

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Кафедра «Экономика и организация энергетики»

Е. И. Тымуль  
С. Ю. Чекмарёв

## ЛОГИСТИКА В ЭНЕРГЕТИКЕ

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

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию  
в области экономики и организации производства*

Минск  
БНТУ  
2020

УДК 005.932(075.8)  
ББК 65.40я7  
Т93

Рецензенты:  
*А. Д. Луцевич, И. И. Краснова*

**Тымуль, Е. И.**

Т93      Логистика в энергетике: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-27 01 01-10 «Экономика и организация производства (энергетика)» / Е. И. Тымуль, С. Ю. Чекмарёв. – Минск: БНТУ, 2020. – 63 с.  
ISBN 978-985-583-559-3.

В пособии рассмотрены теоретические основы логистики, а также обозначены особенности внедрения логистических подходов для энергетических предприятий.

УДК 005.932(075.8)  
ББК 65.40я7

**ISBN 978-985-583-559-3**

© Тымуль Е. И., Чекмарёв С. Ю., 2020  
© Белорусский национальный  
технический университет, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ ЛОГИСТИКИ .....	5
1.1. Происхождение термина и исторические этапы развития логистики .....	5
1.2. Парадигмы логистики и организация логистических функций.....	8
1.3. Организационные структуры управления логистикой.....	12
2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ЛОГИСТИКИ .....	15
2.1. Характеристика функциональных областей логистики .....	15
2.2. Логистика снабжения.....	17
2.3. Производственная логистика .....	21
2.4. Распределительная логистика .....	24
2.5. Запасы в логистике.....	27
2.6. Логистика складирования.....	32
2.7. Транспортная логистика.....	35
2.8. Информационная логистика.....	41
2.9. Сервис в логистике.....	46
3. ЛОГИСТИКА В ЭНЕРГЕТИКЕ.....	53
3.1. Технологические и экономические особенности энергетического производства.....	53
3.2. Особенности логистических процессов в энергетике .....	55
ЛИТЕРАТУРА .....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	63

## **ВВЕДЕНИЕ**

В учебно-методическом пособии рассматриваются теоретические основы управления материальными и информационными потоками энергетических предприятий с детальным изучением базовых подсистем логистики. Представлен методологический аппарат и ряд особенностей функционирования важнейших факторов и категорий логистики с учетом специфики производства энергии. Учебно-методическое пособие предназначено для освоения материала студентами экономических специальностей энергетического направления.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соавторстве с кандидатом экономических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Экономика и организация управления в энергетике» Петербургского энергетического института повышения квалификации Министерства энергетики Российской Федерации Чекмарёвым Сергеем Юрьевичем.

# 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 потокам 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. 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 ним 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 использо-

ванием 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 Второй 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 (табл. 1.1)

Таблица 1.1

### Исторические этапы развития логистики

Период	Предпосылки развития	Критерий оптимизации	Область логистики
1	2	3	4
<b>1920-60-е гг.:</b> период фрагментации логистики	Насыщение рынка, развитие концепции маркетинга	Затраты отдельных логистических функций	Снабжение, распределение

Окончание табл. 1.1

1	2	3	4
<b>1960-70-е гг.:</b> период становления логистики	Рост затрат на ресурсы (прежде всего энергетических), усиление конкуренции, повышение требований потребителя к качеству товаров	Затраты областей логистики	Снабжение, производство, распределение
<b>1970-80-е гг.:</b> период развития логистики	«Тарно-упаковочная» революция	Общие затраты в логистическом цикле	Складское хозяйство, транспортное хозяйство
<b>1980-90-е гг.:</b> период развития интегральной концепции	Глобализация, специализация в промышленности, коммуникационные и транспортные технологии	Общие затраты в логистическом цикле	Интеграция (снабжение, производство, распределение) внутри организации
<b>1990-е гг. – сегодня:</b> период глубокого теоретического изучения и практического применения логистики	Цифровизация экономики, децентрализация, аутсорсинг	Ценность для потребителей	Внешняя интеграция

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 самого 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.

Основной понятий аппарат логистики представлен в прил. А.

## 1.2. Парадигмы логистики и организация логистических функций

Эволюция логистики сопровождалась сменой парадигм<sup>1</sup>. Исторически сложились четыре основные парадигмы логистики: аналитическая, технологическая (информационная), маркетинговая, интегральная.

*Аналитическая парадигма* представляет собой первоначальный классический подход к логистике как к теоретической науке, занимающейся проблемами управления материальными потоками в производстве и обращении. Аналитическая парадигма основана на твердой теоретической базе, использующей при исследованиях методы и модели теории управления запасами, исследования операции, методы математической статистики и др. Характерной особенностью применения аналитической парадигмы является построение достаточно сложной экономико-математической модели, отражающей специфику решаемой логистической проблемы. Такие модели требуют большого объема исходной информации и разработки сложных алгоритмов принятия решений в логистическом управлении, а практическое их применение (исходя из указанных особенностей) сужается в основном до внутрипроизводственных логистических систем. Для большинства фирм, заинтересованных в интегральном подходе к логистическим исследованиям, аналитическая парадигма неудобна.

*Технологическая парадигма* появилась в 1960-х гг. и тесно связана с бурным развитием информационно-компьютерных технологий. Теоретической основой технологической парадигмы является системный подход. Основные стратегии логистического управления состоят в том, чтобы автоматизировать простейшие задачи и использовать информационно-компьютерную поддержку для решения более сложных логистических задач. При этом автоматизация всего процесса управления материальным потоком не является целью данной парадигмы. Практическим примером использования технологической парадигмы являются широко распространенные систе-

---

<sup>1</sup> Парадигма – исходная концептуальная схема, модель постановки проблем и их решения, методов исследования, господствующих в течение определенного исторического периода в научном сообществе.

мы MRP (Material Requirements Planning) – планирование потребности в материалах, MRP II (Manufacturing Resources Planning) – планирование производственных ресурсов. Однако логистические системы, построенные на принципах технологической парадигмы, не являются достаточно гибкими и динамичными относительно современных требований развития рыночной экономики.

С начала 1980-х гг. и до настоящего времени в ряде развитых стран при синтезе фирменных логистических систем часто применяется *маркетинговая парадигма*. Модели, использующие эту парадигму, имеют целью описать и объяснить отношения между логистической системой и возможностями предприятия в конкурентной борьбе.

Сегодня многие хозяйственные организации на практике, как правило, комбинируют использование трех вышеуказанных парадигм.

Первые системы MRP – Material Requirements Planning (планирование потребности в материалах, сокращенно ППМ) – появились в США в 50-х годах, а широкое применение компьютерных программ началось в 70-х. ППМ является центром многих систем производственного планирования.

ППМ отвечает на вопрос, сколько, когда и какие материалы необходимы для выполнения плана производства, но не учитывает другие ресурсы, в том числе производственные (мощности) и финансовые. Планирование производства с учетом всех ресурсов, необходимых для его выполнения, реализовано в следующем поколении систем MRP II – Manufacturing Resources Planning (планирование производственных ресурсов).

Полный цикл управления подразумевает планирование (план), учет фактических результатов (факт), их сравнение (анализ план/факт отклонений) и затем принятие управленческих решений. Без сравнения плана и факта эффективное планирование и управление невозможно.

В дальнейшем пришло понимание того, что с помощью компьютерных систем можно эффективно управлять не только производством и закупками, но и еще многими бизнес-процессами в сбыте, ремонте, капитальном строительстве, управлении персоналом и др. Распространение идеологии комплексного управления на основе общей модели данных всеми ресурсами предприятия (а не только связанными с производством) с помощью прикладных компьютер-

ных систем привело к созданию ERP-систем (Enterprise Resource Planning), что значит планирование ресурсов предприятия.

Понятие ERP было предложено Gartner в 1990 году как развитие концепции MRP II. Дальнейшее расширение сферы планирования и управления привело к концепции ERP II (Enterprise Resource and Relationship Processing – управление корпоративными ресурсами и внешними связями), где объектами управления являются не только процессы внутри организации, но и взаимосвязи с внешним миром (поставщики, клиенты, государство, общественные организации и т. д.). Использование систем планирования и учета ресурсов предприятия (ERP) как составной части корпоративных информационных систем предприятия стали важнейшим фактором, обеспечивающим успех организации на быстроменяющемся рынке.

Ключевым объектом управления становятся не отдельные бизнес-функции, а бизнес-процессы, т. е. то, каким образом предприятие производит и реализует товары или услуги, взаимодействует с контрагентами и т. д. Бизнес-процессы обычно состоят из более мелких процессов или отдельных функций, которые выполняют конкретные сотрудники в соответствии со своими ролями (функциональными обязанностями) на предприятии.

Отдельные программные решения, автоматизирующие ту или иную функциональную сферу или бизнес-процесс, уже не удовлетворяют потребностям как крупных корпораций, так и среднего бизнеса. Сейчас организации переходят к комплексным решениям, обеспечивающим глубокую степень интеграции и гибкости бизнес-процессов. Реализованный в ERP процессный подход к управлению во многом определил успех этого продукта.

Другим преимуществом ERP систем является полная интегрированность функциональных модулей, т. е. любая бизнес-информация, возникающая в одном из модулей, сразу становится доступна другим, таким образом, сохраняется связь с начальным событием, также единой является вся нормативно-справочная информация.

Цель ERP-систем – объединить управление всеми ресурсами предприятия: материальными (MRP II), финансовыми (FRP) и человеческими на базе общей информационно-компьютерной платформы (рис. 1.1).

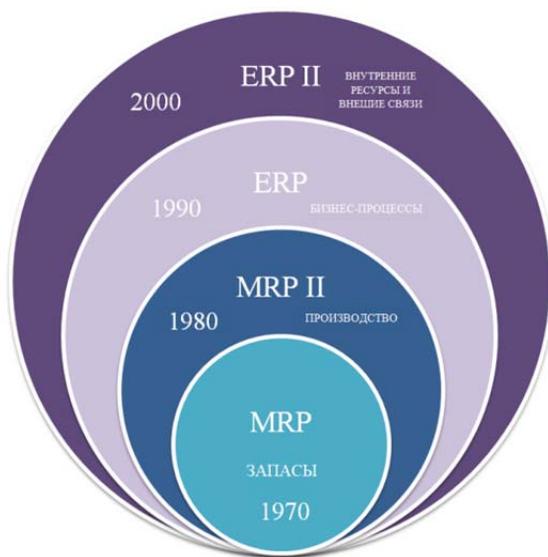


Рис. 1.1. Развитие систем планирования потребности в материалах

Основными системами, которые традиционно используют для управления, являются:

- **ERP (Enterprise Resource Planning)** – управление ресурсами предприятия;
- **CRM (Customer Relationship Management)** – управление взаимоотношениями с клиентами;
- **PLM (Product Lifecycle Management)** – управление жизненным циклом продукта;
- **SRM (Supplier Relationship Management)** – управление взаимоотношениями с поставщиками;
- **SCM (Supply Chain Management)** – управление логистической сетью;
- **MES (Manufacturing Execution Systems)** – управление производством и другие (рис. 1.2).

ERP включает в себя следующие блоки (функциональные модули): управление финансами; управление материальными потоками (закупки); управление сбытом; управление производством; управление проектами; управление сервисным обслуживанием; управление качеством; управление персоналом.

## ERP II

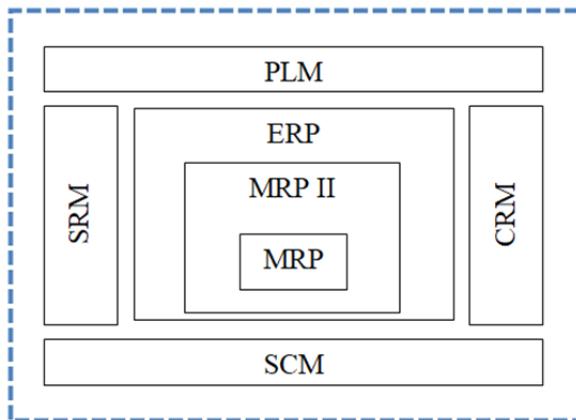


Рис. 1.2. Взаимосвязь систем планирования потребности в материалах

Все блоки связаны между собой: из закупок информация о получении товаров идет в складскую систему, которая в свою очередь связана с системой планирования и выполнения производства. Сбыт рождает потребности или данные для их планирования (прогнозирования), которые создают цепочки закупок и производства. И конечно все блоки связаны с финансами.

### 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: логистической провайдер ООО «Аэростар», международный провайдер STA Logistic, международная группа компаний Apply Logistic, группа компаний «Белмагистральавтотранс», «ГУТ и ТАМ Логистикс (Т&Т)», 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 2PL-провайдеров.

## 2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ЛОГИСТИКИ

### 2.1. Характеристика функциональных областей логистики

*Логистическая система предприятия* представляет собой совокупность функциональных элементов или процессов предприятия, взаимосвязанных и взаимодействующих с помощью логистических потоков. На рис. 2.1 представлена схема микрологистической системы предприятия с выделением важнейших функциональных областей деятельности и направления движения основных видов потоков.

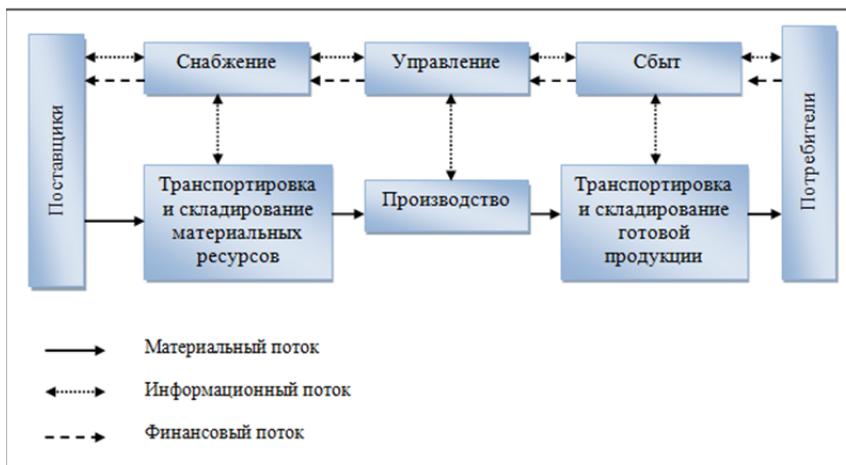


Рис. 2.1. Схема микрологистической системы предприятия

Возможны варианты изображения данной системы в зависимости от вида деятельности предприятия. Материальные ресурсы необходимы для обеспечения деятельности предприятий, производящих товары, работы или оказывающих услуги, но на выходе функциональной сферы «производство» материальный поток может преобразоваться в сервисный поток (поток услуг, например, энерго-бытовых организаций). Кроме этого, не всегда готовая продукция проходит через стадию складирования, как электроэнергия после процесса генерации поступает по физическим каналам сбыта (электрическим сетям) непосредственно потребителю.

Тем не менее, объектом логистики является сквозной материальный поток. Управление данным потоком имеет свою специфику

в зависимости от его участка. В соответствии с этой спецификой выделяют три функциональные области логистики: закупочную, производственную и распределительную.

1. В процессе обеспечения предприятия сырьем и материалами решаются задачи логистики снабжения. На этом этапе изучаются и выбираются поставщики, заключаются договоры и контролируется их исполнение, принимаются меры в случае нарушения условий поставки. Любое производственное предприятие имеет службу, которая осуществляет перечисленные функции. Логистический подход к управлению материальными потоками требует, чтобы деятельность этой службы, связанная с формированием параметров сквозного материального потока, не была обособленной, а подчинялась стратегии управления сквозным материальным потоком. В то же время задачи, решаемые в процессе доведения материального потока от складов готовой продукции поставщика до цехов предприятия-потребителя, имеют известную специфику, что явилось причиной выделения обособленного раздела логистики – закупочной логистики.

2. В процессе управления материальным потоком внутри предприятия, создающего материальные блага или оказывающего материальные услуги, в основном решаются задачи производственной логистики. Специфика этого этапа заключается в том, что основной объем работ по проведению потока выполняется в пределах территории одного предприятия. Участники логистического процесса при этом, как правило, не вступают в товарно-денежные отношения. Поток идет не в результате заключенных договоров, а в результате решений, принимаемых системой управления предприятием. Сфера производственной логистики тесно соприкасается со сферами закупок материалов и распределения готовой продукции. Однако основной круг задач в этой области – управление материальными потоками в процессе осуществления именно производства.

3. При управлении материальными потоками в процессе реализации готовой продукции решаются задачи распределительной логистики. Это обширный круг задач, решением которых занимаются как производственные предприятия, так и предприятия, осуществляющие торгово-посредническую деятельность. К решению этих задач имеют отношение властные структуры, так как от организации распределения существенно зависит состояние экономики региона.

## 2.2. Логистика 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 являются полностью самодостаточными, так как даже самому небольшому офису для выполнения своих функций требуется помещение, свет, тепло, средства связи и прочие предметы.

За рубежом сфера деятельности по обеспечению организации необходимой продукцией (услугами) традиционно называется *Purchasing/Procurement* – закупки/управление закупками/снабжение. 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 является одной из основных функциональных областей логистики и изучает процесс движения сырья, материалов, комплектующих и запасных частей с рынка закупок до складов предприятия.

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: основные средства производственного и непроизводственного назначения; материальные ресурсы производственного назначения; материальные ресурсы непроизводственного назначения; 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 (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Алгоритм решения задачи МОВ

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

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.

В условиях современной динамичной экономики решения по закупкам сейчас становятся сложнее, чем они были когда-либо, и времена простого выбора поставщика, предлагающего в своем прайс-листе самые низкие цены, ушли в прошлое. Вопросы стратегического сорсинга<sup>2</sup> прочно внедряются в сферу интересов отдела снаб-

---

<sup>2</sup>Сорсинг – процесс идентификации организации, которая поставляет требуемые товары или услуги.

жения, 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.

*Управление поставщиками* рассматривается не как один из аспектов выбора лучшего предложения при проведении закупок, а в разрезе стратегии развития взаимодействия, разработанной совместно потребителем и поставщиком для целей улучшения общих показателей функционирования и снижения общих издержек. Сегодня такое взаимодействие реализуется в системе SRM (Supplier Relationship Management) – «Управления взаимоотношениями с поставщиками», применение которой нацелено на рационализацию количества поставщиков, их отбор, координирование их работы, оценку показателей их функционирования и управление контрактами с поставщиками.

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, история отношений с поставщиками.

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.

При этом подобная оценка должна производиться не только при первоначальном определении поставщика, но и после проведения поставок с целью оценки эффективности сотрудничества с поставщиком.

### **2.3. Производственная логистика**

*Производственная логистика* – это управление материальными потоками в процессе их прохождения производственных звеньев от первичного источника сырья до конечного потребителя (от склада материальных ресурсов до склада готовой продукции).

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. 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.

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 MRPII, ERP и т. д.) возможна только в рамках информационной среды, поддерживаемой мощными и производительными ЭВМ.

Управление материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем может осуществляться различными

способам, из которых выделяют два основных, принципиально отличающихся друг от друга.

1) «толкающая система». Она представляет собой систему организации производства, в которой предметы труда, поступающие на производственный участок, непосредственно этим участником у предыдущего технологического звена не заказываются. Материальный поток «выталкивается» получателю по команде, поступающей на передающее звено из центральной системы управления производством (рис. 2.3);

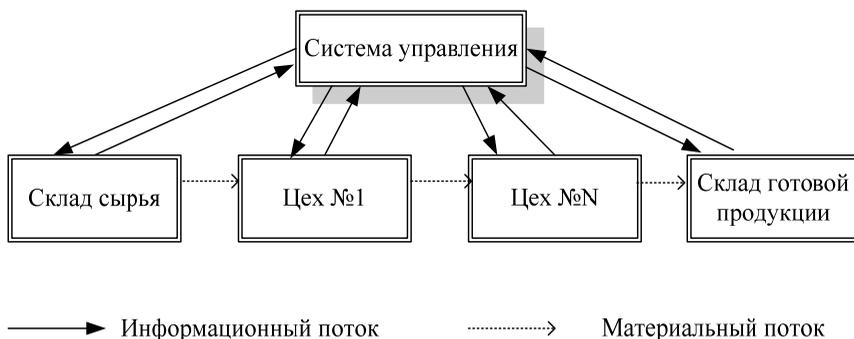


Рис. 2.3. Принципиальная схема «толкающей системы»

2) «тянущая система»: система организации производства, в которой детали и полуфабрикаты подаются на следующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости (рис. 2.4).

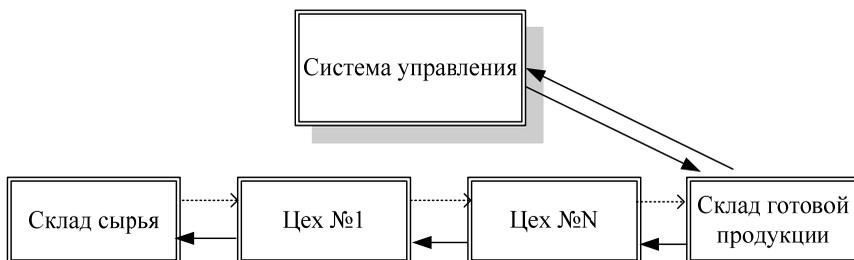


Рис. 2.4. Принципиальная схема «тянущей системы»

Здесь центральная система управления не вмешивается в обмен материальными потоками между различными участками предприятия

тия, 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 внутриводских перевозок.

Для того чтобы понять механизм функционирования тянущей системы, рассмотрим пример. Допустим, предприятие получило заказ на изготовление 25 единиц продукции (рис. 2.5). Этот заказ система управления передает в цех сборки.

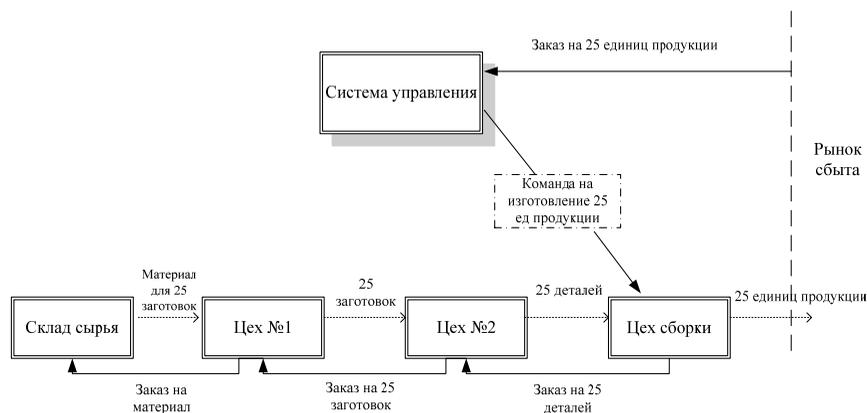


Рис. 2.5. «Тянущая система» управления материальным потоком в рамках внутрипроизводственной логистической системы

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.

На логистические решения большое влияние оказывают свойства производственных процессов и продукции. Особенности энергетического производства исключают процессы транспортировки и складирования незавершенной продукции в производстве электрической и тепловой энергии по причине ее отсутствия, а также управление запасами незавершенного производства и готовой продукции. Поэтому организация производственного процесса в генерирующих и передающих предприятиях энергетики представляют собой тянущие системы, где производство и передача электрической и тепловой энергии определяется спросом потребителей.

#### **2.4. Распределительная логистика**

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

Основными функциями логистики распределения являются:

- выбор и построение распределительной системы;
- оптимизация количества складов;
- организация получения и обработки заказа;
- транспортировка;
- управление запасами готовой продукции;
- организация послереализационного обслуживания;
- контроль стандартов обслуживания потребителей.

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 явля-

ющийся 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 (рис. 2.6).

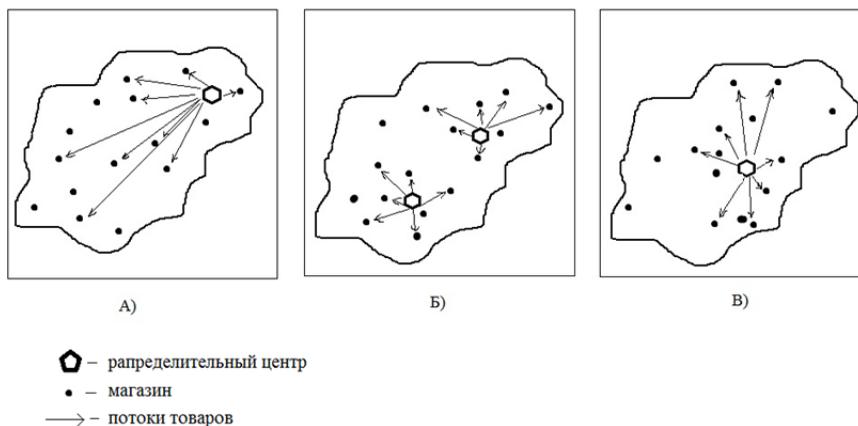


Рис. 2.6. Варианты размещения распределительных центров:

- 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 зави-

симостью 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:

- изучается конъюнктура рынка и определяются стратегические цели системы распределения;

- разрабатывается прогноз величины материального потока, проходящего через систему распределения;

- составляется прогноз необходимой величины запасов по всей системе, а также на отдельных участках материалопроводящей цепи;

- изучается транспортная сеть региона обслуживания, составляется схема материальных потоков в пределах системы распределения;

- разрабатываются различные варианты построения систем распределения (с одним или несколькими распределительными центрами, расположенными на тех или иных участках обслуживаемой территории и т. д.);

- оцениваются транспортные и иные расходы для каждого из вариантов;

- 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, т. е. затрат, приведенных к единому годовому измерению. Приведенные затраты определяются по следующей формуле:

$$Z_{\text{п}} = C_{\text{э}} + C_{\text{т}} + \frac{K}{T},$$

где  $Z_{\text{п}}$  – приведенные затраты по варианту;

$C_{\text{э}}$  – годовые эксплуатационные расходы, зависящие от проекта распределительного центра;

$C_{\text{т}}$  – годовые транспортные расходы;

$K$  – капиталовложения в строительство распределительного центра;

$T$  – срок окупаемости проекта, лет.

## 2.5. Запасы в логистике

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 изготовления 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, связанных 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.

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 отраслей 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, т. е. 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.

*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).

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

*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.

*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: *надежный 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 на 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.

*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).

ми) 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):

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

где  $v$  – коэффициент вариации;

$\sigma$  – среднеквадратичное отклонение;

$\bar{x}$  – среднеарифметическое;

$x_i$  –  $i$ -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.

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.

## 2.6. Логистика складирования

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 (табл. 2.1).

Таблица 2.1

### Классификация складов

<i>Признак классификации</i>	<i>Виды складов</i>
1	2
по ассортиментной специализации	специализированные, универсальные, смешанные
по виду складирования	склады с напольным хранением, склады со стеллажным хранением, склады со смешанным хранением

1	2
по виду складских зданий и сооружений	открытые склады, площадки под навесом, закрытые склады
по масштабу деятельности	республиканские, региональные, местные
по оценочной стоимости	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
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 функциональному назначению	склады длительного хранения, перевалочные, распределительные и специальные
по классности	класс А, В, С, D.

Класс склада определяется в зависимости от ряда параметров, полный перечень которых перечислен в стандарте СТБ 2133-2010.

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.

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 мес-

тах их потребления. Склады торговли в местах производства принадлежат так называемым выходным оптовым базам. Склады в местах потребления – торговым оптовым базам.

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.

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.

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

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.

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; техноло-

гические 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 учитывать частоту 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.

В последнее время главным направлением развития складского хозяйства стало повышение гибкости и эффективности использования информационных технологии, 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.

## 2.7. Транспортная логистика

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

К понятию транспорта *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 легко-

вые 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, т. е. 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. Судаконтейнеровозы вытеснили с рынка универсальные суда, так как в стандартный 20- и 40-футовый контейнер может быть помещен любой груз – от иголок до автомобилей. Притом 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.

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

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

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 (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Характеристика различных видов транспорта

<i>Вид транспорта</i>	<i>Преимущества</i>	<i>Недостатки</i>
1	2	3
<i>Автомобильный транспорт</i>	высокая маневренность; регулярность поставки; менее жесткие требования к упаковке товара	сравнительно высокая себестоимость перевозок; срочность разгрузки; возможность хищения груза и угона автотранспорта; сравнительно малая грузоподъемность

1	2	3
<i>Железнодорожный транспорт</i>	сравнительно невысокая себестоимость перевозки грузов; хорошо приспособлен для перевозки различных партий грузов при любых погодных условиях; обеспечивает возможность доставки груза на большие расстояния; регулярность перевозок; возможность эффективно организовать выполнение погрузочно-разгрузочных работ	низкая возможность доставки грузов к пунктам, где отсутствуют железнодорожные подъездные пути, в таком случае железнодорожный транспорт должен дополняться автомобильным транспортом
<i>Морской транспорт</i>	низкие грузовые тарифы; высокая провозная способность	низкая скорость; жесткие требования к упаковке и креплению грузов; малая частота отправок
<i>Внутренний водный транспорт</i>	низкие грузовые тарифы	низкая доступность в географическом плане; малая скорость доставки
<i>Воздушный транспорт</i>	короткие и прогнозируемые сроки доставки; высочайшая степень сохранности; широкий уровень географического покрытия; отсутствие особых требований к объему и весу транспортируемых грузов	высокая стоимость
<i>Трубопроводный транспорт</i>	высокая сохранность груза; бесперебойность движения товарных потоков в любое время; высокая пропускная способность, низкая себестоимость	ограниченность видов груза; недостаточная доступность малых объемов транспортируемых грузов

Выделяют шесть основных факторов, влияющих на выбор вида транспорта. В табл. 2.3 дается оценка различных видов транспорта общего пользования по каждому из этих факторов. Единице соответствует наилучшее значение.

Таблица 2.3

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

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 расчетами.

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 табл. 2.4. Каждому критерию присвоен ранг значимости.

Анализ рынка транспортных услуг методом рейтинговой оценки позволяет выявить перевозчиков (экспедиторов), удовлетворяющих логистическим требованиям к транспортировке данного груза. Степень этого удовлетворения оценивается независимыми экспертами. Суммарный рейтинг перевозчика по каждому критерию (фактору) рассчитывается с учетом рангов и весовых коэффициентов.

Таблица 2.4

## Основные критерии выбора перевозчика

<i>Содержание критерия</i>	<i>Ранг</i>
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

Метод рейтинговой оценки перевозчиков может применяться как для предварительной, так и для окончательной оценки их преимуществ. Но существуют и другие, более сложные методы и модели количественной оценки, в частности, использующие аппарат теории исследования операций и функционально-стоимостного анализа.

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

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.

## 2.8. Информационная логистика

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

*Виды информационных потоков* представлены на рис. 2.7.

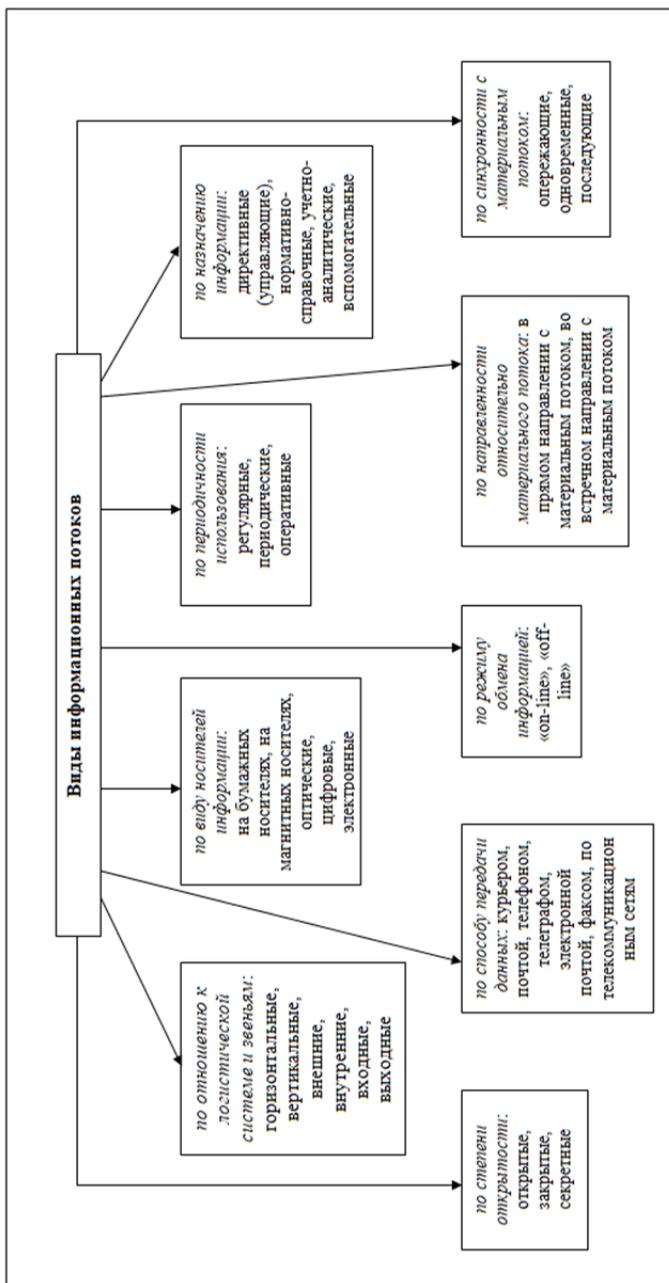


Рис. 2.7. Виды информационных потоков

Информационный поток измеряется количеством обрабатываемой или передаваемой информации за единицу времени. При использовании электронно-вычислительной техники информация измеряется байтами, килобайтами и мегабайтами.

Следует иметь в виду, что помимо логистических операций в экономических системах осуществляются и иные операции, также сопровождающиеся возникновением и передачей потоков информации. Однако логистические информационные потоки составляют наиболее значимую часть совокупного потока информации.

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.

Разнообразные информационные потоки, циркулирующие внутри и между элементами логистической системы, между логистической системой и внешней средой, образуют своеобразную логистическую информационную систему.

*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.

Информационные системы в логистике могут создаваться с целью управления материальными потоками на уровне отдельного предприятия (на микроуровне), а могут способствовать организации логистических процессов на территории регионов, стран и даже группы стран (на макроуровне).

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.

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, которое может 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 символы: EAN (EAN-8, EAN-13), UPC (UPC-A, UPC-E), Code39, Code-128 (UPC/EAN-128). Линейные символы 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 (рис. 2.8).



Рис. 2.8. 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 (рис. 2.9).

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

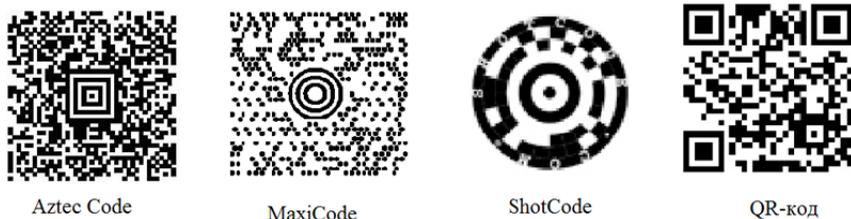


Рис. 2.9. Двухмерные штрих-коды

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.

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

## 2.9. Сервис в логистике

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.

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). Природа логистической деятельности предполагает возможность оказания потребителю материального потока разнообразных логистических услуг.

Основными задачами логистического сервиса являются:

- консультирование потенциальных покупателей перед приобретением ими изделия 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 демонстрации потребителю его в действии;

- обеспечение полной готовности изделия к эксплуатации в течение всего срока его нахождения у покупателя;

- оперативная поставка запасных частей.

*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).

Потребитель при выборе поставщика принимает во внимание возможности последнего в области логистического сервиса, т. е. на конкурентоспособность поставщика влияет ассортимент и качество предлагаемых им услуг. С другой стороны, расширение сферы услуг сопряжено с дополнительными затратами.

Широкая номенклатура логистических услуг и значительный диапазон, в котором может меняться их качество, влияние услуг на конкурентоспособность предприятия и величину издержек, а также ряд других факторов подчеркивают необходимость для предприятия иметь точно определенную стратегию в области логистического обслуживания потребителей.

## **2.10. Финансовая логистика**

*Финансовая логистика* – это управление, планирование и контроль финансовых потоков на основе информации и данных о материальных потоках.

В деловой международной практике под финансовой логистикой понимаются оптимизация финансового механизма организации, координирование финансовых потоков и операций, обеспечение их упорядоченности и точной «балансировки».

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.

*Финансовый поток* – это направленное движение финансовых средств, связанных с материальными и информационными потоками (рис. 2.10).

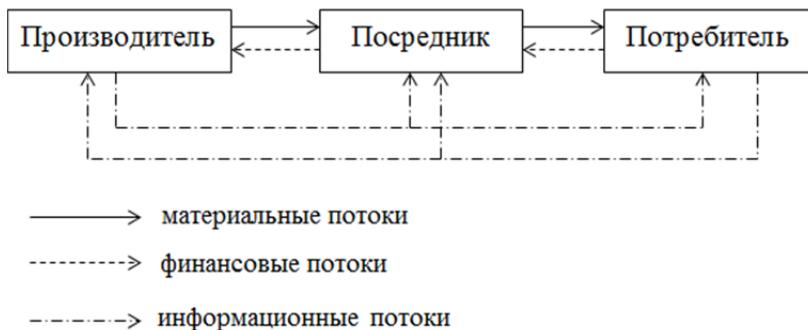


Рис. 2.10. Взаимосвязь материальных, финансовых и информационных потоков

Финансовые потоки возникают при возмещении логистических затрат и издержек, привлечении средств из источников финансирования, возмещении (в денежном эквиваленте) за реализованную продукцию и услуги, оказанные участникам логистической цепи.

При использовании какой-либо формы безналичных расчетов схема движения финансового потока между продавцом и покупателем товаров претерпевает определенные изменения (рис. 2.11).

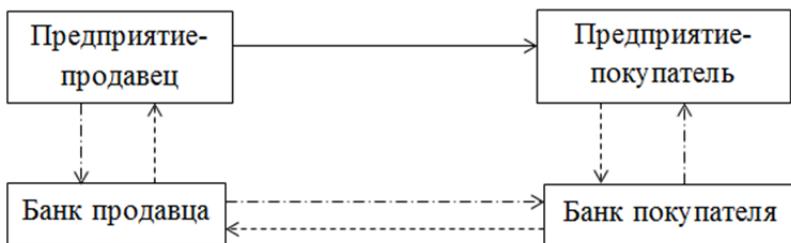


Рис. 2.11. Взаимосвязь материальных, финансовых и информационных потоков в логистической системе при осуществлении безналичных расчетов

Финансовые потоки разнообразны по составу, направлениям движения, назначению и другим признакам. В целях оптимизации их движения в логистических системах потоки необходимо классифицировать.

Для классификации финансовых потоков используются следующие основные признаки: отношение к логистической системе; направление движения; назначение; способ переноса авансированной стоимости; форма расчета; вид хозяйственных связей.

*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.

*По направлению движения* внешние финансовые потоки подразделяются на входящие и выходящие:

– входящий финансовый поток, который поступает в рассматриваемую логистическую систему из внешней среды;

– выходящий финансовый поток, который начинается внутри логистической системы и продолжает существовать во внешней среде.

Как известно, ключевым аспектом логистической деятельности является управление материальными потоками: движением сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции. Каждый материальный поток, возникающий в ходе закупки материалов или сбыта продукции, транспортировки или хранения товаров, сопровождается финансовым потоком: вложением финансов или компенсацией за реализацию товара.

При подготовке и организации логистических процессов помимо планирования материальных потоков необходимо просчитать и продумать схемы движения финансов. Так, в международных отношениях выбор условия поставки CIF и FOB влияет на распределение затрат на фрахт и страховку между покупателем и поставщиком груза. При транспортировке расходы за порчу груза несет либо перевозчик, либо поставщик – в зависимости от договорных условий, фактических характеристик груза, данных товарораспорядительных документов. Изменение параметров системы складирования влияет на сохранность и качество товара, а следовательно, на стоимость услуг. Сбыт товара собственными силами, при помощи торговых агентов,

комиссионеров или консигнаторов требует различных расходов, обеспечивает разный оборот товара и длительность финансового цикла.

Для каждой схемы движения материальных ресурсов может быть предусмотрено несколько вариантов организации финансовых потоков, различных по стоимости и риску. В качестве инвесторов и кредиторов привлекаются финансовые институты, сторонние предприятия, потребители, государство, иностранные лица, каждый из которых предлагает ресурсы на разных условиях. Рассчитав момент возникновения дефицита в финансах, возможно привлечь ресурсы в нужном объеме и в требуемый срок и вернуть их при получении достаточного дохода.

Выбор поставщиков и источников ресурсов, способов оплаты услуг перевозчикам, порядка расположения товара на складе также рациональнее всего осуществлять по финансовым параметрам, так как они обеспечивают сопоставимость разнородных оценок. Можно оценить целесообразность переоборудования складского терминала, сравнив ожидаемое увеличение потока грузов и выручки за единицу времени с размером необходимых инвестиций. Сопоставляя потери и доходы, стоимость хеджирования рисков и возможности их ликвидации, можно построить такие схемы движения финансовых и материальных потоков, в которых логистические затраты будут оптимальными.

Для того чтобы выполнить производственные планы, доставить товар к пункту назначения в нужное время, получить достаточный доход от потребителей, должны выполняться планы финансирования. Рост стоимости материалов вынуждает привлекать дополнительные источники финансирования или менять технологии производства. Падение котировок векселей, принятых в залог оплаты поставок, может привести к потере выручки и разрыву отношений между поставщиками и потребителями. Контроль и корректировка отклонений в параметрах финансовых потоков необходимы как для отдельных участников логистической деятельности, так и для системы в целом.

Параметры финансовых потоков также служат индикаторами благополучия и устойчивости предприятий, свидетельствуют об эффективности логистической деятельности, необходимы при планировании и организации взаимоотношений с контрагентами. Так, при составлении бюджета на текущий год прогнозируют размер будущих поступлений и необходимых вложений, рассчитывают пока-

затели прибыльности и рентабельности, которые используют при составлении финансовой отчетности, обосновании привлечения инвестиций и кредитов, заключении договоров и соглашений.

Таким образом, финансовые потоки выполняют ряд важных функций по обеспечению, учету и координации движения ресурсов в логистических процессах. Финансовые параметры во многом определяют экономическую жизнеспособность предприятий, устойчивость на рынке, прочность связей с поставщиками и потребителями. Трудно переоценить важность управления финансовыми потоками для логистических систем.

Управление потоками можно считать эффективным, если оно позволяет решать в автоматическом режиме основные производственно-хозяйственные задачи предприятия. К ним относятся: согласование производственных и финансовых планов, установление необходимого уровня запасов, объемов и сроков требуемых ресурсов. Через воздействие на потоки можно обеспечивать логистическую систему финансовыми и материальными ресурсами, осуществлять привлечение и возврат денежных средств, их распределение по направлениям использования. К функциям управления потоками следует также отнести: контроль за соответствием параметров финансовых и материальных потоков, влияющих на эффективность логистической деятельности; проверку оптимальности схем движения ресурсопотоков.

При управлении движением финансовых и материальных потоков нужно стремиться как к экономии ресурсов, затрачиваемых на воздействие, так и к максимизации конечного результата. По возможности надо добиваться того, чтобы одно управляющее действие изменяло параметры как можно большего количества потоков. В этом случае решение проблем будет осуществляться максимально быстро и с наименьшими затратами.

Управление затратами предприятия также служит инструментом воздействия как на финансовые, так и на материальные потоки. Выбор источников ресурсов для реализации производственно-хозяйственной деятельности определяет стоимость организации ресурсопотоков и параметры обеспечивающих финансовых потоков. В ходе процесса управления может оказаться, что эффективность логистической деятельности существенно повысится при изменении организационной структуры и схем движения ресурсопотоков предпри-

ятия. В этом случае соотносят потери и приобретения от подобных действий и при необходимости производят изменения.

В целом разработка механизмов и технологий управления финансовыми потоками будет способствовать повышению эффективности логистической деятельности, росту качества продукции и услуг, притоку инвестиций в сферу логистики.

### **3. ЛОГИСТИКА В ЭНЕРГЕТИКЕ**

#### **3.1. Технологические и экономические особенности энергетического производства**

Энергетика является одним из базовых видов экономической деятельности, так как от ее стабильного функционирования зависят все остальные виды деятельности. Проблемы, с которыми в последние десятилетия столкнулась энергетика (значительные физический и моральный износ оборудования, закредитованность, наличие перекрестного субсидирования и т. д.), дали ясно понять, что необходимы коренные изменения. В связи с этим в последние годы энергетика активно движется в направлении перехода от государственной монополии к рыночным отношениям.

Технологические процессы производства и передачи электрической энергии имеют значительную специфику и характеризуются следующими факторами:

- распределение и потребление энергии происходит практически одновременно с ее генерацией, что делает невозможным складирование готовой продукции;
- процессы производства и распределения являются непрерывными и жестко определяются потребностями в энергии;
- нарушение процесса энергоснабжения существенно ухудшает результаты экономической деятельности энергетического предприятия и потребителя, что приводит к необходимости создания запасов материальных ресурсов;
- высокая материалоемкость производственных процессов;
- значительная неравномерность использования материальных ресурсов в разрезе сезонности процессов производства и распределения энергии, а также ремонтно-эксплуатационного обслуживания.

Указанные особенности формируют требования к системе снабжения энергетического предприятия. Сфера распределения произведенных товаров – электрической и тепловой энергии – предприятий энергетики, включающая в себя транспорт и продажу продукции, не требует складских помещений и доставляет товары потребителю практически мгновенно. Производство энергии представляет собой одностадийный процесс без переделов и незавершенной продукции, при этом в промышленных масштабах невозможно накопить произведенную продукцию, вследствие чего также не существует проблемы хранения готовой и незавершенной продукции и сокращения длительности производственного цикла. Напротив, высокая материалоемкость требует наличия значительных запасов материальных ресурсов и сопутствующих затрат.

В логистике одним из объектов управления являются экономические потоки, важное место среди которых занимают финансовые (денежные). Именно деньги придают потоку начальный импульс для движения, которое и завершается деньгами, т. е. получением суммы денежных средств от реализации товаров и услуг или выручкой. Данное положение определяет границы полной логистической системы. Движение электроэнергии начинается с закупок энергоносителя (топлива), а для этого необходимы деньги, а завершается реализацией произведенной потребителями продукции на соответствующей рынке, т. е. выручкой, часть из которой идет на уплату потребленной энергии. Содержание «входов» и «выходов» звеньев логистической системы в энергетике представлено на рис. 3.1.

В общем виде основными элементами логистической системы являются поставщики и потребители, т. е. начальные пункты (источники) и потребители (приемники) товарных (материальных) потоков. Параметры исходящих потоков, например, время, количество и место, не всегда соответствуют требуемым параметрам входящих потоков. Отсюда следует необходимость согласования параметров исходящих и входящих потоков. Такое согласование будут выполнять оптовые посредники, причем чем больше расхождение фаз производства и потребления, тем выше будет роль таких посредников.



Рис. 3.1. Основные звенья логистической системы электроэнергетического комплекса

### 3.2. Особенности логистических процессов в энергетике

Внешняя среда, в которой будет осуществляться деятельность энергетических предприятий после формирования рынка энергии и мощности, постоянно претерпевает изменения под воздействием рынка и условий конкуренции. Для того, чтобы своевременно и адекватно реагировать на эти изменения, любому предприятию нужна методология планирования и проектирования логистической системы, позволяющая учитывать сложившиеся обстоятельства и оценивать возможные альтернативы ее развития. В логистике сегодня ак-

тивно развивается новое направление – проектирование цепи поставок. Это новый вид логистических систем, управление которыми с позиций минимизации общих затрат, увеличения прибыли, улучшения обслуживания потребителей и снижения влияния на систему факторов неопределенности, называют управлением цепями поставок.

Управление цепями поставок (SCM, Supply Chain Management) – это интеграция ключевых бизнес-процессов, начинающихся от конечного потребителя и охватывающих всех посредников и поставщиков товаров, услуг и информации, добавляющих ценность для потребителей и других заинтересованных лиц. Основными объектами планирования и моделирования в цепях поставок является сетевая структура и протекающие в них бизнес-процессы. Существуют объектный и процессный подходы к определению цепи поставок. С точки зрения объектного подхода цепь поставок – это связанная структура бизнес-единиц, объединенная отношениями в процессе создания и реализации товаров в рыночных условиях, имеющих ценность для конечного потребителя. С точки зрения процессного подхода цепь поставок – это последовательность потоков и процессов, которые имеют место между различными контрагентами (звеньями) цепи и комбинируются для удовлетворения требований потребителей в товарах и услугах. Именно этот подход к планированию цепи поставок, повышению конкурентоспособности логистических систем считается специалистами наиболее перспективным. Вопрос о количестве ключевых бизнес-процессов в цепях поставок является дискуссионным. Наиболее часто в этом вопросе специалисты придерживаются мнения Дж. Стока и Д. Ламберта, которые считают, что управление цепями поставок есть управление восемью ключевыми бизнес-процессами: взаимодействие с потребителем; обслуживание потребителей; управление спросом; выполнение заказов; управление производственным потоком; снабжение; разработка продукции и доведения ее до коммерческого использования; управление возвратными потоками.

Применяя это описание к логистическим процессам энергетического предприятия, можно установить следующие элементы модели:

1. *Взаимоотношения с потребителями.* Координация управления цепью поставок начинается с установления потребителей (групп потребителей), оказывающих ключевое влияние на эффективность предприятия и повышения качество коммуникаций с ни-

ми. В энергетике процессы информационного обмена реализуются как непосредственно с потребителем при заключении свободных двусторонних договоров, договоров энергоснабжения, так и опосредованно через структуры оптового и розничного рынков. Информация о спросе потребителя передается в реальном времени средствами диспетчерского управления и используется в процессе управления режимами работы оборудования. Потребности будущих периодов определяются на основе планов развития территорий, схем развития энергосистем и заявок самих потребителей. Таким образом, можно говорить в целом об эффективных коммуникациях энергетических предприятий с потребителями.

2. *Обслуживание потребителей.* Своевременное и полное обеспечение предприятия запчастями и расходными материалами позволяет поддерживать используемые основные активы предприятия в работоспособном состоянии, в необходимых объемах производя работы по ремонту и обслуживанию производственных активов. Высокое качество запчастей и расходных материалов, используемых в процессах ремонта и обслуживания, также при прочих равных условиях обеспечивает низкую аварийность работы энергетических объектов. Следовательно, деятельность предприятий энергетике, прежде всего, ориентируется на качество обслуживания потребителей и реализуется на современном этапе развития отрасли на высоком уровне.

3. *Управление спросом* в энергетике при существующем уровне развития систем аккумулирования энергии сильно ограничено. Регулирование потребительского спроса возможно путем формирования тарифной сетки, стимулирующей потребление в часы суток, когда потребность в энергии низка и генерирующие и передающие мощности не загружены и снижающей потребление в часы максимума нагрузки, когда вводятся в работу генерирующие установки с высокими затратами на производство и передающие мощности могут работать с перегрузкой.

4. *Обеспечение потребителей.* Целью функционирования предприятий энергетике в самой общей формулировке является удовлетворение спроса на энергоресурсы и достижения заданных показателей надежности и качества энергоснабжения потребителей при повышении эффективности и безопасности производства и потребления энергии.

Качество логистической деятельности оказывает непосредственное влияние на качество функционирования производственных процессов и, следовательно, повышает надежность обеспечения энергией потребителей и качество энергоснабжения, что позволяет снижать уровень аварийности и выдерживать параметры качества энергии, необходимые потребителю.

5. *Производство/обслуживание.* Управление производственными процессами и энергоснабжением потребителей в энергетике осуществляется в режиме реального времени. Чтобы обеспечить надежность энергоснабжения при изменении спроса, производственные процессы обладают высокой гибкостью и необходимыми резервами.

6. *Управление снабжением* должно обеспечить производственный процесс и развитие предприятия наиболее эффективным образом, что включает совершенствование закупочной деятельности и развитие отношений с поставщиками. Привлечение стратегического поставщика на этапах планирования развития генерирующего предприятия может сократить общее время проектирования за счет лучшей координации инженерных работ, закупок и взаимодействия с поставщиком еще до завершения работы над проектом. В настоящее время тенденцией взаимоотношений энергопредприятий и основных поставщиков является развитие долгосрочных отношений, что повышает ответственность поставщиков и позволяет достичь энергопредприятиям предпочтений при заключении договоров.

Процессы *разработки продукта и доведения его до коммерческого использования*, а также *управление возвратными потоками* не являются актуальными для энергетического производства.

В основе механизма поставок энергии лежат потоки, которые имеют ряд существенных отличий от материальных потоков, которые характерны для классических логистических систем. Основные физические и химические свойства энергетических потоков (давление, температура и т. д.) подвержены постоянному изменению. Энергетика – фондоемкая отрасль, следовательно, здесь велика стоимость основных средств, которые формируют значительную часть стоимости логистической системы. В то же время, при применении логистического подхода в энергетике следует принимать во внимание и специфику финансовых потоков, которые формируются при оплате поставок энергии.

Элементы материального потока практически всегда проходят через стадию формирования запаса. Если движение материального потока происходит не в пространстве, а лишь во времени, то сам материальный поток выступает в форме запаса. Запасы материальных ресурсов образуются в логистических системах из-за несовпадения величин входного и выходного потоков и (или) их одновременности, а также ввиду управляющих воздействий на логистическую систему с целью повышения надежности ее функционирования.

Поскольку выходной материальный поток для системы управления запасами является заданным, то уровень запаса регулируется путем изменения параметров входного потока. В условиях производственной деятельности энергопредприятий как чрезмерный, так и недостаточный запас ресурсов наносит предприятию существенный ущерб. При избыточном запасе материальных ценностей замораживаются средства, затраченные на их приобретение, так как они не участвуют в обращении. В случае недостаточного запаса материалов нарушается производственный процесс, а это наносит предприятию и потребителю энергии ущерб, несоизмеримый с затратами на обеспечение устойчивого функционирования.

Таблица 3.1

Свойства различных видов потоков

<i>Свойство</i>	<i>Энергетические потоки</i>	<i>Материальные потоки</i>	<i>Финансовые потоки</i>
1	2	3	4
Партионность	Неразрывные потоки	Отдельные партии	Отдельные платежи (транши)
Изменчивость параметров	Подвержены изменению в результате технологического цикла	Неизменны	Неизменны
Прерывность	Недопустима	Возможна	Возможна
Средства транспортировки	Стационарные средства	Мобильные и транспортные средства	Автоматизированная система межбанковских расчетов, платежные системы банков

Окончание табл. 3.1

1	2	3	4
Связь между элементами системы	Жесткая	Гибкая	Гибкая
Стоимость основных средств	Высокая	Средняя	Низкая
Влияние на систему электроснабжения	Значительное	Значительное	Незначительное
Возможность изменения способов транспортировки	Невозможна	Возможна	Возможна
Учет факторов влияющих на управленческие решения	Комплекс факторов	Отдельные факторы	Отдельные факторы
Степень влияния ошибок при движении логистического потока	Высокая	Низкая	Средняя

Так как запас является материальным потоком, движущимся лишь во времени, то кроме параметра стоимости запасов необходимо рассматривать интенсивность его изменения во времени. Она характеризуется потребностью предприятия в материальных ресурсах. Следовательно, для более эффективного управления запасами необходимо использовать как метод ABC, или управление по стоимости, так и метод XYZ, или управление по интенсивности потребления.

Таким образом, внедрение логистического подхода к деятельности энергетических предприятий должно осуществляться с учетом всех технологических и экономических особенностей данных предприятий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дроздов, П. А. Логистика : учебное пособие / П. А. Дроздов. – Мн. : Вышэйшая школа, 2019. – 429 с. : ил.
2. Логистика и управление цепями поставок : учеб. пособие / О. В. Ерчак [и др.] : под ред. И. И. Полещук, О. В. Ерчак. – Мн. : БГЭУ, 2019. – 397 с.
3. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики : учебник / под ред. Б. А. Аникин и Т. А. Родкиной. – М. : Проспект, 2019. – 344 с.
4. Гаджинский, А. М. Логистика: Учебник для бакалавров / А. М. Гаджинский. – 21-е изд. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. – 420 с.
5. Современная логистика / Дж. Джонсон [и др.]. – 7-е изд. – Москва : Вильямс, 2005. – 624 с.
6. Логистика / В. В. Дыбская [и др.] ; под ред. В. И. Сергеева. – М. : Эксмо, 2014. – 944 с.
7. Ивуть, Р. Б. Теория логистики : учебно-методическое пособие / Р. Б. Ивуть, Т. Р. Кисель ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и управление на транспорте». – Мн. : БНТУ, 2011. – 330 с. : ил.
8. Ивуть, Р. Б. Транспортная логистика : учебно-методическое пособие / Р. Б. Ивуть, Т. Р. Кисель. – Мн. : БНТУ, 2012. – 379 с.
9. Маликов, О. Б. Складская и транспортная логистика в цепях поставок : учебное пособие. Стандарт третьего поколения / О. Б. Маликов. – СПб. : Питер, 2015. – 400 с.
10. Носов, А. Л. Логистика : учебное пособие / А. Л. Носов. – М. : Магистр: Инфра-М, 2014. – 184 с.
11. Основы логистики : учебник для вузов / В. А. Гудков [и др.] ; под ред. В. А. Гудкова. – 3-е изд., доп. – М. : Горячая линия – Телеком, 2013. – 386 с.
12. Розина, Т. М. Распределительная логистика : учебное пособие / Т. М. Розина. – Мн. : Вышэйшая школа, 2012. – 319 с.
13. Левкин, Г. Г. Основы логистики : учебник / Г. Г. Левкин, А. М. Попович – М.-Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 387 с.
14. Веселова, А.О. Логистика: учеб. пособие для студ. экон. направлений подготовки (бакалавриат) очной и заочной форм обуче-

ния / А. О. Веселова, Е. А. Антинескул ; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь; 2014. – 154 с.

15. Логистика промышленного предприятия : учебное пособие / П. П. Крылатков [и др.]. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 176 с.

16. Хуго, Майкл. Х98 Логистика. Руководство для профессионалов / Майкл Хуго ; [перевод с английского А. Камитовой]. – М. : Эксмо, 2020. – 256 с. : ил.

17. Амбражей, А. А. Введение в бизнес-процессы в SAP ERP. Основы интеграции бизнес-процессов в SAP ERP [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки магистров «Системный анализ и управление» / А. Н. Амбражей, Н. М. Головин ; М-во образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т, Нац. исслед. ун-т. – СПб. : Изд-во Политехнического ун-та, 2014. – 232 с. : ил., табл., факс.

18. Пустынникова, Е. В. Логистика : учебное пособие / Е. В. Пустынникова. – Ульяновск : УлГУ, 2011. – 103 с.

19. Шуртухина, И. В. Логистика в энергетике: учеб. пособие / И. В. Шуртухина. – ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. И. В. Ленина». – Иваново, 2008. – 236 с.

20. Тымуль, Е. И. Логистика : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-27 01 01-10 «Экономика организации производства (энергетика)» / Е. И. Тымуль. – Минск : БНТУ, 2020. – 67 с.

21. Алексеева, Л. Д. Влияние технологических процессов на логистические потоки энергокомпании / Л. Д. Алексеева, Т. Ф. Манцерава, С. Ю. Чекмарев // Логистика: современные тенденции развития: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. 12, 13 апреля 2018 г.: Ч. 1: мат. докл. / ред. кол.: В. С. Лукинский (отв. ред.) и др. – СПб. : Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2018. – С. 18–21.

22. Чекмарев, С. Ю. Логистическая концепция управления ветроэлектрическими станциями / С. Ю. Чекмарев // Вестник КГУ. – 2007. – № 3. – С. 207–208.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Понятие	Определение
<i>Материальный поток</i>	количество груза, перевозимого в определенном направлении за определенный период времени
<i>Информационный поток</i>	совокупность циркулирующих в логистической системе, между логистической системой и внешней средой сообщений, необходимых для управления и контроля логистических операций
<i>Финансовый поток</i>	направленное движение финансовых средств, связанных с материальными и информационными потоками
<i>Транспортный поток</i>	совокупность транспортных средств, одновременно участвующих в движении на определенном участке транспортной сети
<i>Логистическая операция</i>	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
<i>Логистическая функция</i>	обособленная совокупность логистических операций, выделенная с целью повышения эффективности управления логистическим процессом
<i>Логистическая цель</i>	упорядоченное множество потребителей, поставщиков, посредников, перевозчиков, страховщиков и других лиц, участвующих в товародвижении
<i>Логистические услуги</i>	комплекс логистических операций, в результате которых происходят качественные изменения материального потока
<i>Логистическая система</i>	сложная, динамичная система управления, основной целью которой является осуществление товарообращения для своевременного обеспечения потребностей экономики и населения с наименьшими издержками

Учебное издание

**ТЫМУЛЬ** Евгения Игоревна  
**ЧЕКМАРЁВ** Сергей Юрьевич

## **ЛОГИСТИКА В ЭНЕРГЕТИКЕ**

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

Редактор *А. Д. Спичёнок*  
Компьютерная верстка *Н. А. Школьниковой*

Подписано в печать 15.12.2020. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,91. Тираж 100. Заказ 610.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.