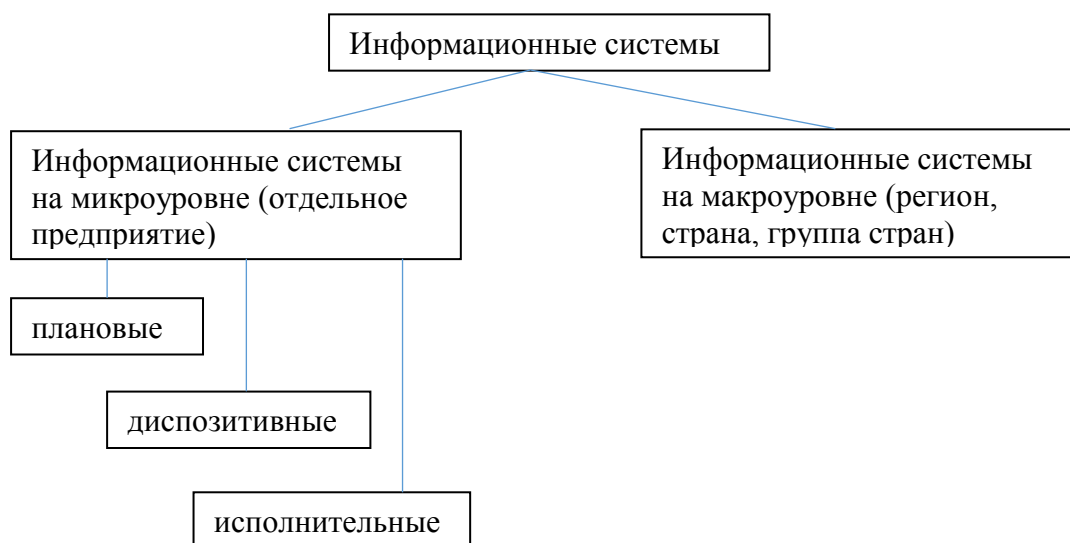


Рисунок 10.2 – Виды информационных систем

На уровне отдельного предприятия информационные логистические системы подразделяются на три группы.

**Плановые информационные системы** создаются на высшем уровне управления логистических систем и служат для подготовки и принятия решений стратегического характера: создание и оптимизация звеньев логистической цепи, планирование производства, общее управление запасами и резервами.

**Диспозитивные или диспетчерские системы** создаются для управления складом или цехом с целью обеспечения отлаженной работы этих логистических систем. Здесь решаются задачи управления запасами и транспортом, отбора и комплектации грузов, учета отправленных товаров.



**Исполнительные или оперативные системы** создаются на базе конкретных органов управления и решают задачи, связанные с оперативным управлением материальными потоками, контролем выполнения планов и графиков их движения, управлением перемещения грузов.

Логистические информационные системы, входящие в разные группы, отличаются как своими функциональными, так и обеспечивающими подсистемами.

**Функциональная подсистема** включает в себя совокупность задач, сгруппированных по признаку цели (реализация необходимых объемов доставки продукции в нужное место и в установленные сроки, обеспечение необходимого качества услуг, поддержание на должном уровне запасов).

**Обеспечивающая подсистема** создает условия для работы функциональной подсистемы и включает в себя следующие элементы:

- техническое обеспечение, т.е. совокупность технических средств, обеспечивающих обработку и передачу информационных потоков;
- информационное обеспечение, включающее в себя различные справочники, классификаторы, кодификаторы, средства формализованного описания данных;
- математическое обеспечение или совокупность методов решения функциональных задач.

Информационные логистические системы должны обеспечивать всестороннюю интеграцию всех элементов управления материальным потоком, их оперативное и надежное взаимодействие. В связи с этим к информационным системам в логистике предъявляются следующие требования:

- предоставление актуальной информации;
- обеспечение информационной поддержки руководителей;
- сбор информации в необходимом и достаточном виде;
- обеспечение информационной связи между подразделениями;
- соблюдение заявленных требований при передаче информации.

Главный принцип создания информационной системы — данные должны собираться на самом низком уровне агрегирования и быть сопоставимы.

### 10.3 Принципы построения информационных систем в логистике

В соответствии с принципами системного подхода любая система сначала должна исследоваться во взаимоотношении с внешней средой, а уже затем внутри своей структуры. Этот принцип — последовательного продвижения по этапам издания системы — должен соблюдаться и при проектировании логистических информационных систем [1].

На рисунке 10.3 представлена иерархическая структура системы управления предприятием, включающая три уровня.

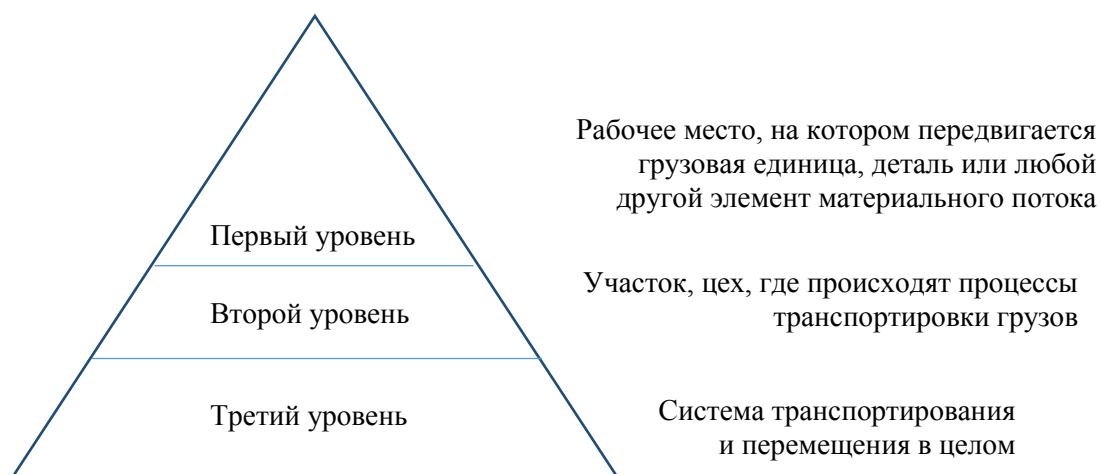


Рисунок 10.3 - Иерархическая структура системы управления предприятием [1]

Первый уровень - рабочее место, на котором осуществляется логистическая операция с материальным потоком, т.е. передвигается, разгружается, упаковывается грузовая единица, деталь или любой другой элемент материального потока.

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

Третий уровень – система транспортирования и перемещения в целом, охватывающая цепь событий, за начало которой можно принять момент отгрузки сырья поставщиком. Оканчивается эта цепь при поступлении готовых изделий в конечное потребление [1].

В плановых информационных системах осуществляется сквозное планирование в цепи "сбыт – производство - снабжение", позволяющее создать эффективную систему организации производства, построенную на рыночных условиях, с выдачей необходимых требований в систему материально-технического обеспечения предприятия. Плановые системы связывают логистическую систему с внешней средой посредством перемещения совокупного материального потока. Диспозитивные и исполнительные системы детализируют намеченные планы и обеспечивают их выполнение на отдельных производственных участках, складах и на конкретных рабочих местах.

Информация, поступающая из этих трех уровней, интегрируется в единую информационную систему, при этом различают вертикальную и горизонтальную интеграцию.

На рисунке 10.4 представлена принципиальная схема информационных потоков в микрологистических системах.

Вид отчетности	Вид информационной системы	Уровень руководства	Решаемые задачи
Годовой отчет	Плановые	Средний менеджмент	Выработка стратегии и тактики доведения целей
Еженедельный, месячный, квартальный отчет	Диспозитивные	Высшее руководство	Определение способа действий, доведение правил, инструкций заданий
Ежедневный отчет	Исполнительные	Непосредственные руководители	Исполнение инструкций, обработка и группировка первичной информации

Рисунок 10.4 - Принципиальная схема информационных потоков в микрологистических системах [1]

**Вертикальная интеграция** обеспечивает связь между плановой, диспозитивной и исполнительными системами посредством вертикальных информационных потоков.

**Горизонтальной интеграцией** считается связь между отдельными комплексами в диспозитивных и исполнительных системах посредством горизонтальных информационных потоков [2].

Преимущества интегрированных информационных систем заключаются в следующем:

- рост скорости обмена информацией между звеньями;
- уменьшение количества ошибок в учете;
- сокращение объема «бумажной» работы.

Экономический эффект от внедрения логистических информационных заключается в рациональном использовании ресурсов, повышении качества логистического процесса, сокращении затрат на актуализацию данных (зарегистрированные в системе данные можно использовать как для расчета, так и для создания документов).

### Литература

1. Гаджинский, А. М. Логистика: учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки "Экономика" / А. М. Гаджинский. – Москва: Дашков и К°, 2013. – 420 с.

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

## 11. ЛОГИСТИКА СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

### 11.1 Понятие логистического сервиса

Комплекс услуг, оказываемых в процессе поставки товаров по критерию минимума совокупных логистических издержек получил название логистический сервис. Характерной особенностью логистического сервиса является то, что он всегда связан с управлением цепью поставок продукции, осуществляемым по принципу оптимизации совокупности логистических затрат.

Цель логистического сервиса - обеспечение надежного функционирования всей цепи поставок и достижение наилучшего экономического результата.

**Объект логистического сервиса** - потребители материального потока

**Субъекты логистического сервиса** - поставщики либо экспедиторские фирмы, специализирующиеся в области предоставления услуг по доставке товаров

Задачи сервисной логистики достаточно многообразны.

1) Ориентация на предпочтения клиентов и постоянная связь с потребителями логистических услуг. Основополагающие критерии такой ориентации, следующие:

- удовлетворение потребителей, а не наращивание объема сервиса;
- главное - не количество услуг, а их качество;

- важны не потребительские приоритеты сегодня, а то – какими они будут завтра.

2) Наличие у сервисного предприятия стратегии развития, в рамках которой необходимо разрабатывать и применять стандарты обслуживания потребителей.

3) Гибкость системы сервисного обслуживания, основывающаяся на:

- внедрении гибких договоров;
- использовании адаптивных планов работ сети распределения в соответствии с изменением спроса потребителей на плановый период, на период всплеска или падения объемов перевозок, складирования);

- выполнение поставок «точно в срок»;

- способности организации изменять диапазон своей производительности.

4) Взаимосвязь сервисной логистики с маркетингом и финансовым менеджментом, позволяющая службе маркетинга изучать спрос на услуги, а компании логистического сервиса реализовывать этот спрос. Связь сервиса со службой управления финансами может быть использована для совместного определения цен на предоставляемое обслуживание.

5) Построение взаимовыгодных отношений с потребителями услуг и персоналом собственной компании, подразумевающее «взаимопроникновение» поставщиков и потребителей логистических услуг, в рамках которого участники цепочки поставок работают на единый конечный результат. Представители сервисной компании могут работать у потребителя, стыкуя самые сложные моменты во взаимоотношениях сторон и помогая потребителям совершенствовать их бизнес-процессы.

6) Использование подхода «ноль дефектов» в управлении качеством обслуживания клиентов, что подразумевает применение принципов бережливого производства к процессам оказания услуг и использование в практике работы сервисных компаний международных стандартов ISO-9000 по управлению и обеспечению качества услуг, позволяющие измерять качество логистического сервиса.

### 11.2 Классификация логистического сервиса

В основу классификации логистического сервиса положен принцип сегментации услуг по различным функциональным областям логистики: закупкам, производству, управлению запасами, дистрибуции готовой продукции, транспортировке и складированию, информационному обслуживанию клиентов, организации и управлению возвратными потоками. При этом главная задача логистического обслуживания заключается в том, чтобы на каждом из этапов логистического процесса услуги носили комплексный, системный характер [1].

На рисунке 12.1 представлена схема классификации логистического сервиса



Рисунок 12.1 – Схема классификации логистического сервиса [1]

Организация логистического сервиса на этапе материально-технического обеспечения предполагает закупку материалов на условиях, удовлетворяющих потенциальных клиентов (365 дней в году, 7 дней в неделю, 24 часа в сутки).

Логистическое обслуживание на этапе управления закупками материальных ресурсов заключается в построении эффективной схемы взаимоотношений с отобранным кругом поставщиков.

Производственный логистический сервис предполагает логистическую поддержку, оказываемую потребителям в процессе создания готовой продукции. Основная цель - снизить затраты на продвижение материальных, информационных, финансовых потоков внутри производственного цикла между производственными подразделениями предприятия [1].

Услуги по управлению запасами предприятия включают в себя определение величины текущих, страховых, подготовительных запасов сырья и готовой продукции и пополнение заказов клиентов к началу рабочего дня с учетом принципа «точно в срок».

Логистический сервис на этапе распределения готовой продукции предполагает снижения затрат на продвижение продукции к конечному потребителю.

Классификация логистического сервиса по временному параметру позволяет разбить все работы в сфере логистического обслуживания на три основные категории.

**Предпродажное обслуживание** («потребительский сервис до сделки»). Сервис формирования и удовлетворения потребительского спроса представляет собой комплексную характеристику уровня обслуживания и может включать:

- консультирование клиентов перед приобретением товаров;
- демонстрацию продукции потенциальному покупателю;
- страховые услуги, рекламу;
- предоставление комплекта необходимой технической документации на изделие;
- заключение «гибких» договоров, позволяющих изменять условия поставок и обслуживания продукции в зависимости от изменения конъюнктуры рынка или погодных условий;
- предоставление в пользование клиентам части парка транспортных средств

логистического провайдера, складских помещений и соответствующего персонала, при этом на период действия договора вся ответственность за использование транспортных средств, складских площадей, подъемно-транспортного оборудования и трудовых ресурсов ложится на заказчика.

– использование «стратегии отсрочки» в цепях поставок, в рамках которой окончательная доработка готовой продукции может осуществляться сервисными компаниями непосредственно перед самой реализацией товаров в оптово - розничной сети. На предприятии-изготовителе предварительно создается «базовый компонент» (краска только белого цвета), а доработка (колеровка) осуществляется лишь в момент продажи товара.

**Услуги, оказываемые в процессе реализации товаров** («потребительский сервис в период сделки»). Комплекс услуг, выполняемых с момента получения заказа до поставки товара потребителю, в состав которого входят:

- подбор ассортимента, упаковка, формирование грузовых единиц;
- обеспечение надежности доставки и сокращение ее сроков;
- обучение персонала компании-клиента приемам использования продукции;
- приведение изделий в рабочее состояние в месте эксплуатации и демонстрация его в действии;
- предоставление информации о прохождении грузов;
- предоставление постоянным клиентам дисконтов, товарных кредитов и скрытых скидок;
- договор «с распределенной ценностью», (предоставление наиболее привлекательным клиентам услуг по крайне низкой цене);
- декларирование грузов (выполнение услуг по таможенному оформлению грузов);
- проверка партий поставок по количеству и качеству;
- хранение по льготным расценкам;
- факторинг (выкуп грузов клиентов при приеме к перевозке);
- лизинг [1].

**Послепродажные услуги** (потребительский сервис «после сделки»). Предполагает обеспечение необходимых условий для нормальной эксплуатации товара в течение его жизненного цикла. К таким услугам можно отнести:

- гарантийное обслуживание;
- обязательства по рассмотрению претензий покупателей;
- обмен и возврат продуктов;
- создание реестра проданных товаров (перечень качественных товаров, выявляющий постоянный брак и предлагающий предложения по его исправлению);
- использование систем самодиагностики;
- «решение проблем клиента»;
- соглашение «об обратной покупке» (выкуп непроданных остатков товаров у розничных предприятий с дисконтом);
- создание на местах представительств сервисных центров;
- анализ отказов и повреждений (использование бракованных деталей для проведения анализа причин выхода их из строя);
- предоставление оригинальных, а не ожидаемых услуг (обмен старой техники на новую) [1].

По характеру выполняемых видов деятельности можно выделить материальный, информационный, финансовый логистический сервис. Услуги материального характера связаны с осуществлением транспортно-складских операций, грузопереработкой, упаковкой, маркировкой, комплектованием и разукрупнением партий товаров.

К информационному блоку услуг относится консультирование по условиям транспортировки, управление запасами, разработка схем оплаты за поставки товаров, диспетчеризация материальных потоков и разработка средств и методов быстрой передачи информации о перемещении грузов. Наиболее интересными технологиями здесь являются:

- радионавигационные системы INMARSET и NAVSTAR, позволяющие определить положение груза и транспортного средства в любой точке Земли с точностью до метра;
- стандарт RFID (радиочастотная идентификация грузов), использующий метки на грузе и транспортном средстве, что позволяет ридерам считывать информацию о перемещении по всему маршруту следования;
- стандарт Rosetta Net, который вместе с системой EDI позволяет организовать взаимодействие между участниками цепей поставок на базе электронного обмена данными.

Финансовый логистический сервис занимается оказанием услуг, связанных с расчетами за поставленную продукцию, оформлением кредитов и рассрочек платежей, предоставлением факторинговых услуг и заключением договоров с распределенной ценностью.

Базовое логистическое обслуживание наиболее востребованный вид обслуживания на массовом рынке, преимуществом которого являются низкие издержки по организации.

Индивидуальный пакет услуг представляет собой комплекс услуг индивидуального обслуживания, с учетом специфики и потребностей конкретных заказчиков.

По территориальному охвату следует различать:

- обслуживание на местном уровне (микрологистика), когда вопросы распределения товаров охватывают территорию отдельного района, области. Это ближайшие контакты и связи обслуживающих компаний со своими клиентами;
- региональный сервис, когда сферой деятельности логистического провайдера является тот или иной регион страны или территория отдельного государства;
- международный логистический сервис, который формируется в рамках макрологистических цепей поставок при доставках грузов в международном сообщении через территории и таможенные границы нескольких стран.

### 11.3 Показатели логистического сервиса

Процесс сервисного обслуживания планируется и реализуется таким образом, чтобы обеспечивать предоставление услуг требуемого уровня с первого раза. С учетом особенностей посреднической деятельности сервисных компаний может быть представлена следующая классификация показателей, характеризующих услуги в процессе их формирования и потребления на рынке. На рисунке 12.1 представлена схема показателей логистического сервиса.



Рисунок 12.1 – Схема показателей логического сервиса [1]

**Прибыль от предоставленной услуги.** Прибыль, демонстрирует конечный финансовый результат, полученный предприятием в процессе осуществления сервисной

деятельности. рассчитать данный показатель можно сравнив между собой выручку, полученную от реализации услуг и общие издержки фирмы.

$$\Pi = В - И,$$

где В - общая выручка от реализации услуг, ден. ед.;

И - общие издержки, ден. ед.

В свою очередь, общая выручка сервисного предприятия представляет собой сумму денежных средств, полученную от реализации полного набора услуг.

$$В = Q_y \times Ц,$$

где  $Q_y$  - объем оказанных услуг, ед.;

Ц - цена оказанной услуги, ден. ед.

Общие издержки сервисного предприятия складываются из постоянных и переменных издержек:

$$И = И_{\text{пост.}} + И_{\text{пер.}},$$

где  $И_{\text{пост.}}$  - постоянные издержки;

$И_{\text{пер.}}$  - переменные издержки.

**Рентабельность** характеризует абсолютную эффективность работы компании и позволяет судить о размере прибыли на один рубль затрат, вложенный в сервисную деятельность.

$$Р = \frac{\Pi}{И} \times 100\%,$$

где Р - рентабельность от основной деятельности сервисного предприятия, %;

Π - прибыль ден. ед.;

И - общие издержки, ден. ед.

**Доходность** работы логистического предприятия позволяет получить представление о величине прибыли в общей выручке компании, полученной от реализации услуг.

$$Д = \frac{\Pi}{В} \times 100\%,$$

где Д - доходность от основной, %;

Π - прибыль, ден. ед.;

В - общая выручка компании от реализации услуг, ден. ед.

Важным показателем эффективности работы сервисной компании является уровень логистического обслуживания. Это главный интегральный критерий, позволяющий оценить реальные возможности поставщика услуг как с точки зрения самого поставщика, так и с позиции заказчика [1].

**Уровень логистического сервиса ( $\eta$ )**

$$\eta = \frac{m}{M} \times 100\%, \quad [2]$$

где m - количественная оценка фактически оказываемого объема логистического сервиса;

M - количественная оценка теоретически возможного объема логистического сервиса.

Для оценки уровня логистического сервиса выбираются наиболее значимые виды услуг, т. е. услуги, оказание которых сопряжено со значительными затратами, а не оказание — с существенными потерями на рынке [2].



**Уровень сервиса по ассортименту товаров:**

$$S_1 = \frac{m_1}{M_1} \times 100\% ,$$

где  $S_1$  - уровень сервиса по ассортименту, %;

$m_1$  - количество наименований товара, предлагаемого данным магазином;

$M_1$  - количество максимально возможных наименований товара.

**Уровень сервиса по скорости кассового обслуживания:**

$$S_2 = \frac{m_2}{M_2} \times 100\% ,$$

где  $S_2$  - уровень сервиса по скорости обслуживания кассовых аппаратов, %;

$m_2$  - количество одновременно обслуживающих кассовых аппаратов;

$M_2$  - общее количество кассовых аппаратов в данном магазине или максимально возможное количество аппаратов в таких магазинах.

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

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^N t_i} \times 100\% , \quad [2]$$

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

$n$  - фактическое количество оказываемых услуг;

$t$  — время на выполнение  $i$ -й услуги.

**11.4 Определение оптимального уровня сервиса**

С ростом уровня логистического сервиса растет объем продаж компании и доходы. Расширение сферы услуг увеличивает затраты, задача логистики - поиск оптимального уровня сервиса. На рисунке 11.3 представлена зависимость кривая затрат по организации логистического сервиса.

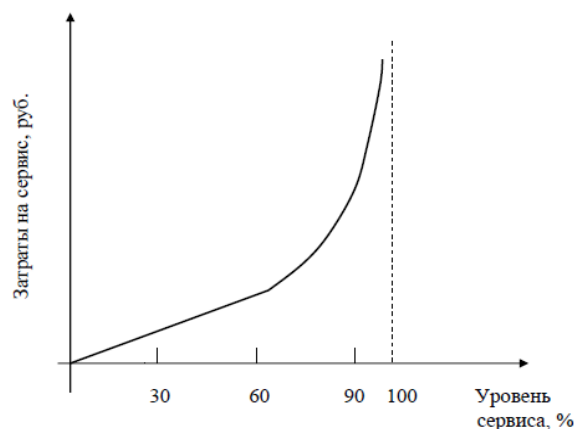


Рисунок 11.3 - Зависимость затрат на сервис от уровня сервиса [2]

Характер кривой затрат по организации логистического сервиса носит экспоненциальный характер, т.е. при прохождении определенной точки затраты на сервис резко возрастают, поскольку начальный уровень сервиса определяется небольшими

вложениями. По мере того как потребности рынка растут, предприятия вынуждены идти на более дорогостоящие мероприятия.

При уровне сервиса от 70 до 100 % затраты на сервис растут согласно закону  $y = e^x$ , то есть при уровне 90 % и выше сервис становится невыгодным. В это связи выбранная система формирования и функционирования механизма сбыта и послепродажного обслуживания товарной продукции на фирме должна обеспечивать оптимальное соотношение уровня сервиса, затрат на сервис и планируемого (фактического) объема продаж (выручки) [2].

Кривая реакции рынка на уровень сервиса представлена на рисунке 11.4.

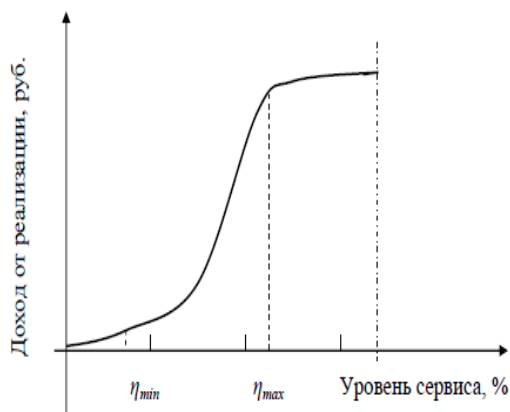


Рисунок 11.4 – Зависимость дохода от реализации от уровня сервиса [2]

Данная кривая имеет S-образную форму, что объясняется двумя основными причинами:

1) большинство рынков требует от продавца наличия минимального уровня сервиса ( $\eta_{\min}$ ), т.к. деятельность в допороговой области не принесет фирме ощутимой чистой прибыли из-за того, что продавец не будет восприниматься рынком;

2) после определенного уровня сервиса ( $\eta_{\max}$ ) рынок становится не чувствительным к его дальнейшему увеличению. Точка максимального порога сервиса указывает на уровень обслуживания, после которого увеличение сервиса не сопровождается увеличением продаж;

Учитывая, что рост уровня сервиса сопровождается, с одной стороны, повышением расходов на сервис, а с другой – ростом объема продаж и ростом доходов, задача службы логистики состоит в поиске оптимальной величины уровня сервиса.

Графически оптимальный размер уровня сервиса можно определить, построив суммарную кривую, отражающую поведение затрат и дохода в зависимости от изменения уровня сервиса [2]. На рисунке 11.5 совмещены кривая затрат на сервис и кривая дохода от реализации сервисных услуг.

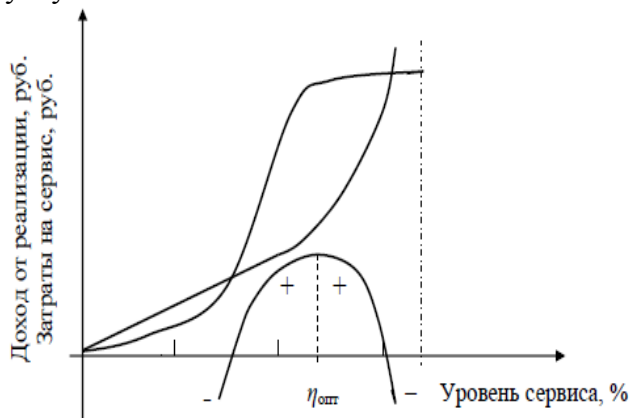


Рисунок 11.5 – Оптимальный уровень сервиса. Критерий – максимальная прибыль [2]

Оптимальное значение уровня сервиса можно найти также, сложив затраты на сервис и потери на рынке, вызванные снижением уровня сервиса. На рисунке 11.6 представлена графическая интерпретация оптимального уровня сервиса по критерию минимальных затрат.

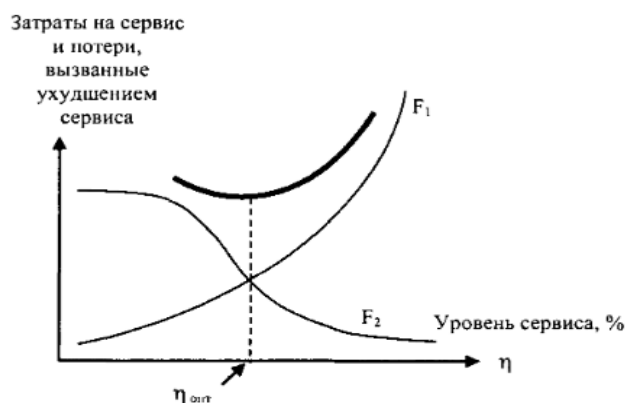


Рисунок 11.6 - Определение оптимального уровня сервиса. Критерий — минимум суммарных затрат и потерь [2]

Кривая  $F_1$  показывает зависимость затрат на сервис от уровня сервиса, а кривая  $F_2$  - зависимость потерь на рынке, вызванных ухудшением сервиса, от величины уровня сервиса.

Улучшение уровня сервиса можно добиться за счет использования экстенсивного пути, предполагающего выполнение максимального числа заявок за счет увеличения размера запасов. Данный путь сопряжен с ростом затрат, связанных с содержанием запасов.

Интенсивный путь не требует повышения запасов, оказывая влияние на конкурентоспособность посредством четкой системы получения заявок и доставки заказов.

### 11.5 Критерии качества логистического сервиса

Для оценки качества логистического сервиса применяют следующие критерии:

**Надежность поставки.** Способность поставщика соблюдать обусловленные договором сроки поставки в установленных пределах. Существенным фактором, влияющим на надежность поставки, является наличие предусмотренных договором обязательств (гарантий), в силу которых поставщик несет ответственность в случае нарушения сроков поставки.

**Полное время от получения заказа до поставки партии товаров.** Соблюдение указанного в договоре срока поставки зависит от того, насколько точно выдерживаются его составляющие:

- время оформления заказа;
- время изготовления;
- время упаковки и отгрузки;
- время доставки.

**Гибкость поставки.** Способность поставщика учитывать специфические пожелания клиентов, среди которых можно отметить:

- изменение формы заказа;
- изменение способа передачи заказа;
- изменение вида тары и упаковки;
- отзыв заявки на поставку;
- возможность получения клиентом информации о состоянии его заказа;
- осуществление обратной связи некомплектных поставках.

### 11.6 Последовательность формирования системы логистического сервиса

Широкая номенклатура логистических услуг и значительный диапазон, в котором может меняться их качество, влияние услуг на конкурентоспособность фирмы и величину издержек, а также ряд других факторов подчеркивают необходимость для фирмы иметь точно определенную стратегию в области логистического обслуживания потребителей [2].

Этапы формирования логистического сервиса:

- сегментация потребительского рынка (разделение на конкретные группы потребителей по видам оказываемых услуг);
- определение перечня наиболее значимых для покупателя услуг;
- ранжирование услуг, входящих в составленный перечень, по их значимости;
- определение стандартов услуг в разрезе отдельных сегментов рынка;
- разработка возможных вариантов стратегии и тактики распределения и сбыта товарной продукции;
- выбор стратегии и тактики распределения и реализации товарной продукции по критерию минимума совокупных логистических издержек, связанных с обеспечением требуемого уровня ее продвижения на рынки сбыта, а также предпродажного и послепродажного обслуживания;
- оценка эффективности оказываемых услуг, установление взаимосвязи между уровнем сервиса и стоимостью оказываемых услуг, определение уровня сервиса, необходимого для обеспечения конкурентоспособности компании;
- установление обратной связи с покупателями для внедрения управленческих решений по обеспечению соответствия услуг потребностям покупателей.

### **Литература**

1. Абрамова, Е.Р. Логистический сервис: учебное пособие / Е.Р. Абрамова; М-во образования Российской Федерации, Российская экономическая акад. им. Г. В. Плеханова. – Москва: Спутник, 2010. – 204 с.
2. Гаджинский, А.М. Логистика: Учебник. – 15-е изд., перераб. и доп. / А.М. Гаджинский – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2007. – 472 с.

## 12. ГЛОБАЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА

### 12.1 Сущность глобальной логистики

Появление понятия «глобальная логистика» связано с современными тенденциями мировой экономики, в основе которых лежит расширение логистической деятельности национальных регионов и интеграция ее в макрологистическую мировую систему.

**Глобальная логистика** – это комплекс взаимосвязанных функций по управлению материальным потоком в международной торговле. Глобальная логистика предполагает разработку стратегии и тактики создания устойчивых макрологистических систем, связывающих бизнес-структуры различных стран мира на основе разделения труда, партнерства и кооперирования в форме договоров, соглашений, общих планов, поддерживаемых на межгосударственном уровне [1].

**Объект изучения глобальной логистики** - международные цепи поставок, звеньями в которых выступают предприятия из различных стран.

**Предмет глобальной логистики** - управление международными цепями поставок.

Задачи глобальной логистики:

- формирование глобальных макрологистических систем (проектирование конкурентной инфраструктуры);
- управление международными поставками (выполнение, контроль и мониторинг деятельности в международной цепи поставок);
- оптимизация материальных потоков на уровне макрорегиональных хозяйственных структур (синхронизации поставок и спроса, измерения результатов функционирования международной цепи).

Среди причин, оказавших влияние на развитие глобальной логистики можно назвать:

- перманентный рост масштабов мировой экономики;
- поиск резервов роста конкурентоспособности предприятий за пределами национальных границ;
- развитие современных информационных технологий, являющихся основой интеграции в глобальных логистических системах;
- появление международных логистических посредников (аутсорсинговые компании, транспортные логистические кластеры) с развитой глобальной инфраструктурой;
- глобализация рынков сбыта готовой продукции, производства, снабжения материальными ресурсами, рабочей силы, капитала;
- унификация правил международных перевозок, стимулирующая движение капитала, товаров и информации через национальные границы.

Международное разделение труда и кооперация привели к созданию большого количества транснациональных компаний, использующих в бизнесе глобальные логистические цепи и каналы, прежде всего в распределении товаров.

Возникнув как естественный результат предшествующей интернационализации производства, экономическая и логистическая интеграция являет собой более высокую ступень развития мирового хозяйства.

Экономически она отличается от всех прежних форм международного хозяйственного общения более глубоким, сложным характером экономических взаимосвязей национальных хозяйств, что влечет структурные изменения как внутри самих хозяйств, так и в их экономических связях друг с другом.

### 12.2 Регионализация как фактор развития глобальной логистики

Важную роль в глобальной логистике играет фактор регионализации. Региональные аспекты логистики можно рассматривать как на уровне одной страны, так и на уровне нескольких стран, расположенных в непосредственной близости друг к другу, как правило, имеющих общие границы в определенной географической зоне.

Целью интеграции государств в различных регионах является объединение усилий для создания оптимальной структуры производства, стимулирования его обновления на базе

новейших достижений науки и техники, повышения конкурентоспособности продукции, обеспечения ее сбыта, используя логистические принципы.

Региональный фактор усиливает тенденцию глобализации за счет ряда аспектов:

- сходство политических систем и экономического уровня стран, входящих в регион;
- близость социального уклада жизни, традиций, исторических корней;
- миграция населения;
- единые источники энергии, сырьевые ресурсы;
- единая транспортная система и дорожная инфраструктура;
- единые телекоммуникации;
- отсутствие таможенных и торговых барьеров и т.д.

Среди успешных примеров макрологистических региональных структур и систем можно выделить экономический союз Бельгии, Нидерландов и Люксембурга, Европейский Союз, интеграционное объединение США и Канады, страны Юго-Восточной Азии.

### 12.3 Уровни глобальной логистики

В процессе эволюции компаний от организаций, опирающихся на логистические операции в рамках национальной экономики, до компаний мирового уровня принято выделять пять уровней глобализации в международной логистике. На рисунке 12.1 представлена последовательность перемещения компании с национального уровня логистики до международного.

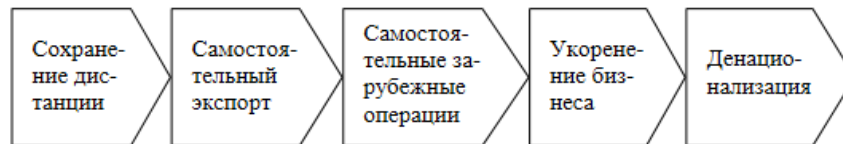


Рисунок 12.1 – Уровни глобализации в международной логистике [2]

**Сохранение дистанции.** Данный уровень подходит для компаний, не имеющих опыта в международных сделках. Компания будет иметь дело с посредником, который примет на себя ответственность по доставке товаров до конечного потребителя, предоставив ему полный пакет услуг (сбор и оформление заказа, оформление документов, послепродажное обслуживание).

**Самостоятельный экспорт.** Компания продолжает пользоваться услугами посредника, но при этом накапливает опыт в транспортировке и ведении документации.

**Самостоятельные зарубежные операции.** Уровень развития зарубежных операций компании (маркетинг, продажи, производство и распределение). Методы работы, представители руководящего персонала и оперативные работники иницируются материнской компанией.

**Укоренение бизнеса.** На данном уровне компания начинает использовать труд местного персонала, маркетинговых и торговых организаций. По мере укоренения бизнеса компания проникается хозяйственной философией страны пребывания, однако главную роль продолжают играть правила ведения бизнеса страны происхождения.

**Денационализация бизнеса.** Создание региональных штаб-квартир для координации всех операций в той или иной географической зоне. На этой стадии организация «теряет» гражданство своей страны, принимая наднациональные условия регулирования. Высшее руководство таких компаний имеет смешанный национальный состав, а сами организации опираются на производственные и логистические операции мирового класса.

Особенности логистических операций при подходе «предприятие без гражданства» заключаются в следующем:

- менеджеры обладают свободой;
- предприятия экономят на масштабе, но остаются гибкими в адаптации продукции под специфические рынки.
- информационная система предприятий «прозрачна» на международном уровне.

Даже если исторические корни «предприятия без гражданства» находятся в одной стране, значительная доля продаж, собственности и активов может приходиться на другие страны («Nestle», «Philips»).

#### 12.4 Виды логистических посредников в глобальной логистике

Помимо снижения операционных (в том числе и логистических) затрат стратегия предприятия концентрируется на приоритетных для него видах бизнеса и операциях, с тем чтобы рационально распределять ресурсы, направляя их в наиболее конкурентоспособные области, в которых у фирмы есть реальные преимущества. Такой подход в западной практике называют определением ключевой компетенции. С ним связано распространение *аутсорсинга*, означающего сокращение или отказ от собственного бизнес-процесса (непрофильного и (или) неприбыльного) и передачу его специализированным компаниям, для того чтобы сосредоточиться на основной деятельности [2].

Классификация уровней и видов логистических посредников может быть представлена в зависимости от степени комплексности оказываемых ими услуг.

**Автономная логистика (1PL).** Выполнение всех логистических операций производится самим грузовладельцем (низший уровень интеграции). В структуре можно выделить транспортный отдел, склад, таможенный отдел. Основными активами являются транспортные средства, складские помещения, персонал. В качестве основных услуг заказчику предлагается хранение и транспортировка товаров, документальное сопровождение операций и таможенное оформление груза.

**Традиционная логистика (2PL).** Традиционный набор услуг по транспортировке и управлению складскими помещениями.

В качестве 2PL-провайдеров могут выступать:

- транспортные организации, имеющие свой автопарк;
- организации, предоставляющие услуги по хранению;
- экспедиторские организации;
- таможенные брокеры;
- транспортные диспетчеры.

Помимо основного вида деятельности 2PL-провайдеры предоставляют информационные услуги, услуги по сопровождению грузов и их документальному оформлению.

**Логистика для третьих лиц (3PL).** Предоставление логистических услуг, выходящих за пределы простой транспортировки товаров. К таким услугам можно отнести складирование, перегрузку, дополнительные услуги со значительной добавленной стоимостью, а также использование субподрядчиков, выступающих третьей стороной во взаимоотношениях логистического аутсорсинга. Именно им производственные и торговые компании передают свои логистические функции. 3PL-провайдеры имеют в составе: транспортную службу, склады, экспедиторскую службу, таможенных брокеров.

**Интегрированная логистика (4PL).** Интеграция всех компаний, вовлеченных в цепь поставки грузов, в процессе которого происходит планирование, управление и контролирование всех логистических процедур одним поставщиком услуг с долгосрочными стратегическими целями. Для достижения статуса 4PL-провайдера необходимо предоставлять заказчику следующий перечень услуг:

- организация полного цикла процесса транспортировки груза до потребителя;
- организация складского хранения груза на собственных и(или) наемных складах;
- контроль за уровнем запасов, выбор оптимальной системы управления запасами;
- проводить таможенное оформление;
- страхование грузов;
- информационное обеспечение логистического процесса;
- организация погрузочно-разгрузочных работ на всем пути следования;
- маршрутизация дистрибутивной системы;
- документально-договорное обеспечение системы доставки;

- проведение взаиморасчетов со всеми участниками логистического процесса;
- флит-менеджмент автохозяйства заказчика.

**Интернет-логистика (5PL).** Управление всеми компонентами, составляющими единую цепь поставки грузов, с помощью электронных средств информации. Данный уровень интеграции на сегодняшний день проектируется, но может внедрен уже в ближайшем будущем. Отличительные характеристики логистических посредников представлены в таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Сравнительная характеристика логистических посредников [2]

Параметр	Традиционный логистический посредник	3PL-провайдер	4PL-провайдер
Услуги	Единственная функция	Многофункциональность	Интегрированная многофункциональность, комплексность услуг
Доступ к рынкам сбыта	Местный, региональный	Межрегиональный	Глобальный рынок, доставка «от двери до двери»
Взаимоотношения в цепи поставок	Разовые сделки (контракт на год)	Долговременные отношения (3-5 лет)	Стратегическое партнерство
Конкурентоспособность	Разрозненная	Кооперация логистических посредников, формирование альянсов	Несколько крупных альянсов на рынке
Компетентность компании	Много активов, выполнение отдельных операций	Смещение от владения активами к владению информацией	Управление информацией, интеграция на основе IT-решений
Ценность компании для клиентов	Снижение издержек благодаря оптимизации отдельных функций	Снижение издержек благодаря комплексной оптимизации бизнес-процессов	Снижение и оптимизации всех бизнес-процессов благодаря интеграции цепи поставок

Выбор логистического провайдера компания производит с учетом критериев, к которым можно отнести: цену, качество и надежность предоставления услуг. Кроме этого, на заказчика оказывает влияние величина того объема операций, которые он бы хотел доверить посреднику.

### Литература

Международная логистика: пособие для реализации содержания образовательных программ высшего образования I ступени и переподготовки руководящих работников и специалистов / авт.-сост. Е.П. Науменко. – Гомель: учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2018. – 228с.



## 13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ В ЛОГИСТИКЕ

### 13.1 Управление логистическими затратами

Управление процессами логистики имеет своей целью повышение эффективности логистических систем. В достижении этой цели большое значение отводится работе по планированию, учету и сокращению логистических затрат. Доля этих затрат в общих затратах на производство продукции весьма значительна и, по оценкам специалистов, колеблется от 10-15 % в машиностроении до 30-45 % в легкой и пищевой промышленности. Один из способов повышения конкурентоспособности организации является управление логистическими затратами.

Логистические затраты – затраты, связанные с осуществлением логистических операций.

Логистические затраты можно разделить на два основных вида:

1) затраты, связанные с организацией материальных потоков внутри предприятия связаны с реализацией логистических функций, возникающих при закупке материальных ресурсов, при выполнении складских операций, в процессе выполнения транспортных и погрузо-разгрузочных работ и т.д.

К этой группе затрат относятся:

- эксплуатация заводских складов различного назначения;
- формирование и содержание запасов;
- организация внутрипроизводственных перевозок;
- подбор товаров для отправки и их упаковкой;
- оформление документации;
- проценты за кредит, средства от которых “связаны” в товарной массе, находящейся на складе и в производственных заделах.

2) затраты, осуществляемые в процессе реализации продукции. Данный вид затрат связан с реализацией логистических функций, возникающих при доведении материального потока до конечного потребителя.

Затраты, осуществляемые в процессе реализации продукции можно разделить на три составляющих элемента:

- операционные затраты, к которым относятся транспортировка, таможенное оформление, закупка и хранение грузов;
- административные или управленческие расходы;
- расходы на покрытие логистических рисков, включающие страхование груза, ответственности и запасов.

Основные принципы управления затратами выработаны практикой и действуют при управлении логистическими издержками:

- использование системного подхода в управлении затратами;
- реализация единых методов, принятых на разных уровнях управления затратами;
- управлению затратами на всех стадиях жизненного цикла продукта (от создания до утилизации);
- сочетание снижения затрат с высоким качеством продукции и услуг;
- оптимизации затрат;
- внедрению эффективных методов снижения затрат;
- информатизация процесса управления затратами;
- повышение заинтересованности производственных подразделений системы в снижении затрат.

Управление логистическими затратами может происходить в два этапа.

**Определение точки сосредоточения затрат.** На данном этапе проводится анализ функциональных областей бизнеса, где сконцентрированы самые значительные затраты и где снижение их уровня может обеспечить повышение добавленной ценности.

**Анализ пунктов сосредоточения затрат в пределах каждого центра их концентрации.** В процессе анализа определяются отдельные участки в рамках одного

центра сосредоточения затрат, которые несут ответственность за все затраты, приходящиеся на данный центр.

**Сравнение внешних и внутренних затрат.** На третьем этапе организация проводит оценку видов деятельности, по которым она имеет преимущество по сравнению с другими производителями, для чего анализируется структура собственных логистических затрат и затрат конкурентов.

### 13.2 Способы определения затрат

В общих затратах на реализацию логистических функций есть ряд затрат, порядок определения которых имеет некоторые особенности.

**Затраты на транспортировку продукции от места продажи или закупок до места нахождения покупателей.**

Расходы по этой группе включают:

- затраты по подготовке продукта к отгрузке (проверка количества и качество, отбор проб, упаковка);
- затраты на погрузку продукта на транспортные средства внутреннего перевозчика;
- затраты на хранение продукции в пути и пунктах перегрузки;
- затраты по выгрузке груза в пункте назначения;
- затраты по доставке продукции со склада покупателя до пункта конечного назначения.

Необходимо отметить, что затраты, связанные с транспортировкой, дополнительно могут включать эксплуатационные расходы транспортных подразделений предприятий или транспортных компаний, занятых перевозками.

В данную группу включают:

- заработную плату рабочих, занятых выполнением работ;
- начисления на заработную плату;
- амортизационные отчисления по зданиям, сооружениям, оборудованию;
- расходы на ремонт зданий, сооружений и оборудование;
- расходы на энергию и топливо;
- расходы на сезонные, обтирочные и другие вспомогательные материалы;
- расходы, связанные с эксплуатацией оборудования;
- накладные расходы.

В том случае, если предприятие привлекает для перевозки продукции внешние транспортные организации, то расходы на транспортировку приобретают характер транспортных тарифов.

**Затраты, связанные с созданием запасов.** Представляют собой сумму затрат на формирование запасов, издержек хранения, потерь от иммобилизации средств.

– затраты на формирование запасов включают в себя затраты, связанные с организацией заказов товаров для их поставки на склад в том числе на транспортные, погрузо-разгрузочные работы, потери от залеживания товаров;

– издержки хранения прямо пропорциональны величине запасов и сроку их хранения на складе. В их состав входят затраты на содержание складов; расходы по страхованию; издержки, вызванные утратой качества продукции и другие. Дополнительно к ним можно отнести стоимость рабочей силы, занятой складскими работами, амортизационные отчисления на оборудование и расходы на энергию;

– потери от иммобилизации средств представляют собой стоимость капиталовложений в запасы. Зарубежные исследователи обычно отождествляют их с альтернативной стоимостью капитала, которая определяется кредитной процентной ставкой.

**«Издержки дефицита».** Потери, которые может понести предприятие в случае отсутствия в запасах требуемых товаров или ресурсов. Эта группа затрат представлена двумя видами:

– затраты, связанные с неправильно выбранной системой управления запасами. В данном случае спрос на товары может быть удовлетворен за счет экстренной доставки

грузов, а «издержки дефицита» можно посчитать, сравнив транспортные расходы при обычной доставке и срочной.

– затраты, возникающие из-за ограниченности товарных запасов, складских помещений или транспортных средств. Сумма недополученной прибыли из-за невыполненных заказов и косвенный ущерб, связанный с потерей репутации, могут быть засчитаны как размер ущерба.

**Расходы по страхованию.** Страхование товаров необходимо для защиты интересов грузовладельцев и перевозчиков. Оно обеспечивает определенную устойчивость и надежность функционирования процессов товародвижения. Расходы на страхование определяются размерами **ставок страхового рынка.**

### 13.3 Оптимизация затрат в логистике

Критерием оптимальности логистических процессов выступает прибыль предприятия, которая дает количественную оценку его деятельности. Величина прибыли напрямую зависит от общих затрат организации, куда входят и затраты на логистическую деятельность, поэтому в качестве критерия оптимальности специалисты предлагают использовать показатель минимума приведенных совокупных затрат:

$$C_{п} + C_{об} \rightarrow \min$$

где  $C_{п}$  – издержки производства, ден. ед.,

$C_{об}$  – издержки обращения, ден. ед.

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

$$R = \frac{B - C_{тд}}{C_{тд}}$$

где  $R$  – норма прибыли процесса товародвижения, %;

$B$  – торговая выручка предприятия, ден. ед.;

$C_{тд}$  – затраты на товародвижение, ден. ед.

При осуществлении товародвижения существует ряд проблем комплексного характера, которые необходимо решить в целях оптимизации процесса:

– сократить время товародвижения, что позволит увеличением выручку от возросшего объема продажи и снизить расходы на содержание товарных запасов;

– обосновать выбор системы управления запасами, позволяющий избежать потерь от невыполнения заказов в срок, при этом добившись снижения затрат от иммобилизации средств в запасах;

– определить место складирования товара (по месту производства, на рынке сбыта или в каком-либо другом пункте).

При выборе схем и форм товародвижения определяется наилучшая комбинация затрат, при которой их общая величина будет наименьшей даже в условиях, когда один из важнейших компонентов (транспортные расходы) будет находиться на относительно высоком уровне. При решении конкретных задач оптимизации устанавливаются конкретные цели – максимизация прибыли, минимизация логистических затрат, поддержание уровня обслуживания, обеспечение сроков поставок.

### Литература

1. Гаджинский, А.М. Логистика: Учебник. – 15-е изд., перераб. и доп. / А.М. Гаджинский – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2007. – 472 с.
2. Ельдештейн, Ю.М. Введение в логистику: учебное пособие / Ю.М. Ельдештейн; Краснояр. гос. аграр. ун-т – Красноярск, 2015. – 392 с.

## **14. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

### **14.1 Содержание и задачи управления логистикой на предприятии**

Система управления товародвижением призвана обеспечить желаемый уровень обслуживания с минимальными общими затратами. При этом управление реализует конкретные целевые установки предприятий, производящих продукцию. Такими установками могут быть, например, обеспечение поставки продукции в нужный срок с наименьшими затратами, поддержание необходимого уровня обслуживания. Управление в этом случае в значительной степени направлено на координацию деятельности всех подразделений, занятых деятельностью по производству и сбыту продукции.

В организации товародвижения участвуют службы маркетинга и снабжения, производственные подразделения, транспорт, складское хозяйство, служба сбыта. В работе этих подразделений возникают рассогласования и противоречия. Задача системы управления состоит в принятии решений, обеспечивающих сглаживание противоречий и оптимизацию процесса товародвижения. Управление логистикой реализуется через систему функций управления.

### **14.2 Организационные структуры системы управления логистикой**

Управление материальными потоками на предприятиях реализуется на основе формирования и обеспечения функционирования специальных организационных структур.

В работе по реализации функций логистики на предприятиях участвуют многие подразделения предприятия.

Служба маркетинга осуществляет исследование рынка и формирует информацию о товарах, пользующихся спросом на рынке.

Служба материально-технического снабжения осуществляет закупки материальных ресурсов и обеспечивает доведение их до потребителей внутри предприятия.

Планово-экономическая служба предприятия формирует планы производства продукции.

Производственные подразделения осуществляют функции изготовления продукции.

Транспортная служба предприятия организует перемещение грузов на предприятии, внутри предприятия и при доставке потребителям.

Складское хозяйство обеспечивает хранение и выдачу в производство материальных ресурсов.

Служба сбыта и финансовый отдел организуют реализацию продукции внешним потребителям.

Координацию работы всех указанных выше подразделений могут осуществить управленческие структуры двух типов.

Структура первого типа – линейно-штабная. Она призвана координировать, объединять и контролировать все работы по организации товародвижения, которые выполняют подразделения предприятия.

Структура второго типа – линейно-организационная. В этой структуре управляющий товародвижением непосредственно руководит реализацией всех функций логистической системы, в том числе работой по закупке и приобретению материалов, а также контролирует движение материальных потоков в производстве.

В практике имеют место и другие варианты структуры аппарата управления предприятием, обусловленные требованиями конкретной обстановки. За рубежом все больше фирм учреждают у себя постоянные комитеты, в состав которых входят управляющие, ответственные за разные аспекты деятельности по организации товародвижения. Комитеты выполняют координационные функции. Некоторые фирмы вводят должность вице-президента по товародвижению, другие создают матричные механизмы, основанные на двойном подчинении подразделений, от которых зависит эффективное управление материальными потоками.

### 14.3 Функции отдела логистики на предприятии

В современных условиях за рубежом на предприятии создается отдел логистики, задачей которого является организация, оптимизация и контроль материальных потоков с использованием современных технических средств. Такой отдел выполняет следующие функции:

- формирование и развитие системы логистики – проектирование и осуществление на практике (построение) системы логистики на предприятии, периодический пересмотр существующей системы и реорганизация ее по мере изменения внешних и внутренних условий;
- развитие стратегии логистики в соответствии с рыночной политикой фирмы в области продаж, инвестиций, кадров и т.д.;
- системное администрирование – работники отдела осуществляют руководство всеми логистическими процессами, протекающими на предприятии, и координируют деятельность подразделений предприятий, которые участвуют в реализации логистических процессов.

В структуре отдела логистики должны быть выделены звенья (бюро, группы), отвечающие за те или иные функции управления: составление прогнозов и планов, регулирование и контроль, проектирование и развитие системы логистики, оперативное управление и координация и др.

Принятая на предприятиях России структура системы управления логистикой создавалась с ориентацией на жестко централизованное плановое управление. На предприятиях получили преимущественное развитие технические и производственные службы в ущерб службам сбыта и финансов. В структуре системы управления предприятиями не выделяются подразделения, выполняющие функции координации логистических процессов, осуществляемых на предприятиях. Не сбалансированы функции и границы деятельности подразделений, занятых реализацией логистических функций.

Совершенствование системы управления материальными потоками

В современных условиях можно выделить три направления совершенствования действующей системы управления материальными потоками.

Первое – усиление взаимодействия различных функциональных звеньев за счет улучшения использования экономических механизмов.

Второе – достижение необходимого уровня координации через организационные преобразования в структуре управления предприятием.

Третье – совершенствование управления материальными потоками на основе использования ЭВМ и специализированных информационных систем, таких, как система планирования потребности в материалах или система планирования и управления материалами.

### Литература

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

## 15. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ

### 15.1 Диагностика материальных потоков

Диагностика материальных потоков направлена на установление и изучение признаков, оценку внутреннего состояния управления материальными потоками и выявление проблем эффективного функционирования и развития системы управления, а также формирования путей их решения [2].

С технической точки зрения диагностика позволяет выявить проблемы, обусловленные структурой логистической системы, особенностями внешней среды и характером взаимодействия с внешней средой.

С экономической – диагностика фиксирует отклонения от нормы параметров, определяющих эффективное функционирование производственно-сбытовой системы.

Диагностика, используя результаты оперативного анализа состояния управляемой системы и ее среды, служит для обоснования решений по организации и регулированию материальных потоков, а также дает информацию для планирования развития логистической системы. Анализ является первой стадией диагностического исследования и позволяет сопоставить и выбрать эффективные решения развития системы управления материальными потоками, выявить причины сбоев в управлении и условия их устранения [2].

Диагностика позволяет решить следующие задачи:

- установить соответствие или несоответствие логистической системы заявленным нормам, определяющимся потребностями практической деятельности;
- определить зависимость эффективности логистической системы от качественно-количественного состава ее элементов и структуры, а также состояния среды, в которой функционирует предприятие;
- систематизировать причины, вызывающие нарушения логистической системы;
- оценить последствия предлагаемых управленческих решений с точки зрения эффективности системы в целом.

При осуществлении диагностики используется ряд принципов, реализация которых позволит повысить эффективность логистической системы:

**Принцип ключевого звена.** Выделение главных причин, спровоцировавших проблемную ситуацию.

**Принцип системности.** Программа совершенствования логистической системы должна оцениваться с точки зрения эффективности функционирования всей системы управления материальными потоками как единого целого, чтобы исключить возможность неожиданных и непредвиденных последствий.

**Принцип причинно-следственного соответствия.** Одним из требований к диагностике является определение причин возникновения нарушений в системе и отклонений от нормы ее параметров.

Основными фазами диагностики материальных потоков являются:

- экспресс-диагностика и выявление признаков проблем;
- формулирование и диагноз проблемы;
- выбор вариантов решения проблемы;
- реализация решений.

Начальным этапом проведения диагностики является определение цели, структуры и границ исследуемого объекта, для этого необходимо дать обобщенную характеристику логистической системы, выделив следующие признаки:

- обособленность или распределение задач и функций управления материальными потоками между подразделениями предприятия;
- открытость или связь логистической системы с внешней средой;
- стабильность (изменяемость) состояния логистической системы во времени;
- характер структуры системы;
- вид структуры (линейная или функциональная).

О наличии проблемной ситуации можно судить по внешним и внутренним признакам состояния системы и ее внешнего окружения.

**Внешние признаки** характеризуют ситуацию, связанную с возможностью повышения эффективности логистической системы вследствие происшедших прогрессивных изменений во внешней среде (новые технологии, эффективные средства транспортировки, новые источники сбыта и снабжения).

**Внутренние признаки** определяют ситуацию, при которой реализуемые логистической системой решения не дают ожидаемого результата, что находит отражение в низкой эффективности принятой схемы управления материальными потоками (не выполняются срок поставок, не обеспечивается необходимое качество материалов; отсутствует контроль за уровнем запасов, имеют место задержки в принятии решений) [2].

Оценка состояния материальных потоков осуществляется с помощью системы показателей.

#### 1. Целевые:

- надежность системы закупок;
- удельный вес удовлетворенных потребностей;
- обеспечение организации ресурсами.

#### 2. Структурные показатели:

- количество работников службы снабжения;
- структура заказов;
- объемы закупаемых ресурсов.

#### 3. Показатели экономичности и качества:

- затраты на поставку одной условной единицы поставляемой продукции;
- количество поставок, имеющих какие-либо отклонения к общему числу поставок;
- время поставок.

Результатом данного этапа диагностики служит перечень функций и процессов управления, по которым наблюдаются отклонения между фактической и ожидаемой отдачей решений, а также возможных состояний среды, для реакции на которые система не имеет готовой программы действий [2].

## 15.2 Выбор варианта решения проблемы

На этапе решения проблемы необходимо провести редукцию проблем, их анализ и постановку диагноза.

**Редукция** (упрощение) проблемы достигается в процессе анализа создавшейся проблемной ситуации, цель которого свести проблему к задаче развития и (или) совершенствования логистической системы.

Анализ определяет ключевые причины проблемной ситуации.

Первая фаза диагностики необходима для поиска симптомов проблем, о наличии которых можно судить по наличию отклонений в протекании процессов в логистической системе или ее окружении.

На этапе распределения готовой продукции такими симптомами могут быть:

- выбор нерациональных способов доставки продукции;
- разбросанность конечных пунктов транспортировки;
- ошибки в планировании процесса распределения;
- слабый маркетинг реализации продукта;
- ошибки, допущенные в управлении запасами;
- отсутствие или недостаточный контроль доставки продукции;
- неразвитые контакты и связи предприятия с потребителями;
- несогласованность планов и графиков доставки продукции потребителям.

Анализ проблем проводят в двух направлениях:

1) по составляющим системы управления материальными потоками (организация управления, сроки выполнения производственных заказов, материальное обеспечение производства, управление запасами, управление поставками готовой продукции);

2) по этапам управленческого цикла (организация, планирование, контроль и координация действий).

В процессе диагностики осуществляется селекция причин и выделяются те из них, которые достаточно значимы, и те, которые играют несущественную роль. По результатам анализа симптомов причин устанавливается диагноз проблемы. Диагноз содержит указания об основных направлениях желаемых изменений и области их действия [2].

Выбор оптимального варианта производится в четыре этапа.

Этап 1. Устанавливается возможность полного или частичного решения проблемы.

Этап 2. Разработка вариантов решений.

Этап 3. Сравнение предлагаемых вариантов между собой и оценка их с точки зрения выбранных критериев.

Этап 4. Выбор варианта решения проблемы и осуществление проверки полученного результата.

Результат решения на каждом этапе может иметь два значения, определяющих дальнейший ход исследования. По завершении первого этапа решения проблемы возможен один из двух вариантов действий: подготовка частичного решения или проведение проверки полного решения проблемы. Каждая из этих работ, в свою очередь, может привести и к положительным, и к отрицательным результатам. Так, если полное решение невозможно, ветвь с отрицательным результатом ведет к частичному решению, а ветвь с положительным результатом – к выбору варианта полного решения проблемы. При проверке принятого решения отрицательный вариант указывает на поиск новых гипотез и предполагает повторное формулирование проблемы. При положительном ответе решение является окончательным и возможен переход к его внедрению [2].

### 15.3 Методы ABC и XYZ

Метод ABC-анализа, известный также как метод Парето (закон 80:20), является хорошо развитым инструментом детализации номенклатуры запаса, позволяющим определить степень воздействия состояния запасов на результаты деятельности компании.

В сфере управления запасами закон Парето может трактоваться следующим образом: 20 % номенклатурных позиций ТМЦ в запасах требуют 80 % выделенных для закупки средств, а 20 % закупаемых позиций берут на себя 80 % издержек на доставку, приходящихся на весь план закупки [1].

ABC-анализ представляет собой следующую последовательность действий:

1) формулировка задачи анализа (определение стоимости складских запасов и разработка стратегии закупок);

2) определение объектов анализа (складские запасы);

3) определение критерия для дифференциации объектов анализа (стоимость складских запасов);

4) формирование информационного массива для анализа (закупочные цены ТМЦ, номенклатура товаров);

5) оценка объектов анализа по выделенному критерию;

6) ранжирование показателей (на первое место выводятся запасы, обладающие высокой стоимостью);

7) оценка объектов по их вкладу в общий результат, для чего производится расчет удельного веса выбранного критерия каждого объекта в общей сумме, а также доля с нарастающим итогом;

8) разделение объектов на группы:

- **категория А** – запасы, обладающие высокой стоимостью (70 – 80 % от общей стоимости запасов). Такие запасы имеют высокую оборачиваемость и стабильный ежемесячный объем продаж;

- **категория В** – запасы, которые представляют собой менее ценные сырье и материалы, (10 – 20 % от общей стоимости запасов). Данная группа отличается незначительными колебаниями в оборачиваемости, вызванными сезонностью или нарушением регулярности их отгрузки.



- **категория С** – наименее ценные сырье и материалы (5 – 10 % от общей стоимости запасов). В эту группу входят номенклатурные позиции запасов с длинным периодом оборота (более 180 дней), цена реализации которых может быть ниже закупочной цены. Это неликвидные запасы, требующие изыскания способов быстрой реализации и осуществления контроля их рыночной стоимости.

9) интерпретация результатов:

– запасам группы А необходимо уделять пристальное внимание, вести учет их наличия на складе, регулярно рассчитывать оптимальные и резервные размеры заказов при закупках; а также момент осуществления очередного заказа;

– для запасов группы В, определяются экономичный размер запаса и момент выдачи повторного заказа. Осуществляется обычный контроль и сбор информации о наличии запасов данной группы на складе, что позволяет своевременно обнаружить основные изменения в их использовании;

– контроль за запасами группы С не носит регулярного характера. Проверка наличных запасов проводится периодически один раз в год. Пополнение запасов регистрируется, но текущий учет уровня запасов не ведется. Для данной группы рекомендуется использовать систему управления запасами с фиксированным интервалом заказа.

В таблице 15.1 представлен пример ABC – анализа по критерию «выручка от реализации продукции».

Таблица 15.1 – ABC – анализ

Товары	Выручка, руб.	Доля выручки в общей выручке предприятия %	Товары, ранжированные по убыванию выручки	Доля выручки в общей выручке предприятия %	Вывод по ABC-анализу	Группа по ABC-анализу
Товар 1	50000	2,84%	Товар 3	42,53%	12,36 % проданных товаров приносит 85,46 % выручки	А
Товар 2	200000	11,34%	Товар 8	13,61%		
Товар 3	750000	42,53%	Товар 2	11,34%		
Товар 4	52500	2,98%	Товар 5	9,13%		
Товар 5	161000	9,13%	Товар 7	8,85%		
Товар 6	80000	4,54%	Товар 6	4,54%	9,9 % проданных товаров приносит 7,5 % выручки	В
Товар 7	156000	8,85%	Товар 4	2,98%		
Товар 8	240000	13,61%	Товар 1	2,84%	77,9 % проданных товаров приносит 7 % выручки	С
Товар 9	39000	2,21%	Товар 9	2,21%		
Товар 10	35000	1,98%	Товар 10	1,98%		

Для того, чтобы ABC – анализ дал наиболее точные результаты необходимо соблюдать ряд правил при его проведении:

- включать в перечень только однородные позиции;
- правильно выбирать значения критериев оценки;
- проводить анализ регулярно и периодически;

Преимуществом метода является его универсальность, простота и наглядность.

В качестве недостатков можно выделить:

– не позволяет проводить оценку сезонных колебаний продаж;

– в случае неполной базы данных может дать неправильные результаты (развивающиеся товары всегда будут в категории «С», так как в краткосрочной перспективе будут вносить минимальный вклад в продажи/прибыль компании);

– в случае анализа большого количества однотипных товаров разных производителей, полностью замещающих друг друга, может дать искаженные результаты.

**Метод XYZ** позволяет классифицировать запасы в зависимости от характера их потребления и точности прогнозирования изменений в их потребности. Группировка ресурсов при проведении XYZ-анализа осуществляется в порядке возрастания коэффициента вариации.

**Коэффициент вариации** – это отношение среднего квадратического отклонения к среднеарифметическому значению измеряемых параметров.

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

где  $X_i$  – значение параметра по оцениваемому объекту за  $i$ -й период;

$\bar{X}$  – среднее значение параметра по оцениваемому объекту анализа;

$n$  – число периодов.

XYZ-анализ проводится в следующей последовательности/

1) определение объекта анализа (клиент, поставщик, товарная группа / подгруппа, номенклатурная единица и т. п.);

2) определение параметра, по которому будет проводиться анализ объекта (средний товарный запас, объем продаж, доход);

3) определение периода и количества периодов, по которым будет проводиться анализ;

4) расчет коэффициент вариации для каждого объекта анализа;

5) группировка объектов анализа в соответствии с возрастанием коэффициента вариации параметров;

6) определение групп:

- **категория X** (коэффициент вариации от 0 до 10 %) - ресурсы, которые характеризуются стабильной величиной потребления, незначительными колебаниями в их расходе и высокой точностью прогноза;

- **категория Y** (коэффициент вариации от 11 до 20 %) – это ресурсы, потребность в которых характеризуется сезонными колебаниями, а возможность их прогнозирования средняя.

- **категория C** (коэффициент вариации свыше 20 %) - ресурсы, которые потребляются нерегулярно, а точность их прогнозирования достаточно низкая.

В таблице 15.2 представлен пример XYZ – анализа.

Таблица 15.2 - XYZ – анализ [3]

№ позиции	Реализация, тыс. руб.						Дисперсия (подкоренное выражение в числителе)	Средне квадратическое отклонение (корень из дисперсии)	Коэффициент вариации
	За год	средняя за квартал	За квартал						
			1	2	3	4			
1	1 788	447	380	475	400	533	3 719,5	61,0	14
2	648	162	120	185	220	123	1 794,5	42,4	26
3	450	113	80	100	150	120	73 623	53	47

По данным таблицы можно сделать вывод, что товары с номерами позиций 2 и 3 попадают в группу Z, а товар № 1 в группу Y.

На рисунке 15.3 представлена матрица результатов, совмещенных ABC и XYZ анализов.

	А	В	С
X	1, 9		6
Y		7, 10	2
Z	4, 8		3, 5

Рисунок 15.3 – Матрица результатов ABC и XYZ анализов [4]

Сочетание ABC и XYZ анализов выявляет безусловных лидеров (группа AX) и аутсайдеров (группа CZ). Всего при проведении такого многомерного совмещенного анализа получается 27 групп товаров.

Товары групп А и В обеспечивают основной вклад в развитие компании, поэтому их наличие необходимо постоянно обеспечивать на складе. Использование XYZ-анализа позволяет настроить систему управления товарными запасами более точно и за счет этого снизить суммарный товарный запас.

– **группы AX и VX** отличает высокий товарооборот и стабильность. Необходимо обеспечить постоянное наличие товара данных групп на складе, но без создания избыточного страхового запаса;

– **группы AY и VY** при высоком товарообороте не обладают высокой предсказуемостью в потреблении, поэтому требуют наличия страхового запаса;

– **группы AZ и VZ** при высоком товарообороте отличаются низкой прогнозируемостью расхода. Попытка обеспечить гарантированное наличие по всем товарам данной группы только за счет избыточного страхового товарного запаса приведет к тому, что средний товарный запас компании значительно увеличится. Поэтому по товарам данной группы следует пересмотреть систему заказов:

- перевести часть товаров на систему заказов с постоянной суммой (объемом) заказа;

- обеспечить по части товаров более частые поставки;

- выбрать поставщиков, расположенных близко к складу, тем самым снизив сумму страхового товарного запаса;

- повысить периодичность контроля;

- поручить работу с данной группой товаров самому опытному менеджеру компании и т. п.

– **группа товаров CX** требует использования системы заказов с постоянной периодичностью и снижения страхового запаса;

– **группа товаров CY** требует использования системы с постоянной суммой (объемом) заказа, но при этом формирования страхового запаса, исходя из имеющихся у компании финансовых возможностей;

– **группа товаров CZ** включает все новые товары, товары спонтанного спроса, поставляемые под заказ и т. п. Одну часть этих товаров следует убрать из ассортимента, а другую часть необходимо регулярно контролировать, так как именно из товаров этой группы могут возникнуть неликвидные или труднореализуемые товарные запасы, от которых компания понесет потери. Выводить из ассортимента необходимо остатки товаров, взятых под заказ или уже не выпускающихся, то есть товаров, обычно относящихся к категории стоков.

### Литература

1. Антошкина, А.В. Практикум по логистике: учебное пособие / А.В. Антошкина, Е.М. Вершкова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 130 с.

2. Ельдештейн, Ю.М. Введение в логистику: учебное пособие / Ю.М. Ельдештейн; Краснояр. гос. аграр. ун-т – Красноярск, 2015. – 392 с.
3. Скузаватова, Н.В. Логистика: практикум /Н.В. Скузаватова. – Оренбург: ОГИМ, 2010. – 62 с.
4. <http://logistic-info.ru>

## 16. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ЛОГИСТИКЕ

### 16.1 Теоретические аспекты прогнозирования

В снабженческой, производственной и распределительной логистиках широко используются методы прогнозирования, поскольку значения прогнозных оценок развития анализируемых процессов или явлений являются основой принятия управленческих решений при оперативном, тактическом и стратегическом планировании. Очевидно также, что точность и надежность прогноза определяет эффективность реализации различных логистических операций и функций – от оценки вероятности дефицита продукции на складе до выбора стратегии развития фирмы [1].

**Прогнозирование** – процесс получения прогностической информации, результатом которого может быть:

- 1) вероятностное представление о появлении событий в будущем, основанное на наблюдениях и теоретических положениях;
- 2) обоснованное суждение о вероятности наступления одного (нескольких) событий, о возможных состояниях явления;
- 3) суждение о будущем периоде времени.

Процедура прогнозирования состоит из нескольких этапов:

- выбор объектов прогноза;
- определение временных горизонтов прогноза;
- определение модели (моделей) прогнозирования;
- сбор данных, необходимых для прогноза;
- составление прогноза;
- отслеживание результатов.

**Методы прогнозирования** – способы определения вероятного развития события на заданном отрезке времени в будущем.

Методы прогнозирования можно разделить на следующие основные группы:

**Логико-экономические методы.** Прогноз составляется в форме логических оценок и суждений на основе анализа тенденций развития событий в прошлом и к моменту составления прогноза с учетом ожидаемых изменений социально-экономических условий. Прогноз носит характер экспертной оценки.

**Экономико-математические методы.** Базируются на применении приемов математической статистики. Наиболее распространенным считается метод экономико-математического моделирования. Прогноз составляется на основе реализации модели, которая представляет собой некую систему числовых показателей, связанных между собой таким образом, что они воспроизводят основные связи и закономерности изучаемого явления.

**Нормативные методы.** Основаны на использовании системы норм и нормативов рационального потребления. При этом подходе за ориентир принимается норма рационального потребления конкретного вида товаров на некоторую перспективу времени.

Экономический прогноз позволяет установить возможные направления и различные варианты развития логистической системы, а также помогает в выборе конкретных целей ее функционирования. Поэтому основное назначение прогноза в логистике состоит в раскрытии тенденции изменения микро- и макрологистической среды и получении вероятностных количественных и качественных оценок динамики логистических операций, необходимых персоналу менеджмента фирмы [2]

### 16.2 Прогноз уровня текущего запаса на складе

Запасы организации составляют значительную долю ее оборотных средств. Неоптимальные закупки товаров, в лучшем случае, могут существенно сократить денежные ресурсы, доступные для развития бизнеса, а в худшем — привести к затовариванию склада и создать проблемы в расчетах с поставщиками, когда неликвидные позиции придется распродавать по минимальным ценам.

Оптимальный уровень запасов на складе достигается при соответствии текущего уровня товарных запасов плану будущих продаж. Для определения оптимального уровня запасов на складе можно использовать коэффициент обеспеченности склада, который рассчитывается на основе коэффициента обеспеченности по каждой товарной позиции.

$$K_{об} = \text{Остаток дней} / (\text{Период реакции} + \text{Горизонт прогноза})$$

где  $K_{об}$  – коэффициент обеспеченности;

**Остаток дней** показывает, на какой период времени достаточно текущего запаса на складе при заданном плане продаж. Определить данный показатель можно зная текущий остаток товара и средний объем продаж товара.

$$\text{Остаток дней} = \text{Текущий остаток товара} / \text{Средний объем продаж товара} \quad [2]$$

**Период реакции** представляет собой время доставки товара на склад с момента размещения заказа у поставщика.

**Горизонт прогноза** – это количество дней до размещения следующего заказа у поставщика.

В идеальной ситуации коэффициент обеспеченности склада должен быть равен единице, т.е. товарный запас должен соответствовать запланированному объему продаж на 100 %.

Отклонение данного показателя в меньшую сторону означает, что объем товарного запаса меньше, чем требуется для выполнения плана продаж, следовательно, есть вероятность, что компания недополучит возможную прибыль из-за потерянных продаж.

Отклонение показателя в большую сторону говорит о том, что объем товарного запаса превышает необходимый уровень для выполнения плана продаж, и существует риск того, что часть товара станет неликвидной.

Отдельного рассмотрения требуют товарные позиции с очень высоким коэффициентом обеспеченности. Такая ситуация возможна в случае, когда объем товарного запаса значительно превышает уровень спроса на данный товар, реальные продажи ниже плана или практически отсутствуют, что говорит о появлении запаса, называемого «мертвым остатком».

В результате анализа товаров по товарным позициям, в том числе с точки зрения эффективности вложения денежных средств, компания может получить достоверную информацию о проблемных категориях товаров, объеме неликвидной продукции, замороженных оборотных средств в мертвых остатках, а, следовательно, сделать прогноз на будущее.

### Литература

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

## 17. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

### 17.1 Ключевые показатели эффективности логистики

Любая организация бизнеса, внедряя логистику и формируя соответствующую ее целям логистическую систему, прежде всего стремится оценить ее фактическую или потенциальную эффективность.

За время развития логистики в промышленно развитых странах сформировалась система показателей, в общем плане оценивающих ее эффективность и результативность, к которым обычно относятся:

- общие логистические издержки;
- качество логистического сервиса;
- продолжительность логистических циклов;
- производительность;
- возврат на инвестиции в логистическую инфраструктуру.

Эти показатели можно назвать ключевыми или комплексными показателями эффективности логистической системы. Они лежат в основе отчетных форм компаний и систем показателей логистических планов разных уровней. Существуют общепринятые процедуры сравнительной оценки фирм (бенчмаркинг) в области логистики на основе аналитических и экспертных методов, использующие указанные комплексные показатели.

**Ключевые показатели эффективности логистической системы** - основные измерители эффективности использования ресурсов в компании для сформированной логистической системы, в комплексе оценивающие результативность логистического менеджмента и являющиеся основой логистического планирования, учета и контроля.

**Общие логистические издержки** - суммарные затраты, связанные с комплексом функционального логистического менеджмента и логистическим администрированием в логистической системе.

В составе общих логистических издержек можно выделить следующие основные группы затрат:

- затраты на выполнение логистических операций (операционные, эксплуатационные логистические издержки);
- ущербы от логистических рисков;
- затраты на логистическое администрирование;
- потери прибыли от замораживания продукции в запасах;
- ущерб от низкого качества логистического сервиса.

Анализ логистических издержек западными компаниями обычно проводится в процентном отношении к стандартным, объемным или ресурсным показателям:

- логистические издержки в отношении объема продаж;
- отдельные составляющие логистических затрат в отношении общих издержек;
- логистические издержки фирмы в отношении стандартов или среднего уровня в данной отрасли;
- логистические издержки в отношении соответствующих статей бюджета фирмы;
- логистические ресурсы бюджета на текущий момент в отношении прогнозируемых затрат.

**Продолжительность полного логистического цикла** или время исполнения заказа потребителя. Использование этого показателя возможно в случае, если в качестве основного фактора повышения конкурентоспособности фирмы выбирается время.

**Производительность логистической системы.** Определяется объемами логистических услуг, выполненными техническими средствами, технологическим оборудованием или персоналом, задействованными в логистической системе, в единицу времени, или удельными расходами ресурсов в логистической системе.

Основными показателями производительность логистической системы являются:

- число обработанных заказов в единицу времени;

- грузовые отправки на единицу складских мощностей и грузовместимости транспортных средств;
- отношение типа «вход-выход» для отражения динамики выпуска продукции и документооборота;
- отношение операционных логистических издержек на единицу инвестированного капитала;
- отношение логистических издержек на единицу производимой продукции;
- логистические издержки в дистрибуции на единицу объема продаж и т.п.

**Возврат на инвестиции в логистическую инфраструктуру.** Характеризует эффективность капиталовложений в подразделения инфраструктуры логистической системы, к которым в настоящее время относят:

- складское хозяйство (склады разного вида и назначения, грузовые терминалы и терминальные комплексы);
- транспортные подразделения различных видов транспорта;
- транспортные коммуникации (автомобильные и железные дороги, железнодорожные подъездные пути и т.п.);
- ремонтные и вспомогательные подразделения, обслуживающие транспортно-складское хозяйство;
- телекоммуникационные системы;
- информационно-компьютерные системы (комплекс технических средств и оргтехника).

Возврат на инвестиции в перечисленные объекты логистической инфраструктуры определяется в соответствии с действующими нормативно-методическими документами оценки эффективности капиталовложений.

## 17.2 Анализ издержек на логистику и контроль за ними

Задачей учета издержек в логистике является обеспечение менеджеров информацией, позволяющей принимать решения в области управления затратами по продвижению материального потока в пределах логистической системы. Однако управлять затратами возможно лишь в том случае, если их можно точно измерять.

Поэтому системы учета издержек производства и обращения участников логистических процессов должны:

- выделять затраты, возникающие в процессе реализации функций логистики;
- формировать информацию о наиболее значимых затратах;
- формировать информацию о характере взаимодействия наиболее значимых затрат друг с другом [1].

В логистике объектом анализа является заказ потребителя и действия по выполнению этого заказа. Калькуляция издержек должна позволять определять, приносит ли конкретный заказ прибыль.

Для эффективной калькуляции издержек нужно:

- точно определить конкретные затраты, которые следует включить в схему анализа;
- установить временные рамки затрат;
- отнести затраты на конкретные факторы, имеющие отношение к оценке альтернативных действий;
- установить критерий принятия решений.

На рисунке 17.1 представлена традиционная схема учета издержек по функциональным областям (по вертикали), не позволяющая выделять затраты, возникающие в ходе осуществления сквозного процесса, формировать информацию о наиболее значимых затратах, а также о характере их взаимодействия друг с другом.

На рисунке 17.2 представлена схема учета логистических издержек на всем пути движения материального потока, что позволяет увязать основные подразделения предприятия (закупка, производство, сбыт и т.п.) по горизонтали.



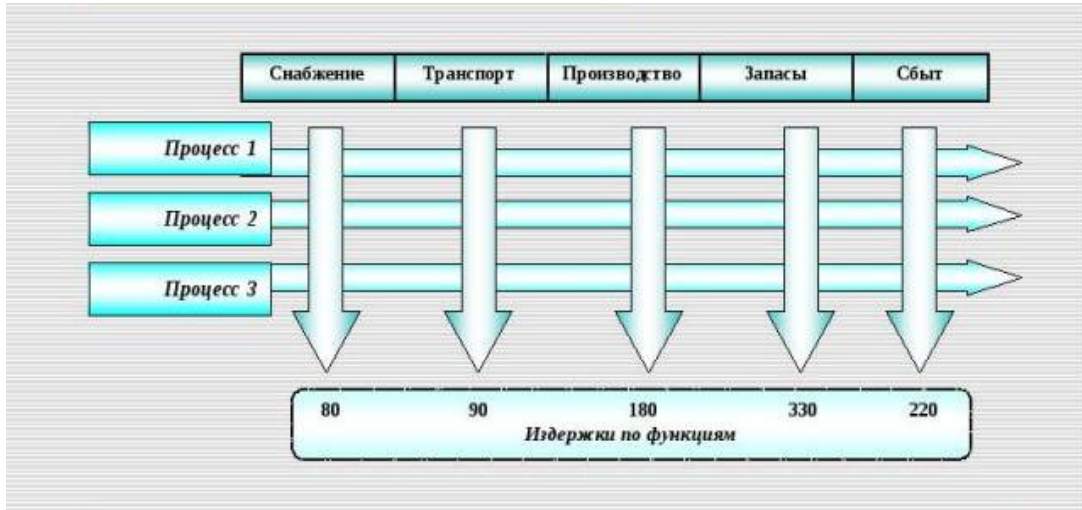


Рисунок 17.1 - Традиционная схема учета издержек по функциональным областям [1]

Традиционный метод учета логистических затрат помогает определить во что обходится предприятию реализация той или иной логистической функции.



Рисунок 17.2 – Учет издержек по процессам [1]

Учет издержек по процессам дает наглядную картину того, как формируются затраты, связанные с обслуживанием клиента, какова доля в них каждого из подразделений. Суммируя все расходы по горизонтали, можно определить затраты, связанные с отдельным процессом. Таким образом, оказываются учтенными как показатели сквозного материального потока, так и отдельные специфические издержки, возникающие в различных подразделениях [1].

Практическое применение концепции учета издержек по процессам предполагает:

- выявление всех вовлеченных в процесс подразделений;
- определение изменения затрат, вызванного отказом от данного процесса.

### 17.3 Особенности учета логистических издержек

Специфика учета издержек в логистике заключается в группировке расходов не вокруг подразделений предприятия, а вокруг работ и операций, поглощающих ресурсы. Переход от управления по функциям к управлению процессом требует соответствующего перехода от учета издержек по функциям к учету издержек по процессам.

Учет издержек в логистике не требует той тщательности, которая необходима в бухгалтерском учете. Главная задача здесь выявить основные издержки и понять, как они взаимосвязаны друг с другом. Система оценки логистических издержек нужна лишь менеджерам по логистике, которые берут её за основу принятия решения. Никакие правила или законы не требуют, чтобы учет затрат по процессам был представлен в финансовых отчетах. Отличия отчетности для подготовки решения по логистике от финансового отчета:

а) отчет по логистическим издержкам более подробен и может содержать информацию, которая обычно не разглашается сторонним организациям;

б) отчет по логистическим издержкам более масштабен и может содержать как прошлые, так и будущие расходы, и прибыль; он характеризует также потенциальный эффект от еще не принятых решений;

в) структура и содержание отчета по логистическим издержкам в большей степени зависят от специальных требований к логистическим решениям и коммуникациям в конкретной компании, чем от инструкций к финансовой отчетности.

Контроль над затратами при помощи заранее установленных нормативов и гибких бюджетов – это наиболее совершенный тип контрольных систем из всех ныне доступных. Норматив можно определить, как эталон, сравнивая с которым измеряются показатели; т. е. нормативные затраты – это расходы, которые несет компания, если она работает эффективно.

Затраты на различные виды логистической деятельности могут доводиться до руководителей функциональных подразделений, продуктовых групп, а также сравниваться с нормативными затратами и включаться в еженедельные или ежемесячные отчеты о деятельности.

Большинство логистических бюджетов по природе своей статичны, т. е. они выступают в качестве плана, разработанного исходя из бюджетного уровня производства. Если фактическая деятельность осуществляется на уровне бюджетной, менеджеры могут проводить реалистичное сопоставление затрат и эффективно вести контроль. Однако в реальности такое случается редко. Факторы сезонного или другого характера практически всегда неизбежно приводят к разным уровням деятельности, эффективность которых может быть определена только в том случае, если учетная система может сравнить фактические затраты с теми, какими они должны быть.

### **Литература**

1. Гаджинский, А.М. Логистика: Учебник. – 15-е изд., перераб. и доп. / А.М. Гаджинский – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2007. – 472 с.
2. <https://www.cfin.ru/management/manufact/cost.shtml>

## 2. ПРАКТИЧЕСКИ РАЗДЕЛ

### 1. Сущность и основные понятия логистики

#### Контрольные вопросы и задания

1. Представьте историческую справку происхождения термина «логистика».
2. Объясните отличие определений термина «логистика» с позиции научного подхода и с позиции бизнеса.
3. Проведите классификацию логистических функций, охарактеризуйте их, разделив на ключевые и поддерживающие.
4. Определите роль логистической системы в экономике.
5. Назовите основные звенья логистической системы.
- 6 Проведите сравнительную характеристику макро- и микрологистических систем Республики Беларусь.
7. Дайте определение понятию «логистическая цепь» и определите количество звеньев и цепочек в логистической системе, представленной на рисунке 1.1.

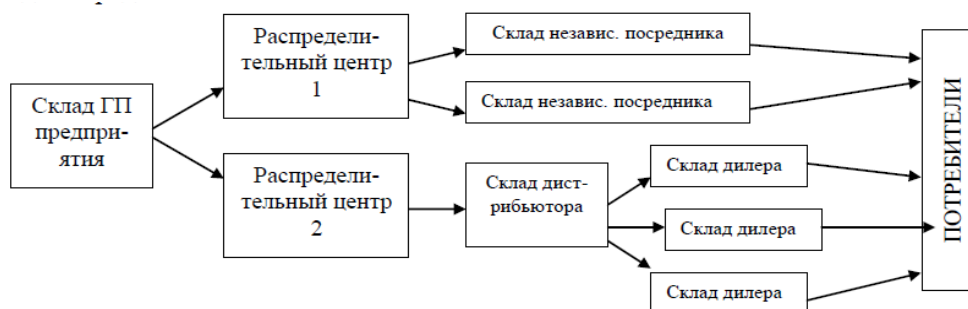


Рисунок 1.1 – Логистическая система

8. Нарисуйте схему движения продукта от моря до обеденного стола. Отметьте, какие части этой схемы являются областью логистики.

Вылов креветок производится малыми судами и траулерами. Невод с уловом поднимается на палубу, где креветки отделяются от водорослей, рыбы и др. В южных морях, где температура воздуха и палубы очень высокая, креветки сразу промывают в морской воде и помещают в лед, поскольку, пролежав некоторое время на палубе, они начинают портиться.

Малые суда возвращаются каждую ночь в порт, что позволяет не охлаждать креветки, а немедленно продавать посредникам (владельцам ресторанов, кафе, прибрежных магазинов).

Траулеры могут находиться на месте лова больше недели, т.к. они оснащены рефрижераторами. Когда креветки прибывают на перерабатывающий завод, их промывают ото льда и кладут на конвейерную ленту, с которой специальные работники убирают поврежденные экземпляры, а механические грейдеры сортируют их по размеру. Далее креветки в панцире пакуют в проволочные картонные коробки, взвешивают и замораживают. После замораживания коробки с креветками покрывают водой и замораживают в блоки льда, чтобы они не высохли. С перерабатывающего завода креветки направляют различным покупателям (оптовым, розничным).

#### Проектное задание

Провести сравнительный анализ мировых логистических центров.

#### Литература

1. Веселова, А.О. Логистика: учеб. пособие для студ. экон. направлений подготовки (бакалавриат) очной и заочной форм обучения / А.О. Веселова, Е.А. Антинескул; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь; 2014. – 154 с.

2. Теория логистики и управление цепями поставок: методические рекомендации по проведению практических занятий / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М.Г. Клевцова. – Курск, 2020. – 17 с.: - Библиогр.: 17 с.

## 2. Классификация ресурсов компании по степени важности (ABC, XYZ – анализ)

### Контрольные вопросы и задания

1. Охарактеризуйте этапы проведения ABC – анализа. Обоснуйте необходимость его проведения.

2. Используя данные таблицы 2.1, проведите анализ ABC по критериям: средний годовой запас и годовой объем реализации.

Таблица 2.1

Номер позиции	Средний запас за год по позиции, руб.	Реализация за год по позиции, руб.
1	4900	15300
2	150	1280
3	200	2400
4	1900	7800
5	150	320
6	450	1880
7	900	4940
8	2500	6900
9	3800	14300
10	690	3600

3. Охарактеризуйте этапы проведения XYZ – анализа. Обоснуйте необходимость его проведения.

4. Используя данные таблицы 2.2, проведите анализ XYZ.

Таблица 2.2

Номер позиции	Реализация за квартал, руб.			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1	4000	3700	3500	4100
2	240	300	340	400
3	500	600	400	900
4	3300	1000	1500	2000
5	50	70	180	20
6	450	490	460	480
7	1400	1040	1200	1300
8	400	1600	2000	2900
9	3600	3300	4000	3400
10	700	1000	1100	800

3. Совместите результаты ABC и XYZ-анализа, полученные в заданиях 1-2, в матрице результатов. Классифицируйте ресурсы компании по степени важности по каждой из полученных групп.

### Литература

1. <http://log-lessons.ru/zadacha-na-abc-i-xyz-analiz/>

### 3. Сравнительная характеристика логистических потоков

#### Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение потоковых процессов в логистике.
2. Проведите анализ отличительных особенностей логистических потоков.
3. Определите величину входных и выходных материальных потоков по отношению к микрологистической системе, используя данные таблицы 3.1.

Таблица 3.1

Операции	Объем материального потока, т / год
Разгрузка железнодорожных вагонов	4870
Выгрузка контейнеров	2435
Разгрузка автомобильного транспорта	2435
Погрузка железнодорожных вагонов	487
Погрузка контейнеров	974
Погрузка автомобильного транспорта	8279

4. Определите направление движения материальных потоков, используя рисунок 3.1. Укажите недостающие информационные потоки, обосновав дополнения. Охарактеризуйте материальные и информационные потоки.

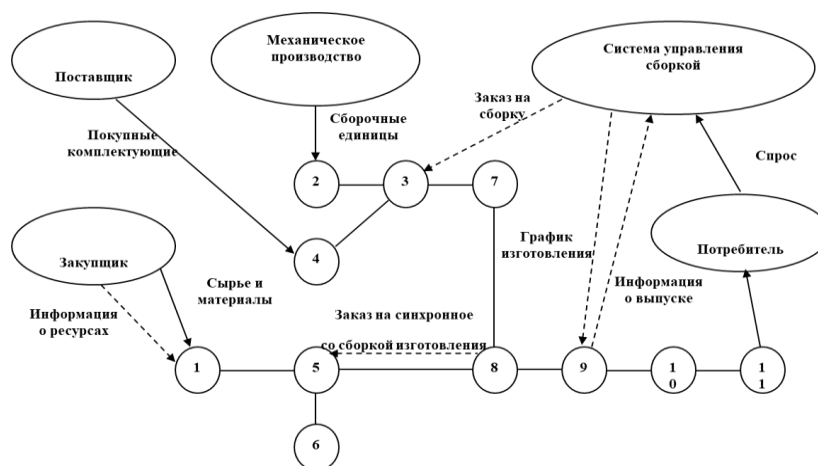


Рисунок 3.1 – Схема материальных и информационных потоков

5. Используя рисунок 3.1, перечислите логистические операции в последовательности, соответствующей движению материальных потоков. Проведите классификацию выявленных логистических операций.

6. Определить, чему будет равен объем материального потока на пути движения груза из зоны хранения на участок погрузки, при условии, что:

- объем груза, перемещаемого с участка хранения на участок комплектования составляет 9750 т / год, при этом 60 % объема проходит отправочную экспедицию, а остальные 40 % с участка комплектования сразу отправляются на участок отгрузки;
- перемещение груза с участка хранения до отправочной экспедиции, а затем на участок погрузки – 3650 т / год;
- перемещение грузов с участка хранения на участок погрузки – 3100 т / год.

7. Объясните варианты взаимодействия информационных и материальных потоков. Приведите примеры взаимодействия информационных и материальных потоков.

8. Опишите логистические принципы организации движения материальных потоков.

#### Литература

1. Алесинская, Т.В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления: учебное пособие / Т.В. Алесинская. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005.
2. Корсаков, А.А. Практикум по курсу «Основы логистики» / А.А. Корсаков - Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, М., 2002 - 36 с.

#### 4. Механизм функционирования закупочной логистики

##### Контрольные вопросы и задания

1. Опишите организационную структуру отдела снабжения.
2. Дайте аналитический обзор функций логистики закупок.
3. Представьте варианты решения задачи МОВ в закупочной логистике.
4. Определите пути снижения издержек в процессе осуществления закупок ресурсов.
5. Оцените возможные варианты стратегий выбора поставщика ресурсов.
6. Используя метод экспертных оценок, рассчитайте рейтинг поставщиков и определите оптимального поставщика для заключения договора поставки.

Таблица 4.1

Критерий	Оценка поставщика первым экспертом Э <sub>1</sub>		Оценка поставщика вторым экспертом Э <sub>2</sub>		Оценка значимости критерия по десятибалльной системе экспертом	
	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	Э <sub>1</sub>	Э <sub>2</sub>
Цена	7	5	6	5	6	8
Надежность поставки	4	2	5	5	4	2
Качество товара	4	6	5	7	5	7
Финансовое состояние	3	6	4	5	4	4

7. Используя данные таблицы 4.2, осуществите выбор поставщика с учетом динамики показателей его работы, рассчитайте рейтинг поставщиков и определите оптимального поставщика.

Таблица 4.2

Поставщик	Год	Объем поставки, ед./год		Цена за единицу		Объем поставки бракованной продукции, ед. / год	Количество поставок, шт. / год	Всего опозданий, дн.
		товар А	товар В	товар А	товар В			
Р <sub>1</sub>	1	2000	1000	10	5	75	8	28
	2	1200	1200	11	6	120	7	35
Р <sub>2</sub>	1	9000	6000	9	4	300	10	45
	2	7000	10000	10	6	425	12	36

Методом экспертных оценок были определены весовые коэффициенты критериев сравнения поставщиков: цена – 0,5; качество – 0,3; надежность – 0,2.

8. По данным учета затрат известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 200 руб., а годовая потребность в комплектующем изделии - 1550 штук, затраты на хранение единицы комплектующего изделия на складе составляет 20 % от его цены. Определите оптимальный размер заказа на комплектующие изделия.

9. Предприятие занимается ремонтом автомобилей. Годовой спрос предприятия на комплектующие составляет 1000 единиц, затраты на переналадку под заказ - 1000 руб., затраты на хранение единицы запаса в год - 50 руб., оптимальная величина заказа - 200 штук. Рассчитайте число заказов и точное время между заказами, а также определите общие затраты предприятия на заказы в год.

10. Определите размер ущерба предприятия от несвоевременной поставки, используя данные таблицы 4.3.

Таблица 4.3

Наименование изделий	Потери в объеме выпуска изделий, кг.	Условно-постоянные расходы в себестоимости продукции, руб.	Прибыль от реализации единицы продукции, руб.	Ущерб по оплаченным санкциям, руб.
Конфеты «Облачко»	30	240	50	5 600
Конфеты «Маска»	18	100	40	1 000
Конфеты «Двойная радость»	40	50	50	800
Конфеты «Одуванчик»	20	80	100	1 000
Конфеты «Буревестник»	70	150	100	1 500
Итого				

11. Предприятие производит 10 000 батонов. По данным таблицы 4.4 рассчитайте потребность предприятия в материальных ресурсах на основе производственной программы.

Таблица 4.4

Материальные ресурсы	Расход ресурсов в расчете на 1 батон, г	Средний процент брака, %	Естественная норма убыли, %	Остаток на складе, кг
Мука	500	10	0,07	350
Соль	6,5	0	0,6	1,25
Дрожжи	3,5	5	0,3	0,54
Масло	10,8	8	0,04	10,8

12. В апреле предприятие произвело 8 000 батонов, в мае предприятие планирует произвести 10 000 батонов. Используя данные таблицы 4.5, определите потребность предприятия в материальных ресурсах по нормативам расходования.

Таблица 4.5

Материальные ресурсы	Текущий период	Плановый период
Мука, кг	4265	
Соль, кг	58	
Дрожжи, кг	27	
Масло, кг	88	

13. По данным таблицы 4.6 рассчитайте общие затраты на закупку ресурсов и определите оптимальную стратегию закупки ресурсов, при условии, что поставка осуществляется один раз в месяц в размере 10000 единиц ресурса. Затраты на транспортировку составляют 200 руб. за одну доставку груза. Затраты на поддержание запасов - 24 руб. за единицу ресурсов в год.

Таблица 4.6

Месяц	Цена, руб. / ед.	Форвардная сделка на два месяца	Форвардная сделка на три месяца	Форвардная сделка на шесть месяцев	Оплата к моменту поставки
Январь	5,2				
Февраль	5				
Март	4,7				
Апрель	4,4				
Май	4,3				
Июнь	4,1				
Июль	4,8				
Август	4,9				
Сентябрь	5				
Октябрь	5,2				
Ноябрь	5,5				
Декабрь	5,7				
Затраты на закупку					
Затраты на хранение					
Транспортные затраты					
Общие затраты					

#### *Проектное задание*

1. Охарактеризуйте систему договоров с фирмами-посредниками в сфере материально-технического снабжения.
2. Разработайте и организуйте деловую игру на тему «Тендер».

#### *Литература*

1. Веселова, А.О. Логистика: учеб. пособие для студ. экон. направлений подготовки (бакалавриат) очной и заочной форм обучения / А.О. Веселова, Е.А. Антинескул; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь; 2014. – 154 с.
2. Скузоватова, Н.В. Логистика: практикум / Н. В. Скузоватова. – Оренбург: ОГИМ, 2010. – 62 с.



## 5. Производственные системы управления

### Контрольные вопросы и задания

1. Опишите и проанализируйте функции производственной логистики.
  2. Определите место производственной логистики в логистической цепи.
  3. Оцените преимущества и недостатки традиционной и логистической концепции организации производства.
  4. Проведите сравнительную характеристику систем управления материальными потоками на предприятии. Приведите примеры их использования.
  5. Компания занимается выпуском шампанского в бутылках емкостью 750 мл. Завод компании работает без выходных, разливая 120 000 л в день. С розлива бутылки поступают на упаковочный участок, мощность которого составляет 20 000 упаковок по 12 бутылок каждая. Упаковочный участок работает 5 дней в неделю. На склад упакованные бутылки доставляет транспортный отдел компании, имеющий 8 грузовиков и работающий 7 дней в неделю. Грузовики совершают 4 поездки в день, доставляя за один раз 300 упаковок. У компании есть 2 склада, каждый из которых может переработать до 30 000 упаковок в неделю. Со склада доставка осуществляется силами оптовых покупателей, вместе они способны вывозить весь груз, доставленный на склад транспортным отделом компании за день.
- Определите фактическую мощность логистической системы, выявите слабое звено и дайте рекомендации по его устранению.
6. Используя данные таблицы 5.1, определите экономическую целесообразность собственного производства комплектующих и их закупки у поставщика.

Таблица 5.1

Показатель	Значение
Количество изделий, необходимых к выпуску, ед.	1000
Количество комплектующих, необходимых для производства одного изделия, ед.	20
Стоимость производства одного комплектующего (с учетом расходов на организацию собственного производства), руб.	15
Сумма собственных средств, руб.	250 000
Стоимость одного комплектующего у посредника, руб.	98
Расходы на доставку комплектующих от посредника в расчете на 1 км, руб. / ед.	3
Расстояние до посредника, км	73

### Проектное задание

- Подготовить и представить презентационный материал на темы:
- Связь логистического подхода к организации производства по ИСО с японской системой постоянных улучшений «Kaizen» и американской системой бережливого производства «Lean production».
  - Система всеобщего управления качеством.
  - Ориентация на потребителя.
  - Кружки контроля качества.
  - Система «шесть сигма».
  - Система постоянных улучшений «по инициативе снизу».
  - Концепция производственных ячеек.

### Литература

1. Рыжова, И.О. Практикум по логистике: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / И.О. Рыжова, А.М. Турков. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 64 с.
2. <http://log-lessons.ru/zadacha-na-abc-i-xyz-analiz/>

## 6. Логистика и маркетинг. Каналы распределения товаров

### Контрольные вопросы и задания

1. Определите и обоснуйте место распределения в процессе товародвижения.
2. Раскройте содержание функции распределения продукции и услуг.
3. Проанализируйте виды логистических посредников. Объясните, что лежит в основе выбора между прямым и косвенным распределением (сбытом) продукции.
4. На основе данных таблицы 6.1 выберите для внедрения систему распределения.

Таблица 6.1

Показатель	Распределительная система		
	№ 1	№ 2	№ 3
Годовые эксплуатационные затраты, руб.	6040	4320	5780
Годовые транспортные затраты, руб.	5430	5560	4570
Капитальные вложения в строительство распределительных центров, руб.	43530	54810	45750
Срок окупаемости, год.	4,3	4,8	4,7

5. Определить целесообразность выбора прямого или опосредованного канала распределения при следующих условиях работы фирмы:

- объем сбыта – 1000 000 руб./ мес.;
- количество потребителей – 600 чел.;
- количество контактов с каждым потребителем – один звонок в неделю;
- количество звонков в день – 10 на одного работника отдела сбыта;
- средняя заработная плата работника – 650 руб. / мес.;
- начисления на заработную плату работников – 34,6 %.
- складские и офисные расходы – 150 000 руб. / мес.

Надбавка торгового посредника за весь объем выполненных работ составляет 10 % от объема сбыта.

6. Предприятие заключает договоры о поставках. Способы поставки представлены в таблице 6.2. Определите тип сбыта для каждого из продуктов. Выполните иллюстрацию возможных каналов сбыта. Предприятие планирует расширить производство марочных товаров. Посоветуйте тип и возможные каналы сбыта, необходимые предприятию.

Таблица 6.2

Продукт	Способ доставки
А	Использование услуг регионального склада-отеля
В	Доставка транспортной фирмой по договору
С	Доставка транспортом предприятия непосредственно со склада
Д	Экспортная поставка по рекомендации коммивояжера через сбытовой филиал за границей
Е	Реализация через специализированный торговый дом

7. Оцените характер поставок предприятия с точки зрения их равномерности, ритмичности и среднего времени опозданий, используя данные таблицы 6.3. Сравните полученные значения со значениями конкурента, при условии, что коэффициент равномерности его поставок равен 87 %; коэффициент ритмичности – 0,55; среднее время задержки поставок – 3 дня, а предприятие по договору обязалось к десятому числу каждого месяца поставлять клиенту партию товара в размере 2,5 тыс. тонн.

Таблица 6.3

Месяц поставки	Объем поставки, тыс. тонн	Время задержки поставки, дн.
Январь	2	0
Февраль	3	0
Март	1,5	4
Апрель	2	0
Май	0,5	2
Июнь	1	0

8. Выберите наиболее эффективный канал товародвижения из трех предложенных, используя данные таблицы 6.4.

Таблица 6.4

Показатели	Распределительный канал		
	нулевой уровень	одноуровневый	Двухуровневый
Содержание и эксплуатация собственной розничной торговой сети, млн. руб.	140	-	-
Издержки обращения, млн. руб.	100	60	40
Прибыль от реализации, млн. руб.	500	300	120

9. Производственное предприятие выпускает новый технически сложный и требующий значительных затрат на перевозку товар на сумму 500 млн. руб., а также транспортабельный товар повседневного спроса на сумму 80 млн. руб. Обоснуйте выбор фирмы-дистрибьютора в первом и втором случае, используя характеристики фирм, представленные в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Сравнительная характеристика фирм

Характеристики	Названия фирм		
	«Арго»	«Мария»	«Полет»
Товарооборот (млн. руб.)	500	250	100
Рейтинг известности (по 9-бальной шкале)	9	6	4
Кредитоспособность	высокая	средняя	средняя
Наличие современных складов	до 50%	до 20%	нет
Наличие устаревших складов	до 50%	до 80%	нет
Рейтинг конкурентоспособности (по 9-бальной шкале)	8	6	7
Наличие службы изучения спроса	да	нет	да
Наличие послепродажного обслуживания	да	нет	нет
Наличие собственных розничных торговых единиц	да	нет	нет

#### *Проектное задание*

1. Проведите сравнительную характеристику прямого и косвенного методов распределения на конкретном примере.

2. Проведите сравнительную характеристику сбытовых посредников на конкретных примерах.

3. Составить критерии выбора посредников (склада). Выбранным критериям присвоить веса в зависимости от их значимости (значимость обосновать).

#### Литература

1. Антошкина, А.В. Практикум по логистике: учебное пособие / А.В. Антошкина, Е.М. Вершкова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 130 с.
2. Корсаков, А.А. Практикум по курсу «Основы логистики» / А.А. Корсаков - Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, М., 2002 - 36 с.
3. <http://logistic-info.ru/kanaly-raspredelenija.html>

## 7. Оптимизация перевозки грузов. Транспортная задача

Под термином «транспортные задачи» понимается широкий круг задач не только транспортного характера. Общим для них является распределение ресурсов, находящихся у поставщиков, по потребителям этих ресурсов. **Метод потенциалов** предназначен для решения транспортной задачи в матричной постановке.

**Потенциалы** — это двойственные переменные. Имеется  $m$  пунктов отправления груза и объемы отправления по каждому пункту  $a_1, a_2, \dots, a_m$ . Известна потребность в грузах  $b_1, b_2, \dots, b_n$  по каждому из  $n$  пунктов назначения. Задана матрица стоимостей доставки по каждому варианту  $c_{ij}, i=1 \div m, j=1 \div n$ . Необходимо рассчитать оптимальный план перевозок, т.е. определить, сколько груза должно быть отправлено из каждого  $i$ -го пункта отправления (от поставщика) в каждый  $j$ -й пункт назначения (до потребителя) —  $x_{ij}$ , с минимальными транспортными издержками. Таблица для заполнения исходных данных изображена на рисунке 7.1.

Потребитель	$B_1$	$B_2$	...	$B_n$	Запасы (объем от- правления)
Поставщик					
$A_1$	$c_{11}$ $x_{11}$	$c_{12}$ $x_{12}$	...	$c_{1n}$ $x_{1n}$	$a_1$
$A_2$	$c_{21}$ $x_{21}$	$c_{22}$ $x_{22}$	...	$c_{2n}$ $x_{2n}$	$a_2$
...	...	...	...	...	...
$A_m$	$c_{m1}$ $x_{m1}$	$c_{m2}$ $x_{m2}$	...	$c_{mn}$ $x_{mn}$	$a_m$
Потребность (объем по- требления)	$b_1$	$b_2$	...	$b_n$	

Рисунок 7.1 – Матрица транспортной задачи

Алгоритм решения задачи состоит из нескольких этапов:

1) проверка задачи на замкнутость. Для того, чтобы задача считалась замкнутой необходимо выполнение условия, при котором количество перевозимого груза всеми поставщиками должно точно соответствовать количеству суммарной потребности всех потребителей. В случае, если наблюдается несоответствие количества перевозимого груза и суммарной потребности, говорят о том, что задача – открытая и для ее решения следует ввести в условие фиктивного поставщика или потребителя. В фиктивных столбцах и строках матрицы, соответствующих фиктивным потребителям или поставщикам, значения транспортных тарифов принимаются нулевыми. После введения фиктивных переменных, задача решается как замкнутая.

2) составление начального плана перевозок выбранным методом. Самыми известными методами считаются:

- метод северо-западного угла. Заполнение таблицы начинается с верхнего левого угла, движение осуществляется построчно. Главным условием составления первоначального плана перевозок является то, что пока не будет разгружен первый поставщик, нельзя переходить ко второму. Данный метод считается наиболее простым в заполнении матрицы, но достаточно трудоемким для получения конечного решения.

- метод минимальной стоимости. Составление первоначального плана перевозок начинается с клетки, которой соответствует самый минимальный тариф. Далее в процессе загрузки необходимо выбирать клетки с наименьшими транспортными тарифами, учитывая при этом возможности поставщиков и потребности покупателей.

- метод аппроксимации Фогеля и т.д.

3) проверка задачи на вырожденность. Задача считается невырожденной в случае, если выполняется правило: количество базисных (заполненных) клеток в первоначальном плане всегда должно быть равно  $(m + n - 1)$ , где  $m$  - количество поставщиков,  $n$  - количество потребителей транспортной задачи. **Вырожденность** задачи означает, что алгоритм решения впадает в бесконечный цикл или завершается с ошибкой.

4) расчет значений потенциалов. Положить  $u_1 = 0$  (или любому другому числу). Остальные потенциалы рассчитать с помощью базисных клеток, исходя из уравнения

$$u_i + v_j = c_{ij}$$

5) оценка свободных клеток. Оценка свободных клеток происходит, исходя из условия:

$$s_{ij} = c_{ij} - (u_i + v_j)$$

Если все  $s_{ij} \geq 0$ , то найдено оптимальное решение. Если, среди свободных клеток нашлась хотя бы одна отрицательная, то задача требует дальнейшего решения, т.е. перезагрузки клеток.

б) построение цикла перезагрузки. Из небазисных клеток выбрать ту, у которой оценка  $s_{ij}$  минимальна и для нее выполнить следующую процедуру:

- построить цикл для этой клетки. **Цикл** — это замкнутая ломаная линия, которая чередуя вертикальное и горизонтальное направления, проходит только по базисным клеткам. В исходной клетке поставить «+» и далее по циклу расставить, чередуя, «+» и «-».

- в клетках цикла, со знаком «-» необходимо найти минимальное значение груза и убрать ее из цикла. Данное значение должно быть добавлено ко всем клеткам цикла со знаком «+» и убрано из всех клеток цикла, со знаком «-».

- после того, как значения во всех клетках цикла будут заменены новыми, в матрице появится обновленный план перевозок, по которому необходимо посчитать транспортные затраты.

7) проверка полученного плана на оптимальность.

*Пример решения транспортной задачи*

На рисунке 7.2 представлена матрица транспортной задачи с исходными данными для ее решения.

Поставщик	Потребитель			Запас
	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>3</sub>	
А <sub>1</sub>	5	3	1	10
А <sub>2</sub>	3	2	4	20
А <sub>3</sub>	4	1	2	30
Потребность	15	20	25	

Рисунок 7.2 – Матрица транспортной задачи

Для решения задачи необходимо последовательно выполнить все заявленные ранее этапы.

**Проверка задачи на замкнутость:**

- запасы поставщиков:  $10 + 20 + 30 = 60$  ед.;

- потребность потребителей:  $15 + 20 + 25 = 60$  ед.

**Составление первоначального плана перевозок методом минимальной стоимости.** После выполнения ряда манипуляций, предусмотренных методом минимальной стоимости, было получено первоначальное опорное решение, итоговый результат которого, представлен на рисунке 7.3.

Транспортные затраты рассчитываются как сумма произведений транспортных тарифов на объем перевозимых грузов:

$$10 \cdot 1 + 15 \cdot 3 + 5 \cdot 4 + 20 \cdot 1 + 10 \cdot 2 = 115 \text{ ден. ед.}$$

Поставщик	Потребитель			Запас
	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>3</sub>	
A <sub>1</sub>	5	3	10 1	40 нет
A <sub>2</sub>	15 3	2	5 4	20 5 нет
A <sub>3</sub>	4	20 1	10 2	30 40 нет
Потребность	45 нет	20 нет	25 15 5 нет	

Рисунок 7.3 – Первоначальный план перевозок

**Проверка задачи на вырожденность.** Задача не является вырожденной, так как сумма строк и столбцов за минусом 1, равняется количеству загруженных клеток.

$$6 + 6 - 1 = 5$$

#### Определение потенциалов.

Пусть  $u_2 = 0$

$$A_2 \quad v_1 + u_2 = 3 \quad v_1 = 3 - 0 = 3$$

В<sub>1</sub>:

$$A_2 \quad v_3 + u_2 = 4 \quad v_3 = 4 - 0 = 4$$

В<sub>3</sub>:

$$A_3 \quad v_3 + u_3 = 2 \quad u_3 = 2 - 4 = -2$$

В<sub>3</sub>:

$$A_1 \quad v_3 + u_1 = 1 \quad u_1 = 1 - 4 = -3$$

В<sub>3</sub>:

$$A_3 \quad v_2 + u_3 = 1 \quad v_2 = 1 - (-2) = 3$$

В<sub>2</sub>:

#### Оценка свободных клеток.

$$A_1B_1: \Delta_{11} = c_{11} - (u_1 + v_1) = 5 - (-3 + 3) = 5$$

$$A_1B_2: \Delta_{12} = c_{12} - (u_1 + v_2) = 3 - (-3 + 3) = 3$$

$$A_2B_2: \Delta_{22} = c_{22} - (u_2 + v_2) = 2 - (0 + 3) = -1$$

$$A_3B_1: \Delta_{31} = c_{31} - (u_3 + v_1) = 4 - (-2 + 3) = 3$$

Есть отрицательная оценка. Следовательно, можно получить новое решение.

**Построение цикла.** На рисунке 7.4 изображен цикл перезагрузки матрицы.

Поставщик	Потребитель			Запас
	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>3</sub>	
A <sub>1</sub>	5	3	10 1	10
A <sub>2</sub>	15 3	+5 -1 2	5 - 5 4	20
A <sub>3</sub>	4	20 - 5 1	10 + 5 2	30
Потребность	15	20	25	

Рисунок 7.4 – Цикл перезагрузки матрицы

**Составление нового плана перевозок.** На рисунке 7.5 представлен новый план перевозок груза.

Транспортные затраты рассчитываются как сумма произведений транспортных тарифов на объем перевозимых грузов:

$$S = 15 * 3 + 5 * 2 + 10 * 1 + 15 * 1 + 15 * 2 = 110 \text{ ден. ед.}$$

Поставщик	Потребитель			Запас
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
A <sub>1</sub>	5	3	10	10
A <sub>2</sub>	15	5	4	20
A <sub>3</sub>	4	15	15	30
Потребность	15	20	25	

Рисунок 7.5 – Новый план перевозок

### Определение потенциалов.

Пусть  $u_2 = 0$

$$A_2B_1: v_1 + u_2 = 3 \quad v_1 = 3 - 0 = 3$$

$$A_2B_2: v_2 + u_2 = 2 \quad v_2 = 2 - 0 = 2$$

$$A_3B_2: v_2 + u_3 = 1 \quad u_3 = 1 - 2 = -1$$

$$A_3B_3: v_3 + u_3 = 2 \quad v_3 = 2 - (-1) = 3$$

$$A_1B_3: v_3 + u_1 = 1 \quad u_1 = 1 - 3 = -2$$

### Оценка свободных клеток.

$$A_1B_1: \Delta_{11} = c_{11} - (u_1 + v_1) = 5 - (-2 + 3) = 4$$

$$A_1B_2: \Delta_{12} = c_{12} - (u_1 + v_2) = 3 - (-2 + 2) = 3$$

$$A_2B_3: \Delta_{23} = c_{23} - (u_2 + v_3) = 4 - (0 + 3) = 1$$

$$A_3B_1: \Delta_{31} = c_{31} - (u_3 + v_1) = 4 - (-1 + 3) = 2$$

Отрицательные оценки отсутствуют, следовательно, уменьшить общую стоимость доставки продукции невозможно.

### Контрольные вопросы и задания

1. На станцию железной дороги прибыл вагон бумажной тары емкостью 40 т. Тару необходимо вывезти со станции на склад в течение 12 часов с момента подачи вагона под разгрузку. Склад работает в одну смену продолжительностью 7 часов. Рассчитайте потребность в автомобилях для вывоза со станции железной дороги бумажной тары на склад, используя данные таблицы 7.1.

Таблица 7.1

Наименование	Варианты	
	1	2
Расстояние от станции железной дороги до склада, км	28	28
Суммарное время простоя автомобиля под погрузкой (разгрузкой) за рейс, мин.	37	59
Грузоподъемность автомобилей, т	3	5
Нулевой пробег автомобиля (заезды во время работы для заправки горючим), мин.	30	25
Время перерывов в работе водителя, мин.	30	30
Техническая скорость автомобиля, км / ч	24	30
Коэффициент использования грузоподъемности бумажной тары	0,41	0,4

2. Процентная ставка на стоимость запасов составляет 10 % годовых, стоимость одной единицы товара - 500 руб. Используя данные таблицы 7.2, определите:

- 1) годовую оборачиваемость или количество рейсов для каждой схемы доставки и каждого объема продаж;
- 2) объем товарных запасов, или средний размер поставки за рейс (товары, находящиеся в пути, также являются запасами);
- 3) транспортные издержки за рейс по каждому виду транспорта для каждого объема продаж;
- 4) общие издержки за рейс для каждой из альтернативных схем доставки, включая издержки на товарные запасы;
- 5) рациональные схемы доставки товаров для каждого объема продаж.

Таблица 7.2

Затраты времени, дни	Виды транспортных средств			
	самолет	автомобиль (малые контейнеры)	автомобиль (большие контейнеры)	ж/д транспорт
на обработку заявки	5	5	5	5
в пути	1	2	2	4
в месте нахождения розничной торговли	2	2	8	10
на складе	-	-	-	5
Объем реализации продукции за год	Удельные транспортные расходы, руб. / год			
	самолет	автомобиль (малые контейнеры)	автомобиль (большие контейнеры)	ж/д транспорт
40 тыс. руб., или 80 тыс. единиц	3,33	2,70	1,58	0,19
30 тыс. руб., или 60 тыс. единиц	4,10	3,31	2,34	1,14
25 тыс. руб., или 50 тыс. единиц	4,54	3,65	2,83	1,74
12,5 тыс. руб., или 25 тыс. единиц	5,65	5,37	5,13	4,09

3. Используя данные матрицы, определите оптимальный план перевозок груза.

Поставщик	Потребитель				Запас
	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>3</sub>	В <sub>4</sub>	
А <sub>1</sub>	8	3	5	2	10
А <sub>2</sub>	4	1	6	7	15
А <sub>3</sub>	1	9	4	3	25
Потребность	5	10	20	15	

4. Определите, какой вид транспорта (автомобильный или железнодорожный) выбрать предприятию для доставки комплектующих с завода, расположенного в городе А, на предприятие окончательной сборки, размещенное в городе В. Потребности производства составляют 150 комплектов в месяц. Цена комплекта – 50 рублей. Затраты на содержание единицы запасов составляют 20 % в год от цены комплекта. Характеристики поставок железнодорожным и автомобильным видами транспорта приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3

Вид транспорта	Транспортный тариф, руб. / компл.	Размер поставки, компл.	Длительность поставки, дн.
Железнодорожный	400	80	5
Автомобильный	700	25	3

#### Литература

1. Антошкина, А.В. Практикум по логистике: учебное пособие / А.В. Антошкина, Е.М. Вершкова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 130 с.
2. Караваяев, А.М. Алгоритм решения транспортной задачи. Дополнение к лекциям по курсу «Методы оптимальных решений» для студентов экономических специальностей, 2012 – 2013 у. г., II курс // <http://karavaev.me>



3. [http://reshmat.ru/example\\_transport\\_1.html](http://reshmat.ru/example_transport_1.html)
4. <http://log-lessons.ru/zadacha-na-vybor-vida-transporta/>
5. [https://www.logistics-gr.com/index.php?option=com\\_content&id=24615&c=65&Itemid=207](https://www.logistics-gr.com/index.php?option=com_content&id=24615&c=65&Itemid=207)

## 8. Внутрипроизводственные перевозки. Построение эюр

Формы организации внутренних перевозок предприятия зависят от мощности грузопотоков и объема грузооборота. Основным экономическим показателем продукции транспорта, характеризующим суммарный вес грузов, перевезенных на предприятии за расчетный период является **грузооборот**.

Объем перевозок грузов в определенном направлении или через данный пункт за определенный отрезок времени характеризует **грузопоток** предприятия.

**Внешние грузопотоки** определяются объемом прибывающих на предприятие грузов (грузовые потоки прибытия) и объемом отправляемых грузов (грузовые потоки отправления). **Внутренние грузопотоки** - количеством грузов, перемещаемых между подразделениями предприятия. Мощность грузопотоков на внутризаводском транспорте измеряется в тоннах (тонно-километрах) в единицу времени.

**Эюра** представляет собой графическое изображение грузопотока на данном участке трассы.

При помощи эюры создается наглядная схема перемещения грузов между пунктами отправления и назначения, определяется транспортная работа, устанавливается наиболее выгодное расположение стоянок транспорта. Особое значение эюра грузопотока имеет для разработки маршрутов работы транспорта, обеспечивая наибольшую производительность транспортных средств и снижение стоимости доставки продукции.

При построении эюры грузопотока рассчитываются следующие показатели:

$$\Gamma_{об} = Q \times L;$$

$$K_n = Q_{max} / Q_{min}$$

где  $\Gamma_{об}$  – грузооборот, т-км;

$Q$  – объем перевозимого груза, т;

$L$  – расстояние перемещения груза, км;

$K_n$  – коэффициент неравномерности грузопотока по направлениям;

### Пример построения эюры грузопотока

Исходными данными для построения эюры являются суммарные объемы груза, перевозимые предприятием за расчетный период (грузооборот). Данные по грузообороту заносятся в шахматную ведомость, в которой указаны пункты отправления и доставки груза, а также объемы перевозимых грузов. На рисунке 8.1 представлен пример заполненной шахматной ведомости.

Пункты отправления, $T$	Объем перевозок, $T$				Отправлено (вывоз), $T$
	Пункты назначения				
	А	Б	В	Г	
А	=	200	300	400	900
Б	100	=	200	300	600
В	200	300	=	100	600
Г	300	100	200	=	600
Получено (ввоз), Г	600	600	700	800	2700

Рисунок 8.1 – Шахматная ведомость грузооборота предприятия

По данным рисунка 8.1 видно, что суммарное количество отправленного груза точно соответствует суммарному количеству полученного груза и составляет 2700 тонн.

Эюра строится в координатах «объем перевозки – расстояние». По оси ординат откладывается объем перевозимого груза ( $Q$ ) в тоннах, по оси абсцисс откладывается расстояние, на которое перевозится груз ( $L$ ) в километрах. По условию задачи расстояние между пунктами составляет:

$$A-B (B-A) -15 \text{ км}; B-B (B-B) -20 \text{ км}; B-G (G-B) -30 \text{ км}$$

При построении эпюры необходимо учитывать два направления продвижения грузопотока: прямое и обратное. Прямое направление перемещения грузов откладывается в верхней плоскости графика, обратное – в нижней. Для определения прямого (обратного) направления следует определить суммарный объем грузов в двух направлениях. То направление, в котором перевозится большее количество груза считается прямым.

**Определение объемов перевозок в двух направлениях:**

- направление АГ:

$$Q_{AG} = Q_{AB} + Q_{AV} + Q_{AG} + Q_{BV} + Q_{BG} + Q_{VG} = 200 + 300 + 400 + 200 + 300 + 100 = 1500 \text{ т}$$

- направление ГА:

$$Q_{GA} = Q_{GA} + Q_{GB} + Q_{GV} + Q_{VA} + Q_{VB} + Q_{BA} = 300 + 100 + 200 + 200 + 300 + 100 = 1200 \text{ т}$$

Так как количество груза, перевозимое в направлении АГ больше, чем в направлении ГА (1500 т > 1200 т), то направление АГ считается прямым и откладывается в верхней плоскости.

**Общий объем перевозок в двух направлениях:**

$$Q_{об} = Q_{AG} + Q_{GA} = 1500 + 1200 = 2700 \text{ т}$$

**Определение грузооборота в тонно-километрах:**

- направление АГ:

$$AG = 200 \times 15 + 300 \times 35 + 400 \times 65 + 200 \times 20 + 300 \times 50 + 100 \times 30 = 61500 \text{ т-км}$$

- направление ГА:

$$GA = 300 \times 65 + 100 \times 50 + 200 \times 30 + 200 \times 35 + 300 \times 20 + 100 \times 15 = 44000 \text{ т-км}$$

**Общий грузооборот:**

$$\Gamma_{об} = \Gamma_{AG} + \Gamma_{GA} = 61500 + 44000 = 105500 \text{ т-км}$$

**Среднее расстояние перевозки:**

$$L_{cp} = \Gamma_{об} / Q_{об} = 105500 / 2700 = 39,0 \text{ км}$$

**Коэффициент неравномерности грузопотока:**

$$K_n = 1500 / 1200 = 1,25$$

Эпюра строится в соответствии с выбранным масштабом. Построение начинается с объема груза, перемещаемого на самое дальнее расстояние в прямом направлении (АГ). На рисунке 8.2 представлена эпюра, построенная по данным шахматной таблицы.

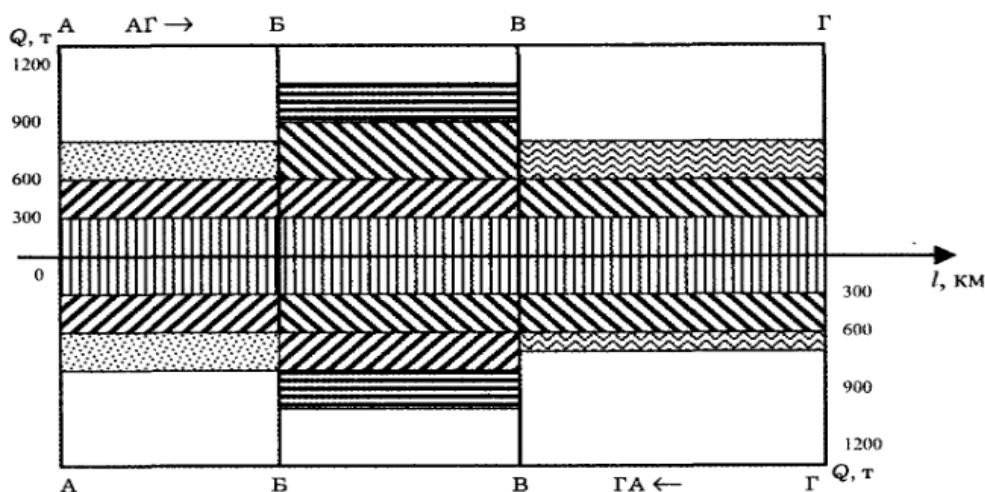


Рисунок 8.2 - Эпюра

Объем перевозки груза, идущего от пункта А к пункту Г составляет 400 т. Данное значение откладывается на вертикальной оси. Расстояние, соответствующее 65 км (А – Д),

откладывается по горизонтальной оси. Полученное пространство между осевой и проведенной линией заштриховывается.

Затем откладывается объем перевозок из пункта А в пункт В, т.е. 300 т. Данное значение откладывается не от начала координат, а от объема, который уже имеется на данном участке (400 т). Полученное пространство также заштриховывается. Таким образом, на участке А – В суммарное количество перевозимого груза составит 700 т.

Аналогично откладываются и следующие объемы перевозок. Нижняя часть эпюры строится таким же способом, что и верхняя.

Планово-экономический расчет во внутризаводском планировании транспортировок производится на базе наибольшего суточного грузооборота ( $Q_{сут}$ ) с учетом неравномерности поступления и отправления грузов:

$$Q_{сут} = \frac{Q_{г}}{Д} \times K_{н}$$

где  $Q_{г}$  – годовой грузооборот (из шахматной ведомости), т;

$Д$  – число рабочих дней в году;

$K_{н}$  – коэффициент неравномерности перевозок ( $K_{н} = 1,1 \div 3,0$ ).

Грузопотоки могут быть также изображены в виде схемы. Схемы грузопотоков строятся с использованием карты района перевозок, на которой нанесены пункты или микрорайоны отправления и назначения груза, т.е. грузообразующие и грузопоглощающие точки. Грузопотоки могут также иметь вид картограммы [1].

**Картограмма** – это графическое изображение грузопотоков на карте по действительным путям перемещения грузов.

При помощи схем и эпюр создается наглядная схема перемещения грузов, определяется транспортная работа в тонно-километрах (площадь грузопотоков в масштабе), устанавливается, наиболее выгодное расположение стоянки автотранспорта или автохозяйства, чтобы непроизводительные пробеги из гаража к месту работы или обратно, были минимальными. Особое значение имеют схемы, эпюры, картограммы грузопотоков для разработки маршрутов работы транспорта, обеспечивающих наибольшую производительность транспортных средств и снижение стоимости доставки [1].

#### *Контрольные вопросы и задания*

1. Постройте эпюру грузопотока и определите коэффициент неравномерности грузопотоков используя данные таблицы 8.1. Расстояние между пунктами: А-В (30 км); В – С (40 км); С – D (50 км).

Таблица 8.1 – Шахматная ведомость

Пункты отправления	Пункты назначения				Всего отправлено, т
	А	В	С	Д	
А		400		400	
В			300	300	
С	100	200		500	
Д	600		700		
Всего получено, т.					

#### Литература

1. Антошкина, А.В. Практикум по логистике: учебное пособие / А.В. Антошкина, Е.М. Вершкова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 130 с.

## 9. Структуризация складских запасов. Выбор складских мощностей

### Контрольные вопросы и задания

1. Определите и обоснуйте главную стратегическую проблему в логистике складирования.
2. Назовите основные этапы формирования складской сети.
3. Проведите сравнительную характеристику плюсов и минусов содержания собственной складской сети. Назовите условия, при которых предприятие предпочтет воспользоваться услугами общественной складской сети.
4. Проанализируйте основные издержки, связанные с функционированием складских систем.
5. Фирма занимается реализацией продукции на рынках сбыта  $K_A, K_B, K_C$ , при этом имея постоянных поставщиков  $П_1, П_2, П_3, П_4, П_5$  в различных регионах. Растущий объем продаж вынуждает фирму открыть дополнительный распределительный склад. Определите оптимальное месторасположение распределительного склада, используя метод центра тяжести грузовых потоков. Данные для расчета представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Показатели	Клиенты			Поставщики				
	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$П_1$	$П_2$	$П_3$	$П_4$	$П_5$
Расстояние X, км	0	300	550	150	275	400	500	600
Расстояние Y, км	575	500	600	125	300	275	100	550
Партия поставки, т	300	250	150	150	75	125	100	150
Тарифы на перевозку, руб. / т-км	0,8	0,5	0,6	1	1	1	1	1

6. Используя исходные данные предыдущей задачи, определите, как изменится выбор оптимального месторасположения распределительного склада, если склад снабжает мелких потребителей и розничную сеть города, что делает транспортные тарифы на перевозку одинаковыми для всех потребителей.

7. Определите оптимальные радиусы обслуживания складов. Расстояние между складом А и складом Б – 200 км. Транспортный тариф склада А – 40 руб., склада Б – 25 руб. Затраты на хранение в расчете на единицу запаса для склада А и склада Б составляют соответственно 10 и 30 рублей. В целях оптимизации деятельности был построен склад С, расположенный в 50 км от склада Б. Затраты на хранение в расчете на единицу запаса для склада С – 20 рублей, транспортный тариф остается равным транспортному тарифу склада В.

8. Определите целесообразность строительства собственного склада, опираясь на следующие данные:

- прогнозируемый годовой грузооборот - 10000 т;
- время нахождения товарных запасов на складе – 29 дней;
- первоначальные затраты на строительство склада - 1500 тыс. руб.,
- постоянные затраты, связанные с функционированием склада - 750 тыс. руб.;
- стоимость обработки 1 т грузопотока – 0,7 руб. в сутки;
- стоимость использования 1 м<sup>2</sup> грузовой площади арендуемого склада - 3,9 руб. в сутки;
- количество рабочих дней склада – 254;
- нормативный срок окупаемости капитальных вложений составляет 6-7 лет.

9. Определите площадь склада, отведенную под приемочные площадки. Годовой оборот склада – 5000 т, коэффициент неравномерности поступления материалов на приемочной площадке – 2 дня, допустимая нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площадки – 0,45 т.

10. Определить полезную площадь отдельного участка склада по хранению материала. Допустимая нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площадки – 2 т / м<sup>2</sup>, величина месячного потребления – 10 т. На складе применяется система управления запасами с фиксированным размером заказа, затраты по доставке которого составляют 100 тыс. рублей. издержки на

хранение 1 т материала в месяц составляют 20 тыс. руб., время возможной задержки поставки – 2 дня.

11. Определите грузопереработку склада, если известно, что грузооборот участка погрузки 500 т, грузооборот участка хранения 352 т, грузооборот участка комплектования 180 т, грузооборот участка сортировки 105 т.

12. Определите оптимальное количество складов в системе распределения и сбыта, используя данные таблицы 9.2.

Таблица 9.2

Количество складов	Издержки системы распределения, тыс. руб. / мес.				
	доставка товаров на склады	доставка товаров со складов	хранение запасов	эксплуатация складов	потери от снижения продаж из-за удаленности снабжающего склада от потребителя
1	40	1050	360	300	150
2	70	750	415	370	130
3	130	660	480	440	110
4	160	530	560	510	100
5	185	450	685	560	90
6	195	400	730	610	80

### *Проектное задание*

1. Представьте методику оценки эффективности логистического процесса на складе.
2. Подготовьте презентационный материал на тему «Новые тенденции рынка складской логистики»

### *Литература*

1. Антошкина, А.В. Практикум по логистике: учебное пособие / А.В. Антошкина, Е.М. Вершкова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 130 с.
2. Логистика. Практикум: учебно-методическое пособие / О.Л. Сапун [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2018. – 184 с.
3. Основы логистики: методические рекомендации / сост. С.А. Черникова; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермский гос. а.-т. ун-т. им. акад. Д.Н. Прянишникова», фак. экон. фин. и коммерции; каф. менеджмента. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2018. – 78 с.
4. Управление снабжением и сбытом: метод. указания к практическим занятиям для направления подготовки 38.03.01 «Экономика» / З.А. Мебадури, Т.Н. Чудайкина – Пенза: ПГУАС, 2017. – 99 с.

## 10. Системы управления запасами предприятия

### Контрольные вопросы и задания

1. Укажите цели создания логистических запасов. Дайте их классификацию.
2. Определите основные критерии логистического подхода к управлению запасами.
3. Проведите сравнительный анализ наиболее известных систем управления запасами на предприятии. Выделите их отличительные особенности.
4. Назовите издержки деятельности складских систем.
5. Рассчитайте параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами, используя данные таблицы 10.1.

Таблица 10.1

Вариант	Потребность в материалах	Число рабочих дней в году	Оптимальный размер заказа	Время поставки	Возможная задержка в поставках
1	1550	226	75	10	2
2	1566	226	76	10	2
3	1581	226	77	10	3
4	1597	226	78	10	4
5	1613	226	79	10	2
6	1629	226	80	10	1
7	1645	226	81	10	1
8	1662	226	82	10	3
9	1678	226	83	10	2
10	1695	226	84	10	2

6. Согласно данных учета стоимость подачи одного заказа составляет 150 руб., годовая потребность в комплектующем изделии – 2500 шт., цена единицы комплектующего изделия – 45 руб., стоимость хранения комплектующего изделия на складе составляет 18 % его цены. Определите оптимальный размер заказа на комплектующее изделие. Учитывая, что тариф на транспортировку мелкой партии составляет 0,8 руб. за единицу груза, а тариф на транспортировку большой партии – 0,7 руб. за единицу груза (большая партия - свыше 110 единиц), сделайте выбор между экономическим размером заказа и заказом большой партии.

7. Предприятие приобрело 1000 единиц полуфабрикатов по цене 5 руб. за единицу. Остаток полуфабрикатов на складе на начало месяца 200 единиц. Скорость их расходования при отпуске в производство – 50 единиц в день. Рассчитать потери от иммобилизации средств в запасах в результате произведенной закупки при условии, что годовая депозитная ставка составляет 8 %.

8. Оборот предприятия составляет 6000 тыс. рублей в год. Число рабочих дней в году – 250. Годовые затраты на хранение запасов в процентах от стоимости среднего запаса составляют 19 %. Норма запаса - 20 дней, из них. Определите, насколько снизятся годовые затраты на хранение запасов в результате применения дифференцированных норм запасов после разделения ассортимента с помощью метода ABC-анализа. Норма запаса по группе А (84 % реализации) составляет 5 дней, по группе В – 10 дней (12% реализации), по группа С – 20 дней (4 % реализации).

9. Рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа, при условии, что годовая потребность предприятия в комплектующих составляет 1560 единиц, количество рабочих дней в году - 226, оптимальный размер заказа – 75 единиц. По договору доставка осуществляется каждые 10 дней, возможная задержка может составить 2 дня.

### Литература

1. Логистика запасов: методические указания и задания к практическим занятиям / сост. И. Г. Усанов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. – 12 с.
2. <http://log-lessons.ru/tag/zatraty-na-xranenie-zapasov/>
3. <http://logistic-info.ru/razmer-zakaza.html>

## 11. Информационные логистические системы

### *Контрольные вопросы и задания*

1. Определите в чем проявляется позитивное воздействие компьютерной информационной системы в сфере снабжения.
2. Назовите информационные элементы, создающие базу для информационного контроля.
3. Начертите схему организации информационной логистической сети в университете и прокомментируйте ее структуру.
4. Проанализируйте, какие стороны логистического процесса обеспечивает развитая информационная структура.
5. Определите роль вертикальной интеграции в логистических информационных системах.
6. Назовите основные виды информации.
7. Обоснуйте основные задачи развития информационной логистики.

### *Кейс*

За последние годы компания «Пеннинсула Пойнт» стала одной из самых успешно действующих компаний в области продажи одежды по каталогам. Компания публикует красочный каталог, который рассылается перспективным клиентам. Клиенты присылают заказы по почте или используют бесплатный телефонный номер. Основная категория клиентов - семенные пары без детей, где оба члена семьи работают.

Конкурентами компании являются компании «Ленд Энд», «Орвис» и «Л. Л. Бин». Несмотря на жесткую конкуренцию, компания «Пеннинсула Пойнт» работает достаточно успешно, потому что покупка по каталогам считается весьма престижной среди определенных групп потребителей, не имеющих возможности посещать магазины.

Компания осуществляет деятельность, основываясь на следующих принципах:

- все заказы отправляются точно по времени, указанном в заказе;
- в случае возврата товара, компания согласна вернуть деньги, если клиент не согласен на обмен.

Компания «Пеннинсула Пойнт» не является производителем одежды, а закупает ее в Китае, Тайване, Сингапуре, Гонконге и Южной Корее. Доставка осуществляется морским путем. Контейнеры поступают в складской центр, находящийся в г. Нэшвилл (штат Теннесси).

Со склада в Нэшвилле заказы посредством экспресс-почты потребителям, т.к. «Пеннинсула Пойнт» считает, что срочная и точная доставка - ключ к успеху.

Проанализируйте ситуацию и предложите способы совершенствования деятельности компании посредством использования методов информационной логистики и современных информационных технологий.

### *Темы рефератов*

- Современные тенденции развития информационных систем в логистике.
- Проблемы функционирования информационной логистики на предприятии.
- Оптимизация структуры информационных потоков на предприятии.
- Информационная логистика и компьютерные технологии.
- Оценка эффективности функционирования информационной логистики.

### *Литература*

1. Логистика. Кейсы для анализа. Методические указания для студентов по специальностям 080111 «Маркетинг», 080507 «Менеджмент организации», 080502 – «Экономика и управление на предприятии (по отраслям)». / состав. А.А. Трифилова, А.Н. Воронков, О.В. Горбунова – Н.Новгород: Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т, 2011. – 48с.



## 12. Классификация видов сервисного обслуживания продукции. Критерии сервиса удовлетворения потребительского спроса

### Контрольные вопросы и задания

1. Определите место сервисной логистики в системе современной логистики.
2. Назовите параметры качества функционирования логистического сервиса.
3. Проанализируйте и выделите отличительные черты подхода построения взаимовыгодных отношений с клиентами на основе принципа «не пытайтесь обслужить всех».
4. Проанализируйте и выделите отличительные черты организации сервисной деятельности по принципу «использование мультикомпонентной модели оказания услуг потребителям».
5. Проанализируйте и выделите отличительные черты организации сервисной деятельности по принципу «определение потребности на основе стратегии отсрочки».
6. Проанализируйте и выделите отличительные черты организации сервисной деятельности по принципу «разработка стандартов услуг».
7. Определите уровень логистического сервиса, если фактический объем оказываемого логистического сервиса организации составляет 5000 ед. при максимально возможном объеме оказания сервисных услуг в размере 7000 ед.
8. Фирма оказывает услуги по транспортировке грузов, разгрузке и монтажу. Время на оказание услуг по транспортировке - 80 мин; на разгрузку грузов - 20 мин; на монтаж - 60 мин. В общий комплект услуг, оказываемых данной фирмой, входят погрузка грузов, на которую тратится 40 мин. и сортировка, на осуществление которой тратится 45 мин. Определите уровень обслуживания данной фирмы.
9. Определите уровень логистического сервиса, предоставляемого фирмой. Перечень логистических услуг, которые теоретически могут быть оказаны фирмой, представлен в таблице 12.1. Фактически фирма оказывает услуги под № 3, 9, 15, 21, 27, 29, 30.

Таблица 12.1

№ услуги	Время, на оказание услуги, чел. / час	№ услуги	Время, на оказание услуги, чел. / час	№ услуги	Время, на оказание услуги, чел. / час	№ услуги	Время, на оказание услуги, чел. / час
1.	0,5	9	1	17	1	25	3
2.	1	10	1	18	4	26	2
3.	2	11	2	19	4	27	0,5
4.	2	12	1	20	2	28	0,5
5.	1	13	3	21	0,5	29	4
6.	0,5	14	2	22	0,5	30	1
7.	4	15	0,5	23	1	31	0,5
8.	0,5	16	1	24	0,5	32	2

### Литература

1. Логистика [Электронный ресурс]: учебное пособие /Э.Р. Кузнецова, Е.А. Антинескул, Л.П. Киченко; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2021. – 3,38Мб; 188 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/kuznecova-antineskul-kichenko-logistika.pdf>.
2. [https://www.logistics-gr.com/index.php?option=com\\_content&id=24547&c=65&Itemid=207](https://www.logistics-gr.com/index.php?option=com_content&id=24547&c=65&Itemid=207)

### 13. Перемещение финансовых активов в микро- или макроэкономической среде

#### Контрольные вопросы и задания

1. Определите место финансовой логистики в логистической системе.
2. Проанализируйте методы совершенствования управления финансовыми потоками в логистике.
3. Назовите основные формы расчетов, применяемые в финансовой логистике.
4. Укажите современные тенденции развития финансовой логистики.
5. Дебиторская задолженность организации составляет 120 000 руб. общим сроком один год. Фактор оплачивает 80 % ее суммы сразу из расчета годовой процентной ставки за кредит – 14 %, комиссионные фактора составляют 1,5 % от суммы дебиторской задолженности. Определите расходы поставщика по договору факторинга.
6. Рассчитайте сумму факторингового обслуживания, используя данные таблицы 13.1.

Таблица 13.1

Ставка кредита, год	Средний срок оборачиваемости, дней	Сумма счет - фактуры, руб.	Пени, %	Задержка в оплате, дней
32	16	4000	0,03	10
18	14	1000 000	0,04	10

#### Кейс

Приведите примерную схему движения товарного и финансового потоков в условиях использования предприятием-покупателем государственных и ценных муниципальных бумаг для повышения эффективности закупочных операций.

Для упрощения схемы потоковых процессов можно исходить из предположения о том, что коммерческий банк, в котором у предприятия-покупателя открыт расчетный счет, является для него одновременно и банком-кредитором (при получении ссуды), и банком-дилером (при покупке ценных бумаг).

Следует отметить, что финансовый поток, обусловленный движением основного товарного потока – потока товарно-материальных ценностей по источникам образования – является заемным, поскольку формируется за счет кредитных ресурсов коммерческого банка. В то же время собственные денежные средства предприятие-покупатель может использовать для приобретения государственных или муниципальных ценных бумаг. Кроме этих ценных бумаг предприятие с целью минимизации налоговых платежей может применять в хозяйственной деятельности процентные и дисконтные векселя, обращение которых способно изменить схему движения финансовых потоков [1].

#### Темы рефератов

- Внедрение принципов финансовой логистики в деятельность предприятия.
- Задача управления потоками в рамках финансовой логистики.
- Принципы финансовой логистики как инструмента управления.
- Этапы осуществления мониторинга финансового положения предприятия.
- Проблемные вопросы финансовой логистики.

#### Литература

1. Третьякова, Л.Г. Учебно – методический комплекс по дисциплине «Логистика» для специальности 1-26 02 03 «Маркетинг». Рег. № 466 от 28.04.2016. - <http://elib.bsu.by/handle/123456789/172660>
2. Николаев, М.А. Финансовый менеджмент: Учебное пособие. – Псков: Изд-во ППИ, 2009. – 381 с.

## 14. Логистические издержки и требования к их учету

### *Контрольные вопросы и задания*

1. Назовите основные группы логистических издержек.
2. Определите пути оптимизации логистических издержек.
3. Проведите сравнительную характеристику традиционного и логистического подходов к формированию издержек предприятия.
4. Определите основные проблемы учета издержек в логистике.
5. Обоснуйте основные требования к системам учета издержек в логистике.
6. Охарактеризуйте особенности учета логистических издержек.

### *Кейс*

Томское предприятие производит лакокрасочные материалы и метанол. Производство лакокрасочной продукции осуществляется из давальческого сырья и обходится предприятию дорого, что не позволяет ее экспортировать. Основой производства метанола является природный газ, поставляемый ПАО «Газпром» по очень низкой цене, т.к. ПАО «Газпром» - акционер предприятия. Низкая цена природного газа позволяет предприятию производить метанол по ценам ниже мировых, что делает выгодным его экспорт. Цена метанола на заводе составляет 14 долларов за тонну.

Покупателем метанола является шведская компания (ежемесячный объем поставки – 10 тыс. т), предложившая следующий маршрут его транспортировки из Томска в Швецию: железной дорогой из Томска до станции Лужайка (крупнейший железнодорожный переход между Финляндией и Россией). От ст. Лужайка до финского порта Котка, обладающего специальным морским терминалом, предназначенным для переработки химических грузов, затем судами до шведских портов. По данному маршруту российская сторона несет все расходы до границы России, а дальше расходы несет шведская компания. Цена метанола на базисе «DAF Лужайка» - 90 долл. за тонну.

Томское предприятие обратилось в компанию «Трансрэил» - крупнейшее экспедиторское предприятие. Ставка тарифа «Трансрэил» за перевозку одной тонны метанола из Томска до ст. Лужайка - 70 долл. за тонну. Однако, данный тариф не устроил томское предприятие, т.к. оно должно оплачивать погрузку метанола в цистерны по тарифу 4 долл. за тонну. Предприятие обратилось к другой экспедиторской компанией, которая предложила разделить доставку метанола на два этапа:

1) груз оформляется до любого города, расположенного недалеко от ст. Лужайка по тарифу внутренних перевозок России;

2) груз оформляется за рубеж как экспортная отправка.

Доставка груза до ст. Лужайка по новой транспортной схеме составит 40 долл. за тонну.

– Рассчитайте экономический эффект, который может получить предприятие при переходе на новую схему доставки метанола.

– Проанализируйте правомерность предложения экспедиторской компании по организации и осуществлению доставки товара на новых условиях до ст. Лужайка.

– Определите роль экспедиторской компании в организации доставки груза с точки зрения оптимизации затрат.

### Литература

1. Логистика: Сборник кейсов и ситуационных игр для студентов всех форм обучения направления подготовки 38.03.06 «Торговое дело», 38.03.07, «Товароведение», 38.03.01 «Экономика» / Л.Ю. Александрова, А.Ю. Мунши. – Чебоксары: ЧКИ РУК, 2019. – 68 с.

## 15. Формирование транспортно – логистических систем

### *Контрольные вопросы и задания*

1. Определите проблемы формирования инновационной транспортно-логистической системы. Сформулируйте понятие «логистический центр».
2. Проанализируйте транспортно – логистические системы регионов на конкретных примерах. Обсудите мировые логистические центры и их значение в экономике.
3. Обсудите в группах и представьте презентационный материал на тему: «Формирование транспортно – логистической системы в Республике Беларусь».
4. Рассмотрите зарубежный опыт формирования транспортно – логистических систем. Представьте краткую аналитическую справку по выбранному объекту.

### *Кейс*

Компания «Х» является импортером товаров в Россию из стран Юго-Восточной Азии. В частности, основными статьями импорта являются ротанговая мебель и рисовый крахмал.

Закупаемый оптом товар поступает на собственные склады компании, а затем продается розничным компаниям. Организуя доставку товаров, компания не может обойтись без посредников - транспортно-экспедиторских компаний.

Экспедиторы действуют на основании договоров, заключаемых с заказчиками. На основании договоров и по поручению компании экспедиторские предприятия осуществляют организационно-посредническую деятельность при транспортировке грузов компании «Х» как в России, так и за рубежом. По поручению компании экспедиторы рассчитывают издержки по доставке товаров и обеспечивают следующие операции:

- оформление заявок на грузовые перевозки;
- приемка грузов от отправителей;
- контроль количества и качества отгружаемого товара;
- страхование груза;
- выполнение таможенных формальностей;
- организация и контроль доставки товара;
- сдача товара перевозчику и контроль соблюдения сроков транспортировки;
- организация охраны (по необходимости, с учетом ценности груза и маршрута доставки);
- получение товара по прибытии в Россию;
- контроль количества и качества поступающего товара и его отгрузка из порта;
- контроль движения товара от отправителя к получателю.

Качество экспедиторских услуг оценивается не только по их стоимости, но и по фактическому объему выполняемых работ, по четкости и точности их выполнения (своевременность оформления необходимой документации, обеспечение сохранной доставки в срок, обусловленный контрактом, информирование заказчика о движении товара).

Компания сознает, что организация экспедиторского обслуживания грузов является важной составной частью всей ее работы по организации и осуществлению доставки товаров.

- Оцените общий уровень работы компании с экспедиторскими организациями.
- Проанализируйте перечень операций, которые компания поручила выполнять экспедитору.
- Определите, следует сокращать или увеличивать список услуг по перемещению материального потока.
- Определите функции логистики исходя из общих методов работы компании по организации доставки товаров.

### Литература

1. Логистика: Сборник кейсов и ситуационных игр для студентов всех форм обучения направления подготовки 38.03.06 «Торговое дело», 38.03.07, «Товароведение», 38.03.01 «Экономика» / Л.Ю. Александрова, А.Ю. Мунши. – Чебоксары: ЧКИ РУК, 2019. – 68 с.

## **16. Транспортно - логистические кластеры (ТЛК) как фактор конкурентоспособности региона**

*Контрольные вопросы и задания*

1. Назовите основные характеристики кластеров по Портеру.
2. Назовите элементы структуры логистического кластера.
3. Представьте отличительные черты транспортно-логистических кластеров.
4. Определите проблемы реализации проектов по созданию кластеров в регионах.
5. Опишите этапы создания и управления ТЛК.

*Проектное задание «Исследование основных направлений развития логистических кластеров»*

Студенческая группа делится на подгруппы для выполнения общего исследовательского задания по заявленной теме. Каждая группа должна собрать аналитическую информацию, структурировать ее, перевести в цифровой формат посредством современных информационных технологий и провести презентацию материала.

*Тематика заданий для подгрупп.*

1. Портовые ТЛК.
2. Пограничные ТЛК.
3. Региональные ТЛК.
4. Европейская сеть ТЛК.

## 17. Анализ методов прогнозирования в логистике

### *Контрольные вопросы и задания*

1. Дайте понятие экономического прогнозирования логистических процессов.
2. Охарактеризуйте основные направления внутрифирменного прогнозирования логистических процессов.
3. Определите направления функционального логистического планирования организации.
4. Перечислите основные методы прогнозирования в логистике.
5. Опишите структурно-логическую схему прогнозирования эффективности логистической системы.
6. На основе квартальных данных об объемах продаж продукции предприятия за 5 лет была построена тренд-сезонная модель. Сезонность носила мультипликативный характер. Оценка коэффициентов сезонности представлена в таблице 17.1. Рассчитайте прогнозную оценку уровня продаж в первом полугодии следующего года.

Таблица 17.1

Квартал	1	2	3	4
Коэффициент сезонности	0,89	1,15	1,25	0,71

7. Производственная компания планирует выпуск новой продукции. Прогнозируемый годовой спрос составляет 600 ед. Постоянные затраты, связанные с выпуском - 12000 руб. в год. Планируемые переменные расходы на единицу продукта - 42 руб. Анализ конкурентных компаний, выпускающих аналогичную продукцию, показал, что средний уровень отпускных цен составляет 70 руб. за единицу. Определите точку безубыточности организации в натуральном и стоимостном выражении.

### *Темы рефератов*

1. Необходимость прогнозирования в логистике.
2. Этапы прогнозирования логистических процессов.
3. Сравнительный анализ методов прогнозирования в логистике.
4. Специфические черты социально-экономического прогнозирования в логистике.
6. Методы прогнозирования спроса.
7. Прогнозирование логистической деятельности компании как фактор стабильного развития.
8. Проблемы использования методов прогнозирования в логистике.
9. Методы прогнозирования в системе управления запасами.
10. Методы расчета экономического эффекта при планировании логистической деятельности.
11. Прогнозирование финансовых результатов логистической деятельности.
12. Планирование затрат при осуществлении логистических операций.
13. ABC - анализа как метод планирования ассортимента компании.
14. Прогноз продаж компании с учетом роста и сезонности.
15. Бизнес-планирование в логистике.

### Литература

1. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Прогнозирование и экономико-математическое моделирование в логистике» для студентов направления подготовки 080200.62 «Менеджмент» профиль «Логистика» / сост. Е.В. Башмачникова, А.В. Морякова. - ПГУС Тольятти, 2012.

## 18. Методы оценки эффективности функционирования логистических систем

### Контрольные вопросы и задания

1. Опишите основные методы контроля логистических процессов.
2. Дайте определение логистическому контролингу.
3. Перечислите виды логистического контролинга.
4. Проанализируйте роль логистического аудита при осуществлении оценки эффективности функционирования логистической системы.
5. Рассчитайте коэффициенты чистой рентабельности продаж и рентабельности активов логистических операторов, сравните эти показатели для разных компаний, оказывающих складские услуги, используя данные таблицы 18.1.

Таблица 18.1

Показатели, тыс. руб.	Компания			
	А	В	С	Д
Объем продаж	20	40	16	10
Суммарные активы	16	20	12	5
Чистая прибыль	1,4	4	1,6	1

6. Рассчитайте показатели эффективности функционирования логистической системы предприятия методом затрат за год, используя данные таблицы 18.2.

Таблица 18.2

Показатель	План	Факт	Отклонение от плана	
			абсолютное	относительное
Объем реализованной продукции, руб.	1050200	1245053		
Прибыль от реализации, руб.	115522	161127		
Рентабельность реализованной продукции, %	11	12,94		
Затраты, связанные со сбытом продукции, руб.	4255	4252,58		
Численность персонала, чел.	32	32		
Объем реализации на одного сотрудника службы сбыта, руб.	32818,75	38907,91		
Количество сделок, ед.	170	173		
Средний размер сделки, руб.	6177,65	7196,84		
Средняя прибыль на 1 сделку, руб.	679,54	931,37		

### Проектное задание

1. На производственном предприятии была введена новая должность - контроллер службы логистики.
2. Составьте первоначальный план работ, соответствующий новой должности.
3. Разработайте схему продвижения товара от поставщика сырья до покупателя.
4. Сделайте прогноз расширения отдела контроля в перспективе.

## Литература

1. Оценка эффективности работы логистических систем и контроль логистических операций: сборник учебно-методических материалов для специальности СПО 38.02.03 – Операционная деятельность в логистике. / сост. Бабкина Н.А. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2018.

### 3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

#### Вопросы к зачету по курсу «Логистика»

1. Основные понятия логистики. Логистическая система и ее составляющие.
2. Функции и задачи логистики.
3. Эволюция понятия «логистика». Научный подход против практического.
4. Параметры и классификация материального потока.
5. Параметры и классификация информационных потоков.
6. Закупочная логистика. Задачи и функции логистики снабжения.
7. Процесс приобретения материалов и его основные стадии.
8. Методы выбора поставщика: сравнительная характеристика.
9. Производственная логистика. Основные направления функционирования.
10. Тянущие системы управления материальными потоками: сравнительная характеристика.
11. Толкающие системы управления материальными потоками: сравнительная характеристика.
12. Понятие сбыта в логистике. Процесс планирования сбыта.
13. Канал распределения. Уровень канала.
14. Классификация и типы посредников в каналах распределения и сбыта.
15. Этапы формирования канала распределения. Прямой и косвенный сбыт.
16. Логистика запасов. Задачи и функции логистики запасов.
17. Признаки классификации запасов в логистике. Цели создания запасов.
18. Концепции управления запасами.
19. Аналитический способ определения оптимального размера заказа. Модель Вильсона (Уильсона).
20. Графический способ определения оптимального размера заказа.
21. Система управления запасами с фиксированным размером заказа.
22. Система управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.
23. Логистика складирования. Задачи и функции складской логистики.
24. Виды и назначения складов. Функции складов.
25. Решение о количестве складов.
26. Методы определения оптимального места расположения склада.
27. Расчет складских площадей.
28. Сущность и задачи транспортной логистики.
29. Сравнительная характеристика видов транспорта. Виды транспортировки.
30. Критерии выбора перевозчика. Выбор способа транспортировки.
31. Организация внутренних перевозок. Построение эппюр.
32. Решение задачи МОВ в транспортной логистике.
33. Понятие логистического центра. Классификация логистических центров.
34. Управление логистическими процессами в логистической системе.
35. Понятие логистического сервиса. Виды логистического обслуживания.
36. Показатели эффективности логистического сервиса.
37. Определение оптимального объема уровня логистического сервиса.
38. Методы прогнозирования в логистике.
39. Управление затратами в логистике.
40. Оценка эффективности логистических процессов.
41. Финансовая логистика. Задачи и функции финансовой логистики.
42. ABC – анализ и XYZ – анализ в логистике запасов.
43. Транспортно – логистические кластеры как фактор развития региона.
44. Этапы формирования транспортно – логистических систем.
45. логистические издержки и требования к их учету.
46. Логистический аудит: основные направления.



## **Методические указания по выполнению контрольных работ по курсу «Логистика» для студентов заочной формы получения образования**

Выполнение контрольной работы является завершающим этапом работы студента по учебной дисциплине «Логистика».

Задания по контрольной работе выдаются преподавателем в начале учебного семестра. Продолжительность выполнения контрольной работы – 3 месяца.

Вариант контрольной работы определяется по двум последним цифрам зачетной книжки обучающегося. Например, если в последние цифры в номере зачетной книжки составляют число 16, следовательно, вариант задания в контрольной работе будет № 16.

Контрольная работа состоит из двух основных разделов: теоретического и практического. Теоретический раздел включает два вопроса из сферы логистики, практический раздел – три задачи, решение которых выполняется на основе лекционного материала и практических заданий, рассматриваемых на семинарских занятиях.

Источниками информации для выполнения контрольной работы, наряду с доступной учебной литературой, могут быть периодические печатные издания, открытые служебные документы предприятий и организаций, занимающихся логистической деятельностью, а также ресурсы сети Internet.

Рекомендуемый объем контрольной работы – до 10-15 машинописных страниц основного текста (при наборе в формате А4 14-м шрифтом с межстрочным интервалом 1,3 множитель).

Работа, подготовленная к защите должна включать в себя следующие составные части:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников.

Изложение каждой из составных частей работы должно начинаться с новой страницы. Наименования составных частей работы – слова и словосочетания «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», а также название основной части при этом пишутся по центру страницы полужирным шрифтом Times New Roman.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и служит источником информации, необходимой для ее обработки и поиска. Титульный лист должен быть оформлен по ГОСТу Министерства образования.

В содержании работы перечисляются ее структурные части с указанием номера страницы, на которой начинается их изложение. При этом в работе нумеруются только разделы её основной части, если основная часть на них подразделяется. Введение, заключение и список использованных источников не нумеруются.

Во введении необходимо четко сформулировать цель и определить задачи выполнения работы, кратко обосновать актуальность темы. При этом следует помнить, что количество задач, заявленных во введении, должно четко соответствовать количеству основных разделов. Объем введения должен быть не более одной страницы.

Основная часть пишется сплошным текстом под общим заглавием, в качестве которого используется название вопросов теоретической части. В практической части контрольной работы должно быть дано условие задач, после которого предлагается их подробное решение.

В заключении подводятся итоги проделанной работы. Оно должно содержать ответы на сформулированные во введении задачи. Проведенное исследование и полученные результаты в заключении надо характеризовать комплексно, т.е. должны быть строго сформулированы итоговые выводы и практические рекомендации, показана новизна и оригинальность достигнутых результатов. Объем заключения – до 1-ой страницы.

Список литературы должен содержать перечень источников информации, использованных при выполнении работы, и их библиографическое описание. Оформляется список использованных источников согласно требованиям ВАК Республики Беларусь.

Общие требования к оформлению контрольной работы.

- работа оформляется на стандартных листах бумаги А4 (210 x 297 мм) с одной стороны листа. Текст работы печатается шрифтом Times New Roman - 14 пунктов (межстрочный интервал в основном тексте – 1,3 множитель).

- размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Отступ – 1,25 мм. Выравнивание основного текста по ширине;

- автоматические переносы слов допускаются только в основном тексте (в названиях глав, параграфов, в таблицах переносы не допускаются).

- наименования структурных элементов: «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ» и т.д., печатаются прописными буквами в середине строк, используется полужирный шрифт с размером 16 пунктов. Точка в конце наименований не ставится;

- расстояние между заголовком параграфа, параграфа и текстом должно составлять одну строку. Если между двумя заголовками текст отсутствует, то расстояние между ними устанавливается в одну строку;

- нумерация страниц, параграфа, параграфа рисунков, таблиц, формул и приложений дается арабскими цифрами без знака №;

- первой страницей работы является титульный лист, который не нумеруется, но включается в общую нумерацию страниц. Также нумерации не подлежат введение и заключение, на последующих листах номер страницы проставляется на нижнем поле по центру без точки. Работашивается в порядке, обозначенном в ее структуре;

- номер главы ставится перед его заголовком, после номера ставится точка и перед заголовком оставляется пробел. Слово глава не используется;

Оформление таблиц также должно соответствовать определенным требованиям:

- таблица должна иметь заголовок, который с указанием номера таблицы помещается в левом верхнем углу таблицы. Заголовок и слово «Таблица» начинают с прописной буквы. Подчеркивать заголовок не следует. Точка в конце заголовка не ставится;

- заголовки столбцов таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. Деление заголовка таблицы по диагонали не допускается;

- таблицы нумеруются последовательно (за исключением таблиц, приведенных в приложении) в пределах главы. Номер таблицы должен состоять из номера главы и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Если в работе только одна таблица, её не нумеруют и слово «Таблица» не пишут;

- таблица размещается после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист. При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и её номер указываются один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение». Если в работе несколько таблиц, то после слова «Продолжение» указывается номер таблицы.

Рисунки, (графики, диаграммы) также оформляются в соответствии с правилами:

- иллюстрации (фотографии, рисунки, схемы, графики, карты) располагаются в работе непосредственно на странице с текстом после абзаца, в котором они упоминаются впервые, или отдельно на следующей странице;

- иллюстрации, которые расположены на отдельных листах, должны включаться в общую нумерацию страниц;

- иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно в пределах главы. Номер иллюстрации должен состоять из номера главы и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой.

Приложения оформляют как продолжение контрольной работы. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», напечатанного прописными буквами. Приложение должно иметь содержательный заголовок. Если в работе более одного приложения, их нумеруют последовательно.

### **Темы вопросов теоретической части контрольной работы**

Вариант 1.

- Логистический аутсорсинг: преимущества и недостатки.
- Тенденции изменения логистики в ближайшие 5 – 10 лет.

Вариант 2.

- Оценка эффективности закупочных операций в логистике.
- Разработка программ потребительского сервиса.

Вариант 3.

- Логистический реинжиниринг.
- Понятие и классификация грузов.

Вариант 4.

- Основные характеристики и классификация материальных потоков
- Каналы распределения товаров и их функции. Дистрибутивные сети.

Вариант 5.

- Этапы выбора поставщика.
- Характеристика периодической системы учета запасов

Вариант 6.

- Значение транспортно – логистических кластеров для экономики региона.
- Правила применения транспортных тарифов. Транспортная документация

Вариант 7.

- Основные характеристики и классификация информационных потоков
- Сравнительная характеристика традиционного и логистического подхода к организации перевозок.

Вариант 8.

- Характеристика концепции «Six Sigma»
- Критерии качества логистического сервиса.

Вариант 9.

- «Вытягивающая» система управления материальными потоками: сущность, преимущества и недостатки.
- Характеристика системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Вариант 10.

- Понятие и классификация логистических систем.
- Маршрутизация перевозок.

Вариант 11.

- Основные алгоритмы и критерии выбора поставщиков.
- Сущность и роль сервиса в логистике.

Вариант 12.

- Основные характеристики и классификация финансовых потоков.
- Характеристика однопериодной модели управления запасами.

Вариант 13.

- «Толкающая» система управления материальными потоками: сущность, преимущества и недостатки
- Основные функции склада как элемента распределительной системы

Вариант 14.

- Характерные черты и условия внедрения технологии «JIT»
- Блокчейн в логистике.

## Вариант 15.

- Влияние современных технологий на модификацию логистики
- Показатели, характеризующие морской и речной транспорт.

## Вариант 16.

- Проблема «последней мили» в логистике.
- Использование технологии автоматической идентификации штриховых кодов в логистике.

## Вариант 17.

- Разработка логистического процесса на складе.
- Тенденции развития транспортно-экспедиторского обслуживания на современном этапе.

## Вариант 18.

- Входные и выходные параметры микрологистической системы MRP.
- Современные глобальные тенденции развития транспортной логистики.

## Вариант 19.

- Основные характеристики и классификация сервисных потоков.
- Характеристика непрерывной системы учета запасов.

## Вариант 20.

- Маркетинг в логистике.
- Классификация издержек в логистике.

## Вариант 21.

- Способы анализа цепи поставок в рамках бенчмаркинга.
- Организация сети распределения в логистике.

## Вариант 22.

- Перспективы развития «зеленой» логистики.
- Основные проблемы складской логистики.

## Вариант 23.

- Проектирование складских систем.
- Логистический менеджмент и его использование в международном товарообмене.

## Вариант 24.

- Формы организации управления снабжением.
- Характеристика основных способов транспортировки грузов.

## Вариант 25.

- Характеристика концепции «Lean production».
- Особенности учета логистических издержек.

## Вариант 26.

- Характеристика системы с фиксированным размером заказа
- Международные авиаперевозки в системе транспортной логистики.

## Вариант 27.

- Характеристика основных видов карточек «Kanban»
- Характеристика смешанных систем контроля запасов

## Вариант 28.

- Автоматизация системы складского учета.
- Показатели, характеризующие железнодорожный транспорт.

## Вариант 29.

- Характеристика основных элементов технологии «JIT»
- Анализ эффективности использования склада.

## Вариант 30.

- Принципы логистической организации складских процессов.
- Системы контроля за движением транспортных средств.

## Вариант 31.

- Основные логистические функции и их распределение между различными участниками логистического процесса.
- Влияние внутренней и внешней среды на логистическую стратегию фирмы.

### Практические задания

1. Имеется четыре потенциальных поставщика, оцениваемых четырьмя экспертами по критериям: цена, надежность поставок, качество поставляемых товаров, финансовое состояние поставщика. Результаты экспертных оценок приведены в таблице 1.1 через точку с запятой, где F – последняя цифра номера зачетки, а E – предпоследняя цифра. Определите поставщика, с которым предпочтительнее работать фирме [1].

Таблица 1.1

Критерий	Оценки экспертами значимости критерия по десятибалльной системе	Оценки поставщиков экспертами			
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
Цена	6; 8; 7; F;	2; F; 4; 5	3; 4; E; 5	8; 9; F; 8	3; 5; 7; 6
Надежность Поставки	4; 2; E; F;	1; 2; 3; 2	4; 5; 3; 6	3; 3; E; 4	1; 2; 3; 4
Качество Товара	F; 2; E; 5;	E; 7; 6; 4	F; 8; 6; 7	4; 4; F; 5	F; 3; 5; 4
Финансовое состояние	4; E; 4; F;	2; 4; E; 3	1; 3; 2; 4	1; 2; 1; 4	6; 8; F; 9

#### 2. Варианты 1 – 10.

В целях укрепления позиции на рынке, руководство оптовой фирмы приняло решение расширить торговый ассортимент. Свободных финансовых средств, необходимых для кредитования дополнительных товарных ресурсов, фирма не имеет. Перед службой логистики была поставлена задача усиления контроля товарных запасов с целью сокращения общего объема денежных средств, омертвленных в запасах. Используя данные таблицы 1.2, проведите анализ товарных запасов методом ABC, сделайте выводы. Укажите, какой учет и контроль необходимы для каждой группы [2].

Таблица 1.2

Позиция по списку	ВАРИАНТ				
	1	2	3	4	5
	Средний запас за квартал по позиции, руб.				
1	70	975	5000	80	7000
2	85	6000	100	1100	1200
3	1200	155	650	8000	210
4	75	150	3000	120	6000
5	550	750	100	1000	9000
6	800	145	850	4000	170
7	90	95	110	90	130
8	85	4500	85	60	1300
9	5000	125	4000	50	60
10	80	800	115	950	200
11	95	120	80	200	4000
12	400	105	950	5000	105
Позиция по списку	ВАРИАНТ				
	6	7	8	9	10
	Средний запас за квартал по позиции, руб.				
1.	85	3000	100	170	190
2.	95	110	600	1050	1000
3.	2000	850	95	260	135
4.	500	95	2000	150	200
5.	90	965	105	4500	1000
6.	900	100	700	200	195
7.	80	5000	110	900	1300

Продолжение таблицы 1.2

8.	150	760	130	190	900
9.	2800	140	4750	180	205
10.	70	4000	750	4750	200
11.	4000	900	120	950	4000
12.	700	160	500	1050	1300

## 2. Варианты 11 – 20

Определите оптимальное количество складов в системе распределения. Постройте график зависимости совокупных затрат на функционирование системы распределения от количества входящих в нее складов. Укажите точное значение минимума и максимума затрат и по графику сделайте вывод, как влияет количество складов на совокупные затраты, связанные с функционированием системы распределения. Данные для анализа представлены в таблицах 1.3 – 1.7 [2].

Таблица 1.3 - Затраты по доставке товаров на склад, руб.

Количество складов	ВАРИАНТ				
	11	12	13	14	15
1	60	50	80	60	60
2	110	90	110	100	90
3	140	110	130	120	125
4	150	120	140	130	140
5	170	160	155	140	150
Количество складов	ВАРИАНТ				
	16	17	18	19	20
6	180	175	170	150	160
7	190	190	185	165	170
8	200	205	200	170	180
9	200	210	215	175	195
10	210	230	230	180	210

Таблица 1.4 - Затраты по доставке товаров потребителям, руб.

Количество складов	ВАРИАНТ				
	11	12	13	14	15
1	700	750	760	700	740
2	480	610	560	480	580
3	370	350	380	350	450
4	290	240	260	240	340
5	220	160	180	160	250
Количество складов	ВАРИАНТ				
	16	17	18	19	20
6	180	100	130	120	180
7	150	80	90	90	150
8	140	60	60	70	130
9	135	50	50	65	120
10	130	40	40	60	100

Таблица 1.5 - Затраты на хранение запасов, руб.

Количество складов	ВАРИАНТ				
	11	12	13	14	15
1	110	140	140	140	130
2	150	190	180	180	150
3	200	230	210	220	190
4	250	250	240	250	210
5	280	280	260	270	240

Продолжение таблицы 1.5

Количество складов	ВАРИАНТ				
	16	17	18	19	20
6	310	300	290	280	270
7	340	310	300	310	300
8	350	315	310	320	310
9	360	320	320	330	320
10	370	330	340	340	350

Таблица 1.6 - Затраты на эксплуатацию складского хозяйства, руб.

Количество складов	ВАРИАНТ				
	11	12	13	14	15
1	80	100	110	90	100
2	140	150	150	140	140
3	160	200	180	160	180
4	210	230	210	180	200
5	240	240	230	210	220
Количество складов	ВАРИАНТ				
	16	17	18	19	20
6	260	260	240	220	240
7	280	270	250	230	250
8	300	280	260	240	270
9	320	280	260	240	270
10	330	310	260	240	300

Таблица 1.7 - Затраты по управлению распределительной системой, руб.

Количество складов	ВАРИАНТ				
	11	12	13	14	15
1	40	40	20	40	20
2	70	80	30	70	40
3	110	100	40	90	90
4	135	130	60	100	150
5	140	150	100	105	210
Количество складов	ВАРИАНТ				
	16	17	18	19	20
6	150	160	140	110	310
7	160	170	200	115	430
8	165	180	300	120	560
9	165	180	440	120	560
10	170	200	660	155	1000

## 2. Варианты 21 – 31

Используя данные таблицы 1.8 и таблицы 1.9, постройте эпюру грузопотока и рассчитайте коэффициент неравномерности.

Таблица 1.8 – Шахматная ведомость

Пункт отправления	Объем перевозок, т			
	Пункты назначения			
	A	B	C	D
A	-	500	400	300
B	100	-	200	300
C	150	250	-	400
D	200	150	100	-

Таблица 1.9 - Расстояние между пунктами отправления и назначения

Вариант	Расстояние между пунктами		
	А-Б	Б-В	В-Г
21	90	120	150
22	100	130	160
23	110	140	170
24	120	150	180
25	130	160	190
26	140	170	200
27	150	180	210
28	160	190	220
29	170	200	230
30	180	210	240
31	190	220	250

3. Необходимо определить оптимальное расположение распределительного склада, вычислить суммарный грузопотока при первоначальном и оптимальном расположении. Схема размещения магазинов и исходное положение склада формируются студентом самостоятельно. С этой целью за первоначальную точку расположения распределительного склада берется адрес проживания студента (по паспорту). Точками доставки должны являться магазины, располагающиеся в районе проживания (не менее 4 точек). Потребности магазинов следует взять из таблицы 1.10. Для определения координат X и Y необходимо воспользоваться картой района проживания, на которую необходимо нанести координатную сетку.

Таблица 1.10 - Объемы потребления торговых точек, в тоннах

Номер магазина					
1	2	3	4	5	6
10	3	12	7	15	2

### Литература

1. Ельдештейн, Ю.М. Введение в логистику: учебное пособие / Ю.М. Ельдештейн; Краснояр. гос. аграр. ун-т – Красноярск, 2015. – 392 с.
2. Логистика. Домашняя контрольная работа для учащихся заочной формы получения образования специальности 2-26 02 03 «Маркетинг». УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации» / сост. Воронина Н.В. – Минск, 2017.



#### **4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ**

**Белорусский национальный технический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Белорусского национального  
технического университета

\_\_\_\_\_ О.К. Гусев

\_\_\_\_\_

Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_ /уч.

#### **ЛОГИСТИКА**

**Учебная программа учреждения высшего образования**

**по учебной дисциплине для специальности**

**1-26 02 02 «Менеджмент» (по направлениям), направление специальностей 1-26 02 02-05**

**«Менеджмент» (международный),**

**1-26 02 02-04 «Менеджмент» (недвижимости),**

**1-26 02 02-02 «Менеджмент» (социально-административный)**

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта  
ОСВО 1-26 02 02-2013

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Ю.В. Семашко, старший преподаватель кафедры «Менеджмент» ФТУГ Белорусского национального технического университета

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**А.В. Ковалев**, доцент кафедры «Менеджмент» Белорусского национального технического университета, кандидат экономических наук;

**Р.Б. Ивуть**, заведующий кафедрой «Экономика и логистика» АТФ БНТУ, профессор, д.э.н., академик БИТА

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Менеджмент» Белорусского национального технического университета  
(протокол № 13 от 22 июня 2020 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Ф. Володько

Методической комиссией факультета технологий управления и гуманитаризации  
Белорусского национального технического университета (протокол № 5 от 23 июня 2020 г.)

Председатель методической \_\_\_\_\_ И.Н. Кандричина  
комиссии

Научно-методическим советом Белорусского национального технического университета  
(протокол № \_\_\_\_ секции № от \_\_\_\_\_ 2020 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа учреждения высшего образования дисциплины «Логистика» разработана для специальности 1-26 02 02 «Менеджмент» специализации 1-26 02 02-05 «Менеджмент» (международный), 1-26 02 02-04 «Менеджмент» (недвижимости), 1-26 02 02-02 «Менеджмент» (социально-административный).

Целью изучения дисциплины является формирование системного представления об оптимизации ресурсов в определенной экономической системе при управлении основными и сопутствующими потоками.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение понятийного аппарата логистики;
- усвоение принципов и методов логистического познания предприятий как сложных искусственных систем;
- рассмотрение практического применения теории и методологии логистики на предприятиях.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких предметов как: «Микроэкономика», «Управление организацией», «Маркетинг», «Производственный менеджмент», «Менеджмент качества». Знания и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения смежных специальных дисциплин, написания дипломной работы, осуществления деятельности в отраслях промышленности, сельского хозяйства, сферы обращения, различных рыночных структурах.

В результате изучения учебной дисциплины «Логистика» студент должен:

**знать:**

- место и роль логистики в становлении и развитии новой экономической теории;
- основы теории и методологии логистики предприятия;
- логистическую сущность экономической эффективности процессов производства и распределения материальных благ;
- основные функциональные области логистики и их роль в экономике предприятия;
- методы оптимизации движения и использования материальных и информационных потоков на предприятии.

**уметь:**

- выявлять недостатки современной теории и практики управления предприятием исходя из логистической концепции управления;
- применять логистические принципы и методы управления потоковыми процессами на предприятии;
- использовать методы анализа функционирования звеньев логистической цепи: «закупка», «производство», «запасы», «складирование», «транспорт», «распределение и сбыт», «информация»;
- применять и использовать методы оценок резервов экономии от оптимизации движения материального и других потоков на предприятии.

**владеть:**

- категориальным аппаратом логистической теории и специальной терминологией;
- методами и инструментами логистического анализа.

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечить формирование следующих компетенций:

АК-1. Владеть и применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

ПК-8. Использовать современные информационные технологии и прикладные программы обработки данных для обоснования управленческих решений;

ПК-13. Обеспечивать ритмичную работу организации, управление запасами, выбор оптимальной схемы работы с поставщиками и потребителями;

ПК-14. Принимать эффективные управленческие решения в экономической сфере.

ПК-18. Осуществлять экономические расчеты издержек на производство и реализацию продукции, показателей эффективности использования основных и оборотных средств организации, трудовых ресурсов;

ПК-19. Анализировать и управлять ассортиментной, товарной, ценовой, маркетинговой политикой организации;

Согласно учебному плану для очной формы получения высшего образования на изучение учебной дисциплины отведено всего 120 ч., из них аудиторных - 72 часов.

Распределение аудиторных часов по курсам, семестрам и видам занятий приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Очная форма получения высшего образования				
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
4	7	36	36	Контрольная работа, зачет

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### РАЗДЕЛ I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### Тема 1.1 Введение в логистику

Понятие логистики, ее цели и задачи. Концептуальные положения логистики. Методология исследования логистических систем. Понятийный аппарат логистики. Логистика как производственная инфраструктура экономики и как научное направление. Объекты изучения логистики. Факторы и этапы развития логистики. Микро- и макрологистика. Развитие логистики и формирование инфраиндустрии. Функциональные сферы логистики. Критерий эффективности логистической системы управления потоками. Уровни развития логистики на предприятиях. Концепции логистики.

#### Тема 1.2 Методологические аспекты управления логистикой

Функции логистики. Основные и частные оперативные и координационные логистические функции. Функциональные области логистики и их характеристика. Функциональная взаимосвязь логистики с различными подразделениями предприятия. Методологический аппарат логистики. Общая характеристика методов решения логистических задач. Критерии логистических систем: 6 правил логистики.

#### Тема 1.3 Объекты логистического управления

Материальный поток, его содержание и основные параметры. Классификация материальных потоков. Материальные ресурсы. Незавершённое производство. Готовая продукция. Материальные запасы. Характеристика финансовых потоков в логистике: сущность и классификация. Взаимосвязь товарного и финансового потоков при различных формах расчётов. Информационные потоки в логистике: сущность и классификация. Особенности информационных потоков в различных функциональных областях логистики. Логистическая информационная система: сущность, организационная и функциональная структура. Понятие и характеристика сопутствующих потоков в логистике. Логистика в маркетинге.

### РАЗДЕЛ II. ВИДЫ ЛОГИСТИКИ

#### Тема 2.1 Закупочная и производственная логистика

Задачи закупочной логистики. Материально-техническое снабжение. Выбор поставщика. Поставка продукции. Договор поставки. Система поставок «точно в срок» в закупочной логистике. Сущность и понятие производственной логистики. Концепция организации производства. Варианты управления материальными потоками: толкающая и тянущая системы.

#### Тема 2.2 Распределительная логистика

Сущность, и значение распределения в логистике. Логистические каналы и цепи. Экономическое содержание распределительной логистики. Сбыт в системе рыночных отношений. Основные формы организации распределительной логистики. Основные логистические модели сбыта готовой продукции, использование маркетинга в логистических моделях сбыта. Каналы распределения товаров и посредники в логистической системе. Характеристика схем товародвижения. Физическое распределение заказов и контроль за поступлением продукции. Организационные структуры предприятий и службы управления логистикой в них. Взаимодействие распределительной логистики с основными управленческими функциями предприятия.

#### Тема 2.3 Транспортная логистика

Роль транспорта в логистике. Задачи транспортной логистики. Системы доставки грузов. Модели доставки грузов. Транспортные цепи и транспортные коридоры. Выбор вида транспортного средства и его критерии. Выбор оптимального перевозчика. Особенности

организации перевозок на отдельных видах транспорта. Ответственность при перевозках на разных видах транспорта. Оптимизационные задачи транспортной логистики. Определение срока доставки грузов.

#### **Тема 2.4 Логистика складирования**

Значение и сущность складской логистики. Роль и функции складов. Виды складов. Выбор оптимального варианта складской подсистемы. Определение количества складов в зоне обслуживания, места расположения склада. Принципы организации складских процессов. Моделирование складских процессов. Схема материальных и информационных потоков на складах. Грузовые единицы в логистике. Складские технологии. Определение эффективности деятельности складской логистики.

#### **Тема 2.5 Управление запасами**

Расходы в системе управления запасами. Виды запасов. Системы регулирования запасов. Система с фиксированным размером заказа. Система с фиксированной периодичностью заказа. Стратегии управления запасами.

#### **Тема 2.6 Информационная логистика**

Значение и задачи информации в логистике. Информационные логистические системы. Построение и функционирование информационных логистических систем.

#### **Тема 2.8 Логистика сервисного обслуживания**

Понятие сервиса в логистике. Система логистического сервиса. Формирование логистического сервиса. Уровень логистического обслуживания. Критерии качества логистического обслуживания. Послепродажное логистическое обслуживание.

#### **Тема 2.9 Глобальная логистика**

Понятие глобальной логистики. Стратегия глобального размещения источников снабжения и производства. Альтернативы размещения производства. Выбор иностранных поставщиков. Региональные аспекты микрологистики.

### **РАЗДЕЛ III. УПРАВЛЕНИЕ В ЛОГИСТИКЕ**

#### **Тема 3.1 Определение и оптимизация затрат**

Классификация логистических затрат. Затраты, связанные с организацией движения материальных потоков на предприятии. Затраты, связанные с осуществлением процессов реализации продукции. Способы определения затрат. Оптимизация процессов логистики. Критерии оптимальности процессов логистики.

#### **Тема 3.2 Организация логистического управления**

Функции управления логистикой. Содержание и задачи управления логистикой. Функции логистического управления. Механизм управления материальными потоками. Организация структуры системы управления. Функции отдела логистики на предприятии. Совершенствование системы управления материальными потоками.

#### **Тема 3.3 Методы оптимизации движения материальных потоков**

Диагностика материальных потоков. Экспресс-диагностика и выявление признаков проблемы. Формулирование и диагноз проблемы. Выбор вариантов решения проблемы. ABC-анализ. XYZ-анализ.

#### **Тема 3.4 Применение методов прогнозирования в логистике**

Основные положения теории прогнозирования. Примеры прогноза текущего запаса на складе. Комбинированный прогноз.

### **Тема 3.5 Оценка эффективности функционирования логистических систем**

Логистические затраты: понятие, состав. Логистические издержки и требования к их учету. Переход от учета издержек по функциям к учету издержек по процессам. Анализ полной стоимости в логистике. Показатели эффективности функционирования логистических систем. Оптимизация и ее пути при сокращении логистических затрат.

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля занятий
		лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5
<b>7 семестр</b>				
1	Теоретические основы логистической деятельности			
1.1	Введение в логистику	2		
	Практическое занятие № 1. Сущность и основные понятия логистики		2	тестовый опрос
1.2	Методологические аспекты управления логистикой	2		
	Практическое занятие № 2. ABC анализ. XYZ анализ		2	тестовый опрос
1.3	Объекты логистического управления	2		
	Практическое занятие № 3. Сравнительная характеристика логистических потоков			
2.	Виды логистики		2	тестовый опрос
2.1	Закупочная и производственная логистика	4		
	Практическое занятие № 4. Механизм функционирования закупочной логистики		2	решение задач, контрольный опрос
	Практическое занятие № 5. Производственные системы управления		2	решение задач, контрольный опрос
2.2	Распределительная логистика	2		
	Практическое занятие № 6. Логистика и маркетинг. Каналы распределения товаров		2	решение задач, контрольный опрос
2.3	Транспортная логистика	4		
	Практическое занятие № 7. Оптимизация перевозки грузов. Транспортная задача		2	решение задач, контрольный опрос
	Практическое занятие № 8. Внутрипроизводственные перевозки. Построение эпюр		2	решение задач, контрольный опрос
2.4	Логистика складирования	2		
	Практическое занятие № 9. Структуризация складских запасов. Выбор		2	решение задач, контрольный опрос



	складских мощностей			
2.5	Управление запасами	2		
	Практическое занятие № 10. Системы управления запасами предприятия		2	решение задач, контрольный опрос
2.6	Информационная логистика	2		
	Практическое занятие № 11. Информационные логистические системы		2	тестовый опрос
2.7	Логистика сервисного обслуживания	2		
	Практическое занятие № 12. Классификация видов сервисного обслуживания продукции. Критерии сервиса удовлетворения потребительского спроса		2	проектное задание
2.8	Глобальная логистика	2		
	Практическое занятие № 13. Перемещение финансовых активов в микро- или макроэкономической среде		2	презентация
3.	Управление в логистике			
3.1	Определение и оптимизация затрат	2		
	Практическое занятие № 14. Логистические затраты: понятие, состав. Логистические издержки и требования к их учету		2	контрольный опрос
3.2	Организация логистического управления	2		
	Практическое занятие № 15. Формирование транспортно – логистических систем		2	презентация
3.3	Методы оптимизации материальных потоков	2		
	Практическое занятие № 16. Транспортно - логистические кластеры как фактор конкурентоспособности региона		2	презентация
3.4	Применение методов прогнозирования в логистике	2		
	Практическое занятие № 17. Анализ методов прогнозирования в логистике		2	презентация
3.5	Оценка эффективности функционирования логистических систем	2		
	Практическое занятие № 18. Методы оценки эффективности функционирования логистических систем		2	контрольный опрос
	Итого за семестр	36	36	контрольная работа, зачет
	Всего аудиторных часов		<b>72</b>	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Список литературы

#### Основная литература

1. Гаджинский, А.М. Логистика: учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки "Экономика" / А. М. Гаджинский. – Москва: Дашков и К°, 2011. – 481 с.
2. Курочкин, Д.В. Логистика: курс лекций / Д.В. Курочкин. — Минск: Амалфея, 2017. — 491 с.
3. Моисеева, Н.К. Экономические основы логистики: учебное пособие [для вузов по специальности "Логистика"] / Н.К. Моисеева; под ред. В.И. Сергеев. – Москва: ИНФРА-М, 2008. – 528 с.
4. Никитина, Э.И. Международная логистика: учебное пособие / Э.И. Никитина; Учреждение образования Федерации профсоюзов Беларуси "Международный университет "МИТСО". — Минск: МИТСО, 2018. — 331 с.

#### Дополнительная литература

1. Молокович, А.Д. Транспортная логистика: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальностям "Логистика", "Транспортная логистика" / А. Д. Молокович. — Минск: Вышэйшая школа, 2019. — 463 с.
2. Неруш, Ю.М. Логистика: учебник / Ю.М. Неруш. – Москва: Проспект: Велби, 2008. – 517 с.
3. Николайчук, В.Е. Логистический менеджмент: учебник / В.Е. Николайчук. – Москва: Дашков и К°, 2012. – 978 с.
4. Общий курс транспортной логистики: учебное пособие по дисциплине специализации специальности "Менеджмент организации" / Л.С. Фёдоров, В.А.Персианов, И.Б. Мухаметдинов. – Москва: КноРус, 2011. – 309 с.
5. Организация производства в условиях переходной экономики / [С.А. Пелих и др.]. – Минск: Право и экономика, 2009. – 576 с.
6. Основы логистики: [теория и практика] / [В.В. Щербаков и др.]. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер: Питер Пресс, 2009. – 426 с.
7. Трифунтов, А.И. Управление цепями поставок: учебное пособие для магистрантов учреждений высшего образования по специальности "Логистика" / А.И. Трифунтов. — Минск: Вышэйшая школа, 2018. — 220 с.
8. Тымуль, Е.И. Логистика [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-27 01 01-10 "Экономика и организация производства (энергетика)" / Евгения Игоревна Тымуль. — Электрон. дан. — Минск: БНТУ, 2018.

#### Средства диагностики

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время практических занятий;
- проведение текущих контрольных работ (заданий) по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- участие в презентациях;
- тестирование по контрольным срезам;
- выступление студента на конференции по подготовленному проекту;
- сдача зачета по дисциплине.

#### Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов

1. Логистический аутсорсинг: преимущества и недостатки.
2. Тенденции изменения логистики в перспективе 5 – 10 лет.
3. Оценка эффективности закупочных операций.
4. Разработка программ потребительского сервиса.

5. Логистический реинжиниринг.
6. Понятие и классификация грузов.
7. Основные характеристики и классификация материальных потоков.
8. Каналы распределения товаров и их функции. Дистрибутивные сети.
9. Этапы выбора поставщика.
10. Характеристика периодической системы учета запасов.
11. Значение транспортно – логистических кластеров для экономики региона.
12. Правила применения транспортных тарифов. Транспортная документация.
13. Основные характеристики и классификация информационных потоков.
14. Сравнительная характеристика традиционного и логистического подхода к организации перевозок.
15. Характеристика концепции «Six Sigma».
16. Критерии качества логистического сервиса.
17. «Вытягивающая» система управления материальными потоками: сущность, преимущества и недостатки.
18. Характеристика системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.
19. Понятие и классификация логистических систем.
20. Маршрутизация перевозок.
21. Основные алгоритмы и критерии выбора поставщиков.
22. Сущность и роль сервиса в логистике.
23. Основные характеристики и классификация финансовых потоков.
24. Характеристика однопериодной модели управления запасами.
25. «Толкающая» система управления материальными потоками: сущность, преимущества и недостатки
26. Основные функции склада как элемента распределительной системы
27. Характерные черты и условия внедрения технологии «JIT»
28. Блокчейн в логистике.
29. Влияние современных технологий на модификацию логистики
30. Показатели, характеризующие морской и речной транспорт.
31. Проблема «последней мили» в логистике.
32. Использование технологии автоматической идентификации штриховых кодов в логистике.
33. Разработка логистического процесса на складе.
34. Тенденции развития транспортно-экспедиторского обслуживания на современном этапе.
35. Входные и выходные параметры микрологистической системы MRP.
36. Современные глобальные тенденции развития транспортной логистики.
37. Основные характеристики и классификация сервисных потоков.
38. Характеристика непрерывной системы учета запасов.
39. Маркетинг в логистике.
40. Классификация издержек в логистике.
41. Способы анализа цепи поставок в рамках бенчмаркинга.
42. Организация сети распределения в логистике.
43. Перспективы развития «зеленой» логистики.
44. Основные проблемы складской логистики.
45. Проектирование складских систем.
46. Логистический менеджмент и его использование в международном товарообмене.
47. Формы организации управления снабжением.

48. Характеристика основных способов транспортировки грузов.
49. Характеристика концепции «Lean production».
50. Особенности учета логистических издержек.
51. Характеристика системы с фиксированным размером заказа
52. Международные авиаперевозки в системе транспортной логистики.
53. Характеристика основных видов карточек «Kanban»
54. Характеристика смешанных систем контроля запасов
55. Автоматизация системы складского учета.
56. Показатели, характеризующие железнодорожный транспорт.
57. Характеристика основных элементов технологии «JIT»
58. Анализ эффективности использования склада.

### **Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных заданий (задач);
- подготовка рефератов по индивидуальным темам;
- подготовка сообщений, тематических докладов, презентаций по заданным темам;
- составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников;
- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- подготовка итоговой работы по индивидуальным заданиям, в том числе разноуровневым заданиям.

### **Методы (технологии) обучения**

1. Метод дебатов. Дебаты — интеллектуальное соревнование, развивающее умение активно отстаивать свои взгляды и суждения. Дебаты предусматривают следующую последовательность действий: подготовка к игре, игра, анализ игры. В дебатах принимают участие две команды (одна утверждает тезис, а другая его отрицает). Команды в зависимости от формата дебатов состоят из двух или трех игроков (спикеров). Суть игры заключается в том, чтобы убедить нейтральную третью сторону, судей, в том, что ваши аргументы лучше (убедительнее), чем аргументы вашего оппонента.

2. Метод проектов. Создание условий, при которых студенты самостоятельно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, общения); развивают системное мышление.

3. Кейс – метод. Занятия по анализу конкретной ситуации ориентированы на использование и практическое применение знаний, полученных в период теоретической подготовки, а также умений, опирающихся на предыдущий опыт практической деятельности слушателей.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола заседания кафедры)
Согласование не требуется	Кафедра «Менеджмент»		Содержание данной учебной программы не требует согласования с другими учебными дисциплинами специальности. Протокол № 5 от 22.06.20 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО**

\_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

№	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание)

(И.О. Фамилия)

(подпись)