

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Энергетический

Кафедра Экономика и организация энергетики

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО  
Декан

\_\_\_\_\_ Т.Ф. Манцерова

\_\_\_\_\_ К.В. Доброго

23 мая 2018 г.

31 мая 2018 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**Логистика**

для специальности 1-27 01 01-10 «Экономика и организация  
производства (энергетика)»

Автор:  
ст.пр. Тымуль Е.И.

Рассмотрено и утверждено  
на заседании Совета энергетического факультета  
«31» мая 2018 г.,  
протокол № 9

## **Перечень материалов**

### **1. Теоретический раздел:**

- «Логистика» - курс лекций;

### **2. Практический раздел:**

- «Логистика» - задачи для решения на практических занятиях;

### **3. Контроль знаний:**

- «Логистика» - перечень вопросов, выносимых на зачет;

### **4. Вспомогательный раздел:**

- «Логистика» - учебная программа для учреждения высшего образования.

## **Пояснительная записка**

Целью создания ЭУМК является то, чтобы в доступной и систематизированной форме изложить вопросы теории и практики организации логистической деятельности, способствующие качественной подготовки специалистов по специальности «Экономика и организация производства».

Целью изучения учебной дисциплины является формирование у студентов теоретических и практических навыков в области теории и практики анализа, планирования, организации, контроля и оптимизации логистических процессов в деятельности различных предприятий.

Основными задачами преподавания учебной дисциплины являются: освоение студентами понятийного аппарата логистики и принципов функционирования логистических систем; приобретение студентами умений комплексного планирования транспортно-складских и производственных процессов; обучение студентов принципам и методам рационализации маршрутов продвижения материальных (грузовых) потоков; изучение студентами теоретико-методических основ интеграции транспортных и складских процессов в единый технологический процесс, формирования и развития рынка логистических услуг.

*Особенности структурирования и подачи учебного материала:*

- теоретическая часть включает в себя курс лекций по дисциплине «Логистика» и содержит 9 тем;
- практическая часть содержит материалы для проведения практических занятий: задачи и контрольные вопросы для обсуждения;
- раздел контроля знаний содержит вопросы, выносимые на зачет, которые охватывают весь рассматриваемый студентами материал, и задачи для самостоятельного решения;
- вспомогательный раздел содержит учебную программу по дисциплине «Логистика».

*Рекомендации по организации работы с УМК (ЭУМК):*  
Материалы данного электронного учебно-методического комплекса можно использовать для подготовки к зачету по дисциплине «Логистика».

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. КУРС ЛЕКЦИЙ	6
1.1 Современная теория логистики	6
1.2 Логистика снабжения	19
1.3 Производственная логистика	30
1.4 Распределительная логистика	40
1.5 Запасы в логистике	50
1.6 Логистика складирования	65
1.7 Транспортная логистика	79
1.8 Информационная логистика	91
1.9 Сервис в логистике	99
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	105
3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЗАЧЕТ	120
4. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА	130

**Электронный учебно-методический комплекс**

**Теоретический раздел**

**Логистика**

**Курс лекций**

**Минск 2018**

# 1. КУРС ЛЕКЦИЙ

## 1.1 СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ ЛОГИСТИКИ

В современном мире логистика стала привычным и необходимым инструментарием управления организацией. Успешное функционирование крупного или среднего производственного предприятия или организации сферы торговли невозможно без применения логистического, т.е. сквозного управления материальными потоками. Основной задачей логиста является поиск оптимального варианта принятия решений по управлению сквозным материальным потоком, и связанными с этим информацией и финансами.

Объектом логистики является сфера товарообращения во всех областях человеческой деятельности, включая информационное, финансовое и иное обеспечение.

Предмет логистики - способы и методы своевременной поставки с наименьшими затратами готовой продукции, сырья и комплектующих изделий в соответствии с потребностями предприятий, организаций и населения.

### 1.1.1. Происхождение термина и исторические этапы развития логистики

Понятие «логистика» является относительно новым для экономики, однако, этот термин имеет многовековую историю. Большинство исследователей сходится во мнении, что происхождение данного термина восходит к Древней Греции, где под этим термином понимали искусство выполнения расчетов. Специальных государственных контролеров называли логистами. В Древнем Риме также использовали понятие логистики, хотя вкладывали в него несколько иное содержание. Под логистикой здесь понимали распределение продуктов. Во времена византийского императора Льва VI, жившего в IX-X вв. нашей эры, термин «логистика» использовался в учебнике по военному делу в значении «тыл, снабжение войск». Это значение термин «логистика» в некоторой мере продолжает сохранять до наших дней. Например, в большом англо-русском словаре слово «logistics»

переводится как: 1) символическая логика, логистика 2) расчеты тылов, техника перевозок и снабжения.

В дальнейшем историческом развитии термина «логистика» можно проследить две основные трактовки. Первая связана с использованием логистики в военной области. Ярким примером подобного толкования термина можно считать определение, которое дал французский генерал барон Антуан Анри Жомини (1779-1869), который определял логистику как практическое искусство управления войсками, включающее широкий круг вопросов, связанных с планированием, управлением и снабжением, определением мест дислокации войск, транспортным обслуживанием войск и т.п. Известно, что логистические подходы широко применялись во время II мировой войны, особенно американской армией.

Глубокие исторические корни имеет и другое толкование термина «логистика». Живший в XVII-XVIII вв. немецкий философ-идеалист, математик, физик и языковед Готфрид Вильгельм Лейбниц называл логистикой математическую логику. Этот смысл за термином был официально закреплен в 1904 г. на философской конференции в Женеве.

Логистика в практическом употреблении не соответствует первоначальным значениям этого термина. Понятие логистики по мере эволюции логистической концепции изменялось и уточнялось. На современном этапе развития логистики как науки, можно дать следующее определение термина: логистика – это наука о планировании, управлении, контроле транспортом, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до предприятия, их производственной переработки, доведение готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями потребителя, а так же передача, хранение, обработка сопутствующей информации.

В развитии логистики выделяют несколько основных исторических этапов.

Первый этап – с 1920-х до начала 1960-х гг. называется этапом фрагментаризации, когда только отдельные виды логистической деятельности (погрузка-разгрузка транспортных средств, перевозка

грузов, их складирование и пр.) считались важными с позиции снижения затрат для промышленных и торговых предприятий. Таким образом, в этот период логистика не рассматривалась как интегральный инструмент снижения общих затрат и управления материальными потоками.

Второй этап – с середины 1960-х по 1970-е гг. называется этапом становления логистики. Этот период характеризовался быстрым развитием теории и практики логистики, что было связано, прежде всего, с усилением давления фактора затрат на производителей продукции. Логистические затраты стали достигать весьма значительных размеров, зачастую сопоставимых с себестоимостью продукции. Еще одним немаловажным фактором, способствующим развитию логистики, стало применение вычислительной техники и информационных технологий в бизнесе. К началу 1970-х годов были сформулированы фундаментальные принципы бизнес-логистики и некоторые западные фирмы начали их успешно применять на практике.

Третий этап (1970-1980 гг.) является периодом развития логистики. К концу 1970-х годов в западных странах практически завершилась так называемая «тарно-упаковочная» революция, которая коренным образом изменила складской процесс, его операционный состав, организацию, техническое и технологическое обеспечение. Большое развитие получило производство транспортно-складского оборудования, новых видов тары и упаковки, современных автоматизированных складских комплексов, активно начала внедряться контейнеризация перевозок грузов. Значительный экономический эффект дало применение в распределительных логистических системах стандартизации тары и упаковки, прежде всего внедрение стандартных типоразмерных рядов упаковок, паллетов (поддонов) и контейнеров.

Четвертый этап – с 1980-х до середины 1990-х гг. характеризуется стремительным развитием интегральной концепции в логистике. Определяющей идеей развития логистики в этот период являлось максимальное объединение — интеграция — логистических видов деятельности организации, охватывающее полный функциональный цикл — цикл выполнения заказа клиента: «закупки — производство — дистрибуция (распределение) —



продажи — послепродажный сервис» для достижения конечной цели бизнеса с оптимальными затратами ресурсов. В этот период произошли существенные изменения в мировой экономике, которые объясняют феномен логистического взлета. Основными из них можно назвать:

- широкое внедрение персональных компьютеров (ПК) и революции в информационных технологиях;

- глобализация рынка;

- повсеместное распространение философии всеобщего управления качеством;

- расширение партнерства и стратегических союзов.

Пятый этап (с 1990 г.) – глубокие исследования теории логистики и практики ее применения. Жесткая конкуренция на мировых рынках, вывод на рынок продуктов с коротким жизненным циклом и повышение требования к качеству продукта и логистического сервиса вынудили предприятия многих стран сосредоточить свое внимание на интегрированной логистике и управлении цепями поставок. Это в совокупности с развивающимися коммуникационными и транспортными технологиями (интернет-, телекоммуникациями, мониторингом товарно-транспортных потоков в режиме реального времени и пр.) способствовало появлению и активному использованию в бизнесе новой логистической концепции SCM (Supply Chain Management). Данная концепция базировалась на принципах взаимодействия, синхронизации основных процессов и моделей планирования и управления на основе единых информационных каналов с поставщиками и клиентами по всей цепи поставок.

Принцип управления цепями поставок используется сегодня подавляющим большинством передовых зарубежных промышленных и торговых организаций.

### **1.1.2. Понятийный аппарат логистики**

Ключевой категорией логистики является материальный поток. Материальный поток - количество груза, перевозимого в определенном направлении за определенный период времени.

Параметрами материальных потоков могут быть:

- номенклатура, ассортимент и количество продукции;

- габаритные характеристики (общая масса, площадь, линейные пара метры);
- весовые характеристики (общая масса, вес брутто и нетто);
- физико-химические характеристики груза;
- характеристики тары или упаковки, транспортного средства (грузоподъемность, грузовместимость);
- условия договора купли-продажи (передача в собственность поставки);
- условия транспортировки и страхования;
- финансовые (стоимостные) характеристики;
- условия выполнения других операций физического распределения связанных с перемещением продукции и др.

Количественно материальный поток выражается такими показателями, как интенсивность, плотность, скорость и т.д.

Выделяются следующие признаки классификации материальных потоков (табл. 1.1.1):

Таблица 1.1.1 – Классификация материальных потоков

<b>Признаки классификации</b>	<b>Виды потоков</b>	<b>Характеристика видов потоков</b>
По отношению к рассматриваемой системе	Внутренние потоки	Циркулируют внутри системы
	Входящие потоки	Поступают в систему извне
	Выходящие потоки	Покидают пределы системы
По степени непрерывности	Непрерывные потоки	В каждый момент времени по траектории потока перемещается определенное количество объектов
	Дискретные потоки	Образуются объектами, перемещаемые с интервалами
По степени сложности	Простые потоки	Состоящие из объектов одного вида
	Сложные потоки	Объединяющие разнородные объекты
По степени регулярности	Детерминированные потоки	Характеризуются определенностью параметров на каждый момент времени
	Стохастические потоки	В каждый момент времени принимают определенную величину с известной степенью вероятности
По степени соответствия	Ритмичные потоки	Характеризуются соответствием параметров потока заранее

параметров потока заранее заданному ритму	Неритмичные потоки	заданному ритму Характеризуются несоответствием параметров потока заранее заданному ритму
	Управляемые потоки	Адекватно реагирующие на управляющее воздействие со стороны управляющей системы
По степени управляемости	Неуправляемые потоки	Не реагирующие на управляющее воздействие

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

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

В логистике выделяют следующие виды информационных потоков:

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

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

Опережающий информационный поток во встречном направлении содержит, как правило, сведения о заказе.

Опережающий информационный поток в прямом направлении — это предварительные сообщения о предстоящем прибытии груза.

Одновременно с материальным потоком идет информация в прямом направлении о количественных и качественных параметрах материального потока.

Вслед за материальным потоком во встречном направлении может проходить информация о результатах приемки груза по

количеству или по качеству, разнообразные претензии, подтверждения.

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

*Финансовый поток* – это направленное движение финансовых средств, связанных с материальными и информационными потоками.

По отношению к логистической системе различают внешние и внутренние финансовые потоки. Внешний финансовый поток протекает во внешней среде, т. е. за границами рассматриваемой логистической системы. Внутренний финансовый поток существует внутри логистической системы и видоизменяется в результате выполнения ряда логистических операций и функций.

Задачей управления финансовыми потоками в логистических системах является полное и своевременное обеспечение по объемам, срокам и источникам финансирования. Эти источники финансирования должны отвечать требованиям минимальной цены.

*Транспортный поток* – это совокупность транспортных средств, одновременно участвующих в движении на определенном участке транспортной сети.

Наиболее необходимыми и часто применяемыми характеристиками транспортного потока являются интенсивность транспортного потока, его состав по типам транспортных средств, плотность потока, скорость движения, задержки движения.

Материальный поток образуется в результате совокупности определенных действий с материальными объектами. Эти действия называют логистическими операциями. Однако понятие логистической операции не ограничивается действиями лишь с материальными потоками. *Логистическая операция* – это совокупность действий, выполняемых на одном рабочем месте и (или) с помощью одного технического устройства и направленных на преобразование материальных и (или) связанных с ними информационных и финансовых потоков.

К логистическим операциям относятся, например, такие действия, совершаемые над материальными ресурсами или готовой продукцией, как погрузка, разгрузка, затаривание, перевозка,

приемка и отпуск со склада, хранение, сортировка, консолидация, разукрупнение, маркировка и т.п. Логистическими операциями, связанными с информационными и финансовыми потоками, сопутствующими материальному потоку, могут быть сбор, хранение, передача информации о материальном потоке, расчете с поставщиками и покупателями товаров, страхование груза, передача прав собственности на товар и т.п.

Различают одно- и двухсторонние логистические операции. В односторонних операциях право собственности на товар и страховые риски не переходят с одного юридического лица на другое, в двухсторонних такой переход осуществляется.

Отдельные логистические операции являются продолжением технологического цикла производства (упаковка, погрузка) и могут изменять потребительские свойства товара, в связи с чем их относят к категории логистических операций с добавленной стоимостью. Логистические операции, не изменяющие потребительскую стоимость товара, относят к категории операций без добавленной стоимости.

*Логистическая функция* – обособленная совокупность логистических операций, выделенная с целью повышения эффективности управления логистическим процессом.

Внутри предприятия в качестве логистических функций рассматривают снабжение, производство и сбыт. Вне предприятия выполняют следующие логистические функции: формирование хозяйственных связей по поставкам товаров или оказанию услуг, установление объема и направлений движения материальных потоков, прогнозные оценки потребности в перевозках, размещение объектов складского хозяйства и др.

*Логистическая цепь* - это упорядоченное множество потребителей, поставщиков, посредников, перевозчиков, страховщиков и других лиц, участвующих в товародвижении. Логистическую цепь могут образовать поставщик и потребитель (система с прямыми связями), в ней также могут участвовать посредники (система эшелонированная).

*Логистические издержки* - затраты, связанные с оказанием логистических услуг.

*Логистические услуги* - комплекс логистических операций, в результате которых происходят качественные изменения материального потока.

Логистическая система – это сложная, динамичная система управления, основной целью которой является осуществление товарообращения для своевременного обеспечения потребностей экономики и населения с наименьшими издержками.

Любая логистическая система состоит из совокупности элементов-звеньев, между которыми установлены определенные функциональные связи и отношения. В качестве звеньев логистической системы могут выступать предприятия-поставщики материальных ресурсов, производственные предприятия и их подразделения, сбытовые, торговые, посреднические организации разного уровня, транспортные и экспедиционные предприятия, биржи, банки и т.д.

Структурирование логистических систем имеет вертикальное (иерархическое) и горизонтальное (функциональное) измерение. В вертикальном измерении рассматривают микро-, мезо- и макрологистические системы (рисунок 1.1.1.).



Рисунок 1.1.1 – Классификация логистических систем

Иногда выделяют еще и мегалогистическую систему – глобальная логистическая система, исходящая из понимания глобальной экономики как хозяйственной системы. Однако данное понятие является еще только зарождающимся.

В горизонтальном измерении рассматривается управление по функциональному принципу – транспорт, материально-техническое обеспечение, коммуникации и т.д.

Главной целью логистики является обеспечение конкурентоспособных позиций организации на рынке. Этого логистика добивается посредством управления потоковыми процессами на основе следующих семи правил логистики («7R»): нужный товар (Right product), необходимого качества (Right quality), в необходимом количестве (Right quantity), должен быть доставлен в нужное время (Right time) и нужное место (Right place), нужному потребителю (Right customer), с требуемым уровнем затрат (Right cost).

Цель логистической деятельности считается достигнутой, если эти семь правил выполнены. Невыполнение хотя бы одного из правил может привести к потере клиентов и, соответственно, определенной доли рынка.

Необходимо отметить, что представленные правила являются выражением идеального случая, к которому следует стремиться.

### **1.1.3 Организационные структуры управления логистикой**

Основные задачи логистики реализуются с помощью определенной организационной структуры управления логистикой, под которой обычно понимается совокупность элементов службы (отдела) логистики (должностей и структурных подразделений) и установившихся связей между ними.

При внедрении логистических методов управления возможны три варианта:

- создание подразделения (отдела, службы, департамента логистики), отвечающего за все стадии управления материальным потоком (департаментализация);
- распределение логистических функций между существующими подразделениями с повышением качества их взаимодействия (специализация);

- полная либо частичная передача логистических функций на аутсорсинг.

В последнее время все больше и больше компаний передает часть своих логистических функций на аутсорсинг.

*Аутсорсинг* - сокращение или отказ предприятия от собственного бизнес-процесса, обычно неключевого (непрофильного) и (или) неприбыльного для предприятия, и передача его на основании договора на обслуживание другой компании, специализирующейся в соответствующей области.

Аутсорсинг логистических услуг – использование услуг сторонней организации (провайдера логистических услуг) для выполнения одной или нескольких логистических функций/операций.

Среди основных видов аутсорсинга можно выделить:

✓ *ресурсный* (отказ от собственных логистических активов и приобретение услуг на стороне);

✓ *управленческий* (привлечение сторонней организации для управления собственной логистической инфраструктурой организации-заказчика).

Логистический провайдер выполняет отдельные операции или комплексные логистические функции, такие как складирование, транспортировка, управление заказами, экспедирование, таможенное оформление грузов, их страхование и др.

Выделяют следующие категории логистических провайдеров:

– 1PL (First Party Logistics) - автономная логистика, когда выполнение всех логистических функций принимает на себя само предприятие;

– 2PL (Second Party Logistics) - частичный аутсорсинг, т.е. узкофункциональные логистические провайдеры - транспортные компании, экспедиторы, таможенные агенты, страховые компании, склады и грузовые терминалы - выполняют отдельные логистические функции;

– 3PL (Third Party Logistics) - все логистические функции переданы на аутсорсинг логистическому провайдеру, который осуществляет комплексный логистический сервис;



– 4PL (Fourth Party Logistics) - логистический провайдер осуществляет также управление цепями поставок необходимых клиенту ресурсов.

– 5PL (Fifth Party Logistics) - логистический провайдер, принимая на себя функции 4PL, широко использует интернет как единую виртуальную платформу, обеспечивающую более глубокое и всестороннее взаимодействие и координацию работы с обслуживаемыми клиентами.

Следует отметить, что выбор категории логистического провайдера зависит от степени готовности организации передать на аутсорсинг все свои логистические функции или лишь какую-то их часть.

Целесообразность использования логистического аутсорсинга для организации-заказчика определяется следующими основными причинами:

- ❖ возможность для производителя отказаться от непрофильных видов деятельности (логистика);
- ❖ повышение гибкости в отношении развития как собственной организации, так и ее деятельности на рынках;
- ❖ снижение общих затрат, изменение структуры затрат;
- ❖ комплексное логистическое обслуживание высокого качества, которое обеспечивает провайдер;
- ❖ повышение качества услуг для конечного потребителя, что положительно отражается на имидже организации-заказчика.

На протяжении последних лет в Европе уровень логистического аутсорсинга в сферах складирования и транспортировки остается относительно стабильным. При этом на внутренних транспортировках он составляет около 81% от всех грузоперевозок, на международных перевозках – около 78%, а в складировании - около 70% от объема всех компаний.

В Республике Беларусь статус 3PL-провайдера имеют: логистический провайдер ООО «Аэростар», международный провайдер STA Logistic, международная группа компаний Apply Logistic, группа компаний «Белмагистральавтотранс», «ГУТ и ТАМ Логистикс (T&T)», логистический провайдер «Двадцать четыре» и некоторые другие компании. Но все же большинство белорусских логистических провайдеров (транспортные компании, экспедиторы,

таможенные агенты, страховые компании) оказывают лишь отдельные виды логистических услуг и относятся к категории 2 PL-провайдеров.

## 1.2. ЛОГИСТИКА СНАБЖЕНИЯ

### 1.2.1. Понятие и сущность логистики снабжения

Деятельность любого государственного или частного предприятия зависит от наличия сырья, материалов, товаров и услуг, которыми его обеспечивают другие предприятия. Как правило, ни одно предприятие или организация не является полностью самодостаточной, так как даже самому небольшому офису для выполнения своих функций требуется помещение, свет, тепло, средства связи и прочие предметы.

В зависимости от ситуации приобретение материальных ресурсов/товаров обозначается различными наименованиями. Так в производственной деятельности процесс приобретения обычно называют закупками. В государственном секторе традиционно применяется термин снабжение. А в розничной торговле и складском хозяйстве наиболее широко используется термин покупки.

*Логистика снабжения* – это управление материальными потоками в процессе обеспечения предприятия материальными ресурсами.

Стандартное определение общих целей функции снабжения таково, что организация должна получать необходимое по качеству и количеству сырье в нужное время, в нужном месте, от надежного поставщика, своевременно отвечающего по своим обязательствам, с хорошим сервисом (как до осуществления продажи, так и после нее) и по выгодной цене.

В настоящее время используются несколько вариантов классификации закупаемой продукции и услуг, которые часто называют также внешними ресурсами, или ресурсами, приобретаемыми организацией из внешних источников. В наиболее общем виде номенклатура закупаемых внешних ресурсов делится на следующие большие группы.

1. *Основные средства производственного и непромышленного назначения:* технологическое оборудование, станки, подвижной состав транспорта, компьютеры и прочие фонды, на которые начисляется амортизация, а также специальные услуги. Закупки ресурсов этой группы не носят оперативного харак-

тера, каждая позиция из них требует обычно детальной предварительной проработки, инвестиционного обоснования, для каждой обычно составляется отдельный контракт. В приобретении этих объектов отдел снабжения организации играет вспомогательную роль.

2. *Материальные ресурсы производственного назначения:* сырье; основные и вспомогательные материалы; полуфабрикаты, сборочные единицы, компоненты и комплектующие для сборки (изготовления) готовой продукции; инструменты; топливо и «энергия на производственные нужды, промышленная тара и пр.; услуги контрагентов производственного характера. Именно эта группа внешних ресурсов является основной заботой отдела снабжения промышленного предприятия. Определение размеров и сроков выполнения заказов на закупку этих номенклатурных позиций должно быть тесно увязано с планом производства.

3. *Материальные ресурсы непромышленного назначения:* офисные принадлежности; мебель; оргтехника (компьютерные принадлежности, сетевое оборудование, принтеры, факс-модемы, телефоны, расходные материалы для принтеров и факсов, бумага, канцелярские принадлежности и т.п.); программное обеспечение. Ресурсы третьей группы, не связанные непосредственно с производством, необходимы организации для осуществления повседневной деятельности. В основном эти номенклатурные позиции легкодоступны по первому запросу (бумага, канцелярские принадлежности, недорогой типовой крепеж и т.п.). С позиции отдела снабжения логика работы с такими номенклатурными позициями обычно сводится к тому, чтобы найти надежного поставщика, устраивающего по качеству и по цене продукции, наладить с ним надежный канал поставок. Размещение следующего заказа на закупку у этого поставщика производится почти автоматически, часто на основе заключенных долгосрочных контрактов и иногда даже без документального уведомления поставщика (например, заказ по телефону). При этом периодически (обычно на ежегодной основе) проводится оценка деятельности поставщика, при необходимости его меняют.

4. *Готовая продукция для перепродажи.* Четвертая группа закупается торговыми и другими организациями. Основными

задачами служб снабжения при этом являются размещение заказов, определение графика доставки и размера закупаемых партий товаров для оптимизации уровней товарных запасов в соответствии с планом продаж.

Одной из стратегических задач для логистики снабжения является принятие решения «делать самому или покупать товар/услугу». Например, для промышленного предприятия, прежде чем определять возможных поставщиков, необходимо решить вопрос: не выгоднее ли самому предприятию производить определенные виды продукции (например, компоненты для сборки сложных изделий — автомобилей, компьютеров и т.п.), чем покупать у других предприятий. В этом случае для принятия окончательного решения обычно оцениваются соответствующие издержки и достижимый уровень качества продукции. Эта задача известна в практике стратегического менеджмента, как задача «*делать или покупать*» («make or buy» - МОВ).

Общий алгоритм решения задачи МОВ выглядит достаточно просто по виду, но не по сути решаемой проблемы, и состоит из двух этапов.

*Этап I.* Рассчитать затраты на:

1) собственное производство (стоимость сырья, рабочей силы, внутризаводские логистические издержки, накладные и прочие расходы);

2) закупку (цена поставщика, затраты на заказ, страховку, упаковку, складирование, грузопереработку, сортировку, входной контроль качества и другие затраты на закупку), а также связанные с управленческими расходами на снабжение.

*Этап II.* Принять решение:

1) «делать самому» (затраты на производство меньше, чем затраты на закупку; потребность в изделиях стабильна и достаточно велика; изделие может быть изготовлено на имеющемся оборудовании; есть квалифицированные рабочие кадры и менеджеры);

2) «купить» (затраты на закупку меньше затрат на производство; потребность в изделиях невелика или нестабильна; на предприятии отсутствуют необходимые для производства технологические мощности и кадры нужной квалификации).

Основные причины, приводящие к принятию решения «делать самому или покупать», приведены в следующей таблице.

Таблица 1.2.1 – Основные причины альтернативных вариантов в задаче МОВ

<b>Причины «делать»</b>	<b>Причины «покупать»</b>
Снижение себестоимости производства	Снижение затрат на приобретение продукции
Отсутствие подходящих поставщиков	Сохранение обязательств перед поставщиками
Страхование проблемных поставок (по количеству и/или параметрам доставки)	Получение технических или управленческих преимуществ
Использование избыточных трудовых ресурсов или производственных мощностей (площадей)	Неадекватные мощности
Достижение желаемого уровня качества продукции	Уменьшение затрат на содержание запасов
Предотвращение сговора поставщиков	Подключение альтернативных источников
Защита персонала от временного увольнения	Неудовлетворительные управленческие или технические ресурсы
Защита патентованных продуктов или технологий	Налаживание сотрудничества с поставщиками
Увеличение размера организации	Определенные позиции продукции защищены патентами (авторскими правами)

Для решения задачи МОВ организациям необходимо постоянное сравнение (бенчмаринг) своих возможностей с ведущими поставщиками. Если несколько поставщиков при сравнении имеют значительно лучшие показатели, можно использовать их для закупки данного вида продукта

### **1.2.2. Организация снабженческой деятельности**

Служба снабжения на предприятии может быть построена *централизованно* и *децентрализованно*. При осуществлении децентрализованного снабжения работники отделов будут

самостоятельно осуществлять закупки каждый для своего отдела. Преимуществом такого подхода является тот факт, что пользователь лучше знает потребности отдела, чем кто-либо другой. Так же процесс закупки при этом подходе может осуществляться быстрее. Однако по сравнению с децентрализацией у централизованного снабжения гораздо больше преимуществ, поэтому почти все предприятия, за исключением самых мелких, используют централизованный подход к снабжению. При осуществлении снабжения централизованным путем назначается конкретное лицо или создается отдел с полномочиями совершать закупки в интересах всех отделов.

*Преимущества централизованного снабжения:*

- возможность совместного (несколькими отделами предприятия) размещения заказа у поставщика с целью получения скидок за большой объем заказа;
- лучший контроль за выполнением обязательств по снабжению;
- простота стандартизации купленных материальных ресурсов или готовой продукции;
- отсутствие административного дублирования.

Вариант централизованного снабжения создает широкие возможности логистической оптимизации материального потока на стадии закупок материальных ресурсов. Во многих организациях отдел снабжения совмещает несколько видов (аспектов) деятельности: коммерческую, логистическую и маркетинговую.

Организация процесса закупок имеет определенные этапы: определение потребности в материальных ресурсах; определение нужных характеристик и количества товаров и услуг, анализ и определение возможных источников снабжения; определение цены и условий закупок; подготовка и размещение заказа на закупку; контроль выполнения заказа и (или) экспедирование; приемка и проверка товаров; обработка счета и оплата; учет поступлений материальных ресурсов.

Процесс снабжения начинается с *определения общей потребности* предприятия и индивидуальных потребностей каждого его подразделения в материальных ресурсах. Получив представление о потребности предприятия можно получить материальные ресурсы из нескольких источников: со склада, либо

путем перемещения избытка товаров из другого подразделения, либо покупая новые товары.

Однако необходимо иметь информацию не только об общей потребности в материальных ресурсах, но и точное *описание характеристик, артикула товара или услуги*, которые запрашиваются. Для этого в отделе снабжения ведется список (каталог) постоянно закупаемых предметов, что способствует ведению правильного бухгалтерского учета и процедуры хранения их на складе.

*Выбор поставщика* составляет важную часть функции снабжения и включает поиск источников снабжения и оценку возможности своевременной поставки и предоставления необходимых услуг до и после продажи.

*Размещение заказов*, удовлетворяющее потребности логистической системы, непосредственно влияет на эффективность всего процесса логистики, так как заказ определяет мощность материальных потоков и особенности их формирования, возможные методы и пути продвижения по логистическим цепям.

После того как заказ на закупку отправлен поставщику, покупатель может контролировать ход его выполнения и (или) ускорять выполнение заказа. Функция *контроля выполнения заказа* - стандартная функция, контролирующая способность поставщика выполнять свои обязательства по срокам доставки. *Экспедирование заказа* – это комплекс услуг по обеспечению перевозки грузов, включая их документальное оформление и сопровождение. Суть профессионального экспедирования состоит в сопровождении груза «от порога до порога» и непрерывном мониторинге процесса грузоперевозки с целью недопущения сбоев.

Важный этап – *приемка (получение) материальных ресурсов и готовой продукции и входной контроль качества*. Основными целями функции получения и контроля материальных ресурсов являются: гарантия получения заказа; проверка качества; подтверждение получения заказанного количества материальных ресурсов; регистрация необходимой документации на получение материальных ресурсов. Порядок приемки товаров по количеству и качеству определяется Положением о приемке товаров по



количеству и качеству, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 3 сентября 2008 г. № 1290.

*Счет на оплату* налагает обязательства на покупателя, обычно выписывается в двух экземплярах и включает номер заказа, стоимость изделия, общую сумму к оплате по каждому виду.

Далее проводится *учет поступлений материальных ресурсов* ведения файлов документов, которые относятся к заказу и необходимы отделу снабжения, например журналы или реестры заказов.

Основным документом, регулирующим взаимоотношения по закупкам и поставкам материальных ресурсов, является договор поставки. По договору поставки поставщик-продавец, осуществляющий предпринимательскую деятельность, обязуется передать в обусловленный срок или сроки производимые или закупаемые им товары покупателю для использования их в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием (ст. 476 Гражданского кодекса Республики Беларусь).

### **1.2.3. Определение потребности в материальных ресурсах**

Потребность в материальных ресурсах производственного предприятия складывается из потребности в ресурсах на основное производство, потребности на создание и поддержание переходящих запасов на конец планового периода и потребности на другие виды хозяйственной деятельности, включая и непроизводственную.

Определение потребности в материальных ресурсах на основное производство можно осуществить тремя методами:

1) детерминированным - на основе планов производства и нормативов расхода:

$$P_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^m N_i \cdot H_{ij}$$

где  $N_i$  – годовой отпуск  $i$ -ой продукции, шт.;  $H_{ij}$  – норма расхода  $j$ -го материала на  $i$ -ое изделие, кг.;  $m$  – количество наименований изделий.

2) стохастическим - на основе вероятностного прогноза с учетом потребностей за прошлые периоды:

$$P_{\text{юсн}} = N_{\phi} \cdot J_n \cdot J_h$$

где  $N_{\phi}$  – фактический расход за соответствующий прошлый период;  $J_n$  – индекс изменения программы производства;  $J_h$  – индекс изменения норм расхода материалов.

3) оценочным - на основе опытно-статистической оценки. Используется общедоступный инструментарий Excel («Поиск решения», «Мастер диаграмм с добавлением «линии тренда»).

Выбор метода определения потребности материальных ресурсов зависит от особенностей материальных ресурсов, условий их потребления и наличия соответствующих данных для проведения необходимых расчетов.

В зависимости от сложности выпускаемой продукции, состава комплектующих изделий и материалов происходит обоснование и выбор метода закупок.

В логистике снабжения выделяют три основных метода закупок:

✓ оптовые закупки - поставка товаров большой партией за один раз. Преимущества: простота оформления документов, гарантия поставки всей партии, повышенные торговые скидки. Недостатки: большая потребность в складских помещениях, замедление оборачиваемости капитала;

✓ регулярные закупки мелкими партиями - покупатель заказывает необходимое количество товаров, которое поставляется ему партиями в течение определенного периода времени. Преимущества: ускорение оборачиваемости капитала, экономия складских помещений;

✓ закупки по мере необходимости - выполнение каждого заказа согласовывается поставщиком с покупателем, оплачивается только поставленное количество товаров. Преимущества: ускорение оборота капитала, отсутствие обязательств по покупке определенного количества. Недостатки: большой риск перебоев в производстве.

Помимо названных методов, возможны различные их комбинации: регулярные (ежедневные, ежемесячные) закупки по

котировочным ведомостям, закупка товара с немедленной сдачей и др.

#### **1.2.4. Выбор и управление поставщиком**

В условиях современной динамичной экономики решения по закупкам сейчас становятся сложнее, чем они были когда-либо в прошлом, и времена простого выбора поставщика, предлагающего в своем прайс-листе самые низкие цены, ушли в прошлое. Вопросы стратегического сорсинга<sup>1</sup> прочно внедряются в сферу интересов отдела снабжения, так как экономия на закупках напрямую влияет на конечные финансовые результаты деятельности предприятия. Таким образом, управление поставщиками может способствовать улучшению обслуживания внутренних и внешних потребителей и за счет этого увеличивать доходы предприятия.

Основными задачами управления поставщиками можно назвать:

- постоянный мониторинг рынка новых товаров (услуг);
- поиск и оценка источников снабжения, включая глобальных поставщиков;
- выбор и рационализация базы поставщиков;
- развитие потенциальных поставщиков;
- оценка рыночной и финансовой устойчивости поставщиков;
- проведение переговоров с поставщиками;
- развитие взаимоотношений с поставщиками (партнерство, кооперативы, ассоциации и т.п.);
- мониторинг эффективности функционирования поставщиков, истории отношений с поставщиками.

Рассмотрим одну из основных задач управления поставщиками – выбор поставщиков.

Выбор поставщика – это поиск источников снабжения и оценка возможности своевременной поставки и предоставления необходимых услуг до и после продажи.

Прежде чем выбрать источник снабжения, необходимо собрать максимально полную информацию обо всех потенциальных поставщиках.

---

<sup>1</sup> Сорсинг – процесс идентификации организации, которая поставляет требуемые товары или услуги

Источниками такой информации могут быть: каталоги и прайс-листы; торговые журналы; поисковые системы Интернет; изучение рекламных материалов: фирменных каталогов, объявлений в СМИ; объявление о конкурсах (тендерах); выставки и ярмарки; торговые представительства и т.д.

Выбор поставщика определяется обширной системой критериев, но как для производственного, так и для торгового предприятия обычно основными являются: цена, качество товара и надежность поставки. Система критериев первоначального отбора поставщиков в общем случае зависит от производственной и логистической стратегий конкретной организации. В ряде случаев на первое место могут выходить такие, например, критерии, как время доставки, надежность поставщика, предоставление поставщиком кредита, поставка товаров на основании взаимозачета и др. Необходимо также иметь в виду, что система критериев выбора поставщиков является динамичной (особенно в условиях нестабильной экономической ситуации) и может меняться.

Одной из наиболее распространенных шкал критериев выбора поставщика является шкала, предлагаемая Майклом Р. Линдерсом и Харольдом Е. Фироном (критерии расположены в порядке значимости):

- качество поставляемой продукции;
- своевременность доставки (авторы предлагают свою шкалу оценки рейтинга поставщиков на основе соблюдения или несоблюдения ими сроков поставок);
  - цена;
  - обслуживание (качество технической помощи, отношение поставщика и время ответа на просьбы о помощи, квалификация обслуживающего персонала и т.д.);
  - повторные предложения по разработке продукции или услуги, по улучшению стоимости;
    - техническая, инженерная и производственная мощь;
    - оценка дистрибьюторских возможностей (если поставщик выполняет функцию дистрибьютора);
    - детальная оценка финансов и управления.

Приведенная шкала критериев используется большинством зарубежных фирм — производителей продукции при выборе (предварительном отборе) поставщиков материальных ресурсов.

Допустим, что предприятию необходимо закупить товар «А», дефицит которого недопустим. Соответственно, на первое место при выборе поставщика будет поставлен критерий надежности поставки. Значимость остальных критериев, установленная, так же как и значимость первого, экспертным путем сотрудниками отдела снабжения, приведена в таблице 1.2.2.

Таблица 1.2.2 – Расчет рейтинга поставщика (пример)

Критерий выбора поставщика	Удельный вес критерия	Экспертная оценка значимости критерия по 10-балльной шкале	Произведение удельного веса критерия на оценку
Надежность поставки	0,30	7	2,1
Пена	0,25	6	1,5
Качество товара	0,15	8	1,2
Условия платежа	0,15	4	0,6
Возможность внеплановых поставок	0,10	7	0,7
Финансовое состояние поставщика	0,05	4	0,2
Итого	1,00		6,3

Итоговое значение рейтинга определяют суммированием произведений значимости критерия на его оценку для данного поставщика. Рассчитывая рейтинг для разных поставщиков и сравнивая полученные значения, определяют наилучшего партнера. При этом подобная оценка должна производиться не только при первоначальном определении поставщика, но и после проведения поставок с целью оценки эффективности сотрудничества с поставщиком.

## 1.3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА

### 1.3.1. Сущность и задачи производственной логистики

*Производственная логистика* - это управление материальными потоками, в процессе их прохождения производственных звеньев от первичного источника сырья до конечного потребителя.

Основной вопрос, которым занимается производственная логистика – это организация движения материальных ресурсов и управления ими непосредственно между стадиями производственного процесса, включая подачу сырья и материалов на рабочие места. То есть, в узком смысле, она занимается планированием, организацией внутрипроизводственной транспортировки и управлением ею, буферизацией (складированием) и поддержанием запасов сырья, материалов и незавершенного производства производственных процессов стадий заготовки, обработки и сборки готовой продукции, т.е. в целом представляет собой регулирование производственного процесса в пространстве и во времени.

Логистические системы, рассматриваемые производственной логистикой, носят название *внутрипроизводственных логистических систем* (промышленное предприятие, оптовое предприятие, имеющее складские сооружения и т.д.). Характерной чертой объектов изучения в производственной логистике является их территориальная обособленность. Также особенностью этой области логистики является отсутствие товарно-денежных отношений между участниками логистического процесса.

Целью производственной логистики является обеспечение своевременного, ритмичного и экономичного движения материальных ресурсов между стадиями и рабочими местами основного производства в соответствии с планами производства и реализации готовой продукции или заказами потребителей.

Для обеспечения основной цели производственной логистики необходимо в комплексе решать следующие задачи:

- 1) планирование производства, на основе прогноза потребностей в готовой продукции и заказов потребителей;
- 2) разработка планов-графиков производства;
- 3) разработка графика выпуска продукции, согласованного со службами снабжения (закупок) и сбыта;

- 4) установление нормативов незавершенного производства и контроля за их соблюдением;
- 5) оперативное управление производством;
- 6) контроль за количеством и качеством продукции;
- 7) участие в разработке и реализации производственных нововведений;
- 8) контроль за себестоимостью производства готовой продукции.

Современные интегрированные системы управления позволяют полностью автоматизировать управление на промышленных предприятиях, в том числе интегрировать в этот процесс проектирование новой продукции и управление ее жизненным циклом, управление гибкими производственными системами и роботизированными комплексами, материальным потоком в снабжении, производстве и сбыте, связями с поставщиками и потребителями в логистических системах более высокого порядка и т. д. Работа подобных интегрированных систем (концепций MRP II, ERP и т. д.) возможна только в рамках информационной среды, поддерживаемой мощными и производительными ЭВМ.

### **1.3.2. Варианты управления материальными потоками в производственно логистике**

Управление материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем может осуществляться различными способами, из которых выделяют два основных, принципиально отличающихся друг от друга.

Первый вариант носит название *«толкающая система»*. Он представляет собой систему организации производства, в которой предметы труда, поступающие на производственный участок, непосредственно этим участком у предыдущего технологического звена не заказываются. Материальный поток «выталкивается» получателю по команде, поступающей на передающее звено из центральной системы управления производством (рисунок 1.3.1).

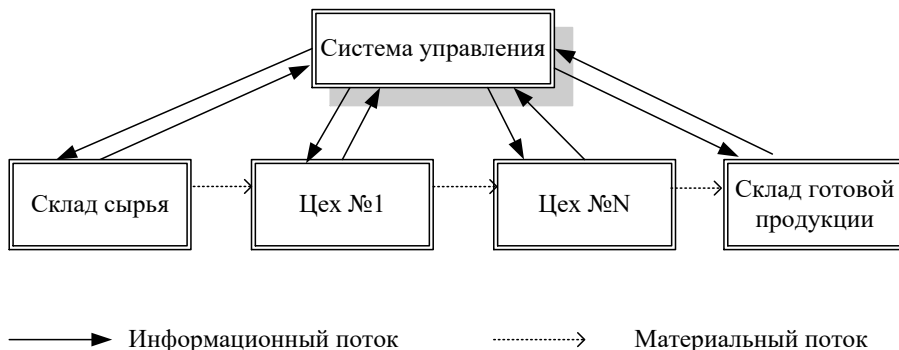


Рисунок 1.3.1 – Принципиальная схема «толкающей системы»

Толкающие модели управления потоками характерны для традиционных методов организации производства. Возможность их применения для логистической организации производства появилась в связи с массовым применением компьютерной техники.

Толкающие системы, способные с помощью микроэлектроники увязать сложный производственный механизм в единое целое, тем не менее, имеют естественные границы своих возможностей. Параметры «выталкиваемого» на участок материального потока оптимальны настолько, насколько управляющая система в состоянии учесть и оценить все факторы, влияющие на производственную ситуацию на этом участке. Однако, чем больше факторов по каждому из многочисленных участков предприятия должна учитывать управляющая система, тем совершеннее и дороже должно быть ее программное, информационное и технологическое обеспечение.

Основным недостатком «толкающих» MRP-систем является необходимость создания и поддержания значительных буферных запасов между производственными подразделениями и этапами технологического цикла.

Второй вариант основан на принципиально ином способе управления материальным потоком. Он носит название «*тянущая система*» и представляет собой систему организации производства, в которой детали и полуфабрикаты подаются на следующую техно-



логическую операцию с предыдущей по мере необходимости (рисунок 1.3.2).

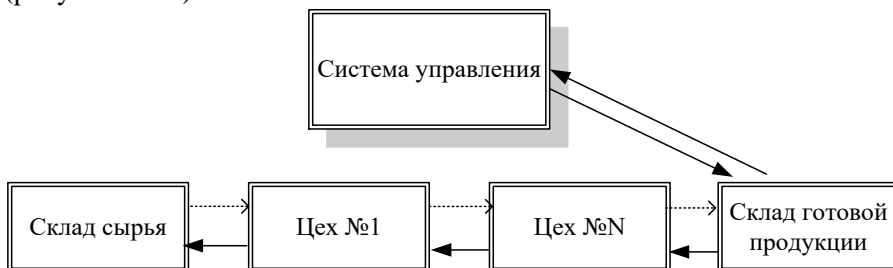


Рисунок 1.3.2 – Принципиальная схема «тянущей системы»

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

Преимущества тянущей системы:

- отказ от избыточных запасов, информация о возможности быстрого приобретения материалов или наличие резервных мощностей для быстрого реагирования на изменение спроса;
- замена политики продажи произведенных товаров политикой производства продаваемых товаров;
- задача полной загрузки мощностей заменяется минимизацией сроков прохождения продукции по технологическому процессу;
- снижение оптимальной партии ресурсов, снижение партии обработки;
- выполнение заказов с высоким качеством;
- сокращение всех видов простоев и нерациональных внутривозовских перевозок.

Для того чтобы понять механизм функционирования тянущей системы, рассмотрим пример. Допустим, предприятие получило заказ на изготовление 25 единиц продукции (рисунок 3.3). Этот

заказ система управления передает в цех сборки. Цех сборки для выполнения заказа запрашивает 25 деталей из цеха №2. Передав из своего запаса 25 деталей, цех №2 с целью восполнения запаса заказывает 25 заготовок у цеха №1. В свою очередь, цех №1, передав 25 заготовок, заказывает на складе сырья материалы для изготовления переданного количества также с целью восстановления запаса. Таким образом, материальный поток «вытягивается» каждым последующим звеном. Причем персонал отдельного цеха в состоянии учесть гораздо больше специфических факторов, определяющих размер оптимального заказа, чем это смогла бы сделать центральная система управления.

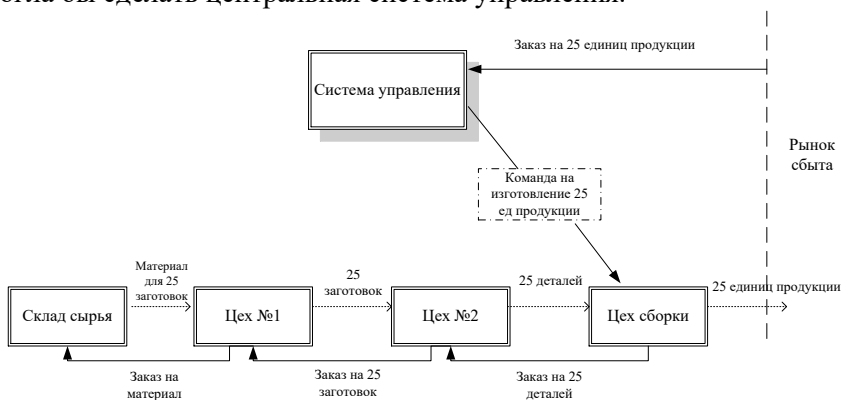


Рисунок 1.3.3 – «Тянущая система» управления материальным потоком в рамках внутрипроизводственной логистической системы

Огромный вклад в развитие мировой логистической системы внесла Япония, которая разработала и применила впервые в мире прогрессивную логистическую концепцию *JIT (Just In Time)* - точно в срок.

Концепция «точно в срок» способствует усилению контроля и поддержанию уровня качества продукции в разрезе всех составляющих логистической структуры. Данный подход предполагает синхронизацию всех процессов и этапов поставки материальных ресурсов, производства и сборки продукции, а также поставки готовой продукции потребителям.

Исходным принципом создания микрологистических систем типа JIT является такая организация материального потока, при которой все материалы, компоненты и полуфабрикаты поступают в нужное место, в необходимом количестве, необходимого качества к точно назначенному сроку. Таким образом, ничего не должно производиться или закупаться, пока в этом не возникнет потребность.

На практике к тянущим внутрипроизводственным логистическим системам относят систему KANBAN (в переводе с японского - карточка), разработанную и реализованную фирмой «Toyota» (Япония).

Система KANBAN не требует тотальной компьютеризации производства, однако она предполагает высокую дисциплину поставок, а также высокую ответственность персонала, так как центральное регулирование внутрипроизводственного логистического процесса ограничено. «Тянущие» микрологистические системы типа KANBAN, устраняя излишние запасы, могут эффективно работать лишь при относительно коротких производственных циклах, точном прогнозировании спроса и некоторых других производственно-технологических условиях. Для исправления недостатков, присущих обеим системам, были предприняты попытки их объединения в едином планово-производственном и диспетчерском компьютерном комплексе.

Одним из наиболее удачных примеров синтеза в производстве продукции ключевых элементов MRP и KANBAN на основе современных информационно-компьютерных технологии является микрологистическая система OPT (Optimized Production Technology).

Система OPT - система «оптимизированная производственная технология» - относится к классу «тянущих» микрологистических систем, интегрирующих процессы снабжения и производства. Основным принципом работы этой системы является выявление в производственном процессе так называемых «узких» мест (в оригинале - критических ресурсов). Многие специалисты считают OPT компьютеризированной версией KANBAN с той разницей, что система OPT препятствует возникновению узких мест в логистической сети «снабжение - производство», а система

KANBAN позволяет эффективно устранять уже возникшие узкие места.

Эффект системы ОРТ 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.

### 1.3.3. Основные показатели организации производственного процесса

Основными календарно-плановыми показателями организации производственного процесса во времени являются: длительность производственного цикла обработки (изготовления) детали, нормативный размер партии деталей, длительность производственного цикла изготовления изделия.

Производственным циклом называют календарный период времени, в течение которого материалы, заготовки или другие обрабатываемые предметы труда проходят все операции производственного процесса или определенную его часть и превращаются в готовую продукцию. Основная часть производственного цикла - технологический процесс.

Технологический процесс - это часть производственного процесса, в ходе которого происходит изменение геометрических форм, размеров и физико-химических свойств предметов труда.

Длительность производственного цикла ( $T_{ц}$ ) определяется отдельно для целого изделия, его составляющих или партии деталей по формуле:

$$T_{ц} = T_{тех} + T_{ест} + T_{к} + T_{тр} + T_{мо} + T_{мс}$$

где  $T_{тех}$ ,  $T_{ест}$ ,  $T_{к}$ ,  $T_{тр}$  – время выполнения, соответственно, технологических, естественных, контрольных и транспортных операций, мин;  $T_{мо}$  – время межоперационного пролеживания деталей, мин;  $T_{мс}$  – время межсменного пролеживания деталей, мин.

Длительность технологической части производственного цикла при последовательном способе передачи деталей с операции на операцию ( $T_{тех}^{посл}$ ) определяется суммой операционных циклов:

$$T_{mex}^{носл} = n \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} \quad \text{или} \quad T_{mex}^{носл} = n \cdot \sum_{i=1}^m t_i$$

где  $m$  – количество операций по обработке изделия ( $i=1, \dots, m$ );  $n$  – количество деталей в производственной партии, шт;  $t_i$  – норма времени на выполнение  $i$ -й операции, мин.;  $C_i$  – количество рабочих мест, занятых изготовлением партии деталей на каждой операции.

Длительность технологической части производственного цикла при параллельном способе сочетания операций ( $T_{тех}^{парал}$ ) определяется следующим образом:

$$T_{mex}^{парал} = (n-1) \cdot t_{\max} + \sum_{i=1}^m t_i$$

где  $m$  – количество операций по обработке изделия ( $i=1, \dots, m$ );  $n$  – количество деталей в производственной партии, шт;  $t_i$  – норма времени на выполнение  $i$ -й операции, мин.;  $t_{\max}$  – наибольшая по продолжительности операция, мин.

Однако при параллельном методе обработки деталей на операциях, выполняемых до и после главной, возникают простои оборудования и рабочих. Они возникают вследствие различий в длительности операций и оказываются тем больше, чем значительнее разность между временем выполнения главной и остальных операций. Эффективное применение этого вида движения требует установления равенства или кратности всех операций при обработке данного наименования деталей, т. е. их синхронизации.

Наиболее распространенными способами синхронизации (выравнивания по операциям технологического процесса) являются:

- расчленение операций на переходы и комбинирование различных вариантов порядка их выполнения;
- группировка переходов нескольких операций;
- концентрация операций;
- введение параллельных рабочих мест на операциях, длительность которых кратна такту;
- рационализация рабочих приемов;
- интенсификация режимов работы;
- совмещение времени машинной и ручной работы и др.

Длительность технологической части производственного цикла при параллельно-последовательном способе сочетания операций (Тпарал-посл) определяется следующим образом:

$$T_{\text{парал-посл}} = T_{\text{посл}} - (n-1) \cdot \sum_{j=1}^m t_{j0}$$

где  $m$  – количество операций по обработке изделия ( $j=1, \dots, m$ );  $n$  – количество деталей в производственной партии, шт;  $t_{j0}$  – длительность меньшей из каждой пары смежных технологических операций, мин.

Оптимальный размер партии деталей (попт) определяется по формуле Уильсона:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{\text{зап}} \cdot N}{C_{\text{изг}}}}$$

где  $C_{\text{зап}}$  – затраты по запуску партии деталей в обработку (наладка оборудования, оформление документации);  $N$  – количество деталей, которые необходимо изготовить на плановый период;  $C_{\text{изг}}$  – затраты на изготовление одной детали.

### 1.3.4. Эффективность применения логистического подхода к управлению материальными потоками на предприятии

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

Логистический подход к управлению материальными потоками на предприятии позволяет максимально оптимизировать выполнение комплекса логистических операций. По данным передовых западных фирм (SIEMENS/BOSCH, Mitsubishi и т.д.) 1% сокращения расходов на выполнение логистических функций имел тот же эффект, что и увеличение на 10% объема сбыта.

Перечислим некоторые элементы, из которых складывается совокупный эффект от применения логистического подхода к управлению материальным потоком на предприятии.

1. Производство ориентируется на рынок. Становится возможным эффективный переход на малосерийное и индивидуальное производство.

2. Налаживаются партнерские отношения с поставщиками.

3. Сокращаются простои оборудования. Это обеспечивается тем, что на рабочих местах постоянно имеются необходимые для работы материалы.

4. Оптимизируются запасы — одна из центральных проблем логистики. Содержание запасов требует отвлечения финансовых средств, использование значительной части материально-технической базы, трудовых ресурсов. Анализ опыта ряда фирм Западной Европы, использующих современные логистические методы организации производства (систему Kanban), показывает, что применение логистики позволяет уменьшить производственные запасы на 50%.

5. Сокращается численность вспомогательных рабочих. Чем меньше уровень системности, тем неопределеннее трудовой процесс и тем выше потребность во вспомогательном персонале для выполнения пиковых объемов работ.

6. Улучшается качество выпускаемой продукции.

7. Снижаются потери материалов. Любая логистическая операция — это потенциальные потери. Оптимизация логистических операций — это сокращение потерь.

8. Улучшается использование производственных и складских площадей. Неопределенность потоковых процессов заставляет резервировать большие добавочные площади. В частности, при проектировании торговых оптовых баз неопределенность потоковых процессов вынуждает на 30% увеличивать площади складских помещений.

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

## 1.4. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА

### 1.4.1. Сущность и задачи распределительной логистики

Распределительная логистика – это управление продвижением готовой продукции от производителей и (или) оптовых торговых организаций до конечных (или промежуточных) потребителей.

Содержание распределительной логистики постоянно уточняется и расширяется. Разграничение закупочной и распределительной логистики впервые было сделано М.Е. Залмановой: «Распределительная логистика - это область деятельности поставщика, а закупающая логистика - область деятельности потребителя». Однако единое понимание ее сущности и функций до сих пор отсутствует.

Распределение можно рассматривать с позиций микро- и макрологистики. Основные логистические функции микрологистических систем – закупка, производство и сбыт. Задачи распределения решаются на этом уровне при организации сбыта. Перечислим некоторые из них:

- планирование процесса реализации;
- организация получения и обработки заказа;
- выбор вида упаковки, принятие решения о комплектации, а также организация выполнения других операций, непосредственно предшествующих отгрузке;
- организация отгрузки продукции;
- организация доставки и контроль за транспортированием.

На макроуровне к задачам распределительной логистики относят:

- выбор схемы распределения материального потока;
- определение оптимального количества распределительных центров (складов) на обслуживаемой территории;
- определение оптимального места расположения распределительного центра (склада) на обслуживаемой территории.

*Объект изучения* в распределительной логистике – материальный поток на стадии движения от поставщика к потребителю.

*Предметом изучения* служит рационализация процесса физического продвижения продукта к потребителю.



Важнейшие функции распределительной логистики заключаются в следующем:

- планирование, организация и управление транспортно-перемещающими процессами в логистической системе в после производственный период;
- управление товарными запасами;
- получение заказов на поставку продукции и их эффективная обработка;
- комплектация, упаковка и выполнение ряда других логистических операций по подготовке товарных потоков к отгрузке;
- организация рациональной отгрузки;
- управление доставкой и контроль над выполнением транспортно-перемещающих операций в логистических цепях.

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

Поставщик и потребитель материального потока в общем случае представляют собой две микрологистические системы, связанные так называемым логистическим каналом, или иначе — каналом распределения.

*Логистический канал* – это частично упорядоченное множество различных посредников, осуществляющих доведение материального потока от конкретного производителя до его потребителей.

Множество является частично упорядоченным до тех пор, пока не будет сделан выбор конкретных участников процесса продвижения материального потока от поставщика к потребителю. После этого логистический канал преобразуется в логистическую цепь.

*Логистическая цепь* – это линейно упорядоченное множество участников логистического процесса, осуществляющих логистические операции по доведению внешнего материального потока от одной логистической системы до другой.

К участникам канала распределения относятся производители и различного рода посредники.

*Посредник* – это юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, осуществляющий предпринимательскую

деятельность по оптовой и (или) розничной торговле товарами несобственного производства.

Существующие каналы распределения предполагают использование трех основных методов сбыта:

- прямого, при котором производитель продукции вступает в непосредственные отношения с ее потребителями и не прибегает к услугам независимых посредников;

- косвенного, когда организация для сбыта своих товаров прибегает к услугам различного рода независимых посредников;

- комбинированного, при котором в качестве посреднического звена используются организации со смешанным капиталом, включающим средства как производителя, так и другой независимой организации.

Каналы распределения можно охарактеризовать по числу составляющих их уровней.

Уровень канала распределения представляет собой посредника, который обеспечивает работу по продвижению товара от производителя к конечному потребителю. Поскольку определенную работу выполняют и сам производитель, и конечный потребитель, то они тоже входят в состав любого канала. При выборе канала распределения определяются его параметры – длина (протяженность), ширина и мощность.

Под *длиной канала* распределения подразумевают число промежуточных звеньев, выполняющих работу по движению товара от производителя к потребителю.

*Ширина канала* распределения – это число посредников на каждом уровне, участвующих в распространении продукции.

*Мощность канала* распределения характеризуется количеством продукции (в стоимостном или натуральном выражении в случае ее однородности), продвигаемой через него.

В зависимости от перечисленных характеристик распределительные каналы подразделяются на два вида: канал нулевого уровня (прямой сбыт), многоуровневый канал (косвенный сбыт) (таблица 1.4.1). Каналы распределения классифицируются на горизонтальные и вертикальные.

*Горизонтальные каналы* образуются независимыми друг от друга производителем и посредниками. Каждое звено

горизонтального канала представляет собой юридическое лицо, работающее на свой страх и риск и стремящееся максимизировать собственную прибыль.

*Вертикальные каналы* распределения – это каналы, состоящие из производителя и одного или нескольких посредников, действующих как одна единая система.

Таблица 1.4.1 – Каналы распределения

Название	Определение	Пример
Канал нулевого уровня	прямой контакт производителя с потребителем, без участия посредников, т.е. потребитель может купить товар непосредственно у производителя (через принадлежащие ему магазины, почтовую торговлю и т.п.)	Производитель → Потребитель
Одноуровневый канал распределения	канал распределения, включающий одного посредника	Производитель → Оптовый посредник → Потребитель
Двухуровневый канал	включает двух посредников. На потребительских рынках ими обычно становятся оптовые и розничные торговцы, на рынках товаров промышленного назначения - дистрибьюторы и дилеры	Производитель → Оптовый посредник → Розничный посредник → Потребитель
Трехуровневый канал	включает трех посредников, чаще всего двух оптовых и одного розничного	Производитель → Оптовый посредник → Мелкооптовый посредник → Розничный посредник → Потребитель

При формировании канала распределения товара на первое место выдвигается решение о структуре канала, т.е. о количестве уровней канала и о конкретном составе элементов канала. При выявлении возможных вариантов каналов распределения необходимо определиться с типом используемых посредников.

Логистических посредников можно объединить в две большие группы: приобретающие товар в собственность и имеющие право

влиять на цены (дистрибьютор, дилер), действующие от имени и за счет продавца и не имеющие возможности влиять на цены (агент, брокер, комиссионер и т.д.). Иногда эти группы называют независимыми и зависимыми посредниками.

После выбора типов посредников в канале распределения необходимо определиться с количеством этих посредников. Разработаны три подхода к решению этой проблемы: интенсивное распределение, эксклюзивное распределение и селективное распределение (рисунки 1.4.1).



Рисунок 1.4.1 – Основные модели распределения

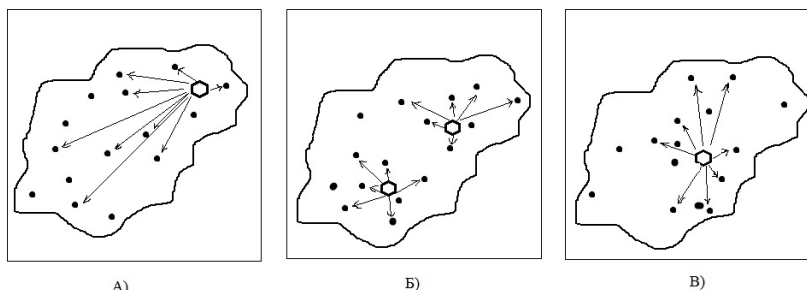
### 1.4.3. Обоснование построения системы распределения

Задача выбора оптимального варианта размещения распределительного центра ставится и решается в том случае, когда на определенной территории имеется несколько потребителей материального потока. Причем, потребители материального потока, а также являющийся для них источником распределительный центр должны составлять единую систему, т.е. быть организационно, экономически, технологически и технически интегрированы.

Если распределительный центр находится в месте сосредоточения производства и отправка производится с помощью средств магистрального транспорта, например, по железной дороге,

то распределительный центр размещают на узловой железнодорожной станции. Иначе решается задача оптимального размещения распределительного центра, когда тот находится в месте потребления материального потока. Доставка грузов потребителям в этом случае осуществляется, как правило, автомобильным транспортом общего пользования.

Примером подобной логистической системы может служить совокупность магазинов района и обслуживающий их распределительный центр, например, оптовая база (рисунок 1.4.2).



- ⬠ – распределительный центр
- – магазин
- – потоки товаров

Рисунок 1.4.2 – Варианты размещения распределительных центров: А) с одним распределительным центром, расположенным на окраине города; Б) с двумя распределительными центрами, расположенными в места сосредоточения магазинов; В) с одним распределительным центром, расположенным в центре тяжести покупательского спроса

При заданном значении проходящего через макрологистическую систему совокупного материального потока величина суммарных логистических расходов будет меняться в зависимости от места расположения распределительного центра. Это объясняется тесной зависимостью совокупных транспортных расходов по товароснабжению от расположения распределительного центра на территории района.

Возможны несколько вариантов расположения распределительного центра. Очевидно, что в случае принятия

варианта с одним распределительным центром, расположенным на окраине района, транспортные расходы по доставке будут наибольшими. В случае наличия двух распределительных центров, максимально приближенных к местам сосредоточения магазинов, транспортные расходы по товароснабжению будут минимальными. Однако появление на логистическом полигоне второго распределительного центра резко увеличивает капитальные вложения и эксплуатационные расходы, которые могут значительно превысить экономический выигрыш, полученный от сокращения пробега транспорта.

Скорее всего, оптимальным окажется вариант, согласно которому район обслуживается одним распределительным центром, расположенным в географическом центре этого района.

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

- 1) изучается конъюнктура рынка и определяются стратегические цели системы распределения;
- 2) разрабатывается прогноз величины материального потока, проходящего через систему распределения;
- 3) составляется прогноз необходимой величины запасов по всей системе, а также на отдельных участках материалопроводящей цепи;
- 4) изучается транспортная сеть региона обслуживания, составляется схема материальных потоков в пределах системы распределения;
- 5) разрабатываются различные варианты построения систем распределения: с одним или несколькими распределительными центрами, расположенными на тех или иных участках обслуживаемой территории и т.д.;
- 6) оцениваются транспортные и иные расходы для каждого из вариантов;
- 7) выбор для реализации одного из разработанных вариантов - наиболее сложный этап построения системы распределения.

Для того чтобы из множества вариантов выбрать один, необходимо установить критерий выбора, а затем оценить по нему каждый из вариантов.

Таким критерием, как правило, является критерий минимума приведенных затрат, то есть затрат, приведенных к единому годовому измерению. Приведенные затраты определяются по следующей формуле:

$$Z_n = C_o + C_m + \frac{K}{T}$$

где  $Z_n$  – приведенные затраты по варианту;  $C_o$  – годовые эксплуатационные расходы, зависящие от проекта распределительного центра;  $C_m$  – годовые транспортные расходы;  $K$  – капиталовложения в строительство распределительного центра;  $T$  – срок окупаемости проекта, лет.

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

При распределении товаров народного потребления задача размещения распределительного центра может решаться с помощью материального моделирования макрологистической системы, в которой осуществляется распределение. Используемый метод аналогичен определению центра тяжести физического тела. Суть метода состоит в следующем. Из легкого листового материала вырезают пластину, контуры которой повторяют границы района обслуживания. На эту пластину в местах расположения населенных пунктов укрепляют грузы, вес которых пропорционален численности населения в этих населенных пунктах. Можно доказать, что если распределительный центр разместить в центре тяжести изготовленной модели, то транспортные расходы по распределению материального потока в районе будут наименьшими.

Применение описанного метода ограничено следующими условиями:

- на модели расстояние от населенного пункта до места размещения распределительного центра учитывается по прямой. В связи с этим моделируемый регион должен иметь развитую сеть дорог, так как в противном случае будет нарушен основной принцип моделирования - принцип подобия моделируемого объекта и модели;

- данный метод применим для материальных потоков, которые распределяются пропорционально численности населения, например для потока продовольственных товаров.

При изменении количества распределительных центров часть издержек, связанных с процессом доведения материального потока до потребителя, возрастает, а часть снижается. Это позволяет ставить и решать задачу поиска оптимального количества распределительных центров.





## 1.5. ЗАПАСЫ В ЛОГИСТИКЕ

### 1.5.1. Понятие и виды материальных запасов

Перемещение материальных потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых предназначены соответствующие склады. Понятие материального запаса является одним из ключевых в логистике.

*Материальные запасы* — это находящиеся на разных стадиях производства и обращения продукция производственно-технического назначения, изделия народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс производственного или личного потребления.

Если бы вся цепь участников, обеспечивающих превращение первичного сырья в изделия народного потребления и продвижения этих изделий, работала как единый механический конвейер, время ожидания можно было бы практически свести к нулю. Однако в реальной жизни обойтись без такого ожидания нельзя. Создание запасов всегда сопряжено с расходами. Перечислим основные виды затрат, связанные с созданием и содержанием запасов:

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

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

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

Несмотря на то, что содержание запасов сопряжено с определенными затратами, предприниматели вынуждены их создавать, т. к. отсутствие запасов может привести к еще большей потере

прибыли.

Перечислим основные мотивы, которыми руководствуются предприниматели, создавая материальные запасы.

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

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

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

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

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

*Издержки, связанные с оформлением заказа*. Процесс оформления каждого нового заказа сопровождается рядом издержек административного характера (поиск поставщика, проведение переговоров с ним, командировки, междугородние переговоры и т. п.). Снизить эти затраты можно сократив количество заказов, что равносильно увеличению объема заказываемой партии и, соответственно, повышению размера запаса.

*Возможность равномерного осуществления операций по производству и распределению*. Эти два вида деятельности тесно взаимосвязаны между собой: распределяется то, что производится.

При отсутствии запасов интенсивность материальных потоков в системе распределения колеблется в соответствии с изменениями интенсивности производства. Наличие запасов в системе распределения позволяет осуществлять процесс реализации более равномерно, вне зависимости от ситуации в производстве. В свою очередь, наличие производственных запасов сглаживает колебания в поставках сырья и полуфабрикатов, обеспечивает равномерность процесса производства.

*Возможность немедленного обслуживания покупателей.* Для того, чтобы выполнить заказ покупателей можно либо произвести заказанный товар, либо закупить заказанный товар, либо выдать заказанный товар немедленно из имеющегося запаса. Последний способ является, как правило, наиболее дорогим, так как требует содержания запаса. Однако в условиях конкуренции возможность немедленного удовлетворения заказа может оказаться решающей в борьбе за потребителя.

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

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

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

Понятие запаса пронизывает все области материального производства, так как материальный поток на пути движения от первичного источника сырья до конечного потребителя может

накапливаться в виде запаса на любом участке. Причем, управление запасами на каждом из участков имеет свою специфику.

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

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

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

По исполняемой функции и производственные, и товарные запасы делят на текущие, страховые и сезонные.

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

Текущий запас определяется по формуле:

$$Z_{\text{тек}} = R_{\text{сут}} \cdot T$$

где  $R_{\text{сут}}$  - среднесуточный расход материалов ( $R_{\text{год}}/360$ );  $T$  – интервал поставок (временной интервал между размещением заказа и его получением).

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

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

- непредвиденного возрастания спроса.

Иногда эти запасы называют запасами «для компенсации случайных колебаний спроса» (к этой категории запасов относят также спекулятивные запасы, создаваемые на случай ожидаемых изменений спроса или предложения на ту или иную продукцию).

Страховой запас определяется по формуле:

$$Z_{\text{стр}} = \frac{Z_{\text{тек}} \cdot (T_{\text{факт}} - T_{\text{план}})}{2}$$

где  $T_{\text{факт}}$ ,  $T_{\text{план}}$  – фактический и плановый интервал поставок.

Запасы сезонные - образуются при сезонном характере производства, потребления или транспортировки. Примером сезонного характера производства может служить производство сельскохозяйственной продукции.

### **1.5.2. Формирование системы управления запасами**

*Логистическая система управления запасами* проектируется с целью непрерывного обеспечения потребителя каким-либо видом материального ресурса. Реализация этой цели достигается решением следующих задач:

- учет текущего уровня запаса на складах различных уровней;
- определение размера гарантийного (страхового) запаса;
- расчет размера заказа;
- определение интервала времени между заказами.

Для ситуации, когда отсутствуют отклонения от запланированных показателей и запасы потребляются равномерно, в теории управления запасами разработаны две основные системы управления, которые решают поставленные задачи, соответствуя цели непрерывного обеспечения потребителя материальными ресурсами. Такими системами являются: система управления запасами с фиксированным размером заказа и система управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Классификация систем на основные и прочие вызвана тем, что две рассматриваемые системы лежат в основе всевозможных иных систем управления запасами.

Для понимания функционирования данных систем рассмотрим идеальную ситуацию, в которой исполнение заказа происходит мгновенно (время поставок равно нулю). Тогда заказ можно

производить в момент, когда запасы материальных ресурсов на складе равны нулю. При постоянной скорости потребления обе названные выше системы становятся одинаковыми, так как заказы будут производиться через равные интервалы времени, а размеры заказов всегда будут равны друг другу (рисунок 1.5.1).

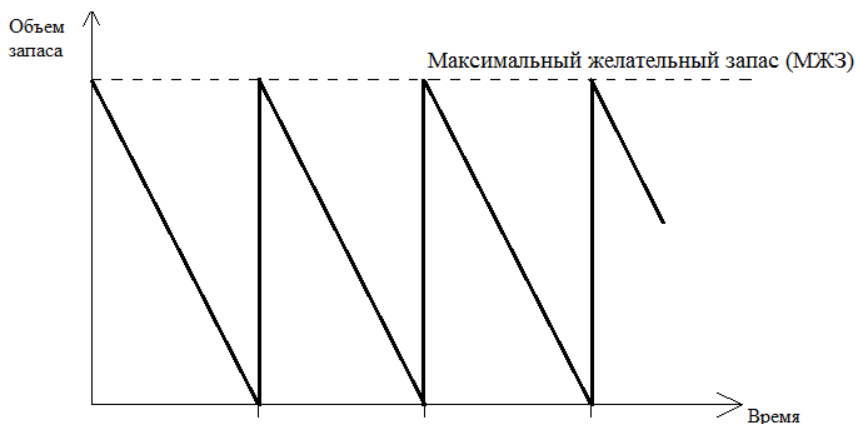
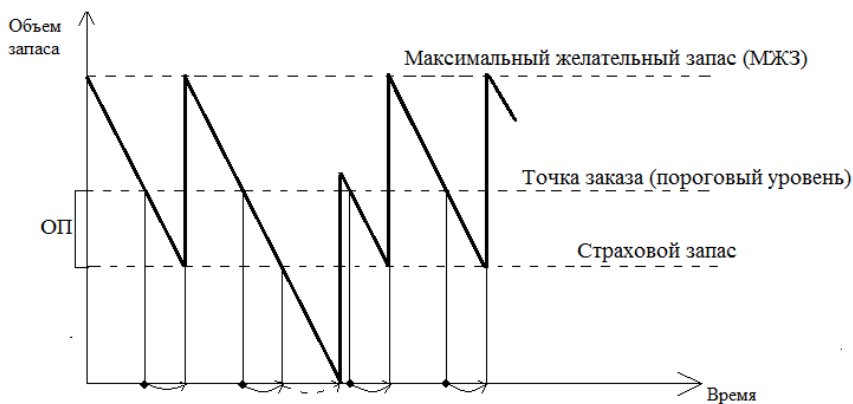


Рисунок 1.5.1 – График движения запасов при мгновенном исполнении заказа

Однако в реальных условиях изменяется не только интенсивность сбыта, но и время выполнения заказа. В такой ситуации должен быть предусмотрен, во-первых, пороговый уровень запасов (точка заказа), который обеспечивает бездефицитную работу склада на время выполнения заказа, тем самым определяя уровень запасов и момент времени, когда необходимо делать очередной заказ; во-вторых - гарантийный (страховой) запас, который позволяет обеспечить необходимую потребность в товаре в период времени предполагаемой задержки поставки (рисунок 1.5.2).



Условные обозначения:  $\blacklozenge$  - момент заказа;  $\longrightarrow$  - время поставки;  $\dashrightarrow$  - время задержки заказа; ОП – ожидаемое потребление.

Рисунок 1.5.2 – График движения запасов в системе управления запасами с фиксированным размером заказа

При использовании системы управления запасами с фиксированным размером заказа основополагающим параметром системы является размер заказа. Сущность данного метода заключается в том, что как только запас какого-либо товара достигнет заранее определенного минимального значения, этот товар заказывается, причем размер заказываемой партии является величиной постоянной. Интервалы времени, через которые производится размещение заказа, в этом случае могут быть разные.

Размер оптимального размера заказа (ОРЗ) рассчитывается по формуле Уильсона:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{\text{зап}} \cdot N}{C_{\text{изг}}}}$$

где  $C_{\text{зап}}$  – затраты по запуску партии деталей в обработку (наладка оборудования, оформление документации);  $N$  – количество деталей, которые необходимо изготовить на плановый период;  $C_{\text{изг}}$  – затраты на изготовление одной детали.

Страховой запас позволяет обеспечивать потребность на время предполагаемой задержки. При этом под возможной задержкой поставки подразумевается максимально возможная задержка.



Восполнение страхового запаса производится в ходе последующих поставок через использование второго расчетного параметра данной системы – порогового уровня запасов. Пороговый уровень запасов определяет уровень запаса, при достижении которого производится очередной заказ. Величина точки заказа рассчитывается таким образом, что поступление заказа на склад происходит в момент снижения текущего запаса до страхового уровня.

Максимальный желательный запас – это уровень запаса, который определяется для отслеживания целесообразной загрузки площадей с точки зрения минимизации совокупных затрат.

Второй системой из основных систем управления запасами является система с фиксированным интервалом времени между заказами. В системе с фиксированным интервалом времени между заказами, как ясно из названия, заказы делаются в строго определенные моменты времени, которые отстоят друг от друга на равные интервалы, например один раз в месяц, один раз в неделю, один раз в 14 дней и т.п. (рисунок 5.3).

Основной параметр модели - интервал поставки. Интервал времени между заказами рассчитывается на основе оптимального размера заказа по формуле:

$$t = \frac{T \cdot Q^*}{N}$$

где  $T$  – количество рабочих дней в рассматриваемом периоде.

Полученный с помощью формулы интервал времени между заказами не может рассматриваться как обязательный к применению. Он может быть скорректирован на основе экспертных оценок. Например, при полученном расчетном результате (4 дня) возможно использовать интервал в 5 дней, чтобы производить заказы один раз в неделю.

Гарантийный (страховой) запас позволяет обеспечивать потребность на время предполагаемой задержки поставки (под возможной задержкой поставки также подразумевается максимально возможная задержка). Восполнение гарантийного запаса производится в ходе последующих поставок через пересчет размера заказа таким образом, чтобы его поставка увеличила запас до максимального желательного уровня.

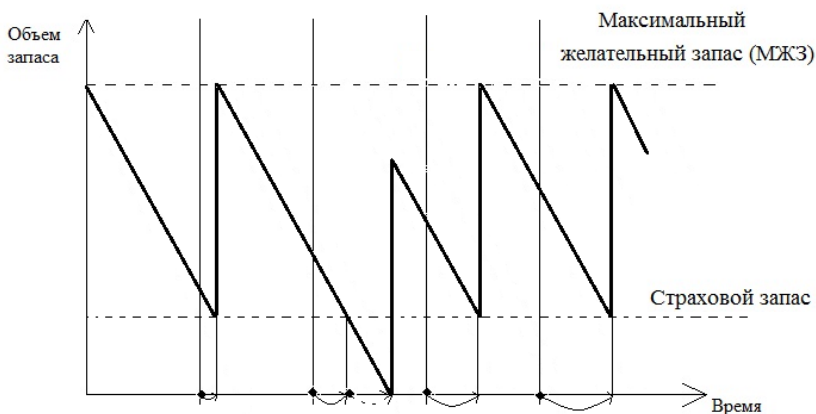


Рисунок 1.5.3 – График движения запасов в системе управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

Так как в рассматриваемой системе момент заказа заранее определен и не меняется ни при каких обстоятельствах, постоянно пересчитываемым параметром является именно размер заказа. Его вычисление основывается на прогнозируемом уровне потребления до момента поступления заказа на склад организации.

Расчет размера заказа (РЗ) в системе с фиксированным интервалом времени между заказами производится по формуле:

$$РЗ = МЖЗ - ТЗ + ОП$$

где ТЗ – текущий запас.

Как видно из формулы, размер заказа рассчитывается таким образом, что при условии точного соответствия фактического потребления за время поставки ожидаемому, поставка пополняет запас на складе до максимального желательного уровня. Разница между максимальным желательным и текущим запасом определяет величину заказа, необходимую для восполнения запаса до максимального желательного уровня на момент расчета, а ожидаемое потребление за время поставки обеспечивает это восполнение в момент осуществления поставки. Система с фиксированным интервалом времени между заказами является наиболее подходящей для запасов со следующими

характеристиками: малоценные предметы; низкие затраты на хранение материально-технических запасов; незначительные издержки, даже если запасы кончились; один из многих предметов, закупаемых у одного и того же поставщика и пр.

Различное сочетание звеньев основных систем управления запасами, а также добавление принципиально новых идей в алгоритм работы системы приводит к возможности формирования, но сути дела, огромного числа систем управления запасами, отвечающих самым разнообразным требованиям. Остановимся подробнее на двух наиболее распространенных прочих системах: системе с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня и системе «минимум-максимум».

В системе с *установленной периодичностью пополнения запасов* до постоянного уровня, как и в системе с фиксированным интервалом времени между заказами, входным параметром является период времени между заказами. В отличие от основной системы она ориентирована на работу при значительных колебаниях потребления. Чтобы предотвратить завышение объема запасов, содержащихся на складе, или их дефицит, заказы производятся не только в установленные моменты времени, но и при достижении запасом порогового уровня.

Таким образом, рассматриваемая система включает в себя элемент системы с фиксированным интервалом времени между заказами (установленную периодичность оформления заказа) и элемент системы с фиксированным размером заказа (отслеживание порогового уровня запасов).

*Система «минимум-максимум»*, как и система с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня, содержит в себе элементы основных систем управления запасами. Как и в системе с фиксированным интервалом времени между заказами, здесь используется постоянный интервал между ними.

Система «минимум-максимум» ориентирована на ситуацию, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов.

Поэтому в рассматриваемой системе заказы производятся не через каждый заданный интервал времени, а только при условии,

что запасы на складе в этот момент оказались равными или меньше установленного минимального уровня. В случае выдачи заказа размер рассчитывается так, чтобы поставка пополнила запасы максимального желательного уровня. Таким образом, данная система работает лишь с двумя уровнями запасов – минимальным и максимальным.

Постоянно рассчитываемым параметром системы «минимум-максимум» является размер заказа. Как и в предыдущих системах управления запасами, его вычисление основывается на прогнозируемом уровне потребления до момента поступления заказа на склад организации.

### **1.5.3. ABC- и XYZ-анализ товарных запасов**

*Метод ABC* является хорошо развитым инструментом для детализации номенклатуры запаса в целях выявления степени воздействия состояния запаса на результаты деятельности организации. В основе данного метода лежит принцип Парето – *20% всех товаров дают 80% оборота*. По отношению к ABC-анализу правило Парето может прозвучать так: *надёжный контроль 20% позиций позволяет на 80% контролировать систему*, будь то запасы сырья и комплектующих, либо продуктовый ряд предприятия и т.п.

ABC-анализ – анализ товарных запасов путем деления на три категории:

- А: наиболее ценные 20% товарных запасов, которые дают 80% продаж;
- В: промежуточные 30% товарных запасов, которые дают 15% продаж;
- С: наименее ценные 50% товарных запасов, которые дают 5% - продаж.

В зависимости от целей анализа может быть выделено произвольное количество групп. Чаще всего выделяют 3, реже 4-5 групп.

По сути, ABC-анализ – это ранжирование ассортимента по разным параметрам. Ранжировать таким образом можно и поставщиков, и складские запасы, и покупателей, и длительные периоды продаж - все, что имеет достаточное количество

статистических данных. Результатом ABC-анализа является группировка объектов по степени влияния на общий результат. ABC-анализ основывается на принципе дисбаланса, при проведении которого строится график зависимости совокупного эффекта от количества элементов. Такой график называется кривой Парето, кривой Лоренца или ABC-кривой. По результатам анализа ассортиментные позиции ранжируются и группируются в зависимости от размера их вклада в совокупный эффект.

Порядок проведения ABC-анализа следующий:

1) Определение цели анализа.

2) Определение действий по итогам анализа.

3) Выбор объекта анализа и параметра анализа. Обычно объектами ABC-анализа являются поставщики, товарные группы, товарные категории, товарные позиции. Каждый из этих объектов имеет разные параметры описания и измерения: объем продаж (в денежном или количественном измерении), доход (в денежном измерении), товарный запас, оборачиваемость и т.д.

4) Составление рейтингового списка объектов по убыванию значения параметра.

5) Расчет доли параметра от общей суммы параметров с накопительным итогом. Доля с накопительным итогом высчитывается путем прибавления параметра к сумме предыдущих параметров.

6) Выделение группы А, В и С: присвоить значения групп выбранным объектам.

Методов выделения групп существует порядка десяти, наиболее применимы из них: эмпирический метод, метод суммы и метод касательных. В эмпирическом методе разделение происходит в классической пропорции 80/15/5. В методе суммы складывается доля объектов и их совокупная доля в результате - таким образом значение суммы находится в диапазоне от 0 до 200%. Группы выделяют так: группа А - 100%, В - 45%, С - остальное. Достоинства метода - большая гибкость. Самым гибким методом является метод касательных, в котором к кривой ABC проводится касательная, отделяя сначала группу А, а затем С.

*XYZ-анализ* позволяет произвести классификацию ресурсов предприятия в зависимости от характера их потребления и точности

прогнозирования изменений в их потребности. На основе анализа формируются группы X, Y, Z.

Группа X – ресурсы характеризуются стабильной величиной потребления, незначительными колебаниями в их расходе и высокой точностью прогноза. Значение коэффициента вариации находится в интервале от 0 до 10%.

Группа Y – ресурсы характеризуются известными тенденциями определения потребности в них (например, сезонными колебаниями) и средними возможностями их прогнозирования. Значение коэффициента вариации - от 10 до 25%.

Группа Z – потребление ресурсов нерегулярно, какие-либо тенденции отсутствуют, точность прогнозирования невысокая. Значение коэффициента вариации - свыше 25%.

Основным критерием, с помощью которого можно отнести закупаемый товар к той или иной группе, является коэффициент вариации  $v$  (чем он ниже, тем более прогнозируемым является потребление):

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}}; \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}; \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

где  $v$  - коэффициент вариации;  $\sigma$  - среднее квадратичное отклонение;  $\bar{x}$  - среднее арифметическое;  $x_i$  -  $i$ -е значение статистического ряда;  $n$  - количество значений в статическом ряде.

Реальное значение коэффициента вариации для разных групп может отличаться по следующим причинам: сезонность продаж, тренд, акции, дефицит и т.д.

Алгоритм проведения XYZ-анализа можно представить в четырех этапах:

- 1) определение коэффициентов вариации для анализируемых ресурсов;
- 2) группировка ресурсов в соответствии с возрастанием коэффициента вариации;
- 3) распределение по категориям X, Y, Z;
- 4) графическое представление результатов анализа.

Есть несколько разновидностей XYZ-анализа, например анализ плановых данных с фактическими, что дает более точный процент

отклонения от прогноза. Очень часто XYZ-анализ проводят совместно с ABC-анализом, позволяя выделять более точные группы относительно их свойств.

На основании ABC- и XYZ-анализа составляется обобщенная матрица стоимости и расхода запасов сырья и материалов, в которой номенклатурный ряд разбивается на девять групп (таблица 1.5.1).

Таблица 1.5.1 – Сводная матрица ЛВС- и XYZ-анализа

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>A</b>	AX	AY	AZ
<b>B</b>	BX	BY	BZ
<b>C</b>	CX	CY	CZ

Товары групп А и В обеспечивают основной товароборот предприятия. Поэтому необходимо обеспечивать постоянное их наличие. Общепринятой является практика, когда по товарам группы А создается избыточный страховой запас, а по товарам группы В - достаточный. Использование XYZ-анализа позволяет точнее настроить систему управления товарными ресурсами и за счет этого снизить суммарный товарный запас.

Товары группы AX и BX отличает высокий товароборот и стабильность. Необходимо обеспечить постоянное наличие товара, для этого не нужно создавать избыточный страховой запас. Расход товаров этой группы стабилен и хорошо прогнозируется.

Товары группы AY и BY при высоком товаробороте имеют недостаточную стабильность расхода, и, как следствие, для того чтобы обеспечить постоянное наличие, нужно увеличить страховой запас.

Товары группы AZ и BZ при высоком товаробороте 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 предприятия значительно увеличится. По товарам данной группы следует пересмотреть систему заказов. Часть товаров нужно перевести на систему заказов с постоянной суммой (объемом) заказа, по части товаров необходимо обеспечить более частые поставки, выбрать поставщиков, расположенных

близко к вашему складу (и снизить тем самым сумму страхового товарного запаса). повысить периодичность контроля, поручить работу с данной группой товаров самому опытному менеджеру и т.п.

Товары группы С составляют до 80% ассортимента предприятия. Применение XYZ-анализа позволяет сильно сократить время, которое менеджер тратит на управление и контроль над товарами данной группы.

По товарам группы СХ можно использовать систему заказов с постоянной периодичностью и снизить страховой товарный запас.

По товарам группы СУ можно перейти на систему с постоянной суммой (объемом) заказа, но при этом формировать страховой запас исходя из имеющихся у предприятия финансовых возможностей.

В группу товаров CZ попадают все новые товары, товары спонтанного спроса, поставляемые под заказ и т.п. Часть этих товаров можно безболезненно выводить из ассортимента, а другую часть нужно регулярно контролировать, так как именно из товаров этой группы возникают неликвидные или труднореализуемые товарные запасы, от которых предприятие несет потери. Выводить из ассортимента необходимо остатки товаров, взятых под заказ или уже не выпускающихся, то есть товаров, обычно относящихся к категории стоков.

Использование совмещенного ABC- и XYZ-анализа позволяет:

- повысить эффективность системы управления товарными ресурсами;
- повысить долю высокоприбыльных товаров без нарушения принципов ассортиментной политики;
- выявить ключевые товары и причины, влияющие на количество товаров, хранящихся на складе;
- перераспределить усилия персонала в зависимости от квалификации и имеющегося опыта.

Метод ABC- и XYZ-анализа широко используется при планировании и формировании ассортимента на различных уровнях гибких логистических систем, в производственных системах, системах снабжения и сбыта.



## 1.6. ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

### 1.6.1. Понятие, виды и функции складов

Материальные потоки невозможны без их концентрации в специально создаваемых элементах инфраструктуры - складах. Потребность в складах существует на всех стадиях движения материального потока, начиная от первичного источника сырья и заканчивая конечным потребителем.

Склад – это объект транспортно-логистической системы (здание, сооружение, ангар либо их отдельная часть, либо открытая площадка, либо площадка под навесом), расположенный на изолированной территории или совместно с производственными, торговыми и другими помещениями и предназначенный для приема, хранения, переработки и отправки грузов.

Склады классифицируются по ряду признаков:

- по ассортиментной специализации: специализированные, универсальные, смешанные;

- по виду складирования: склады с напольным хранением, склады со стеллажным хранением, склады со смешанным хранением;

- по виду складских зданий и сооружений: открытые склады, площадки под навесом, закрытые склады;

- по масштабу деятельности: республиканские, региональные, местные;

- по оценочной стоимости склады делятся на четыре категории (I, II, III, IV). Данные для отнесения складов по оценочной стоимости к различным категориям на основе балльной оценки приведены в СТБ 2133-2010.

- по площади хранения: склады, складские комплексы, грузовые терминалы, транспортно-логистические центры;

Терминал - комплекс устройств, расположенных в конечном или промежуточном пункте транспортной сети и обеспечивающих взаимодействие различных видов транспорта при перевозке грузов, транспортировании багажа и т.д.

Складской комплекс - совокупность складов, в том числе различного технического оснащения и функционального назначения, расположенных на выделенной территории.

Транспортно-логистический центр - логистический центр, предназначенный для оказания комплекса транспортно-экспедиционных услуг при перевозке грузов, а также сопутствующих услуг участникам транспортно-логистической деятельности.

- по принадлежности: склады собственные и арендуемые;
- по режиму хранения: склады без отопления, отапливаемые, склады-холодильники, склады с фиксированным климатическим режимом;
- по технической оснащенности: немеханизированные, механизированные, автоматизированные, автоматические склады;
- по классности склады делятся на четыре класса: А, В, С, D. Класс склада определяется в зависимости от следующих параметров:
  - конструктивно-планировочные решения;
  - наличие и состояние инженерных систем;
  - местоположение и транспортная доступность;
  - площадь застройки территории;
  - прилегающая территория.

Требования, предъявляемые складам для отнесения к классу А, В, С или D, представлены в таблице 1.6.1.

В случае если склад не удовлетворяет хотя бы одному из требований, предусмотренных для классов «А», «В», «С», то такой склад относится к более низкому классу. В случае если склад не удовлетворяет хотя бы одному из требований, предусмотренных для класса «D», то такой склад не подлежит классификации по классности.

Также более подробно рассмотрим классификацию складов по признаку места в общем процессе движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя готовой продукции.

По этому признаку склады можно разделить на две основные группы: склады на участке движения продукции производственно-технического назначения и склады на участке движения товаров народного потребления.

Таблица 1.6.1 – Классификация складских объектов

Параметр	А	В	С	Д
Тип складского здания	Современное, из легких металлоконструкций и сэндвич-панелей, прямоугольной формы	Прямоугольной формы, вновь построенное/реконструированное	Капитальное производственное помещение/утепленный ангар	Подвальные помещения / объекты ГО, не отапливаемые производственные помещения / ангара
Этажность	1 этаж	1,2 этажа	1,2 этажа	1 этаж
Высота потолков (стеллажи)	Не менее 10 метров (несколько уровней)	4,5-8 м	3,5-8 м	нет
Колонны	Нет / шаг колонн не менее 9 метров	нет	нет	нет
Расстояние между пролетами	Не менее 24 метров	нет	нет	нет
Площадь застройки	45-55%	55-65%	65-75%	75-85%
Пол (ровный бетонный пол с антипылевым покрытием, с нагрузкой не менее 5 тонн/м <sup>2</sup> , на уровне 1,20 м от земли)	Есть	Асфальт или бетон без покрытия	Асфальт, бетонная плитка, бетон без покрытия	нет
Грузовые лифты/подъемники	нет	Грузоподъемность не менее 3 тонн (не менее 1 на 2000 м <sup>2</sup> )	есть	нет
Температурный режим	регулируемый	Система отопления	Система отопления	Система отопления (не обязательна)
Система пожарной сигнализации и пожаротушения	Автоматическая	есть	есть	есть
Система вентиляции	есть	есть	есть	есть

Система охранной сигнализации и система видеонаблюдения	есть	есть	есть	есть
Охрана по периметру территории	нет	есть	есть	есть
Автоматические ворота докового типа с погрузочно-разгрузочными площадками регулируемой высоты	Есть (не менее 1 на 700 м <sup>2</sup> )	нет	Есть (ворота на нулевой отметке)	нет
Пандус для разгрузки автотранспорта	нет	есть	есть	есть
Автономная электроподстанция и тепловой узел	есть	есть	нет	нет
Площадки для отстоя большегрузных автомобилей	есть	есть	есть	нет
Площадки для маневрирования большегрузных автомобилей	есть	есть	есть	есть
Офисные помещения на складе	есть	есть	есть	есть
Вспомогательные помещения при складе (туалеты, душевые, подсобные помещения, раздевалки для персонала)	есть	есть	есть	нет
Система учета и контроля доступа сотрудников	есть	есть	нет	нет
Телекоммуникации	Опτικο-волоконные	есть	есть	есть
Огороженная и круглосуточно охраняемая, освещенная благоустроенная территория	есть	нет	нет	нет
Расположение вблизи центральных магистралей	есть	нет	нет	нет

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

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

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

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

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

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

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

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

Основными *причинами использования складов* в логистической системе являются:

- уменьшение логистических издержек при транспортировке за счет организации перевозок экономичными партиями;
- координация и выравнивание спроса и предложения в снабжении и распределении за счет создания страховых и сезонных запасов;
- обеспечение бесперебойного процесса производства за счет создания запасов материально-технических ресурсов;
- обеспечение максимального удовлетворения потребительского спроса за счет формирования ассортимента продукции;
- создание условий для поддержания активной стратегии сбыта;
- увеличение географического охвата рынков сбыта;
- обеспечение гибкой политики обслуживания.

### **1.6.2. Характеристика складских операций и функциональных зон склада**

*Логистика складирования* - это управление складскими операциями с целью обеспечения максимальной эффективности работы склада при минимальных затратах и требуемом качестве обслуживания потребителей и клиентов.

*Предметом логистики складирования* является комплекс операций, реализуемых в процессе преобразования материального потока в складском хозяйстве.

*Целью логистики складирования* является организация эффективной системы складирования.

*Объектом изучения логистики складирования* являются товарно-материальные ценности в процессе их складирования, грузопереработки и упаковки.

*К основным задачам логистики складирования* относятся: размещение складской сети; складирование и подготовка груза к поставкам (производственные и другие услуги); организация складских поставок.

*Функции логистики складирования:* организация хранения, перемещения, консолидация и разукрупнение грузов на складе; организация системы складирования; упаковка и маркировка грузов; складской учет и анализ; координация складских операций с закупочной, производственной, транспортной и распределительной логистикой; минимизация затрат на складские операции.

Основными складскими операциями являются: разгрузка и погрузка товаров; приемка товаров по количеству и качеству, их размещение в местах хранения; хранение и перемещение товаров на складе; отборка товаров с мест хранения; комплектование, упаковка и маркировка; оформление документов и отправка грузов потребителям.

Остановимся на характеристике отдельных складских операций. Наиболее тесный технический и технологический контакт склада с остальными участниками логистического процесса имеет место при осуществлении операций с входным и выходным материальными потоками, т. е. при выполнении так называемых погрузочно-разгрузочных работ. Эти операции определяются следующим образом.

*Разгрузка* - операция по перемещению грузов с транспортного средства на место постоянного или временного хранения.

*Погрузка* - операция по перемещению грузов на транспортное средство с места их постоянного или временного хранения с обеспечением их надлежащего закрепления, увязки и укрытия с помощью необходимых для этих целей приспособлений.

Технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ на складе зависит от характера груза, от типа транспортного средства, а также от вида используемых средств механизации. Различают следующие варианты выполнения погрузочно-разгрузочных работ с тарно-штучными грузами: механизированным способом, с помощью средств малой механизации.

Следующей существенной с точки зрения совокупного логистического процесса операцией является *приемка поступивших грузов по количеству и по качеству*. Порядок приемки товаров по количеству и качеству определяется Положением о приемке товаров по количеству и качеству, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 3 сентября 2008 г. № 1290. В процессе приемки происходит сверка фактических параметров прибывшего груза с данными товарно-сопроводительных документов. Это дает возможность скорректировать информационный поток. Проведение приемки на всех этапах движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя позволяет постоянно актуализировать

информацию о его количественном и качественном составе. На складе принятый по количеству и по качеству груз перемещается в зону хранения.

Следующая операция - *операция отборки товаров из мест хранения*, может производиться тремя основными способами:

- FIFO (First In, First Out) - «первым входит - первым выходит», отгружаются товары из партии, поступившей на склад раньше других;

- LIFO (Last In, First Out) - «последним входит - первым выходит», большим приоритетом при отгрузке обладает товар из партии, поступившей на склад позже других;

- FEFO (First Expire, First Out) - «первым заканчивается - первым выходит». Как правило, в качестве критерия, определяющего приоритет отгрузки, используется срок годности: товары с меньшим остаточным сроком годности отгружаются в первую очередь.

Отборка товаров при комплектовании заказов производится по отборочным листам, в которых указываются наименование, адрес места хранения и количество отбираемого товара, кому он предназначается. Она может быть индивидуальной (при комплектовании одного заказа) и комплексной (при комплектовании одновременно нескольких заказов).

Далее, проводится *доукомплектование груза* (ящиками, тарой, наклейками, вкладышами и др.), а также *обработка товаров* (упаковка, маркировка, пакетирование, паллетирование), отбор (сортировка), комплектация, консолидация груза.

*Маркирование* - нанесение штриховых идентификационных кодов, надписей и условных знаков, необходимых для опознания груза и характеристики способов обращения с ним при транспортировании, хранении, погрузке и разгрузке.

*Сортировка* - подбор грузов по определенным признакам в целях дальнейшей совместной перевозки.

*Упаковка* - размещение товаров в потребительскую тару.

*Пакетирование* - операция по оформлению укрупненной грузовой единицы на поддонах, контейнерах или других средствах.

*Консолидация* - операция по подбору грузовых отправок для перевозки на одном транспортном средстве.



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

Складские операции могут выполняться как с первичными грузовыми единицами (груз в транспортной таре, например в ящиках, бочках, мешках), так и с укрупненными (грузовой пакет, сформированный на поддоне из первичных грузовых единиц).

Следующая операция – оформление документов и отправка грузов потребителям. *Оформление перевозочных и иных документов* – операции по подготовке товарно-транспортных накладных и других документов, необходимых для выполнения перевозки грузов.

*Для учета и контроля* каждому предмету на складе присваивается инвентарный номер. При этом способ кодирования устанавливается организацией самостоятельно.

Для обеспечения эффективной работы склад обычно делят на несколько зон.

*Зона хранения* – это часть склада, предназначенная для хранения товаров. Зона хранения включает следующие площади: полезную площадь, занятую хранимыми материалами (в штабелях, на стеллажах); проезды для внутрискладских средств механизации; технологические проходы между оборудованием; противопожарные разрывы, необходимые по требованиям безопасности.

*Зона сортировки и комплектования* предназначена для приемки заказов, сортировки, комплектования, упаковки и маркировки отобранных грузов, их перемещения в зону погрузки.

*Зона экспедирования* предназначена для учета получаемых и отправляемых грузов, проверки и составления транспортно-сопроводительной документации.

При размещении товаров необходимо исходить из частоты их заказов. Так, товары с высокой частотой заказов надо размещать в *горячей зоне* (вблизи зоны отгрузки); со средней частотой - в *теплой* (в середине склада); с низкой частотой - в *холодной* (вдали от зоны отгрузки). В этих зонах товары должны размещаться в зависимости от их размеров (малые, средние и крупные), что значительно снижает трудозатраты на отборку товаров при

подготовке заказов.

При этом товары с ограниченным сроком годности необходимо хранить отдельно. В этом случае отдельное хранение таких товаров единственно возможный способ не «забыть» о сроке годности товаров и не начать отпускать более «свежий» товар до того как распродана предыдущая партия, а также своевременно информировать о том, что отдельные товары требуют немедленной реализации.

### **1.6.3. Техничко-экономические показатели работы склада**

Существует четыре основные группы технико-экономических показателей работы склада:

- показатели, характеризующие интенсивность работы склада;
- показатели, характеризующие эффективность использования площадей склада;
- показатели, характеризующие уровень сохранности грузов и финансовые показатели работы склада;
- показатели, характеризующие уровень оптимизации склада.

К показателям, характеризующим *интенсивность работы склада*, относятся:

- грузооборот (товарооборот) склада – стоимость (масса) отпущенных со склада или поступивших на склад грузов за определенный период времени;
- удельный грузооборот – товаро-, грузооборот на единицу площади склада;
- средний запас – характеризует средний запас товаров за период и определяется в натуральном и стоимостном выражении;
- коэффициент неравномерной загрузки склада – отношение максимального товарооборота (грузооборота) к среднему обороту склада за период времени;
- оборачиваемость – отношение товарооборота к среднему уровню запаса за период;
- длительность оборота (средний срок хранения запасов) – отношение длительности планового периода к оборачиваемости склада;
- готовность к поставке – отношение выполненных заказов к общему числу поступивших;

- ошибки в поставках – количество и доля ошибок в поставках к общему числу выполненных заказов.

К показателям, характеризующим *эффективность использования площадей склада*, относятся следующие:

- вместимость – максимальная загрузка склада (измеряется в тоннах, кубических метрах и др.);

- полезная площадь склада ( $S_{\text{пол}}$  – площадь склада непосредственно занятая материально-техническими ресурсами, т.е. площадь зоны хранения):

$$S_{\text{пол}} = \frac{Z_{\text{max}}}{\sigma} = \frac{q_{\text{сут}} \cdot t_{\text{хр}}}{\sigma}$$

где  $Z_{\text{max}}$  – максимальный запас материала на складе, т;  $q_{\text{сут}}$  – среднесуточное поступление материалов на склад с учетом неравномерности этого процесса, т/сут;  $t_{\text{хр}}$  – средняя продолжительность хранения материалов на складе, суток;  $\sigma$  – допустимая или средняя нагрузка на 1 м<sup>2</sup> пола склада, зависящая от специализации склада, т/м<sup>2</sup>.

Среднесуточное поступление материалов на склад:

$$q_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{г}} \cdot K_{\text{н}}}{T}$$

где  $Q_{\text{г}}$  – годовой грузооборот склада, т.;  $K_{\text{н}}$  – коэффициент неравномерного поступления материалов на склад, определяемый как отношение грузооборота напряженного месяца к среднемесячному грузообороту (1,2÷1,4);  $T$  – количество дней работы склада.

Площадь приемочной и отправочной экспедиции ( $S_{\text{пр}}$ ):

$$S_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{г}} \cdot K_{\text{н}} \cdot t}{360 \cdot \sigma_1}$$

где  $t$  – количество дней нахождения материала в приемочной или отправочной экспедиции (1-2 дня);  $\sigma_1$  – нагрузка на 1 м<sup>2</sup> пола экспедиции, т/м<sup>2</sup>.

- грузонапряженность склада - допустимая нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади склада;

- степень использования объема склада.

К показателям, *характеризующим уровень сохранности грузов и финансовые показатели работы склада*, относятся следующие:

- потери от хранения – число случаев и стоимость хищений и порчи товаров по вине работников склада;
- доля затрат на складирование на 1 м<sup>2</sup> площади склада (нетто, брутто), на 1 м<sup>3</sup>;
- прибыль и рентабельность склада за период времени;
- уровень механизации и автоматизации и др.

К показателям, характеризующим уровень оптимизации склада, относятся следующие:

- степень охвата рабочих механизированным трудом – определяется отношением числа рабочих, выполняющих работу механизированным способом, к общему числу рабочих, занятых на складских работах;
- уровень механизации складских работ – определяется отношением объема механизированных работ к объему выполненных работ;
- объем механизированных работ – определяется как произведение грузопотока, перерабатываемого механизмами, на количество перевалок грузов механизмами;
- уровень оснащенности склада вспомогательными средствами (поддоны, тара) – отношение объема перевозок с помощью вспомогательных средств к общему объему грузооборота.

Расчет необходимого количества машин на складе осуществляется по формуле:

$$N_m = \frac{Q}{\Pi}$$

где Q – количество перерабатываемого груза за определенный период (день, смену, месяц), т.; Π – производительность машины за определенный период (день, смену, месяц), т/ч.

Сменная производительность машины циклического действия определяется по формуле:

$$\Pi_{см} = \Pi_ч \cdot T_{см} \cdot K_{и.в}$$

где Π<sub>ч</sub> – часовая производительность машины, т/ч; T<sub>см</sub> – продолжительность рабочей смены, ч; K<sub>и.в</sub> – коэффициент использования времени смены.

Часовая производительность машины циклического действия равна:

$$П_{ч,ц} = Г_n \cdot K_{и.г} \cdot N_{ц}$$

где  $Г_n$  – номинальная (паспортная) грузоподъемность машины, т;  $K_{и.г}$  – коэффициент использования грузоподъемности машины;  $N_{ц}$  – число рабочих циклов машины в час.

Количество рабочих циклов машины, совершаемых за час, рассчитывают по формуле:

$$N_{ц} = \frac{60}{t_{ц}}$$

где  $t_{ц}$  – время рабочего цикла, мин.

Предельный срок хранения на складе рассчитывается по формуле:

$$M = \frac{R + H \cdot (W - Y)}{H + Z}$$

где  $M$  – критический срок по позиции, дольше которого ее хранение на складе будет убыточным, мес;  $R$  – средняя маржинальная рентабельность продаж по этой позиции ((выручка - себестоимость товаров) / себестоимость товаров), %;  $H$  – альтернативная доходность вложенных в запасы денег (например, проценты по депозитам в банке), % в мес.;  $Z$  – переменные затраты за месяц, связанные с обслуживанием и хранением анализируемых товаров, % от их себестоимости;  $W$  – отсрочка платежа, предоставленная поставщиком товара, мес;  $Y$  – средняя отсрочка платежа клиентам, мес.

Продвигая свой товар на рынок сбыта, каждый распределительный склад должен определить границы рынка, где он будет иметь преимущества. Если предположить, что качество товара разных распределительных складов одинаково, то границы рынка будут напрямую зависеть от издержек на хранение единицы запасов ( $C_{хр}$ ), а также транспортных тарифов по доставке единицы запасов потребителям ( $C_{тр}$ ):

$$C = C_{хр} + C_{тр} \cdot L$$

где  $L$  – расстояние от распределительного склада до потребителя товара, км.

В последнее время главным направлением развития складского хозяйства стало повышение гибкости и эффективности

использования информационных технологий, что необходимо для удовлетворения растущих требований потребителей к ассортименту и условиям поставок. Совершенствование информационных технологий, автоматизация складского процесса увеличивают гибкость, давая возможность складским операторам быстрее реагировать на изменения и оценивать результаты деятельности в самых разных условиях.

## 1.7. ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

### 1.7.1. Сущность транспортной логистики

*Транспорт* – это отрасль материального производства, осуществляющая перевозки пассажиров и грузов. В структуре общественного производства транспорт относится к сфере производства услуг. Затраты на выполнение операции по транспортировке грузов в виде оказания услуг составляют до 50% объема всех затрат на логистику.

Транспорт должен удовлетворять следующим требованиям:

- быть достаточно гибким, чтобы обеспечить перевозочный процесс, подвергающийся еженедельной и даже ежедневной корректировке;
- гарантировать частую и круглосуточную доставку грузов в разбросанные и отдаленные пункты;
- надежно обслуживать клиентуру с целью избежания остановки работы предприятий или дефицита у заказчика;
- обладать способностью перевозить небольшие партии грузов через короткие интервалы времени в соответствии с меняющимися запросами пользователя.

Транспорт представляет собой систему, состоящую из двух подсистем: транспорт общего пользования; транспорт необщего пользования.

Деятельность транспорта *общего пользования* как отрасли национального хозяйства ориентирована на обслуживание сферы обращения и удовлетворение потребностей хозяйственного комплекса и населения в перевозках грузов и пассажиров.

Понятие транспорт общего пользования включает железнодорожный, водный (морской, речной), автомобильный, воздушный транспорт и транспорт трубопроводный.

К понятию транспорт *необщего пользования* относят внутрипроизводственный транспорт, а также транспортные средства всех видов, принадлежащие не транспортным предприятиям. Как правило, этот вид транспорта является составной частью какой-либо одной или нескольких производственных систем.

*Автомобильный транспорт* – вид транспорта, на котором перевозки пассажиров или грузов выполняются с использованием

автомобилей и коммуникаций автомобильного транспорта.

Автомобили в соответствии с принятой классификацией делятся на транспортные, специальные и спортивные. Транспортные автомобили предназначены для перевозки грузов и пассажиров, специальные - для выполнения различных технических функций (подъемные краны, передвижные компрессоры, электростанции, прожекторы, мастерские, пожарные), спортивные - преимущественно для достижения рекордов скорости.

Транспортные автомобили в свою очередь подразделяют на три основных категории: пассажирские, к которым относятся легковые автомобили и автобусы; грузовые - для перевозки грузов различных наименований; тягачи, не имеющие собственных грузовых емкостей и предназначенные для буксировки полуприцепов и прицепов.

Железнодорожный транспорт – вид наземного рельсового транспорта, представляющий собой совокупность его коммуникаций и транспортных средств, обеспечивающих управление и эксплуатационную деятельность железнодорожного транспорта.

Железнодорожный транспорт подразделяется на железнодорожный транспорт общего пользования (используемый для осуществления перевозок пассажиров, грузов и багажа и связанных с этим работ (услуг) на основании публичного договора, то есть по обращению любого гражданина или юридического лица) и железнодорожный транспорт необщего пользования (железнодорожный транспорт организаций). К железнодорожным транспортным средствам относятся: локомотивы, вагоны, электропоезда, дизель-поезда, автомотрисы и т.д., предназначенные для перевозки пассажиров, грузов и багажа, а также проведения ремонтных и аварийно-восстановительных работ.

*Водный транспорт* – транспорт, использующий естественные и искусственные водоемы. Основным транспортным средством является судно. По типу используемых акваторий подразделяется на речной и морской. К морскому транспорту относится любое судно, способное передвигаться по водной поверхности (морей, океанов и прилегающих акваторий), а также просто находиться на плаву и выполнять при этом определенные функции, связанные с



перевозкой, перевалкой, хранением, обработкой различных грузов; перевозкой и обслуживанием пассажиров. Для погрузки и выгрузки служат порты (морские и речные); для пассажиров сооружают морские и речные вокзалы. Морским транспортом перевозится большая часть грузов по всему миру. Особенно это касается наливных грузов, таких как сырая нефть, нефтепродукты, сжиженный газ и продукты химической промышленности наливом. Второе место по объему перевозок морским транспортом занимают контейнеры. Суда-контейнеровозы вытеснили с рынка универсальные суда, так как в стандартный 20- или 40-футовый контейнер может быть помещен любой груз - от иголок до автомобилей. При том время обработки таких судов снижено в десятки раз благодаря унификации транспортной системы всего мира в отношении контейнерных перевозок.

*Воздушный транспорт* – вид транспорта, осуществляющий перевозки пассажиров, почты и грузов воздушным путем. Воздушный транспорт включает как собственно воздушные суда, так и необходимую для их эксплуатации инфраструктуру: аэропорты, грузовые комплексы (терминалы), диспетчерские и технические службы.

Воздушные суда, предназначенные для выполнения транспортировки различных грузов, - грузовые самолеты. Грузовые самолеты от пассажирских отличаются упрощенным бытовым оборудованием, увеличенными размерами грузовых помещений, наличием больших грузовых люков, более прочным полом, установкой на борту средств механизациях погрузочно-разгрузочных работ.

*Аэропорт* – комплекс сооружений, предназначенный для приема, отправки воздушных судов и обслуживания воздушных перевозок, имеющий для этих целей аэродром, аэровокзал и другие наземные сооружения и необходимое оборудование. Неотъемлемым элементом инфраструктуры грузового воздушного транспорта является грузовой комплекс (терминал) аэропорта. Грузовой комплекс осуществляет операции по приемке, отправке, таможенному оформлению, обработке и загрузке грузов и почты на борт воздушных судов. Грузовой комплекс оснащается крытым отапливаемым складом класса «А», средствами доставки и

механизированной погрузки-разгрузки, средствами обработки груза «в навал» и в контейнерах.

*Трубопроводный транспорт* – это транспорт, передающий на расстояние жидкие, газообразные или твердые продукты по трубопроводам (нефтепроводам, газопроводам, продуктопроводам).

*Газопровод* – инженерное сооружение трубопроводного транспорта, предназначенное для транспортировки газа (в основном природного газа). Газ по газопроводам и газовым сетям подается под определенным избыточным давлением. Газопроводы подразделяются на: магистральные газопроводы - предназначены для транспортировки газа на большие расстояния и газопроводы распределительных сетей - предназначены для доставки газа от газораспределительных станций к конечному потребителю.

*Нефтепровод* – инженерное сооружение трубопроводного транспорта, предназначенное для транспортировки нефти.

*Продуктопровод* – инженерное сооружение трубопроводного транспорта, предназначенное для транспортировки искусственно синтезированных веществ, чаще всего - продуктов нефтяного синтеза.

*Транспортная логистика* – это управление организацией перевозки (перемещения) грузов, пассажиров и багажа с целью оптимизации использования транспорта и сокращения транспортных затрат.

*Предметом транспортной логистики* является комплекс задач, связанных с организацией перемещения грузов транспортом общего назначения.

*Основными целями транспортной логистики* являются планирование, управление и оптимизация транспортных затрат.

*Задачи транспортной логистики:*

- выбор вида транспортного средства;
- выбор типа транспортного средства;
- совместное планирование транспортных процессов на различных видах транспорта;
- совместное планирование транспортного процесса со складским и производственным процессом;
- определение рациональных (оптимальных) маршрутов доставки и др.

Основные *принципы транспортной логистики*:

- принцип максимально полного использования грузоподъемности подвижного состава;
- принцип кратности транспортируемой партии груза единицам заказа, отправки и складирования;
- принцип стандартизации тары;
- принцип экономии в зависимости от масштаба и дальности перевозок;
- принцип концентрации грузопотоков на отдельных направлениях;
- принцип доставки грузов точно в срок и др.

### **1.7.2. Выбор вида транспортного средства**

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

Рассмотрим основные преимущества и недостатки автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного транспорта, существенные с точки зрения логистики.

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

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

*Железнодорожный транспорт.* Этот вид транспорта хорошо приспособлен для перевозки различных партий грузов при любых погодных условиях. Железнодорожный транспорт обеспечивает

возможность доставки груза на большие расстояния, регулярность перевозок. Здесь можно эффективно организовать выполнение погрузочно-разгрузочных работ.

Существенным преимуществом железнодорожного транспорта является сравнительно невысокая себестоимость перевозки грузов. К недостаткам железнодорожного транспорта следует отнести низкую возможность доставки грузов к пунктам, где отсутствуют железнодорожные подъездные пути, в таком случае железнодорожный транспорт должен дополняться автомобильным транспортом.

*Морской транспорт.* Является самым крупным перевозчиком в международных перевозках. Его основные преимущества низкие грузовые тарифы и высокая провозная способность. К недостаткам морского транспорта относят его низкую скорость, жесткие требования к упаковке и креплению грузов, малую частоту отправок.

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

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

*Авиaperевозки* грузов занимают все большую роль в транспортной составляющей логистики множества компаний. Это обусловлено целым рядом факторов:

- короткие и прогнозируемые сроки доставки позволяют вовремя доставить скоропортящийся груз (цветы), быстро теряющий свою стоимость груз (ноутбуки) и экономить складские площади, либо доставлять заказчику груз, минуя транзитный склад и т.п.;

- высочайшая степень сохранности позволяет перевозить авиатранспортом дорогостоящие грузы (наручные часы, микропроцессоры и т.п.) с минимальным риском какого бы то ни было повреждения либо утраты, при этом транспортные издержки в общей себестоимости составляют в итоге крайне небольшую долю;

- широкий уровень географического покрытия - важный фактор, когда речь идет о доставке в регионы, где едва ли есть дороги,

электричество, либо доступ затруднен природными факторами (сильный мороз зимой и т.п.);

- отсутствие особых требований к объему и весу транспортируемых грузов, ограничения по этим параметрам у разных авиаперевозчиков вполне приемлемы и не слишком строги.

Наиболее существенный недостаток авиаперевозки грузов - это их стоимость. Даже самый приблизительный расчет позволяет понять, что цена на перевозку грузов самолетом значительно превышает аналогичные перевозки по железной дороге или автомобильным транспортом. С другой стороны, в отдельных случаях авиаперевозки являются просто незаменимыми – например, когда речь идет о доставке скоропортящегося товара (продукты, цветы, некоторые лекарства и т.д.).

*Трубопроводный транспорт* характеризуется такими достоинствами, как высокая сохранность груза, бесперебойность движения товарных потоков в любое время, высокая пропускная способность, низкая себестоимость. Так, расходы на транспортирование тонны нефти по трубе в несколько раз меньше, чем на перевозку автомобильным или железнодорожным транспортом. К недостаткам трубопроводного транспорта следует отнести ограниченность видов груза (газ, нефтепродукты, эмульсии сырьевых материалов).

Выделяют шесть основных факторов, влияющих на выбор вида транспорта. В таблице 1.7.1 дается оценка различных видов транспорта общего пользования по каждому из этих факторов. Единице соответствует наилучшее значение.

Экспертная оценка значимости различных факторов показывает, что при выборе транспорта, в первую очередь, принимают во внимание следующие:

- надежность соблюдения графика доставки;
- время доставки;
- стоимость перевозки.

Правильность сделанного выбора должна быть подтверждена технико-экономическими расчётами. Например, стоимость доставки 6 т дорогостоящего груза (ценность – 60 000 долл.) автомобилем составляла 2 000 долл., самолетом - 4 000 долл. Выбор пал на автомобиль. Однако проведенный впоследствии анализ полной

стоимости показал, что плюс к провозному тарифу при автомобильной перевозке пришлось заплатить:

- экспедитору: 3% от стоимости груза за экспедирование и охрану, т.е., 1 800 долл. (при перевозке самолетом эти затраты исключались);

- банку: 0,9% от стоимости груза в качестве процентов за кредит, так как перевозка автомобилем осуществлялась 15 дней, в течение которых 60 000 долл. были отвлечены в запас, что составило еще 540 долл. (здесь 24% - годовая банковская процентная ставка за кредит);

- суммарные затраты при доставке автомобильным транспортом составили 4 340 долл. Выбор автомобиля, сделанный только лишь на сопоставлении тарифов, оказался неверен - самолет был бы выгоднее.

Таблица 1.7.1 – Оценка различных видов транспорта в разрезе основных факторов влияющих на выбор вида транспорта

Вид транспорта	Факторы, влияющие на выбор вида транспорта					
	Время доставки	Частота отправлений	Надежность соблюдения графика доставки груза	Способность перевозить разные грузы	Способность доставить груз в любую точку территории	Стоимость перевозки
Железнодорожный	3	4	3	2	2	3
Водный	4	5	4	1	4	1
Автомобильный	2	2	2	3	1	4
Трубопроводный	5	1	1	5	5	2
Воздушный	1	3	5	4	3	5

На втором этапе при наличии в стране рынка транспортных услуг выполняется важнейшая логистическая процедура по организации транспортировки - выбор *конкретного перевозчика из числа возможных*.

Наиболее часто встречающийся метод выбора конкретного перевозчика из числа возможных - *метод рейтинговой оценки*. Основные критерии предварительного отбора перевозчиков

приведены в таблице 1.7.2. Каждому критерию присвоен ранг значимости.

Таблица 1.7.2 – Основные критерии выбора перевозчика

Содержание критерия	Ранг
Надежность своевременной доставки	1
Тарифы на транспортировку	2
Общее время доставки	3
Финансовая стабильность перевозчика	4
Наличие дополнительного оборудования для грузопереработки	5
Наличие дополнительных услуг по комплектации и доставке	6
Экспедирование	7
Обеспечение сохранности груза (потери, хищения)	8
Квалификация персонала	9
Возможность отслеживания движения отправок	10
Гибкость маршрутов	11
Процедура оформления заказа	12
Качество организации продаж транспортных услуг	13
Специальное оборудование	14

*Транспортные услуги* - это перевозка (перемещение) грузов, пассажиров и багажа различными видами транспорта, а также транспортно-экспедиционные услуги, предоставляемые экспедиторами или специализированными организациями.

На практике для транспортировки продукции в международном сообщении может применяться не один вид транспорта, а несколько (интер-, мульти- и юнимодальные перевозки).

*Интермодальные перевозки* представляют собой доставку грузов в международном сообщении несколькими видами транспорта по единому перевозному документу с передачей груза с одного вида транспорта на другой без участия грузовладельца.

*Мультимодальные перевозки* - это прямые смешанные перевозки двумя и более видами транспорта внутри страны. При интер- и мультимодальных перевозках договор с грузоотправителем на доставку груза заключает от имени всех перевозчиков первый перевозчик.

*Юнимодальные перевозки* - это прямые перевозки одним видом транспорта.

Проблема смены видов транспорта решается с помощью интегрирующих схем. Одна из них предполагает, что оборудование, применяемое при перевозке на одном виде транспорта, является продолжением технологической линии обработки груза на другом виде транспорта. Это означает, что при использовании различных видов транспорта эффективно, например, использовать стандартные контейнеры.

### 1.7.3. Техничко-экономические показатели работы транспорта

*Железнодорожный транспорт.* Техничко-экономические показатели работы железнодорожного транспорта:

- грузоподъемность - количество груза в тоннах, которое может быть погружено в вагон в соответствии с его габаритами и прочностью ходовых частей;

- вместимость - полный объем вагона;

- технический коэффициент тары вагона - отношение веса тары вагона к грузоподъемности вагона;

- коэффициент удельного объема вагона - отношение полного объема вагона к его грузоподъемности;

- коэффициент удельной грузоподъемности - отношение грузоподъемности к полному объему вагона;

- коэффициент использования грузоподъемности - отношение массы груза в вагоне к его грузоподъемности;

- коэффициент вместимости - отношение объема груза к полному объему вагона.

*Автомобильный транспорт.* Техничко-экономические показатели работы автомобильного транспорта:

- коэффициент технической готовности парка автомобилей за один рабочий день:

$$\alpha_m = \frac{A_{г.э}}{A_c}$$

где  $A_{г.э}$  – число автомобилей, готовых к эксплуатации;  $A_c$  – списочное число автомобилей;

- коэффициент выпуска автомобилей за один рабочий день:

$$\alpha_в = \frac{A_в}{A_c}$$



где  $A_3$  – число автомобилей в эксплуатации;

- коэффициент статического использования грузоподъемности:

$$\gamma_{cm} = \frac{q_{\phi}}{q_a}$$

где  $q_{\phi}$  – масса фактически перевезенного груза, т;  $q_a$  – грузоподъемность автомобиля, т;

- коэффициент динамического использования грузоподъемности:

$$\gamma_d = \frac{P_{\phi}}{P_e}$$

где  $P_{\phi}$  – фактически выполненная транспортная работа, т·км;  $P_e$  – возможная транспортная работа, т·км;

- коэффициент использования пробега:

$$\beta = \frac{l_{гр}}{l_{об}}$$

где  $l_{гр}$  – груженный пробег, км;  $l_{об} = l_{01} + l_{сп} + l_x + l_{02}$  – общий пробег, км;  $l_{01}$  – первый нулевой пробег, км;  $l_x$  – холостой пробег, км;  $l_{02}$  – второй нулевой пробег, км;

- среднее расстояние ездки с грузом:

$$l_{e.z} = \frac{l_{гр}}{n}$$

где  $n$  – число ездок;

- среднее расстояние перевозки, км:

$$l_{cp} = \frac{\sum P}{\sum Q}$$

где  $P$  – транспортная работа, т·км;  $Q$  – объем перевозок, т;

- техническая скорость:

$$V_m = \frac{l_{об}}{t_{дв}}$$

где  $t_{дв}$  – время движения, ч;

- эксплуатационная скорость:

$$V_{эк} = \frac{l_{об}}{T_n}$$

где  $T_n$  - время работы автомобиля в наряде, ч;

- количество ездов:

$$n_e = \frac{T_n}{t_e}$$

где  $t_e$  – время одной ездки, ч;

- время одной ездки:

$$t_e = t_{дв}^{гр} + t_{дв}^x + t_n + t_p = \frac{l_{зп} + l_x}{V_m} + t_n + t_p$$

где  $t_{дв}^{гр}$  - время движения груженого автомобиля, ч;  $t_{дв}^x$  - время движения без груза, ч;  $t_n$  - время погрузки груза, ч;  $t_p$  - время разгрузки груза, ч;

- производительность подвижного состава за время в наряде:

$$Q = q \cdot \gamma_{ст} \cdot n_e$$

где  $q$  – грузоподъемность автомобиля, т;  $\gamma_{ст}$  - коэффициент использования его грузоподъемности;  $n_e$  - количество ездов, совершенных автомобилем.

## 1.8. ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛОГИСТИКА

### 1.8.1. Информационные потоки в логистике

*Информационная логистика* – управление информационными потоками на всем пути прохождения материального потока.

*Предметом изучения информационной логистики* являются особенности построения и функционирования информационных систем, обеспечивающих функционирование логистических систем.

Приоритетами в развитии современной информационной логистики признаны мобильность, использование интернет-технологий и мульти-модальность. В настоящее время получают все большее распространение виртуальные сети транспортного экспедирования, постоянный мониторинг состояния транспортных средств и грузов, информационная поддержка операторов интермодальных перевозок.

*Объектом исследования информационной логистики* являются информационные системы, обеспечивающие управление материальными потоками, используемая микропроцессорная техника, информационные технологии.

*Целью информационной логистики* является построение и эксплуатация информационных систем, обеспечивающих наличие нужной информации (для управления материальным потоком), в нужном месте, в нужное время, необходимого содержания (для лица, принимающего решение) и с минимальными затратами.

Одним из ключевых понятий информационной логистики являются понятия информационного потока и информационной системы.

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

Выделяют следующие *виды информационных потоков*:

1) по отношению к логистической системе и ее звеньям:

- горизонтальные - информационные потоки, охватывающие сообщения между партнерами по хозяйственным связям одного уровня управления: предприятиями-поставщиками и предприятиями-потребителями материальных ресурсов, либо

между ними и их посредниками по процессу обращения товаров;

- вертикальные - информационные потоки, охватывающие сообщения, поступающие сверху, из руководящих инстанций в подведомственные им звенья логистической системы. Из корпораций и холдинга - в дочерние предприятия и т.д.;

- внешние - информационные потоки, протекающие в среде внешней по отношению к логистической системе. Так, горизонтальные информационные потоки сообщений от предприятий-партнеров являются внешними по отношению к тому партнеру, которому они направлены и который их получит;

- внутренние - информационные потоки, циркулирующие внутри одной логистической системы. Для логистических подсистем внутренними являются потоки сообщений внутри подсистемы. Остальные сообщения для них внешние;

- входные - информационные потоки, входящие в логистическую систему либо в одну из ее подсистем;

- выходные - информационные потоки, выходящие за пределы одной логистической системы либо одной из ее подсистем.

2) по виду носителей информации: на бумажных носителях, на магнитных носителях, оптические, цифровые, электронные;

3) по периодичности использования: регулярные, периодические, оперативные;

4) по назначению информации: директивные (управляющие), нормативно-справочные, учетно-аналитические, вспомогательные;

5) по степени открытости: открытые, закрытые, секретные;

6) по способу передачи данных: курьером, почтой, телефоном, телеграфом, электронной почтой, факсом, по телекоммуникационным сетям;

7) по режиму обмена информацией: «on-line», «offline»;

8) по направленности относительно материального потока: в прямом направлении с материальным потоком, во встречном направлении с материальным потоком;

9) по синхронности с материальным потоком: опережающие, одновременные, последующие.

Информационный поток измеряется количеством обрабатываемой или передаваемой информации за единицу времени. При использовании электронно-вычислительной техники

информация измеряется байтами, килобайтами и мегабайтами.

### **1.8.2. Информационные системы в логистике**

Необходимым условием согласованной работы всех звеньев логистической цепи является наличие информационных систем, которые в состоянии связать воедино всю деятельность (снабжение, производство, транспорт, складское хозяйство, распределение и т.д.) и управлять ею, исходя из принципов единого информационного пространства.

*Логистическая информационная система* - это интерактивная структура, включающая персонал, оборудование и процедуры (технологии), которые объединены информационным потоком, используемым логистическим менеджментом для планирования, регулирования, контроля и анализа функционирования логистической системы.

Логистические информационные системы на микроуровне разделяют на плановые, диспозитивные, исполнительные.

*Плановые логистические информационные системы* - создаются на административном уровне управления и служат для принятия долгосрочных решений стратегического характера. Среди решаемых задач могут быть следующие: создание и оптимизация звеньев логистической цепи; управление условно-постоянными, т. е. малоизменяющимися данными; планирование производства; общее управление запасами; управление резервами и другие задачи.

*Диспозитивные информационные системы* - создаются на уровне управления складом или цехом и служат для обеспечения отлаженной работы логистических систем. Здесь могут решаться следующие задачи: детальное управление запасами (местами складирования); распоряжение внутрискладским (или внутризаводским) транспортом; отбор грузов по заказам и их комплектование, учет отправляемых грузов и другие задачи.

*Исполнительные информационные системы* - создаются на уровне административного или оперативного управления. Обработка информации в этих системах производится в темпе, определяемом скоростью ее поступления в ЭВМ. Это так называемый режим работы в реальном масштабе времени, который позволяет получать необходимую информацию о движении грузов

в текущий момент времени и своевременно выдавать соответствующие административные и управляющие воздействия на объект управления. Этими системами могут решаться разнообразные задачи, связанные с контролем материальных потоков, оперативным управлением обслуживания производства, управлением перемещениями и т.п.

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

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

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

Цели создания логистической информационной системы:

- обеспечить выживаемость и дееспособность предприятия;
- обеспечение работников оперативной информацией, способствующей более эффективному трудовому процессу;
- соблюдение адресности информации;
- расширение функций предприятия в соответствии с требованиями рынка.

При построении логистических информационных систем необходимо соблюдать определенные принципы.

*Принцип использования аппаратных и программных модулей.* Соблюдение этого принципа позволит: обеспечить совместимость вычислительной техники и программного обеспечения на разных уровнях управления, повысить эффективность функционирования логистических информационных систем, снизить их стоимость, ускорить их построение.

*Принцип возможности поэтапного создания системы.* Логистические информационные системы, построенные на базе современных электронных систем, как и другие автоматизированные системы управления, являются постоянно развиваемыми системами. Это означает, что при их проектировании необходимо предусмотреть возможность постоянного увеличения

числа объектов автоматизации, возможность расширения состава реализуемых информационной системой функций и количества решаемых задач.

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

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

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

### **1.8.3. Штриховое кодирование**

Для того чтобы иметь возможность эффективно управлять динамичной логистической системой, необходимо в любой момент иметь информацию о детальном ассортименте входящих и выходящих из нее материальных потоков, а также о материальных потоках, циркулирующих внутри нее. Данная проблема решается путем использования микропроцессорной техники, способной идентифицировать (опознавать) отдельную грузовую единицу. Речь идет об оборудовании, способном сканировать (считывать) разнообразные штриховые коды. Полученная информация обрабатывается в режиме реального масштаба времени, что позволяет управляющей системе реагировать на нее в оптимальные сроки.

*Система штрихового кодирования (GSI)* – международный стандарт идентификации продуктов, услуг и месторасположения, позволяющий различным отраслям производства, торговли обмениваться информацией таким образом, чтобы всеми участниками логистических процессов информация воспринималась однозначно, не допуская двусмысленности в ее толковании. Кроме того, цифровой код является машиночитаемым и позволяет использовать компьютерные системы для мгновенного ввода и считывания информации.

Миллионы крупных и мелких производителей непрерывно

размещают штрих-коды на упаковках своих товаров, а сканеры ежедневно миллиардами считывают и распознают эти штрих-коды товаров (barcode) в процессе торговли. С помощью штрих-кодов обеспечивается учет товаров и глобальный контроль их перемещения.

*Штриховой код (штрих-код)* – это наносимая на упаковку закодированная информация, считываемая при помощи специальных устройств. Выделяются два вида штрих-кодов - линейные и двухмерные.

*Линейными (обычными)* называются штрих-коды, читаемые в одном направлении (по горизонтали). Наиболее распространенные линейные символика: EAN (EAN-8, EAN-13), UPC (UPC-A, UPC-E), Code39, Code-128 (UPC/EAN-128). Линейные символика позволяют кодировать небольшой объем информации (до 20-30 символов, обычно цифр).

Разновидности штрих-кода EAN:

- EAN-8 (сокращенный) - кодируется 8 цифр;
- EAN-13 (полный) - кодируется 13 цифр;
- EAN-128 - кодируется любое количество букв и цифр, объединенных в регламентированные группы (рисунок 1.8.1).

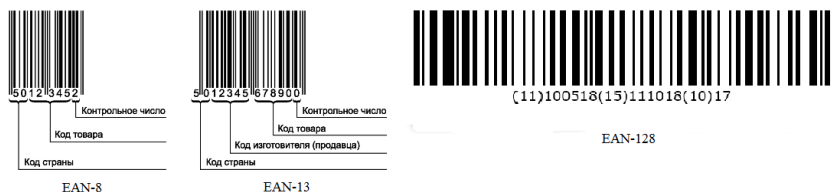


Рисунок 1.8.1 – Линейные штрих-коды

Штрих-коды EAN-8 и EAN-13 содержат только цифры и никаких букв или других символов. Кодом EAN-128 кодируется любое количество букв и цифр по алфавиту Code-128. Такой код может содержать различную информацию, например код товара, сроки годности, размеры, объем, код партии производителя и др.

*Двухмерные коды* используются реже и были разработаны для кодирования большого объема информации. Расшифровка такого кода проводится в двух измерениях (по горизонтали и по вертикали).



Двухмерные штрих-коды подразделяются на многоуровневые (stacked) и матричные (matrix). Многоуровневые штрих-коды появились исторически ранее и представляют собой поставленные друг на друга несколько обычных линейных кодов. Матричные же коды более плотно упаковывают информационные элементы по вертикали.

В настоящее время разработано множество двухмерных штрих-кодов, применяемых с той или иной широтой распространения. Наиболее распространенными двухмерными кодами являются: Aztec Code, Data Matrix, MaxiCode, ShotCode, PDF417, QR-код, Microsoft Tag (рисунок 1.8.2).

В Беларуси используются глобальные идентификационные номера GTIN-13, GTIN-8, которые наносят на единицы товара (продукции) в виде штрих-кодов символы EAN-13, EAN-8 соответственно в целях обеспечения их надежного автоматического считывания.

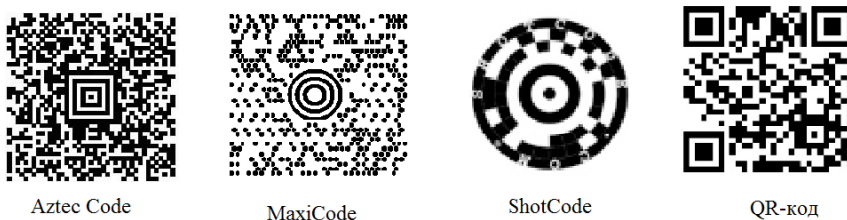


Рисунок 1.8.2 – Двухмерные штрих-коды

GTIN-13 применяется для идентификации единиц товара (продукции) в единичных и групповых упаковках при прохождении через считыватели штрих-кодов специальных компьютерных систем субъектов торговли или оптово-логистических центров.

В свою очередь, GTIN-8 применяется для идентификации единиц товара (продукции) в единичных и групповых упаковках малых размеров, на которых невозможно разместить GTIN-13 в виде штрих-кода минимального размера.

Для того, чтобы проверить подлинность штрих-кода символики EAN-13, необходимо сделать следующее:

- 1) сложить все цифры, стоящие на четных местах;
- 2) полученную сумму умножить на три. Результат - назовем его

X -запомнить:

3) сложить все цифры, стоящие на нечетных местах (без контрольной цифры);

4) прибавить к этой сумме полученное ранее число X;

5) от полученной суммы - назовем ее YZ - оставить только Z;

6) выполним простое арифметическое действие:  $10 - Z$ .

Если полученное число совпадает с контрольной цифрой в штрих-коде - значит, это не подделка.

Эффективность автоматизированной системы управления, основанной на сканировании штриховых кодов, проявляется в безошибочном определении: какой товар, в каком количестве, куда и когда надо поставить и по какой цене продать, чтобы это принесло прибыль. Если учесть, что современные компании обслуживают десятки и сотни магазинов (торговая сеть), ассортимент которых включает около десятков тысяч наименований, то можно ориентировочно оценить возможности управляющей системы.

При идентификации продукции посредством штрихового кодирования применяют дешевые контактные сканеры (считывают информацию П1)п поднесении вплотную к товару) и дорогие стационарные сканеры, которые монтируются в стол кассира (считывают информацию при проведении упаковкой по столу).

Использование в логистике технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов позволяет существенно улучшить управление материальными потоками на всех этапах логистического процесса.

## 1.9. СЕРВИС В ЛОГИСТИКЕ

### 1.9.1. Понятие логистического сервиса

В нынешних условиях конкурировать только по цене становится тяжело и организации пытаются удержать клиента посредством предоставления дополнительного сервиса. От уровня сервиса зависит продвижение товара на рынке, эффективность его продаж, добавленная стоимость, т.е. конкурентоспособность предприятия в целом.

*Логистический сервис* - совокупность нематериальных логистических операций, обеспечивающих максимальное удовлетворение спроса потребителей в процессе управления материальными, финансовыми и информационными потоками, наиболее оптимальным, с точки зрения затрат, способом.

*Предметом логистического сервиса* является определенный комплекс (набор) соответствующих услуг.

*Объектами логистического сервиса* выступают конкретные потребители материальных потоков.

Логистический сервис может осуществляться как самим производителем, так и торгово-посреднической структурой, а также специализированными транспортно-экспедиционными предприятиями. Это зависит от вида логистической системы, уровня требований потребителей и стратегии поставщика (производителя, торгового посредника).

Основными задачами логистического сервиса являются:

- консультирование потенциальных покупателей перед приобретением ими изделий данного предприятия, позволяющее им сделать сознательный выбор;
- подготовка покупателя к наиболее эффективной и безопасной эксплуатации приобретаемой техники;
- передача необходимой технической документации, позволяющей специалистам покупателя должным образом выполнять свои функции;
- предпродажная подготовка изделия во избежание малейшей возможности отказа в работе во время демонстрации потенциальному покупателю;
- доставка изделия на место эксплуатации таким образом, чтобы

свести к минимуму вероятность его повреждения в пути;

- приведение изделия в рабочее состояние на месте эксплуатации и демонстрация потребителю его в действии;
- обеспечение полной готовности изделия к эксплуатации в течение всего срока его нахождения у покупателя;
- оперативная поставка запасных частей.

### **1.9.2. Виды логистического сервиса**

*Сервис* представлен в логистической системе:

- сервисом потребительского спроса (сроки поставки; готовность и частота поставок; безотказность и своевременность; комплексность, качество, объем; погрузка и разгрузка; способ заказа);

- производственным сервисом (доработка и модификация; монтаж и наладка; испытания; устранения ошибок; организация эксплуатации);

- послепродажным сервисом (гарантийные работы; проведение ремонтных работ; подготовка ремонтного персонала; снабжение запчастями; инфраструктура сервиса; утилизация старой продукции);

- информационным сервисом (рекламная деятельность; каталоги и прейскуранты; техническая документация; эксплуатационная документация; включение в информационную сеть; правила приемки и гарантии);

- финансово-кредитным сервисом (вариантность оплаты; система скидок и льгот; товарные и денежные кредиты; банковские коммерческие кредиты; государственные и международные кредиты; новые дополнительные формы кредитов).

Все приведенные разновидности сервисных услуг можно разделить на три группы в зависимости от этапа, на котором они представлены покупателю:

- предпродажные услуги;
- услуги, сопутствующие процессу продажи продукции;
- послепродажные услуги.

Рассмотрим более детально виды логистического сервиса.

*Сервис потребительского спроса* включает в себя услуги, оказываемые на всех трех этапах. Особую роль играют здесь сроки

выполнения заказов. Организация, способная быстро удовлетворить заказы, поступающие от покупателей, при прочих равных условиях обладает определенными преимуществами. Сюда же относится готовность предприятия быстро реагировать на неожиданно поступивший заказ и его способность удовлетворять повторяющиеся через короткие периоды времени заказы. Немаловажна при данном виде сервиса надежность поставок - выполнение поставок в оговоренном объеме и требуемого качества в договорные сроки без каких бы то ни было срывов. Предприятие-поставщик, осуществляющее транспортные и погрузочно-разгрузочные работы вплоть до доставки продукции покупателю, имеет явные преимущества перед предприятием, продающим продукцию на условиях самовывоза.

*Производственный сервис* необходим по причине того, что для многих товаров, особенно технически сложной продукции производственного назначения, большое, если не определяющее значение, приобретают услуги, направленные на эффективное использование закупленной продукции и выявление ее возможностей. Сюда относится разноплановая работа по доработке и модификации продукции в соответствии со специфическими требованиями потребителей. Например, выпуск продукции в экспортном, тропическом или полярном исполнении, специфическая комплектация, например, комплектация автомобилей специальными шинами.

Продукция в ряде случаев нуждается в шеф-монтаже и наладке в условиях встраивания в производственный цикл непосредственно у потребителя. Это относится, например, к автоматическим поточным линиям в машиностроении, которые собираются и отлаживаются в рабочем состоянии у изготовителя, а монтируются у заказчика. Такие технологические объекты апробируются, испытываются в процессе производства, при условии устранения всех выявленных неисправностей передаются в регулярную эксплуатацию. Это относится также и к изделиям сложно-бытовой техники. Так, например, ряд предприятий-продавцов берет на себя доставку подобных товаров непосредственно на дом к покупателю, подключение и настройку (у телевизоров, например, производится настройка всех каналов применительно к используемой антенне), и

только после этого производится оплата и заполняются необходимые документы по акту купли-продажи.

Частью производственного сервиса является обучение поставщиком эксплуатационного персонала у потребителя. Отсутствие такого персонала является тормозом на пути внедрения новой или не использовавшейся ранее данным потребителем продукции.

Проданная продукция нуждается в правильно организованной системе эксплуатации, включая определение необходимой периодичности и содержания осмотров и контроля в конкретных условиях потребителя.

*Послепродажный сервис* включает в себя много компонентов. Это все виды гарантийного обслуживания, снабжение запчастями к поставляемой продукции, подготовка персонала потребителя к проведению ремонтных работ. Послепродажное обслуживание должно выполняться не по мере возможности и от случая к случаю, а носить систематический и организованный характер. С этой целью и должна быть организована инфраструктура послепродажного сервиса.

В связи с техническим прогрессом и появлением подобной продукции с новыми эксплуатационными возможностями, с одной стороны, и в связи с новыми требованиями к изделиям такого рода, с другой стороны, появляется необходимость в модификации продукции. Характерным примером такой модификации является непрерывное обновление компьютерных устройств, замена в них блоков, включение в их состав новых устройств, а также развитие и обновление их программного обеспечения. Необходимо также обеспечить возможность утилизации старой продукции (особенно для дорогостоящих товаров). Например, ряд автомобильных фирм при продаже нового автомобиля включают в его продажную цену определенную сумму за счет старого автомобиля той же фирмы, который она в результате оформления сделки забирает у покупателя.

*Информационный сервис* определяется объемом и разнообразием полноты информации, предоставляемой потенциальному покупателю о продукции предприятия и о предоставляемом предприятием сервисе, а также используемыми средствами и

методами коммуникации и информатизации. Большое значение при этом приобретает развитие традиционной рекламной деятельности, повышение ее уровня и степени доходчивости. Это должно быть сопряжено с выпуском требуемыми тиражами достаточно содержательных каталогов и прейскурантов, информирующих потенциальных покупателей о возможностях предоставляемой продукции, рациональных областях ее применения и об условиях ее поставки. Поставляемые изделия должны быть укомплектованы исчерпывающей технической документацией, относящейся как к самим этим изделиям, так и к их эксплуатации. Для современного информационного сервиса характерно все возрастающее использование технологически передовых средств коммуникации, таких как телевизионное вещание (продажи через «телемагазин») и международная компьютерная сеть интернет.

*Финансово-кредитный сервис* представляет собой совокупность всевозможных вариантов оплаты продукции, систему скидок и льгот, представляемую потребителям. В данном случае необходимо рассматривать различные формы кредита:

- в зависимости от ссуженной стоимости (товарная, денежная, смешанная);
- в зависимости от того, кто является кредитором: банковская, коммерческая, государственная, международная, производственная, потребительская структуры.

**Электронный учебно-методический комплекс**

**Практический раздел**

**Логистика**

**Практические занятия**

**Минск 2018**



## 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### 2.1 СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ ЛОГИСТИКИ

#### Контрольные вопросы

1. Каково происхождение понятия “логистика”?
2. Какие существуют основные этапы развития логистики?
3. Перечислите основные понятия и определения логистики.
4. Какие существуют парадигмы и принципы логистики?
5. Какие области логистики относятся к функциональным? Дайте им характеристику.

### 2.2 ЛОГИСТИКА СНАБЖЕНИЯ

#### Контрольные вопросы

1. Что такое управление закупками и какая терминология используется для описания этого вида деятельности?
2. Что решает задача «делать или покупать»? Перечислите основные этапы алгоритма решения данной задачи.
3. Каковы этапы процесса закупок?
4. Какие методы применяются для определения потребности в материальных ресурсах?
5. В чем состоит проблема выбора поставщика в закупочной деятельности фирмы?

#### Задача 1.

Для ремонта техники требуются соответствующие детали. При их изготовлении собственными силами постоянные затраты на содержание оборудования составят 18 000 руб./год, а переменные расходы на единицу продукции – 15 руб./ед. Готовые детали можно в неограниченном количестве приобрести по цене 19 руб./ед. Решить задачу «делать или покупать».

#### Задача 2.

Из досок лиственных пород толщиной 100 мм изготавливается ряд деталей. Рассчитайте потребность в древесине в планируемом году на товарный выпуск, при условии, что объем выпуска составит 1250 ед. продукции. Исходные данные для проведения расчета представлены в таблице.

№ детали	Норма расхода на деталь, м <sup>3</sup>	Количество деталей в изделии, шт.
17	0,1	10
43	0,09	9
76	0,005	11
80	0,3	7
98	0,007	8

### Задача 3.

Будет произведено 10 000 батонов. Для изготовления одного батона требуется:

- мука пшеничная в/с – 500г.
- соль – 6,5 г.
- дрожжи прессованные – 3,5г.
- масло растительное – 10,8г.

Определить нетто-потребность в компонентах для производства батонов с учетом следующих дополнительных данных:

Материальные ресурсы	Брутто потребность		Средний % брака		Норма убыли		Складские запасы, кг	P <sub>нетто</sub>	Заказ
	кг/ед	кг	%	кг	%	кг			
Мука	0,5		10		0,07		350		
Соль	0,0065		0		0,6		1,25		
Дрожжи	0,0035		5		0,3		0,54		
Масло	0,0108		8		0,04		10,8		

### Задача 4.

На основе данных предыдущей задачи определить нетто-потребность в компонентах для производства 8000 батонов, используя стохастический метод.

### Задача 5.

В консалтинговую фирму обратилась португальская компания с вопросом: где ей выгоднее закупать комплектующие: в Европе или Юго-Восточной Азии? Специалисты фирмы выяснили: удельная стоимость поставляемого груза – 4250 у.е./т., транспортный тариф – 113 у.е./т., импортная пошлина на товар из Юго-Восточной Азии – 13%, ставка на запасы: в пути – 2,3%, страховой – 0,9%; стоимость

товара в Европе 118 у.е. в Юго-Восточной Азии – 96 у.е. Определите, где выгоднее делать закупку.

### Задача 6.

Предприятие рассматривает пять вариантов потенциальных поставщиков для выполнения крупной поставки запасных частей. Критерии выбора поставщика, их удельный вес и оценки по десятибалльной шкале в разрезе поставщиков представлены в таблице.

Критерий выбора поставщика	Удельный вес критерия	Оценка значения критерия по десятиб. шкале				
		№1	№2	№3	№4	№5
Качество товара	0,15	6	4	7	9	8
Цена	0,20	4	5	9	6	7
Надежность поставки	0,30	7	8	5	6	9
Условия платежа	0,10	7	6	4	8	5
Возможность внеплановых поставок	0,15	5	6	7	8	9
Финансовое состояние поставщика	0,10	8	7	4	5	6
<b>Итого</b>	1,0	-	-	-	-	-

### Задача 7.

Для оценки поставщиков А, Б, В и Г использованы следующие критерии и их значения: надежность обеспечения – 0,30, качество поставляемой продукции – 0,20, сроки выполнения экстренных заказов – 0,15, условие платежа – 0,20, оформление товара (упаковка) – 0,15. Оценка поставщиков по перечисленным критериям от 1 до 10 баллов приведена в таблице.

Критерии	Поставщики			
	А	Б	В	Г
Надежность обеспечения	6	8	7	5
Качество поставляемой продукции	6	4	8	9

Сроки выполнения экстренных заказов	8	6	7	6
Условие платежа	9	8	6	5
Оформление товара (упаковка)	7	6	9	6

## 2.3 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА

### Контрольные вопросы

1. Что понимается под производственной логистикой и каковы ее основные задачи?
2. Каковы особенности функционирования толкающей логистической системы организации производства?
3. Каковы особенности функционирования тянущей логистической системы организации производства?
4. Что представляет собой логистическая технология JIT – Just-in-time («точно в срок»)?
5. Что такое система KANBAN («Канбан»)?
6. Каким образом определяется оптимальный размер партии?

### Задача 8.

Размер партии составляет 230 ед., механическая обработка включает четыре технологические операции, длительность которых составляет соответственно 7,9,13 и 8 мин. Определите длительность производственного цикла механической обработки партии деталей.

### Задача 9.

Производственный цикл обработки партии из 23 одинаковых деталей включает 7 операций. Продолжительность операций задана в таблице.

	Операции						
	1	2	3	4	5	6	7
Продолжительность операции (час)	4	3	2	6	3	2	5

Рассчитайте длительность производственного цикла при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном способах организации работ.

### Задача 10.

Предприятие выпускает два вида продукции А и В для продажи. Для производства продукции используется три вида сырья  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ . Расход сырья на каждый вид продукции, стоимость единицы продукции и запасы сырья представлены в таблице.

Вид сырья	Расход сырья на ед. продукции		Запасы сырья
	А	В	
$S_1$	5	3	65
$S_2$	8	6	75
$S_3$	3	4	40
Стоимость ед.продукции	38	23	

Какое количество каждого вида продукции нужно произвести предприятию, чтобы прибыль от продажи была максимальной?

### Задача 11.

Пусть диетолог составляет диету, согласно которой пациент должен получать не менее 18 ед. питательного вещества  $S_1$ , не менее 25 ед. вещества  $S_2$ , не более 32 ед. вещества  $S_3$ . Диета состоит из двух составляющих  $D_1$  и  $D_2$ , содержание количества единиц питательных веществ в единице веса каждой составляющей диеты и стоимость продуктов приведены в таблице.

Питательные вещества	Количество ед. питательных веществ в ед. объема	
	$D_1$	$D_2$
$S_1$	3	4
$S_2$	5	7
$S_3$	6	8
Стоимость диеты	20	25

Требуется составить дневной рацион необходимой питательности, чтобы затраты были минимальны.

**Задача 12.**

Строительная фирма заказала изготовить заготовки двух видов: 2 м и 1,5 м из досок длиной 5 м, причем заготовок каждого вида должно быть получено не менее 70 и 100 шт. соответственно.

Каждая доска может быть распилена несколькими способами:

На 2 заготовки по 2 м.

На 1 заготовку длиной 2 м и 2 заготовки по 1,5 м.

На 3 заготовки по 1,5 м.

Определить какое количество досок нужно распилить каждым способом, чтобы количество использованного материала было минимальным.

**Задача 13.**

На условиях предыдущей задачи составить план распила, при котором количество обрезков будет минимальным.

**Задача 14.**

Найти решение оптимизационной задачи графическим методом.

$$F = 1x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 \leq 58 \\ 5x_1 + 7x_2 \geq 35 \\ 2x_1 + 5x_2 \geq 14 \\ x_1 - x_2 \leq 0 \\ x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

**2.4. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА****Контрольные вопросы**

1. Что такое логистика распределения?
2. Каковы цели, задачи и основные функции логистики распределения?
3. Какие основные параметры логистических каналов распределения вы знаете?
4. Какие модели распределения существуют?

5. Какие факторы влияют на выбор оптимального варианта размещения распределительного центра?

### Задача 15.

Руководство вновь предприятия, планирующего работать в сфере сбыта, осуществляет выбор варианта системы распределения для последующего внедрения. Им предложены 2 варианта системы распределения, имеющие различные характеристики.

Первый вариант: годовые эксплуатационные затраты – 7680 долл./год, годовые транспортные затраты – 5215 долл./год, капитальные вложения в строительство распределительных центров – 42658 долл. При сроке окупаемости системы – 7,8 года.

Второй вариант: годовые эксплуатационные затраты – 3890 долл./год, годовые транспортные затраты – 6240 долл./год, капитальные вложения в строительство распределительных центров – 50162 долл., при сроке окупаемости системы – 7,5 года.

Провести сравнительную оценку вариантов и предложить наиболее приемлемый из них.

### Задача 16.

Выберите для внедрения систему распределения из трех предлагаемых, если для каждой из систем известны значения показателей.

Показатель	Система 1	Система 2	Система 3
Годовые эксплуатационные затраты, долл.	2500	12500	6200
Годовые транспортные затраты, долл.	1900	8500	11250
Единовременные затраты, долл.	112500	5000	3600
Сроку окупаемости, лет	8,0	2,0	3,6

### Задача 17.

Определить оптимальное место расположения распределительного центра при следующих данных:

$T_{ni}$  – 0,9 доля/т·км – тарифы транспортные для поставщиков

Тарифы транспортные для клиентов:

$T_{к1} - 1$  доля/т·км

$T_{к2} - 0,6$  доля/т·км

$T_{к3} - 0,8$  доля/т·км

Поставщику осуществляют срочную партию поставки в размерах:

$Q_{п1} = 200$  т.;  $Q_{п2} = 80$  т.;  $Q_{п3} = 120$  т.;  $Q_{п4} = 130$  т.;  $Q_{п5} = 150$  т.

Партия поставки при реализации клиента равна:

$Q_{к1} = 400$  т.;  $Q_{к2} = 280$  т.;  $Q_{к3} = 130$  т.

Использовать метод положения сетки координат на карту потенциальных мест расположения клиентов и поставщиков.

### Задача 18.

Определить оптимальное месторасположение РЦ для следующей системы

Параметры	Клиенты			Поставщики				
	Ка	Кв	Кс	П1	П2	П3	П4	П5
Координата X	100	300	550	150	275	400	500	300
Координата Y	575	450	600	125	200	275	100	550
Тариф на перевозку	0,8	0,5	0,6	2	0,7	1,5	1,3	0,8
Партия пост., т.	300	250	100	150	75	125	100	150

## 2.5 ЗАПАСЫ В ЛОГИСТИКЕ

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «материальный запас». Каковы мотивы создания материальных запасов?

2. Перечислите расходы, связанные с необходимостью содержания материальных запасов, и потери, связанные с отсутствием запасов.

3. Какие существуют основные системы управления запасами и в чем их принципиальное различие?

4. Что такое система управления запасами «минимум-максимум»?

5. В чем состоят методы ABC и XYZ?



**Задача 19.**

В целях укрепления позиции на рынке руководство 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. Необходимо провести анализ ассортимента по методам ABC и XYZ, в результате чего распределить ассортиментные позиции по группам и сформулировать соответствующие рекомендации по управлению запасами. Торговый ассортимент фирмы, средние запасы за год, а также объемы продаж по отдельным кварталам представлены в таблице.

Номер позиции	Средний запас за год по позиции, руб.	Реализация за квартал, руб.			
		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1	4900	4000	3700	3500	4100
2	150	240	300	340	400
3	200	500	600	400	900
4	1900	3300	1000	1500	2000
5	150	50	70	180	20
6	450	450	490	460	480
7	900	1400	1040	1200	1300
8	2500	400	1600	2000	2900
9	3800	3600	3300	4000	3400
10	690	700	1000	1100	800

**Задача 20.**

Годовой спрос составляет 1300 единиц товара, стоимость подачи заказа – 180 рублей за заказ, издержки хранения одной единицы 37 рублей в год, время доставки 7 дней, 1 год=300 дней. Найти Оптимальный размер заказа, издержки, уровень повторного заказа, число циклов за год, расстояние между циклами.

**Задача 21.**

Годовой спрос составляет 16 300 единиц, стоимость организации производственного цикла – 130 рублей, издержки хранения одной

единицы – 9 рублей, 1 год=300 дней. Найти экономичный размер партии, издержки, число циклов за год, расстояние между циклами.

### **Задача 22.**

Годовой спрос составляет 1000 единиц, стоимость подачи заказа – 35 рублей за заказ, закупочная цена – 55 рублей/единицу, годовая стоимость хранения одной единицы составляет 20% ее цены. Можно получить скидку 4% у поставщиков, если размер заказа будет не меньше 200 единиц (уровень, нарушающий цену). Стоит ли воспользоваться скидкой?

### **Задача 23.**

Начальные запасы отсутствуют. В марте закуплены для реализации 400 единиц продукции по цене 13 у.е. В апреле закуплены для реализации 350 единиц продукции по цене 12 у.е. В мае проданы 350 единиц продукции по цене 22 у.е. В июне проданы 210 единиц продукции по цене 24 у.е. В июле закуплены для реализации 250 единиц продукции по цене 14,5 у.е. В августе проданы 150 единиц продукции по 25 у.е. Определить стоимость запасов на конец периода методом оценки запасов ФИФО.

### **Задача 24.**

По условиям задачи 23 определить стоимость запасов на конец периода методом оценки запасов ЛИФО.

### **Задача 25.**

По условиям задачи 23 определить стоимость запасов на конец периода методом оценки запасов по средневзвешенной.

### **Задача 26.**

Определить валовую прибыль в задачах 23-25.

## **2.6 ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ**

### **Контрольные вопросы**

1. Какова специфика логистики складирования?
2. Какие существуют склады?

3. В чем состоят функции складов?
4. Каково значение тары и упаковки в складской системе?
5. Что включает в себя система складского хозяйства?
6. Какие существуют показатели складской деятельности?

### Задача 27.

Рассмотрим склад, ассортимент которого включает 21 позиция. Предположим, что груз поступает и отпускается целыми грузовыми пакетами, хранится в стеллажах на поддонах в пакетированном виде, и все операции с ним полностью механизированы. Всего за предшествующий период (например, за прошлый месяц) было получено 760 грузовых пакетов, столько же и отпущено. Груз размещается на хранение по случайному закону. Товар размещается на складе в три ряда, длина одного места хранения – 1м.

Необходимо выделить значимый (с точки зрения количества внутрискладских перемещений) ассортимент склада и разместить его в «горячей» зоне.

Наименование ассортиментной позиции	Количество отпущенных грузовых пакетов	Наименование ассортиментной позиции	Количество отпущенных грузовых пакетов
Пиво	130	Овощная консервация	100
Мука и мучные смеси	5	Чипсы	5
Рыбная консервация	10	Соки	15
Чай	5	Сухофрукты	0
Безалкогольные напитки	25	Растительное масло	10
Макаронны и макаронные изделия	60	Орехи	0
Минеральная вода	15	Мясная консервация	70
Мучные кондитерские изделия	10	Крепкие алкогольные напитки	135

Вина виноградные шипучие	20	Вина	90
Сахарные кондитерские изделия	20	Крупы	30
Кофе	5		

**Задача 28.**

За месяц через склад проходит 7000 т. груза. Эксплуатационная производительность одного электрокара – 14 т/ч., электрокар работает 7 ч. в сутки в течении 22 рабочих дней в месяц.

Определите, сколько потребуется электрокаров для обслуживания склада.

**Задача 29.**

Среднесуточная потребность в переработке грузов составляет 1015 т. Эксплуатационная производительность одного вилочного погрузчика – 7 т/ч., рабочая смена длится 8 ч., количество смен – 2, коэффициент использования рабочего времени 0,85.

Определите, сколько потребуется вилочных погрузчиков для работы склада.

**2.7 ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА****Контрольные вопросы**

1. В чем состоит роль транспортировки в логистике?
2. В чем состоят достоинства и недостатки различных видов транспорта в логистической системе?
3. Какую роль в транспортировке играют экспедиторы и другие логистические посредники?

**Задача 30.**

Решить методом потенциалов транспортную задачу.

Поставщик	Потребители				Запасы
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	
A <sub>1</sub>	5	8	7	3	200
A <sub>2</sub>	4	2	6	5	250
A <sub>3</sub>	7	3	5	9	350
Спрос	170	120	280	230	

**Задача 31.**

Решить методом потенциалов транспортную задачу.

Поставщик	Потребители				Запасы
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	
A <sub>1</sub>	8	12	11	9	190
A <sub>2</sub>	15	13	5	7	210
A <sub>3</sub>	6	16	4	14	250
A <sub>4</sub>	10	4	17	3	100
Спрос	300	120	180	200	

**Задача 32.**

Четыре предприятия производят продукцию в объеме соответственно 180 т, 220 т, 280 т и 130 т. Предприятия-потребители подали заявки на продукцию в размере 350 т, 240 т, 150 т и 180 т. Тариф перевозок представлены в следующей матрице:

$$\begin{pmatrix} 7 & 2 & 2 & 6 \\ 10 & 5 & 8 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \\ 8 & 9 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

Составить транспортную таблицу, минимизирующую общие суммарные транспортные затраты, учитывая следующие дополнительные условия:

- 1) От второго поставщика ко второму потребителю поставка должна быть не более 80 тонн;
- 2) Себестоимость производства продукции составляет 3, 2, 4 и 1 ден. ед. соответственно.

**Задача 33.**

Используя базовые условия предыдущей задачи, составить транспортную таблицу, учитывая следующие дополнительные условия:

- 1) От первого поставщика к первому потребителю поставка должна быть не менее 150 тонн;
- 2) Максимизировать целевую функцию.

**2.8 ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛОГИСТИКА****Контрольные вопросы**

1. Что такое финансовый поток и как можно их классифицировать?
2. Какова роль информационных потоков?
3. Каковы основные характеристики информационных потоков?
4. Как можно классифицировать информационные потоки?

**2.9 СЕРВИС В ЛОГИСТИКЕ****Контрольные вопросы**

1. Что такое сервисный поток?
2. Какие параметры используются для оценки качества логистического сервиса?
3. Какие субъекты функционируют на рынке логистических услуг?
4. Как производится сегментация рынка логистических услуг?
5. Какова специфика зарубежного опыта формирования рынка логистических услуг?
6. Каковы преимущества и недостатки использования аутсорсинга в логистике?

**Электронный учебно-методический комплекс**

**Раздел контроля знаний**

**ЛОГИСТИКА**

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЗАЧЕТ,  
И ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ**

**МИНСК 2018**

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЗАЧЕТ

1. Происхождение термина и исторические этапы развития логистики.
2. Понятие материального потока и его классификация.
3. Информационный, финансовый, транспортный потоки.
4. Логистические операции, функции, цепи и системы.
5. Организационные структуры управления логистикой.
6. Категории логистических провайдеров и причины использования логистического аутсорсинга.
7. Понятие и сущность логистики снабжения.
8. Задача «*делать или покупать*» («make or buy» - МОВ).
9. Организация снабженческой деятельности.
10. Определение потребности в материальных ресурсах.
11. Выбор и управление поставщиком.
12. Сущность и задачи производственной логистики.
13. Варианты управления материальными потоками в производственно логистике: «*толкающая система*».
14. Варианты управления материальными потоками в производственно логистике: «*тянущая система*».
15. Основные показатели организации производственного процесса.
16. Эффективность применения логистического подхода к управлению материальными потоками на предприятии
17. Сущность и задачи распределительной логистики.
18. Логистические каналы и логистические цепи.
19. Основные модели распределения.
20. Обоснование построения системы распределения.
21. Понятие и виды материальных запасов.
22. Формирование системы управления запасами.
23. ABC- и XYZ-анализ товарных запасов.
24. Понятие, виды и функции складов.
25. Характеристика складских операций и функциональных зон склада
26. Техничко-экономические показатели работы склада
27. Сущность транспортной логистики.
28. Выбор вида транспортного средства.
29. Техничко-экономические показатели работы транспорта.



30. Понятие и сущность информационной логистики.
31. Информационные потоки в логистике.
32. Штриховое кодирование.
33. Понятие логистического сервиса.
34. Виды логистического сервиса.
35. Формирование системы логистического сервиса, уровень и критерии качества логистического сервиса.

### **Задачи для самостоятельного решения**

#### **Задача 3.1.**

Для ремонта техники требуются соответствующие детали. При их изготовлении собственными силами постоянные затраты на содержание оборудования составят 13 800 руб./год, а переменные расходы на единицу продукции – 12 руб./ед. Готовые детали можно в неограниченном количестве приобрести по цене 15 руб./ед. Решить задачу «делать или покупать».

#### **Задача 3.2.**

В консалтинговую фирму обратилась французская компания с вопросом: где ей выгоднее закупать комплектующие: в Европе или Китае? Специалисты фирмы выяснили: удельная стоимость поставляемого груза – 3780 у.е/т., транспортный тариф – 137 у.е/т., импортная пошлина на товар из Китая – 11%, ставка на запасы: в пути – 3,5%, страховой – 0,9%; стоимость товара в Европе 110 у.е. в Китай – 93 у.е. Определите, где выгоднее делать закупку.

#### **Задача 3.3.**

Предприятие рассматривает шесть вариантов потенциальных поставщиков для выполнения крупной поставки запасных частей. Критерии выбора поставщика, их удельный вес и оценки по десятибалльной шкале в разрезе поставщиков представлены в таблице.

Критерий выбора поставщика	Удельный вес критерия	Оценка значения критерия по десятибалльной шкале					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
Качество товара	0,38	9	5	6	8	7	1
Цена	0,27	1	4	9	6	5	8
Соблюдение условий поставки	0,20	3	4	7	8	9	1
Финансовое состояние поставщика	0,15	5	4	3	1	8	9
<b>Итого</b>	1,0	-	-	-	-	-	

### Задача 3.4.

Предприятие выпускает три вида изделий: I, II, III, для изготовления которых используются материалы А, Б, В и Г. Удельные затраты рабочего времени, общий фонд рабочего времени, а также прибыль от реализации продукции каждого вида приведены в таблице. Требуется так спланировать объемы выпуска изделий, чтобы прибыль от их реализации была максимальной:

Тип материалов	Затраты времени на изделие типа			Фонд времени
	I	II	III	
А	2	4	5	130
Б	1	8	6	250
В	7	4	5	200
Г	4	6	10	310
Прибыль	15	10	13	

### Задача 3.5.

Из листов материала размером  $5 \times 10$  м необходимо вырезать заготовки двух видов размерами  $2 \times 3$  м и  $4 \times 5$  м в количестве не менее 200 и 100 штук соответственно, израсходовав как можно меньше материалов.

### Задача 3.6.

На условиях предыдущей задачи составить план разреза материала, при котором количество обрезков будет минимальным.

**Задача 3.7.**

Найти решение оптимизационной задачи графическим методом.

$$F = 5x_1 - 2x_2 + 8 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \leq 20 \\ x_1 + x_2 \geq 4 \\ x_1 - 4x_2 \leq 0 \\ 3x_1 - x_2 \geq 0 \\ x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

**Задача 3.8.**

Найти решение оптимизационной задачи графическим методом.

$$F = 4x_1 + 8x_2 + 11 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_1 + 2x_2 \geq 4 \\ x_1 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

**Задача 3.9.**

Определить оптимальное место расположения распределительного центра при следующих условиях:

$$T_{п1} - 0,7 \text{ доля/т}\cdot\text{км}$$

$$T_{п2} - 0,6 \text{ доля/т}\cdot\text{км}$$

$$T_{п3} - 0,8 \text{ доля/т}\cdot\text{км}$$

Транспортные тарифы для клиентов:

$$T_{к1} - 0,5 \text{ доля/т}\cdot\text{км}$$

$$T_{к2} - 0,9 \text{ доля/т}\cdot\text{км}$$

$$T_{к3} - 0,7 \text{ доля/т}\cdot\text{км}$$

Партии поставок для поставщиков:

$$Q_{п1} = 175 \text{ т.}; Q_{п2} = 230 \text{ т.}; Q_{п3} = 200 \text{ т.};$$

Партии поставок для клиентов:

$$Q_{к1} = 400 \text{ т.}; Q_{к2} = 600 \text{ т.}; Q_{к3} = 525 \text{ т.}$$

Использовать метод положения сетки координат на карту потенциальных мест расположения клиентов и поставщиков.

### Задача 3.10.

Определить оптимальное месторасположение распределительного центра для следующей системы:

Параметры	Клиенты					Поставщики		
	Ка	Кв	Кс	Кд	Ке	П1	П2	П3
Координата X	125	300	480	0	500	425	275	600
Координата У	450	550	250	300	125	375	475	200
Тариф на перевозку	0,7	0,8	1,3	2	1,7	0,6	1,4	1,5
Партия пост., т.	230	190	300	80	130	500	250	180

### Задача 3.11.

Начальные запасы отсутствуют. В январе закуплены для реализации 280 единиц продукции по цене 23 у.е. В феврале закуплены для реализации 205 единиц продукции по цене 28 у.е. В марте проданы 230 единиц продукции по цене 36 у.е. В апреле проданы 170 единиц продукции по цене 32 у.е. В мае закуплены для реализации 80 единиц продукции по цене 29 у.е. В июне проданы 40 единиц продукции по 42 у.е. Определить стоимость запасов на конец периода методом оценки запасов ФИФО.

### Задача 3.12.

По условиям задачи 3.11 определить стоимость запасов на конец периода методом оценки запасов ЛИФО.

### Задача 3.13.

По условиям задачи 3.11 определить стоимость запасов на конец периода методом оценки запасов по средневзвешенной.

### Задача 3.14.

Определить валовую прибыль в задачах 3.11-3.13.

**Задача 3.15.**

Рассмотрим склад, ассортимент которого включает 24 позиции. Предположим, что груз поступает и отпускается целыми грузовыми пакетами, хранится в стеллажах на поддонах в пакетированном виде, и все операции с ним полностью механизированы. Всего за предшествующий период (например, за прошлый месяц) было получено 7060 грузовых пакетов, столько же и отпущено. Груз размещается на хранение по случайному закону. Товар размещается на складе в четыре ряда, длина одного места хранения – 2 м.

Необходимо выделить значимый (с точки зрения количества внутрискладских перемещений) ассортимент склада и разместить его в «горячей» зоне.

Наименование ассортиментной позиции	Количество отпущенных грузовых пакетов	Наименование ассортиментной позиции	Количество отпущенных грузовых пакетов
Пиво	750	Овощная консервация	100
Мука и мучные смеси	220	Чипсы	0
Рыбная консервация	360	Соки	10
Чай	20	Сухофрукты	50
Безалкогольные напитки	950	Растительное масло	30
Макаронны и макаронные изделия	490	Орехи	10
Минеральная вода	500	Мясная консервация	600
Мучные кондитерские изделия	240	Крепкие алкогольные напитки	620
Вина виноградные шипучие	470	Вина	800
Сахарные кондитерские изделия	140	Крупы	350

Кофе	40	Колбаса и колбасные изделия	280
Хлебцы	0	Детское питание	30

**Задача 3.16.**

Решить методом потенциалов транспортную задачу.

Поставщик	Потребители					Запасы
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	
$A_1$	9	2	2	10	5	45
$A_2$	6	5	4	3	8	65
$A_3$	1	5	10	7	8	60
$A_4$	10	3	6	7	9	50
$A_5$	8	7	8	4	8	40
Спрос	50	20	70	95	25	

**Задача 3.17.**

Решить методом потенциалов транспортную задачу.

Поставщик	Потребители					Запасы
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	
$A_1$	4	2	4	10	2	25
$A_2$	1	9	5	2	7	100
$A_3$	2	2	7	9	6	40
$A_4$	10	4	7	7	11	60
$A_5$	2	6	9	2	6	20
Спрос	75	95	25	35	15	

**Задача 3.18.**

Три предприятия производят продукцию в объеме соответственно 80 т, 140 т и 250 т. Предприятия-потребители подали заявки на продукцию в размере 70 т, 120 т и 150 т. Тариф перевозок представлены в следующей матрице:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & 5 & 7 \\ 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Составить транспортную таблицу, минимизирующую общие суммарные транспортные затраты, учитывая следующие дополнительные условия:

- 1) Максимизировать целевую функцию;
- 2) У второго поставщика обнаружен брак в размере 20 тонн, спрос третьего потребителя должен быть удовлетворен полностью;
- 3) Запас первого поставщика должен быть распределен полностью.

### **Задача 3.19.**

Используя базовые условия предыдущей задачи, составить транспортную таблицу, учитывая следующие дополнительные условия:

- 1) Себестоимость производства продукции – 5, 3 и 4 ден.ед.;
- 2) Поставка от второго поставщика ко второму потребителю должна быть не более 50 тонн.

**Электронный учебно-методический комплекс**

**Вспомогательный раздел**

**ЛОГИСТИКА**

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

**МИНСК 2018**



#### **4. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

**Белорусский национальный технический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Белорусского национального  
технического университета

\_\_\_\_\_ О.К. Гусев

\_\_\_\_\_ /уч.  
Регистрационный № УД-  
\_\_\_\_\_ /уч.

### **ЛОГИСТИКА**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по  
направлениям)»**

**Направление специальности 1-27 01 01-10 «Экономика и  
организация производства (энергетика)»**

2017 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта  
ОСВО 1-27 01 01-2013

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Т.Ф. Манцера, зав.кафедрой «Экономика и организация энергетики» Белорусского национального технического университета, кандидат экономических наук, доцент;

Е.В. Кравчук, преподаватель кафедры «Экономика и организация энергетики» Белорусского национального технического университета.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

А.Д. Молокович, заведующий кафедрой «Логистика» Белорусского государственного университета, кандидат экономических наук, доцент;

Е.С. Русак, заведующий кафедрой экономики предприятий Академии управления при Президенте Республики Беларусь, кандидат экономических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Экономика и организация энергетики» Белорусского национального технического университета  
(протокол №\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Т.Ф. Манцера

Методической комиссией энергетического факультета  
Белорусского национального технического университета (протокол  
№ \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.)

Председатель методической \_\_\_\_\_ К.В. Доброго  
комиссии

Научно-методическим советом Белорусского национального  
технического университета (протокол № \_\_\_\_ секции №1 от  
\_\_\_\_\_ 201\_\_ г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Логистика» разработана для специальности 1-27 01 01-10 «Экономика и организация производства (энергетика)».

Целью изучения учебной дисциплины является формирование у студентов теоретических и практических навыков в области теории и практики анализа, планирования, организации, контроля и оптимизации логистических процессов в деятельности различных предприятий.

Основными задачами преподавания учебной дисциплины являются:

1. Освоение студентами понятийного аппарата логистики и принципов функционирования логистических систем.

2. Приобретение студентами умений комплексного планирования транспортно-складских и производственных процессов.

3. Обучение студентов принципам и методам рационализации маршрутов продвижения материальных (грузовых) потоков.

4. Изучение студентами теоретико-методических основ интеграции транспортных и складских процессов в единый технологический процесс, формирования и развития рынка логистических услуг.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как: «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Менеджмент», «Экономика предприятия», «Маркетинг» и др. Знания и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализаций, связанных с управлением потоковыми процессами в рыночной экономике, таких как: «Экономико-математические методы и модели», «Организация производства» и др. В результате изучения учебной дисциплины «Логистика» студент должен:

**знать:**

- основные понятия и термины в сфере логистики;
- сущность логистической деятельности предприятия;
- задачи, функции и функциональные области логистики;

- концепцию логистики;
- методологический аппарат логистики;

**уметь:**

- определять общие затраты в сфере логистики;
- применять системный и кибернетический подходы для формирования логистических систем;
- применять методологический аппарат логистики;
- производить анализ и синтез логистических систем;
- моделировать деятельность логистической системы;
- управлять затратами в сфере логистики;

**владеть:**

- навыками, необходимыми для практической работы в организациях по предоставлению логистических услуг, во внешнеторговых фирмах и предприятиях, осуществляющих логистическую деятельность.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

АК-1. Уметь 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-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

СЛК-6. Уметь работать в коллективе.

ПК-1. Определять цели развития организации (субъекта хозяйствования) и разрабатывать мероприятия по их достижению.

ПК-2. Использовать экономико-математическое моделирование в экономических расчетах.

ПК-5. Проводить экономические расчеты по обоснованию технических и управленческих решений.

ПК-19. Организовывать рациональное обслуживание производства.

ПК-20. Внедрять современные технологии управления производством,

ПК-28. Планировать производственно-экономическую деятельность соответствующих структур.

ПК-33. Анализировать и оценивать собранные данные

ПК-44. Выбирать методы оптимизации производственных процессов.

Согласно учебным планам на изучение учебной дисциплины отведено:

- для очной формы получения высшего образования всего 140 ч, из них аудиторных - 80 часов;

- для заочной формы получения высшего образования всего 140 ч, из них аудиторных - 22 часа.

Распределение аудиторных часов по курсам, семестрам и видам занятий приведено ниже.

Таблица 1.

Очная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
5	9	48	0	32	зачет

Таблица 2.

Заочная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
6	11	14	0	8	зачет

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **РАЗДЕЛ I. СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ ЛОГИСТИКИ**

#### **Тема 1.1. Происхождение термина и логистические этапы развития логистики**

Понятие логистики как науки, ее происхождение. Применение термина «логистика» в математической логике, военном деле, экономике. Предмет логистики, ее задачи и функции. Эволюция логистики и этапы ее развития.

#### **Тема 1.2. Понятийный аппарат логистики**

Материальный поток как ключевая категория логистики. Классификация материальных потоков. Информационный поток. Финансовый поток. Логистическая операция. Логистическая функция. Логистическая цепь. Логистические издержки. Логистические системы. Макро, микро и мезологистические системы. Задачи, решаемые в макро- и микрологистических системах. Применение принципа системного подхода к формированию логистической системы.

#### **Тема 1.3. Методологические основы логистики**

Основные принципы и закономерности логистики. Сущность логистического подхода. Системный подход в логистике. Основные парадигмы логистики: аналитическая, технологическая (информационная), маркетинговая, интегральная, стратегическая. Экономико-математические методы в логистике: математическое программирование, теория игр. Методологические принципы логистики. Организационные структуры управления логистикой. Международная классификация логистических провайдеров, понятие об аутсорсинге. Оценка выгод аутсорсинга.

#### **Тема 1.4. Логистика запасов**

Запасы в логистике. Экономическая сущность запасов и их классификация. Логистика запасов. Роль и значение запасов в логистике. Виды затрат, связанных с созданием запасов. Формирование системы управления запасами. Методы управления

запасами и учета запасов продукции. Существующие системы управления запасами. Методика расчета показателей запасов продукции. ABC- и XYZ-анализ.

## **РАЗДЕЛ II. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА**

### **Тема 2.1. Функциональные виды логистики**

Специфика управления логистической цепью на различных стадиях производственного процесса. Функциональные виды логистики: общая характеристика. Логистика снабжения. Производственная логистика. Распределительная логистика.

### **Тема 2.2. Логистика снабжения**

Закупочная логистика (логистика снабжения): сущность, задачи и функции. Системы закупочной логистики. Решение задачи «делать или покупать». Организация снабженческой деятельности. Определение потребности в материальных ресурсах. Выбор и управление поставщиком в закупочной логистике. Снабжение розничных торговых предприятий.

### **Тема 2.3. Производственная логистика**

Организация производственных процессов. Внутрипроизводственные логистические системы. Управление материальными потоками в производственной логистике. Система «Канбан». Система MRP. Метод «точно в срок». Понятие синхронизации производственного процесса. Типичные области производственного управления. Типы производства. Ритмичность производства. Эффективность применения логистического подхода к управлению материальными потоками на предприятии.

### **Тема 2.4. Распределительная логистика**

Распределительная логистика: сущность, задачи и функции. Взаимосвязь распределительной логистики и маркетинга. Логистические каналы и цепи. Основные характеристики логистических каналов. Классификация посредников логистики распределения. Обоснование построения системы распределения.



## **РАЗДЕЛ III. ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ЛОГИСТИКА**

### **Тема 3.1. Логистика складирования**

Логистический процесс на складе. Складская логистика. Основные понятия логистики складирования. Системы складирования и размещения запасов. Понятие, виды и функции складов. Характеристика складских операций и функциональных зон склада. Складские услуги. Стратегии обеспечения материальными ресурсами различных предприятий. Техно-экономические показатели работы склада. Способы комплектации.

### **Тема 3.2. Транспортная логистика**

Транспортная логистика: понятие и задачи. Место транспортной логистики в логистической цепи поставок. Основные понятия транспортной логистики. Виды транспортировки грузов. Выбор вида транспортного средства. Управления транспортировкой на фирме. Транспортное обеспечение логистических процессов. Виды транспортных систем. Классификация и характеристика грузовых перевозок. Выбор оптимального перевозчика. Техно-экономические показатели работы транспорта. Транспортно-логистические системы. Системы слежения и мониторинга транспорта. Международная транспортная логистика.

### **Тема 3.3. Сервисная логистика**

Логистика сервисного обслуживания. Понятие логистической услуги в сервисной логистике. Понятие логистического сервиса. Виды логистического сервиса. Формирование системы логистического сервиса. Уровень и критерии качества логистического сервиса. Сервисный продукт. Персонализированная система обслуживания.

## **РАЗДЕЛ IV. РЕСУРСНАЯ ЛОГИСТИКА**

### **Тема 4.1. Финансовая логистика**

Сущность финансовой логистики. Цели, задачи и принципы финансовой логистики. Финансовый поток в логистике: сущность, значение, классификация. Управление финансовыми потоками.

### **Тема 4.2. Информационная логистика**

Сущность информационной логистики. Цели, задачи и принципы информационной логистики. Информационный поток в логистике: сущность, значение, классификация. Приведение в действие логистической системы с помощью информации. Применение штрихового кодирования в информационной логистике. Информационные логистические системы. Управление информационной системой с обратной связью.

## **РАЗДЕЛ V. ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО И МЕЖДУНАРОДНОГО РЫНКОВ ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ**

### **Тема 5.1. Рынок логистических услуг**

Характеристика современного рынка логистических услуг. Субъекты рынка логистических услуг. Его сегментирование. Рынок транспортно-экспедиционных и логистических услуг в Республике Беларусь.

### **Тема 5.2. Анализ зарубежного опыта формирования рынка логистических услуг. Аутсорсинг в логистике**

Зарубежный опыт формирования рынка логистических услуг. Функциональные виды аутсорсинга. Провайдер логистических услуг.

### **Тема 5.3. Формирование логистической системы Республики Беларусь**

Сущность и предназначение логистической системы Республики Беларусь. Понятие, классификация и назначение логистических центров. Требования к техническому оснащению транспортно-

логистических центров. Техничко-экономическая характеристика действующих логистических центров. Проблемы развития логистических центров в Республике Беларусь.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
очная форма получения высшего образования

		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>9 семестр</b>							
<i>1.</i>	<i>Современная теория логистики</i>							
1.1	Происхождение термина и логистические этапы развития логистики	2						
1.2	Понятийный аппарат логистики и факторы ее развития	2	2					
1.3	Методологические основы логистики	2						
1.4	Логистика запасов	4	4					
<i>2.</i>	<i>Функциональная логистика</i>							
2.1	Функциональные виды логистики	2						
2.2	Логистика снабжения	4	4					
2.3	Производственная логистика	4	4					
2.4	Распределительная логистика	4	2					
<i>3.</i>	<i>Предпринимательская логистика</i>							
3.1	Логистика складирования	6	4					
3.2	Транспортная логистика	4	4					
3.3	Сервисная логистика	2	2					
<i>4.</i>	<i>Ресурсная логистика</i>							
4.1	Финансовая логистика	2						
4.2	Информационная логистика	4	2					
<i>5.</i>	<i>Формирование и развитие национального и международного рынков логистических услуг</i>							
5.1	Рынок логистических услуг	2						

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.2	Анализ зарубежного опыта формирования рынка логистических услуг. Аутсорсинг в логистике	2	2					
5.3	Формирование логистической системы Республики Беларусь	2						
	Итого за семестр	<b>48</b>	<b>32</b>					зачет
	Всего аудиторных часов	<b>80</b>						

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**заочная форма получения высшего образования**

		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>11 семестр</b>							
1.	<i>Современная теория логистики</i>							
1.1	Происхождение термина и логистические этапы развития логистики	2						
1.2	Понятийный аппарат логистики и факторы ее развития							
1.3	Методологические основы логистики							
1.4	Логистика запасов	2	2					
2.	<i>Функциональная логистика</i>							
2.1	Функциональные виды логистики							
2.2	Логистика снабжения	2						
2.3	Производственная логистика	2						
2.4	Распределительная логистика	2	2					
3.	<i>Предпринимательская логистика</i>							
3.1	Логистика складирования	2						
3.2	Транспортная логистика	2	2					
3.3	Сервисная логистика							
4.	<i>Ресурсная логистика</i>							
4.1	Финансовая логистика							
4.2	Информационная логистика		2					
5.	<i>Формирование и развитие национального и международного рынков логистических услуг</i>							
5.1	Рынок логистических услуг							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5.2	Анализ зарубежного опыта формирования рынка логистических услуг. Аутсорсинг в логистике								
5.3	Формирование логистической системы Республики Беларусь								
	Итого за семестр	<b>14</b>	<b>8</b>					<b>зачет</b>	
	Всего аудиторных часов	<b>22</b>							

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Список литературы

#### Основная литература

1. Афанасенко, И.Д. Экономическая логистика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / И.Д. Афанасенко, В.В. Борисова. – Санкт-Петербург: Питер, 2013. – 432 с.
2. Гаджинский, А.М. Логистика: Учебник для бакалавров / А.М. Гаджинский. – 21-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. – 420 с.
3. Джонсон, Дж. Современная логистика / Дж. Джонсон [и др.]. – 7-е изд. – Москва: Вильямс, 2005. – 624 с.
4. Дыбская, В.В. Логистика / В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлигова; под ред. В.И. Сергеева. – Москва: Эксмо, 2014. – 944 с.
5. Ивуть, Р.Б. Теория логистики: учебно-методическое пособие / Р.Б. Ивуть, Т.Р. Кисель. – Минск: БНТУ, 2011. – 328 с.
6. Канке, А.А. Логистика: учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечая. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2015. – 384 с.
7. Курочкин, Д.В. Логистика :курс лекций / Д.В. Курочкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: ФУАинформ, 2012. – 272 с.
8. Логистика: Учебное пособие / Под ред. д-ра экон. наук, проф. И.И. Полещук. – Минск: БГЭУ, 2007. – 431 с.
9. Логистика: Учебное пособие / Под ред. д-ра экон. наук, проф. Н.Г. Каменевой. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2012. – 202 с.
10. Носов, А.Л. Логистика: учебное пособие / А.Л. Носов. – Москва: Магистр: Инфра-М, 2014. – 184 с.

#### Дополнительная литература

11. Гаджинский, А.М. Практикум по логистике / А.М. Гаджинский. – 9-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. – 320 с.
12. Ивуть, Р.Б. Организационно-экономический механизм управления логистическими системами на транспорте и в дорожном хозяйстве: монография / Р.Б. Ивуть, В.В. Равино, П.А. Бабошкина, Н.Е. Гаврилина, О.А. Куличева, Н.П. Янцохина; Белорусский



национальный технический университет, Астраханский государственный технический университет. – Астрахань: АГТУ, 2012. – 404 с.

13. Ивуть, Р.Б. Организационно-экономические основы формирования логистических систем: монография / Р.Б. Ивуть, Т.Р. Кисель. – Минск: БНТУ, 2010. – 465 с.

14. Ивуть, Р.Б. Транспортная логистика: учебно-методическое пособие / Р.Б. Ивуть, Т.Р. Кисель. – Минск: БНТУ, 2012. – 379 с.

15. Курочкин, Д.В. Логистика : практикум / Д.В. Курочкин. – Минск: ФУАинформ, 2012. – 200 с.

16. Левкин, Г.Г. Основы логистики / Г.Г. Левкин. – Москва: Инфра-Инженерия, 2014. – 240 с.

17. Логистика в примерах и задачах: учебное пособие / В.С. Лукинский, В.И. Бережной, Е.В. Бережная и др. – Москва: Финансы и статистика, 2014. – 288 с.

18. Логистика: учебник / Под ред. Б.А. Аникина: 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2015. – 320 с.

19. Миротин, Л.Б. Транспортная логистика: учебник / Л.Б. Миротин и др. – Москва: Экзамен, 2003. – 512 с.

20. Неруш, Ю.М. Логистика: учебник для академического бакалавриата / Ю.М. Неруш, А.Ю. Неруш. – 5-е изд. – Москва: Юрайт, 2014. – 558 с.

21. Основы логистики: Учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, С.А. Ширяев, Д.В. Гудков, К.И. Атаев; Под ред. В.А. Гудкова. – 3-е изд., доп. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2013. – 386 с.

22. Просветов, Г.И. Математические методы в логистике: задачи и решения: Учебно-практическое пособие / Г.И. Просветов. – 3-е изд., доп. – Москва: Издательство «Альфа-Пресс», 2014. – 304 с.

23. Склад и логистика / А.В. Черновалов [и др.]; под ред. А.В. Черновалова. – Минск: Издательство Гревцова, 2009. – 360 с.

24. Сток, Дж.Р. Стратегическое управление логистикой / Дж.Р. Сток, Д.М. Лимберт. – Москва: Инфра-М, 2005. – 797 с.

25. Фирон, Х. Управление снабжением и запасами. Логистика / Х. Фирон, М. Линдере // Пер. с англ. – Санкт-Петербург: Полигон, 2002. – 768 с.

### **Средства диагностики результатов учебной деятельности**

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале в соответствии с критериями, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

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;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- сдача зачета по дисциплине.

### **Перечень тем практических занятий**

1. Понятийный аппарат логистики и факторы ее развития.
2. Основная модель управления запасами.
3. Моделирование экономического размера партии. ABC- и XYZ-анализ.
4. Планирование потребности в материалах.
5. Выбор оптимального поставщика.
6. Система «точно в срок».
7. Задачи размещения производства.
8. Задачи размещения производства.
9. Сетевое планирование и управление.
10. Транспортная задача.
11. Задача о назначениях.
12. Складирование и грузопереработка.
13. Анализ размещения складов.
14. Размещение объектов сервиса.
15. Применение штрихкодирования.

16. Аутсорсинг: обоснование решения «производить или покупать».

### Тематика рефератов

1. Аутсорсинг в логистике.
2. Производственная логистика.
3. Выбор оптимального перевозчика.
4. Выбор поставщика в закупочной логистике.
5. Выбор систем складирования.
6. Информационная логистика: цели, задачи и принципы.
7. Информационный поток в логистике: сущность, значение, классификация.
8. Классификация и характеристика грузовых перевозок.
9. Концепция управления цепями поставок (SCM).
10. Логистика закупок: сущность, задачи и функции.
11. Логистика распределения: сущность, задачи и функции.
12. Логистика складирования.
13. Логистические издержки: сущность, классификация, организация учета.
14. Логистические посредники и их необходимость в распределительной логистике.
15. Нормативно-правовое регулирование логистической деятельности.
16. Планирование потребности в материальных ресурсах.
17. Понятие и виды логистического сервиса.
18. Понятие и сущность логистической цепи.
19. Понятие логистики как науки. Ее происхождение и современные тенденции.
20. Понятие, виды и характеристика потоков в логистике.
21. Понятие, цели и задачи логистической системы.
22. Применение ABC- и XYZ-анализа в логистике.
23. Сервисная логистика.
24. Современные модели управления запасами.
25. Сущность и место транспортной логистики в логистической цепи поставок.
26. Сущность логистического подхода.

27. Толкающие системы управления материальным потоком (MRP-I/MRP-II).
28. Тянущие системы управления материальным потоком («Канбан»).
29. Управление запасами в логистической системе.
30. Управление логистическими рисками.
31. Финансовая логистика: цели, задачи и принципы.
32. Финансовый поток в логистике: сущность, значение, классификация.
33. Роль логистики в транспортном комплексе и национальной экономике Республики Беларусь.
34. Тенденции и перспективы развития логистики в Республике Беларусь.
35. Формирование и развитие логистической системы Республики Беларусь.
36. Виды логистических центров в Республике Беларусь и проблемы их развития.
37. Склады как объекты логистической инфраструктуры в Республике Беларусь.
38. Рынок транспортно-экспедиционных услуг в Республике Беларусь.
39. Рынок логистических услуг в Республике Беларусь.
40. Рынок международных автомобильных перевозок в Республике Беларусь.
41. Рынок транзитных перевозок различными видами транспорта в Республике Беларусь.
42. Анализ транзитного потенциала Республики Беларусь.

### **Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов**

1. Как возник термин «логистика» и как он определяется в словарях?
2. Каковы основные этапы трансформации понятия «логистика»?
3. Что является главными причинами развития логистики?

4. Что является объектом исследования и управления в логистике?
5. Что является предметом исследования в логистике?
6. Что такое логистическая концепция?
7. Какие существуют основные концепции логистики?
8. Какие экономико-математические модели используются в логистике?
9. Что такое логистические системы и как можно их классифицировать?
10. Какими свойствами обладают логистические системы?
11. Что называется звеном логистической системы?
12. Какие методологические принципы используются при анализе и проектировании логистических систем?
13. Что такое логистическая цепь?
14. По каким признакам классифицируются логистические цепи?
15. Что такое логистический канал?
16. Каковы определения главных категорий логистики потока и запаса?
17. Существуют ли сформировавшиеся концепции управления запасами и в чем они состоят?
18. В чем состоит логистический подход к управлению запасами?
19. Что такое система управления запасами «минимум-максимум»?
20. В чем состоят методы ABC и XYZ?
21. Что такое функциональные области логистики?
22. Что такое управление закупками и какая терминология используется для описания этого вида деятельности?
23. В чем состоит проблема выбора поставщика в закупочной деятельности фирмы?
24. Какие методы применяются для определения потребности в материальных ресурсах?
25. Какими методами можно осуществлять выбор поставщика?
26. Что такое производственная логистика?
27. Каковы особенности функционирования толкающей логистической системы организации производства?

28. Каковы особенности функционирования тянущей логистической системы организации производства?
29. Что представляет собой логистическая технология JIT – Just-in-time («точно в срок»)?
30. Что такое система KANBAN («Канбан»)?
31. Что такое логистика распределения?
32. Каковы цели, задачи и основные функции логистики распределения?
33. Какие факторы определяют структуру логистических каналов распределения?
34. Какие типы посредников функционируют в распределительной логистике?
35. В чем состоят особенности планирования распределения?
36. Что такое финансовый поток и как можно их классифицировать?
37. Какова роль информационных потоков?
38. Каковы основные характеристики информационных потоков?
39. Как можно классифицировать информационные потоки?
40. В чем состоит роль транспортировки в логистике?
41. В чем состоят достоинства и недостатки различных видов транспорта в логистической системе?
42. Какую роль в транспортировке играют экспедиторы и другие логистические посредники?
43. Какова специфика логистики складирования?
44. Какие существуют склады?
45. В чем состоят функции складов?
46. Каково значение тары и упаковки в складской системе?
47. Что включает в себя система складского хозяйства?
48. Какие существуют показатели складской деятельности?
49. Что такое сервисный поток?
50. Какие параметры используются для оценки качества логистического сервиса?
51. Какие субъекты функционируют на рынке логистических услуг?
52. Как производится сегментация рынка логистических услуг?

53. Какова специфика зарубежного опыта формирования рынка логистических услуг?

54. Каковы преимущества и недостатки использования аутсорсинга в логистике?

### **Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

решение индивидуальных задач;

подготовка рефератов и выполнение контрольной работы по индивидуальным темам.