

**А.Л. ДЕНИСОВА, Н.В. ДЮЖЕНКОВА**

**ОРГАНИЗАЦИЯ  
КОММЕРЧЕСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

**А.Л. ДЕНИСОВА, Н.В. ДЮЖЕНКОВА**

**ОРГАНИЗАЦИЯ  
КОММЕРЧЕСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ**

Утверждено Ученым советом университета  
в качестве учебного пособия



---

Тамбов  
◆ Издательство ТГТУ ◆  
2007

УДК 347.71(075)  
ББК У9(2)42я73  
Д332

Рецензенты:

Кандидат педагогических наук, заведующая кафедрой  
"Экономика и менеджмент" ГОУ ВПО ОРАГС филиал в г. Тамбове  
*О.С. Корнеева*

Доктор экономических наук, профессор,  
директор института "Экономика и управление  
производствами" ГОУ ВПО ТГТУ  
*Б.И. Герасимов*

**Денисова, А.Л.**

Д332 Организация коммерческой деятельности: управление запасами : учебное пособие / А.Л. Денисова, Н.В. Дюженкова. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. у-та, 2007. – 80 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-0607-3.

Раскрывается понятие запасов, выделяются основные направления их анализа, рассматриваются различные системы управления запасами, характеризуется управление запасами в каналах распределения.

Предназначено для преподавателей вузов, студентов экономических специальностей.

УДК 347.71(075)

ББК У9(2)42я73

ISBN 978-5-8265-0607-3

© ГОУ ВПО "Тамбовский государственный  
технический университет" (ТГТУ), 2007

Учебное издание

ДЕНИСОВА Анна Леонидовна  
ДЮЖЕНКОВА Наталия Владимировна

**ОРГАНИЗАЦИЯ  
КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ**

Учебное пособие

Редактор В.Н. Митрофанова  
Инженер по компьютерному макетированию М.А. Филатова

Подписано к печати 6.09.2007  
Формат 60 × 84 / 16. 4,65 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 541.

Издательско-полиграфический центр  
Тамбовского государственного технического университета,  
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

## Введение

В процессе организации коммерческой деятельности перед предприятием стоит ряд вопросов, и в том числе вопрос грамотного управления запасами. Основной задачей управления запасами является инвестирование в них средств таким образом, чтобы достигать стратегических целей бизнеса.

Запасы создаются и в промышленности, и в розничной торговле, и в оптовой торговле и в любых других отраслях, на предприятиях любой формы собственности. Без запасов не может обойтись ни одно предприятие, однако их создание сопряжено с дополнительными финансовыми расходами. В частности происходит «омертвление» части финансовых средств, появляются расходы на содержание складов, постоянный риск порчи, нерезализации просроченного товара и т.п. В то же время отсутствие необходимого объема запасов может повлечь за собой потери от простоя производства, упущенную прибыль из-за отсутствия товара на складе в момент возникновения повышенного спроса, потерю потенциальных покупателей и др.

В предлагаемом учебном пособии рассматриваются основные вопросы организации управления запасами на предприятиях. Рассматривается понятие запасов, их классификация и основные направления анализа. Подробно рассмотрены системы управления запасами на предприятиях, показаны приоритетные направления их использования. Охарактеризовано управление запасами в системе распределения.

В пособие кроме теоретического материала приведены контрольные вопросы и задачи. Пособие может быть использовано при изучении курсов "Статистика коммерческой деятельности", "Коммерческая логистика", "Организация коммерческой деятельности".

# 1. Характеристика запасов и основные направления их анализа

## 1.1. ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ

Управление запасами представляет собой проблему, общую для предприятий и фирм любого сектора системы хозяйствования. Запасы создаются в промышленности, розничной, оптовой торговле, на предприятиях и организациях различных форм собственности и направлений деятельности.

Под материальными запасами понимают находящуюся на разных стадиях производства и обращения продукцию производственно-технического назначения, изделия народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс личного или производственного потребления.

Отдельно выделяют понятие товарные запасы. Согласно п. 127 ГОСТ Р 51303–99 группа Т02 ОКСТУ 0131 «Торговля (термины и определения)», утвержденному Постановлением Госстандарта РФ от 11.08.99 № 242-ст., товарные запасы – это количество товаров в денежном или натуральном выражении, находящихся в торговых предприятиях, на складах, в пути на определенную дату.

Создание запасов всегда сопряжено с дополнительными финансовыми расходами. Затраты, связанные с созданием и содержанием запасов можно разбить на следующие группы:

- отвлечение части финансовых средств из оборота, их "омертвление". Чрезмерные запасы прекращают движение капитала, нарушают финансовую стабильность, заставляя руководство предприятия в срочном порядке изыскивать необходимые для операционной деятельности денежные средства (как правило, дорогостоящие);
- расходы, возникающие в связи с хранением и владением запасами (аренда и содержание складских помещений, оплата труда специального персонала, расходы по перемещению запасов, страхование имущества и др.);
- расходы, связанные с риском потерь из-за устаревания и порчи, а также хищений и бесконтрольного использования товарно-материальных ценностей и др.

В свою очередь отсутствие необходимого объема запасов приводит также к дополнительным расходам. В целом, предприниматели, создавая запасы товарно-материальных ценностей, руководствуется следующими основными мотивами:

1. Поддержание непрерывности производственного (торгового) процесса. Запас должен обеспечить время транспортировки, время, которое затрачивается на входной контроль, предпродажную или предпроизводственную подготовку, комплектацию, предотвратить простой производственного (торгового) процесса в случае нарушения установленного графика поставки, изменения спроса и т.д.

2. Стоимость отрицательного уровня запасов (дефицита). При наличии дефицита запасов существует три вида возможных дополнительных расходов (в порядке увеличения их отрицательного влияния):

- расходы в связи с несвоевременным (запоздалым) выполнением заказа, когда его нельзя выполнить за счет имеющихся товарно-материальных запасов;
- расходы в связи с потерей сбыта, когда постоянный заказчик обращается за данной покупкой в какую-то другую фирму (измеряются в показателях потерянной выручки);
- расходы в связи с потерей заказчика, когда отсутствие запасов оборачивается не только потерей торговой сделки, но и тем, что заказчик начинает постоянно искать другие источники снабжения.

3. Сезонность, так как иногда только в определенный период времени можно доставить продукцию потребителю или произвести ее. В некоторых регионах (районы Крайнего Севера) доставить продукцию потребителю можно только в ограниченный период времени, а потребляется она в течение всего года. Урожай сельскохозяйственных культур собирают летом или осенью, а потребляется и перерабатывается данная продукция весь год.

4. Наличие скидок при покупке крупной партии товаров, а также снижение издержек, связанных с размещением и доставкой крупного заказа: постоянных издержек административного характера, связанных с поиском поставщика, переговорами и т.п. и переменных издержек на транспортировку товара, снизить которые можно, сократив количество заказов, т.е. увеличив объем заказываемой партии.

5. Инфляция и возможные спекуляции на росте цен. Предприятия, предвидя рост цен, создают запасы, с целью получения прибыли в дальнейшем из-за роста цен.

6. Снижение издержек, связанных с производством единицы изделия. При производстве больших партий товара их себестоимость снижается даже, несмотря на возросший запас.

7. Упрощение процесса управления производством. Наличие запасов на различных стадиях производственного процесса позволяет снизить требования к степени согласованности производственных процессов на различных участках, и, следовательно, издержки на управление этими процессами.

По этим причинам предприниматели отдают предпочтение созданию запасов. По тем же причинам вместо запасов можно создавать логистические технологии быстрого ответа, позволяющие достигать те же производственные или торговые результаты. Например, если сократить срок оформления или доставки заказа для торговой точки на несколько часов, то на случай непредвиденно большого покупательского спроса потребуются гораздо меньший страховой запас.

Таким образом, логистическая организация процессов позволяет без повышения уровня запасов снизить издержки, связанные с производством единицы изделия, свести к минимуму простой производства из-за отсутствия запасных частей, а также выполняет ряд других функций запасов.

В фирмах различных отраслей экономики создание товарно-материальных запасов определяется той специфической ролью, которую они играют в процессе выпуска продукции. В фирмах некоторых отраслей основной задачей является контроль за сырьем, в других – за готовой продукцией, а на предприятиях отраслей, производящих инвестиционные товары, большая часть организационных усилий концентрируется на контроле за незавершенным производством.

Так, фирмы, выпускающие авиалайнеры, производят эту продукцию по заказам потребителя и никто просто так не станет создавать запасы отдельных узлов и агрегатов. В швейной промышленности создаются лишь минимальные запасы готовой продукции, что объясняется непостоянством вкусов и моды. Здесь значительная часть средств вкладывается в сырье

или полуфабрикаты, которые заготавливаются для того, чтобы быстро отреагировать на изменение потребностей рынка изделий. Так, фирма Venetop применяет систему быстрого реагирования: она окрашивает свитера и другую производимую продукцию в серый цвет, а потом быстро перекрашивает их в те цвета, которые являются модными в настоящий момент.

Прямо противоположна ситуация в фирмах, выпускающих шины. Успех здесь в основном зависит от того, насколько быстро удовлетворяется спрос, и поэтому готовые изделия должны иметься в наличии. Производство шин на заказ осуществляется редко, так как потребители отдают предпочтение определенному сорту или марке продукции. Здесь характерным является неоднократная продажа одному и тому же потребителю одного и того же товара. Инвестиции в запасы сырья и незавершенное производство в фирмах шинной промышленности поддерживаются на минимальном уровне.

С целью повышения своей конкурентоспособности коммерческие фирмы стараются минимизировать товарные запасы. При условии неизменного товарооборота это можно сделать, ускорив процесс товарооборачиваемости. Коэффициенты оборачиваемости запасов характеризуются значительной изменчивостью и существенно отличаются не только у преуспевающих и не преуспевающих компаний, но и у фирм различного типа. Последнее объясняется в основном спецификой структуры издержек, существующей в отраслях народного хозяйства, сезонными колебаниями сбыта, уровнем рентабельности, стилем руководства предприятиями и характером деловых операций.

Поведение процесса товарооборачиваемости обусловлено рядом следующих факторов:

1. Соотношение между спросом и предложением. Превышение товарного предложения над спросом замедляет процесс товарооборачиваемости и приводит к затовариванию рынка. Обратное соотношение ведет к дефициту товаров.

2. Потребительские свойства товаров. Время существования некоторых товаров в форме товарного запаса ограничено достаточно узким пределом. Например, хлебобулочные изделия, остающиеся в торговом предприятии на второй день после завоза, черствеют и теряют свое первоначальное качество. Скоропортящиеся товары (молоко, свежие ягоды и др.) также требуют быстрой реализации, а так как многие из них являются продуктами питания первой необходимости, то и частого завоза.

3. Сложность ассортимента товаров. Оборачиваемость товаров сложного ассортимента, как правило, несколько ниже (медленнее), чем оборачиваемость товаров простого ассортимента. По товарам сложного ассортимента требуется постоянное наличие в магазинах широкого выбора по размерам, росту, фасону, расцветкам ткани и т. д.

4. Организация завоза товаров. Одни товары завозятся в розничную торговую сеть непосредственно с промышленных предприятий, другие товары сначала поступают на склады оптовых фирм, что удлиняет путь пробега товара.

5. Географические особенности местности и условия транспортировки товаров. Завоз товаров, скажем, на Крайний Север, в высокогорные и отдаленные районы страны может производиться лишь на протяжении сравнительно ограниченного, периода времени в силу природных условий и трудностей транспортировки. Естественно, что товарооборачиваемость в этих районах гораздо медленнее, чем в других.

Запасы можно классифицировать по большому количеству различных признаков. Рассмотрим классификацию запасов по месту их нахождения. Все запасы, имеющиеся в экономике и включающие в себя сырье, основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты, детали, готовые изделия и т.п. определим как совокупные. Совокупные запасы подразделяются на:

1. Производственные запасы. Они формируются в организациях-потребителях, предназначены для производственного потребления, их основная цель – обеспечить ритмичное функционирование производственного процесса.

2. Товарные запасы. Они находятся у организаций-изготовителей на складах готовой продукции, а также в каналах сферы обращения. Запасы в каналах сферы обращения разбиваются на: запасы в пути (транспортные запасы) и запасы на предприятиях розничной и оптовой торговли.

Если рассматривать более детальную классификацию товарных запасов по месту их нахождения, то можно выделить следующие товары:

- в пути (по акцептованным и оплаченным счетам);
- на базах и складах оптовой торговли;
- на предприятиях розничной торговли;
- отгруженные (не оплаченные покупателями);
- на ответственном хранении у покупателей.

Поскольку товары в пути и товары отгруженные – это промежуточный этап между хранением и передачей товаров покупателям, то они занимают незначительный объем в обороте. Наибольший удельный вес занимают товарные запасы на базах и складах, на предприятиях розничной торговли.

По назначению все запасы можно разделить на продовольственные и непродовольственные товары, которые в дальнейшем при необходимости можно разделить на более дробные части.

По признаку соответствия фактических запасов нормативу можно выделить:

- запасы, соответствующие нормативу или находящиеся в пределах норматива;
- запасы не соответствующие нормативу, которые в свою очередь могут быть ниже норматива, что влечет за собой перебои в работе торговли, или выше норматива, что способствует образованию сверхнормативных запасов и затовариванию рынка.

Классифицируя запасы по признаку соответствия потребительскому спросу можно выделить:

- соответствующие спросу товары;
- не соответствующие спросу товары (неликвидные, залежалые) – это неиспользуемые длительное время вследствие длительного хранения, морального износа и т.п. запасы.

По регулярности обновления товарной массы выделяют:

1. Товарные запасы текущего или нормального возобновления, призванные обеспечить нормальное протекание процесса товарного обращения (запасы товаров текущего хранения).

2. Товарные запасы сезонного возобновления:

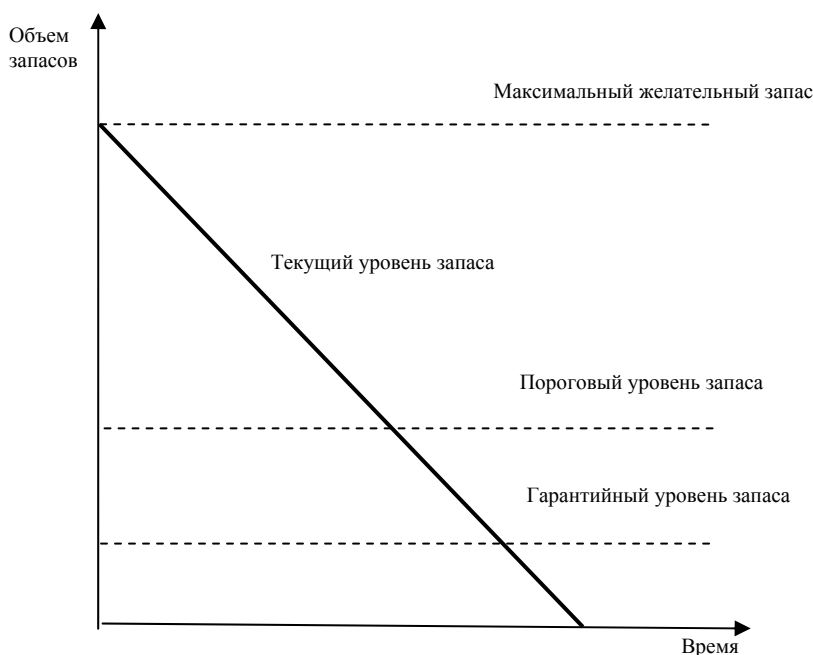
- товарные запасы сезонного поступления – запасы, обеспечивающие нормальное снабжение населения труднодоступных районов, а также некоторые продукты питания, которые поступают в сферу товарного обращения за короткий период времени, а расходуются в течение года (например, сахарный песок);

– товарные запасы сезонного расходования – эти товары поступают в сферу обращения в течение года, а расходуются за короткий промежуток времени, за сезон.

3. Товарные запасы, возобновляемые периодически (стратегические запасы, резервы государства и т.п.).

Кроме того, запасы следует изучать в разрезе территорий, по формам сбытовой и торговой деятельности, по типам и видам предприятий, где они находятся.

Классификация по времени позволяет выделить различные количественные уровни запасов. Их соотношение показано на рис. 1.



**Рис. 1. Классификация запасов по времени**

Максимальный желательный запас определяет уровень запаса, экономически целесообразный в данной системе управления запасами. Этот уровень может превышать. В различных системах управления максимальный желательный запас используется как ориентир при расчете объема заказа.

Пороговый уровень запаса (точка заказа) используется для определения момента времени выдачи очередного заказа.

Гарантийный (страховой, резервный) запас предназначен для непрерывного снабжения потребителя в случае непредвиденных обстоятельств (отклонения в периодичности и величине партий поставок от предусмотренных договором; задержки материалов или товаров в пути; непредвиденное возрастание спроса). При нормальных условиях работы эти запасы неприкосновенны.

Текущий запас соответствует уровню запаса в любой момент времени учета. Он может совпасть с максимальным желательным уровнем, пороговым уровнем или гарантийным запасом.

## 1.2. ЗАДАЧИ, ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АНАЛИЗА ЗАПАСОВ

Задачи статистики товарных запасов и товарооборачиваемости в значительной степени ориентированы на обеспечение предприятия достоверной исчерпывающей информацией, на выявление закономерностей поведения товарных запасов и протекания процесса товарооборачиваемости на рынке. Основными задачами анализа товарных запасов являются:

- учет товарных запасов в целом, а также в потоварном разрезе, в разрезе товарных групп, по различным субрынкам, фирмам и предприятиям;
- разработка оптимального размера товарных запасов и оптимума товарооборачиваемости;
- установление степени соответствия товарных запасов нормативам по сумме и в днях оборота, выявление причин выявленных отклонений;
- расчет и анализ объема, уровня и структуры товарных запасов, выявление произошедших изменений, установление их причин;
- изучение динамики товарных запасов, выявление тенденций и анализ поведения в условиях сезонности;
- выявление наиболее значимых для коммерческой деятельности предприятия номенклатурных позиций;
- оценка соответствия товарных запасов спросу населения;
- выявление причин образования сверхнормативных товарных запасов и запасов ниже нормы, разработка мероприятий по ликвидации сверхнормативных запасов и пополнения запасов до норматива;
- расчет и анализ показателей товарооборачиваемости, оценка их уровня и соотношения в потоварном разрезе, в разрезе отдельных субрынков и предприятий;
- выявление тенденций и закономерностей процесса товарооборачиваемости;



– расчет влияния основных факторов на изменение и эффективность использования товарных запасов.

Основными источниками информации о товарных запасах являются данные бухгалтерского учета, включая первичные документы, бухгалтерские регистры и бухгалтерскую, статистическую отчетность.

Важный источник информации о товарных запасах – данные инвентаризации, в которых уточняются учетные записи о состоянии товарных запасов, выявляются товары, не пользующиеся спросом, товары, утратившие свое качество, определяются товарные потери и виновные лица.

Полезную информацию для анализа можно получить из материалов по уценке товаров. Уценке подвергают товары устаревших фасонов и моделей, товары, утратившие первоначальный вид, частично потерявшие свое качество, товары сезонного спроса в период окончания сезона их использования. В процессе анализа нужно выявить причины появления товаров, требующих уценки, с целью свести к минимуму операции по вынужденной уценке в будущем.

Помимо традиционного оперативного учета используются современные информационные технологии, которые позволяют учитывать состояние и движение товаров в режиме реального времени. Такие системы способны давать информацию о состоянии товарных запасов и движении товаров по каждому наименованию, отслеживать остатки и уровень обеспечения товародвижения в любой момент времени. К сожалению, такие системы используются пока не на всех торговых предприятиях.

На основании поставленных задач можно выделить следующие направления анализа запасов:

- расчет и оценка показателей статистики товарных запасов и товарооборачиваемости: показатели обеспеченности товарооборота запасами, оборачиваемости запасов, времени одного оборота и т.п. (будет подробнее рассмотрено в § 1.3);
- оценка оптимальности товарных запасов: расчет оптимума запасов и отклонений от него (будет рассмотрено в § 1.4);
- анализ состояния и изменения запасов (рассмотрено в § 1.5);
- анализ оборачиваемости запасов (§ 1.6);
- ABC-анализ запасов (§ 1.6).

### 1.3. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАТИСТИКИ ТОВАРНЫХ ЗАПАСОВ И ТОВАРООБОРАЧИВАЕМОСТИ

В статистике товарных запасов и товарооборачиваемости выделяют следующие основные показатели:

1. Объем запасов. Запасы могут измеряться в натуральном, стоимостном выражении или днях оборота. Показатель объема запасов является моментным показателем.

2. Структура запасов – это показатели удельного веса объема запасов отдельных товаров, товарных групп в натуральном или стоимостном измерении, в процентах к общему итогу.

Также рассчитывается доля неходовых и залежалых товаров (низкокачественных, потерявших товарный вид, технически устаревших и вышедших из моды) в общем объеме товарных запасов.

3. Средние запасы за конкретный период времени.

В зависимости от объема информации средние запасы могут быть рассчитаны по формуле простой средней арифметической и среднехронологической.

Если имеются данные о фактическом объеме запасов на начало ( $З_n$ ) и конец ( $З_k$ ) периода, то используется формула средняя арифметическая простая

$$\bar{З} = \frac{З_n + З_k}{2}.$$

Если собраны данные о товарных запасах на начало (конец) месяца за более длительный промежуток времени (квартал, полугодие, год), то используется формула среднехронологическая

$$\bar{З} = \frac{\frac{1}{2}З_1 + З_2 + З_3 + \dots + З_{n-1} + \frac{1}{2}З_n}{n-1}.$$

Пример. Остатки запасов на 01.01 составляют 60 тыс. р., на 01.02 – 80, на 01.03 – 110, на 01.04 – 100. Рассчитать средние остатки запасов за 1 квартал.

Проведем расчет по формуле средней хронологической

$$\bar{З}_{1кв} = \frac{\frac{1}{2}60 + 80 + 110 + \frac{1}{2}100}{3} = 90.$$

Кроме того, можно сначала рассчитать средние остатки за каждый месяц, а потом использовать формулу среднюю арифметическую простую

$$\begin{aligned} \overline{З}_{январь} &= \frac{60 + 80}{2} = 70; \quad \overline{З}_{февраль} = \frac{80 + 110}{2} = 95; \quad \overline{З}_{март} = \frac{110 + 100}{2} = 105; \\ \bar{З}_{1кв} &= \frac{70 + 95 + 105}{3} = 90. \end{aligned}$$

4. Обеспеченность работы предприятия (товарооборота) запасами (уровень запасов в днях). Данный показатель отражает число дней работы предприятия, на которые хватит запасов до момента их полного истощения. Однако это не означает, что необходимо дожидаться этого момента; обновление (восстановление) запаса товаров должно быть проведено заранее, с тем чтобы производственный (торговый) процесс не прерывался

$$З_{oi} = \frac{З_{ki}}{m_i} \quad \text{или} \quad З_{oi} = \frac{З_{ki}}{TO_i} t,$$

где  $З_{oi}$  – обеспеченность запасами  $i$ -го товара, в днях;  $m_i$  – однодневный товарооборот  $i$ -го товара ( $m_i = \frac{TO_i}{t}$ );  $TO_i$  – товарооборот  $i$ -го товара;  $t$  – количество дней в анализируемом периоде.

По совокупности товаров применяется расчет средней обеспеченности запасами

$$\bar{Z}_o = \frac{\sum_i^n Z_{k_i}}{\sum_i^n m_i} = \frac{\sum_i^n Z_{o_i} m_i}{\sum_i^n m_i}$$

Пр и м е р . Проведем расчет обеспеченности запасами по группе товаров на февраль месяц

Товар	Объем товарооборота за январь, тыс. р.	Товарные запасы на 1 февраля, тыс. р.	Однодневный товарооборот за январь, тыс. р. $m_i = \frac{TO_i}{31}$	Обеспеченность товарооборота запасами, дней $Z_{o_i} = \frac{Z_{k_i}}{m_i}$
А	500	50	16,13	3,10
Б	600	40	19,36	2,07
В	800	80	25,81	3,10
Итого	1900	170	61,29	2,77

Полученные результаты свидетельствуют о следующем: запасов товаров А и В, находящихся на складе фирмы при сложившихся объемах товарооборота за январь, хватит на 3 дня торговли в феврале, запасов товара Б – на 2 дня. Средний показатель обеспеченности работы фирмы составил 2,8 дня. Таким образом, руководству предприятия во избежание перебоев в торговле необходимо сделать заказ на пополнение запасов по всем наименованиям товаров.

5. Запасоемкость. Данный показатель показывает, сколько запасов приходится на единицу товарооборота

$$Z_{em_i} = \frac{\bar{Z}_i}{TO_i}$$

6. Товарооборачиваемость. Согласно п. 129 стандарта «Торговля» товарооборачиваемость – время обращения среднего товарного запаса за определенный период, время, необходимое для полного обновления товарных запасов. Товарооборачиваемость также измеряется скоростью товарного обращения в виде числа оборотов, которые совершает средний товарный запас за период. Таким образом, товарооборачиваемость характеризуется двумя показателями: скоростью товарного обращения (коэффициент оборачиваемости) и продолжительность одного оборота.

Скорость товарного обращения (Коб) измеряется в количестве оборотов товарной массы (т.е. среднего запаса товара) за анализируемый период, т.е. коэффициент оборачиваемости показывает сколько оборотов совершили запасы за период

$$Kob_i = \frac{TO_i}{\bar{Z}_i}$$

Скорость товарооборота находится в зависимости от продолжительности исследуемого периода. Суммирование скорости товарного обращения как во времени, так и пространстве является недопустимым, так как это качественный показатель. Общий для всех товаров, как и для всех отрезков времени, предприятий и регионов размер скорости рассчитывается как средняя арифметическая взвешенная

$$\bar{Kob} = \frac{\sum_i^n TO_i}{\sum_i^n \bar{Z}_i} = \frac{\sum_i^n \bar{Z}_i Kob_i}{\sum_i^n \bar{Z}_i}$$

Данная формула была получена на основе следующей выведенной зависимости по каждому отдельному i-му товару:  $TO_i = Kob_i \bar{Z}_i$  т.е. товарооборот i-го товара равен произведению скорости этого товара на его же средние запасы.

Время (продолжительность) одного оборота (В) характеризует в среднем число дней, в течение которых товар находился в форме запаса.

$$B = \frac{t}{Kob} = t \frac{\bar{Z}}{TO} = \frac{\bar{Z}}{m}$$

Пр и м е р . Проведем расчет показателей скорости товарного обращения и времени оборота за 2 квартал

Показатели	Месяцы			В целом за квартал
	апрель	май	июнь	
Объем товарооборота, тыс. р.	1200	900	900	3000
Средние товарные запасы, тыс. р.	60	90	60	70
Скорость товарного обращения, в количестве оборотов	20	10	15	42,857
Время оборота, дней	1,5	3,1	2,0	2,123

Итак, во 2 квартале товары находились в форме товарного запаса в течение 2,1 дня, т.е. запасы товаров за исследуемый период полностью обновлялись 42,9 раза.

7. Рентабельность запасов определяется отношением прибыли от продаж к средней за период величине запасов. С ростом этого показателя повышается эффективность использования запасов по конечному результату – прибыли. Рост запасов (затоваривание) приводит к снижению рентабельности. Увеличение прибыли обеспечивает повышение рентабельности.

#### 1.4. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОПТИМАЛЬНОСТИ ТОВАРНЫХ ЗАПАСОВ

На предприятии в наличии должен быть оптимальный запас, обеспечивающий бесперебойную работу при заданном минимуме затрат. Значительное его превышение ведет к ненужному омертвлению средств, а слишком маленький запас грозит потерей прибыли и клиентов из-за неудовлетворенного во время спроса.

Оптимизация запасов осуществляется по двум основным критериям: во-первых, минимизация издержек, во-вторых – максимизация удовлетворения спроса. Существуют различные методы оценки оптимальности запасов (опытно-статистические, экономико-математические, технико-экономические и др.), но общее у них то, что итогом является получение такого запаса (в сумме или днях), который бы обеспечил бесперебойную работу предприятия при минимуме затрат. Рассмотрим некоторые из этих методов более подробно.

Опытно-статистический метод (метод экспертных оценок или эвристический метод) [7, с. 499] основан на анализе статистической отчетности о запасах. Причем чем детальнее анализ, точнее представление об уровне, структуре, динамике и оборачиваемости товарных запасов, тем результативнее работа экономиста или целого отдела по определению их оптимального размера. Определение оптимального размера запаса происходит путем оценки его состояния в прошлом и субъективного понимания перспектив его изменения. Опыт и квалификация экономиста делают результат его работы более приближенным к реальности.

Среди экономико-математических методов определения оптимального размера запасов наиболее часто выделяют модель Уилсона

$$Z_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2RC_2}{C_1}},$$

где  $R$  – размер покупательского спроса или объем товарооборота,  $C_1$  – издержки, связанные с хранением товарных запасов,  $C_2$  – издержки по транспортировке.

Метод технико-экономических расчетов состоит в том, что объем товарного запаса по каждой ассортиментной позиции разбивается на отдельные элементы:

1. Запас, обеспечивающий время, необходимое на приемку, проверку и подготовку товаров к продаже ( $Z_{\text{пр}}$ )
2. Текущий (рабочий) запас, обеспечивающий наличие товарной массы в ассортименте, обеспечивающем постоянный выбор товаров в соответствии с покупательским спросом, т.е. это запас который должен постоянно находиться в торговом зале для показа реализуемых товаров и непосредственного их отпуска покупателям ( $Z_{\text{раб}}$ )
3. Запас для обеспечения бесперебойной продажи товаров в период между очередными завозами ( $Z_3$ )
4. Гарантийный (страховой) запас ( $Z_{\text{стр}}$ ), создаваемый для обеспечения бесперебойной работы предприятия при нарушении сроков и размеров поставок товаров, для увеличения в отдельные периоды товарооборота в связи с непредвиденным ростом спроса населения и т.п.

Основные расчеты в рамках нормирования запасов проводят по второй и третьей составляющей товарного запаса, которые составляют так называемый торговый запас. Для определения рабочего запаса по каждой группе или наименованию товаров устанавливают количество ассортиментных разновидностей, которыми планирует торговать предприятие, и среднюю цену за единицу товара (по наименованиям товаров берется не средняя, а фактическая соответствующая цена). Затем к произведению количества ассортиментных разновидностей и цены прибавляют сумму среднедневного оборота. Полученная сумма является нормативом рабочего запаса в денежном выражении. Норматив в днях оборота получают делением норматива в денежном выражении на среднедневной оборот по данной группе или наименованию товаров.

Запас для обеспечения бесперебойной продажи товаров в период между очередными завозами (запас, обусловленный временем нахождения товаров в пути), устанавливают по каждой группе или каждому наименованию товаров исходя из частоты завоза, которая определяется по договорам с поставщиками.

Размеры товарных запасов колеблются в промежутке времени между завозами. В день завоза запасы товаров максимальны, а накануне завоза – минимальны, поэтому в самом общем случае норма запаса до следующего завоза товаров в днях оборота принимается в размере половины числа дней между ближайшими поставками (завозами) товаров ( $0,5T_3$ ).

Однако в расчетах второй части торгового запаса необходимо учитывать комплектность поставок ( $K$ ), определяемую как отношение количества разновидностей товаров, поступающих в одной партии, к общему количеству ассортиментных позиций, которые постоянно должны быть в продаже.

Частота завоза с учетом комплектности поставок равна времени, необходимому для обновления ассортимента:

$$T_{\text{обн}} = T_3 / K,$$

где  $T_{\text{обн}}$  – время, необходимое для обновления ассортимента в днях;  $T_3$  – число дней между ближайшими поставками (завозами) – частота завоза.

Необходимость формирования гарантийного (страхового) запаса и его размер определяются руководством организации по каждой группе товаров в процентах по отношению к торговому запасу, обусловленный временем нахождения товаров в пути. Этот процент определяется исходя из конкретных условий и потребностей торговой организации. Например, по товарам повседневного спроса его размер может составить 100 %, по другим товарным группам процентная величина может составить меньше 50 %. В условиях равномерных стабильных поставок, при стабильном товарообороте и равномерном покупательском спросе гарантийный страховой запас может не создаваться или быть равным нулю.

Простейшая формула определения оптимума товарного запаса  $i$ -го, наименования товара выглядит следующим образом:

$$N_i = Z_{\text{пр}} + Z_{\text{раб}} + Z_3 + Z_{\text{стр}} = Z_{\text{пр}} + Z_{\text{раб}} + 0,5T_{\text{обн}} + Z_{\text{стр}},$$

Общий оптимальный размер товарных запасов по совокупности товаров представляет собой сумму оптимумов

$$N = \sum N_i.$$

Пример. Необходимо рассчитать норматив запаса товаров исходя из следующих данных:

Время на приемку и подготовку товара к продаже, дн.	0,5
.....	
Количество реализуемых разновидностей товара	25
.....	
Средняя цена одной разновидности товара за 1 шт., ден. ед.	250
.....	
Плановый однодневный оборот продажи товара, ден. ед.	12 500
.....	
Частота (количество) завозов товара в месяц	2
.....	
Среднее количество разновидностей товара, поступающих в одной партии	5
.....	
Гарантийный запас, % от торгового запаса	10
.....	

По условию задачи в торговом зале магазина постоянно должно быть в продаже 25 разновидностей товара. По данным о средней цене одной разновидности и однодневном товарообороте рабочий запас примет значение:

$$Z_{\text{раб}} = (25 \cdot 250 + 12\,500) / 12\,500 = 1,5.$$

Коэффициент комплектности поставок:	$K = 5/25 = 0,2$
Частота завоза с учетом комплектности поставок	$T_{\text{обн}} = 15/0,2 = 75$ дн., т.е. весь ассортимент обновится примерно после пяти поставок ( $75/15 = 5$ ).
Норма запаса до следующего завоза товаров	$Z_3 = 0,5 \cdot 75 = 37,5$ дн.
Торговый запас, как сумма рабочего запаса и запаса, обусловленного временем нахождения товаров в пути, будет равен:	$1,5 + 37,5 = 39$ дн.
По условию задачи гарантийный запас установлен руководством организации в размере 10 % от торгового запаса, т.е.	$39 \cdot 10/100 = 3,9$
Норматив запасов товаров в днях оборота:	$0,5 + 1,5 + 37,5 + 3,9 = 43,4$ дн.
Норматив запасов товаров в денежном выражении получают умножением планового однодневного товарооборота на норму запасов в днях:	$12\,500 \cdot 43,4 = 542\,500$ ден. ед.

В процессе анализа запасов выявляют отклонения имеющихся в наличии товарных запасов от установленного норматива. Для этого определяют фактические текущие товарные запасы на 1-е число каждого месяца в сумме по розничной цене и в днях. Эти показатели сравнивают с нормативами. В случае превышения запаса над оптимумом необходимо сократить запас и, наоборот, необходимо осуществить срочный заказ на пополнение запаса в случае, если он ниже оптимального размера. Выявив наличие избытка или недостатка запасов товаров, приступают к определению причин, их обусловивших.

В процессе оценки соответствия имеющихся запасов нормативам следует выделить группу показателей, способных с различных сторон охарактеризовать отклонение запасов от рассчитанного оптимума.

Несоответствие оптимуму может быть измерено

в стоимостных единицах:  $Z_{\text{нн}} - (N_i \frac{TO_i}{t})$ ,

где  $N_i$  – оптимальный размер запаса  $i$ -го наименования товара в днях оборота;

в днях оборота:  $(Z_{\text{нн}} / \frac{TO_i}{t}) - N_i$ ;

в процентах к оптимальному размеру:  $(Z_{\text{нн}} \cdot 100 / N_i) - 100$ .

При необходимости в обобщающей (по всем товарам или субгруппам) характеристике отклонения товарных запасов от оптимального размера возникает необходимость в расчете усредняющего значения оптимума:

$$\bar{N} = \frac{\sum_i^n N_i m_i}{\sum_i^n m_i}.$$

## 1.5. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ ТОВАРНЫХ ЗАПАСОВ

Исходным моментом в анализе товарных запасов является их учет. Размер запасов товаров как в целом, так и в потоварном разрезе учитывается всеми объектами статистического исследования (торговыми фирмами, предприятиями, организациями и сферой товарного обращения в целом).

Выделяются следующие основные методы учета товарных запасов:

1. Инвентаризация, которая основывается на сплошном подсчете всех товаров и чаще всего применяется в ревизионных целях. Преимуществом этого метода является точность полученных результатов. Инвентаризация весьма трудоемка и экономически невыгодна, так как на время ее проведения приходится полностью закрывать предприятие.

2. Оперативный учет является более простым. Он отличается от инвентаризации тем, что ведется подсчет не товаров, а товарных мест (ящиков, мешков, рулонов и других видов упаковок). Полученные результаты в дальнейшем пересчитываются по имеющимся нормам с целью получения полного количества товаров, которое затем оценивается в текущих ценах.

3. Балансовый метод основан на использовании следующей балансовой формулы:

$$З_{н} + П = З_{к} + ТО + дР;$$

$$З_{к} = З_{н} + П - ТО - дР,$$

где  $З_{к}$ ,  $З_{н}$  – сумма товарных запасов на конец и начало анализируемого периода соответственно;  $П$  – объем поступления товарной массы;  $ТО$  – объем товарооборота;  $дР$  – сумма документированного расхода, не являющегося продажей (например, возврат товаров на склад).

4. Компьютерный метод, который основан на балансовом методе и может применяться только на тех предприятиях, где ведется компьютерный учет реализации и поступления товаров.

Помимо перечисленных методов учета товарных запасов также используются различного рода статистические обследования.

На первом этапе исследования товарных запасов необходимо проанализировать их распределение по звеньям торговли, по торговым организациям, в региональном разрезе. Сравнению следует подвергать не только товарные запасы в стоимостном выражении, но и показатель обеспеченности товарооборота запасами.

Одним из основных аспектов статистического анализа любого экономического явления или процесса является изучение его изменений в динамике. Первым шагом здесь должно быть построение соответствующих динамических рядов, вторым – расчет показателей динамики товарных запасов и моделирование их тренда.

Кроме того, для анализа динамики запасов должен быть использован индексный метод, который позволяет не только констатировать наличие изменений, но и оценить влияние на них различных факторов. Так, с этой целью используются следующие индексы:

1. Индекс суммы запасов, который характеризует изменение стоимости запасов за анализируемый период

$$I_{\Sigma z} = \frac{\sum Z_{i1}}{\sum Z_{i0}} = \frac{\sum p_{i1}q_{i1}}{\sum p_{i0}q_{i0}},$$

где  $q_{i1}$ ,  $q_{i0}$  – товарные запасы  $i$ -го наименования в натуральных единицах за отчетный и базисный периоды соответственно;  $p_{i1}$ ,  $p_{i0}$  – розничная цена на  $i$ -й товар в отчетном и базисном периодах соответственно.

2. Индекс физического объема запасов, который характеризует изменение стоимости запасов за счет изменения объема запасов в натуральном выражении

$$I_{\Sigma zq} = \frac{\sum p_{i0}q_{i1}}{\sum p_{i0}q_{i0}} = \frac{\sum \frac{1}{i_p} p_{i1}q_{i1}}{\sum p_{i0}q_{i0}},$$

где  $i_p$  – индивидуальный индекс цен каждого  $i$ -го товара.

3. Индекс цен на запасы, который характеризует изменение стоимости запасов за счет изменения цен на них

$$I_{\Sigma zq} = \frac{\sum p_{i1}q_{i1}}{\sum p_{i0}q_{i1}} = \frac{\sum p_{i1}q_{i1}}{\sum \frac{p_{i1}q_{i1}}{i_p}}.$$

Также строится индекс обеспеченности товарооборота

$$I_{zo} = \frac{zo_1}{zo_0} = \frac{z_1}{TO_1} \cdot \frac{TO_0}{z_0} = \frac{z_1}{z_0} \cdot \frac{TO_0}{TO_1} = I_z / I_m.$$

Большое значение для изучения динамики запасов имеет моделирование тенденций, т.е. построение регрессионных трендовых моделей. Товарные запасы, как в стоимостном выражении, так и в днях, подвержены влиянию различных факторов (объемы товарного предложения и товарооборота, их товарная структура, площадь торговых предприятий, равномерность поставки, насыщенность рынка и т.д.).

Оценка влияния факторов на объем товарных запасов и обеспеченность товарооборота может быть осуществлена с помощью:

1. Построения динамических регрессионных моделей

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + b_{n+1}t,$$

где  $y$  – результативный признак (размер запасов или обеспеченность товарами за год);  $x$  – факторные признаки;  $t$  – фактор времени.

2. Метода группировок, который позволяет не только констатировать наличие связи между признаками, но и выявить причины, приведшие к тем или иным конкретным результатам. Он позволяет исследовать зависимость результативного признака не только от одного, но и от двух и более факторных признаков, взятых в комбинации.

3. Индексного метода.

## 1.6. АНАЛИЗ ОБОРАЧИВАЕМОСТИ ЗАПАСОВ

Среди различных методов анализа товарооборачиваемости особого внимания заслуживает индексный метод, который может быть использован не только для изучения динамики исследуемого явления, но и для выявления влияния различных факторов на динамику результативного показателя.

В рамках анализа запасов и их оборачиваемости рассчитываются следующие индексы:

1. Индекс скорости товарного обращения

$$I_{\text{Коб}} = \frac{\text{Коб}_1}{\text{Коб}_0},$$

где  $\text{Коб}_1, \text{Коб}_0$  – скорость товарооборота соответственно текущего и базисного периодов.

Используя формулу скорости товарного обращения, подставим соответствующие значения в индекс, получим:

$$I_{\text{Коб}} = \frac{\text{Коб}_1}{\text{Коб}_0} = \frac{\text{ТО}_1}{\bar{З}_1} / \frac{\text{ТО}_0}{\bar{З}_0} = \frac{\text{ТО}_1}{\text{ТО}_0} / \frac{\bar{З}_1}{\bar{З}_0} = I_{\text{ТО}} / I_{\bar{З}}$$

таким образом, наблюдается прямая зависимость динамики скорости товарного обращения от динамики товарооборота и обратная зависимость от динамики средних запасов.

2. Индекс времени товарного обращения (одного оборота):

$$I_B = \frac{B_1}{B_0},$$

где  $B_1, B_0$  – время одного оборота товаров соответственно текущего и базисного периодов.

Подставив в индекс формулу расчета времени оборота, получим:

$$I_B = \frac{B_1}{B_0} = \frac{\bar{З}_1}{m_1} / \frac{\bar{З}_0}{m_0} = \frac{\bar{З}_1}{\bar{З}_0} / \frac{\text{ТО}_1}{\text{ТО}_0} = I_{\bar{З}} / I_{\text{ТО}}.$$

Записанный таким образом индекс указывает на прямую зависимость динамики времени оборота товаров от динамики средних запасов и обратную зависимость от динамики товарооборота.

**Пример.** На основе данных об остатках запасов (на 01.04 – 50 тыс.р., на 01.05 – 70 тыс.р., на 01.06 – 110 тыс.р.) и объеме товарооборота (апрель – 1200 тыс.р., май – 900 тыс.р.) оценить динамику товарооборачиваемости.

Показатели	Месяцы		Индекс, %
	апрель, t = 30	май, t = 31	
Объем товарооборота, тыс. р., ТО	1200	900	75
Средние запасы товаров, тыс. р., $\bar{З}$	60	90	150
Скорость товарооборота, количество оборотов, Коб	20	10	50
Время дней товарного обращения	1,5	3,1	207

Приведенные данные свидетельствуют, что скорость товарооборота в мае по сравнению с апрелем снизилась на 50 % (за счет снижения объема товарооборота на 25 % и увеличения запасов на 50 %), что соответствует росту времени оборота на 107 %.

Расчет приведенных индексов применяется лишь для одного отдельно взятого товара или однородной товарной группы. Для оценки изменений показателей скорости и времени по совокупности товаров используются соответственно индексы средней скорости и среднего времени.

При анализе обобщающего показателя скорости товарооборота необходимо выявить, в какой мере и за счет каких факторов скорость товарооборота изменилась: за счет ускорения оборачиваемости отдельных товаров или товарных групп или в связи с изменением структуры товарных запасов, т.е. в связи с перераспределением общего их объема в сторону запасов с более высокой (низкой) оборачиваемостью. Такое влияние факторов может отразить система взаимосвязанных индексов (переменного, постоянного состава и структурных сдвигов):

1. Индекс средней скорости товарооборота (индекс переменного состава) констатирует общее изменение скорости товарного обращения:

$$I_{\text{Коб}} = \frac{\overline{\text{Коб}}_1}{\overline{\text{Коб}}_0} = \frac{\sum \text{Коб}_{i_1} \bar{З}_{i_1}}{\sum \bar{З}_{i_1}} / \frac{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{З}_{i_0}}{\sum \bar{З}_{i_0}} = \frac{\sum \text{Коб}_{i_1} \bar{З}_{i_1}}{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{З}_{i_0}} / \frac{\sum \bar{З}_{i_1}}{\sum \bar{З}_{i_0}},$$

где  $\text{Коб}_{i_1}, \text{Коб}_{i_0}$  – скорость обращения i-х товаров по отдельным товарным группам соответственно текущего и базисного периодов;  $\bar{З}_{i_1}, \bar{З}_{i_0}$  – средние товарные запасы i-го наименования товара соответственно в текущем и базисном периодах.

2. Индекс скорости товарного обращения (индекс переменного состава) показывает влияние собственно скорости на изменение среднего показателя при неизменной структуре товарных запасов:

$$I_{\text{Коб}_i} = \frac{\sum \text{Коб}_i \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i} \bigg/ \frac{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i} = \frac{\sum \text{Коб}_i \bar{z}_i}{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{z}_i}$$

3. Индекс структуры запасов (индекс структурных сдвигов) характеризует изменение средней скорости товарооборота за счет изменений в структуре запасов товаров, при неизменной скорости товарного обращения:

$$I_{\text{стр } \bar{z}} = \frac{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i} \bigg/ \frac{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{z}_{i_0}}{\sum \bar{z}_{i_0}} = \frac{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{z}_i}{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{z}_{i_0}} \bigg/ \frac{\sum \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_{i_0}}$$

Расчет индекса структурных сдвигов можно производить по-другому, заменив абсолютные показатели запасов  $i$ -х наименований товаров на их доли в общем объеме запасов:  $d_{\bar{z}_i} = \frac{\bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i} = \frac{\bar{z}_i}{\text{Зобщ}}$ , тогда индекс структуры товарных запасов:

$$I_{\text{стр } \bar{z}} = \frac{\sum \text{Коб}_{i_0} d_{\bar{z}_i}}{\sum \text{Коб}_{i_0} d_{\bar{z}_{i_0}}}$$

Абсолютное изменение средней скорости товарного обращения и влияние на ее изменение различных факторов можно найти, вычитая из числителя знаменатель соответствующего индекса:

$$\begin{aligned} d\overline{\text{Коб}} &= \overline{\text{Коб}_1} - \overline{\text{Коб}_0}; \\ d\overline{\text{Коб}}_{\text{Коб}_i} &= \frac{\sum \text{Коб}_i \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i} - \frac{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i}; \\ d\overline{\text{Коб}}_{\text{стр } \bar{z}} &= \frac{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i} - \frac{\sum \text{Коб}_{i_0} \bar{z}_{i_0}}{\sum \bar{z}_{i_0}}. \end{aligned}$$

Совокупное влияние факторов скорости товарооборота и структуры товарных запасов на среднюю скорость товарного обращения выглядит следующим образом:

$$I_{\overline{\text{Коб}}} = I_{\text{Коб}_i} I_{\text{стр } \bar{z}} \quad \text{или} \quad d\overline{\text{Коб}} = d\overline{\text{Коб}}_{\text{Коб}_i} + d\overline{\text{Коб}}_{\text{стр } \bar{z}}$$

В рамках анализа также целесообразно определить влияние на динамику товарооборота различных факторов, для чего можно использовать следующие факторные модели:

$$\text{ТО} = \text{Зобщ} \overline{\text{Коб}} \quad \text{или} \quad \text{ТО} = \sum_i^n \bar{z}_i \text{Коб}_i \quad \text{или, проведя моделирование,}$$

$$\text{ТО} = \sum_i^n \bar{z}_i \text{Коб}_i = \sum_i^n \text{Зобщ} d_{\bar{z}_i} \text{Коб}_i = \text{Зобщ} \sum_i^n d_{\bar{z}_i} \text{Коб}_i$$

Для оценки влияния факторов на результативный показатель (товарооборот) можно использовать различные методы факторного анализа, такие как цепные подстановки, индексный метод, метод абсолютных разниц и т.п.

**Пример.** На основании данных по каждому товару об объеме товарооборота и средних остатках запасов за два месяца необходимо:

1) рассчитать среднюю скорость товарооборота по каждому месяцу и оценить влияние различных факторов на ее изменение, т.е. узнать во сколько раз и на сколько оборотов изменилась средняя скорость товарооборота в целом и за счет изменения структуры запасов и оборачиваемости отдельных видов запасов;

2) оценить влияние на объем товарооборота различных факторов (изменения общей суммы запасов, структуры запасов и оборачиваемости отдельных видов запасов).

При расчетах обозначим «0» – первый месяц (базисный период) и «1» – второй месяц (отчетный период).

Вид продукции	Объем товарооборота, тыс. р.		Средние остатки запасов, тыс. р.		Коэффициент оборачиваемости, раз		Структура запасов		ТО'	ТО' = $\frac{\text{ТО}}{\text{Коб}_{i_0} \bar{z}_{i_1}}$
	0	1	0	1	0	1	0	1		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А	5000	21000	1000	3000	5,0	7,0	0,10	0,25	6000	15000
Б	20000	13500	2000	1500	10,0	9,0	0,20	0,13	24000	15000
В	175000	187500	7000	7500	25,0	25,0	0,70	0,63	210000	187500
итого(сред)	200000	222000	10000	12000	20,0	18,5	1	1	240000	217500

1. Рассчитаем среднюю скорость товарооборота по месяцам:

$$\overline{\text{Коб}} = \frac{\sum_i^n \text{ТО}_i}{\sum_i^n \bar{z}_i} = \frac{\sum_i^n \bar{z}_i \text{Коб}_i}{\sum_i^n \bar{z}_i} = \sum_i^n d_{\bar{z}_i} \text{Коб}_i$$

$$\overline{Коб_0} = \frac{200000}{10000} = 20; \quad \overline{Коб_0} = \frac{222000}{12000} = 18,5.$$

Индекс средней скорости товарооборота:

$$I_{\overline{Коб}} = \frac{18,5}{20} = \frac{222000}{12000} \bigg/ \frac{200000}{10000} = 0,925.$$

Таким образом, средняя скорость товарного обращения изменилась в 0,925 раз, т.е. уменьшилась на 7,5 % или на 1,5 (18,5 – 20) оборота

Индекс оборачиваемости фиксированного (постоянного) состава

$$I_{Коб_i} = \frac{222000}{12000} \bigg/ \frac{217500}{12000} = \frac{18,5}{18,125} = 1,0207.$$

Таким образом, средняя скорость товарного обращения счет изменения оборачиваемости отдельных товаров (собственно скорости обращения) увеличилась в 1,0207 раз, т.е. на 2,07 % или на 0,375 (18,5 – 18,125) оборота.

Индекс структурных сдвигов:

$$I_{стр\bar{3}} = \frac{217500}{12000} \bigg/ \frac{200000}{10000} = \frac{18,125}{20} = 0,9063.$$

Таким образом, средняя скорость товарного обращения за счет изменения структуры запасов изменилась в 0,9063 раза, т.е. уменьшилась на 9,37 % или на 1,875 (18,125 – 20) оборота.

Проверку правильности расчетов можно сделать следующим образом:

$$0,925 = 1,0207 \cdot 0,9063 \quad \text{или} \quad -1,5 = 0,375 - 1,875.$$

2. Определим общее изменение товарооборота и оценим влияние на него различных факторов.

$dTO = TO_1 - TO_0 = 222000 - 200000 = 22000$  тыс. р., т.е. за анализируемый период товарооборот увеличился на 22 000 тыс. р. или в 1,11 раза (на 11 %).

Проведем факторный анализ изменения товарооборота по модели  $TO = Z_{общ} \overline{Коб}$ , используя метод абсолютных разниц.

$dTO_{Z_{общ}} = dZ_{общ} \overline{Коб_0} = 2000 \cdot 20 = 40000$  тыс. р., т.е. за счет увеличения общего объема запасов на 2000 тыс. р., товарооборот увеличился на 40 000 тыс. р. или на 20 %.

$dTO_{\overline{Коб}} = Z_{общ} d\overline{Коб} = 12000(-1,5) = -18000$  млн. р., т.е. за счет уменьшения средней оборачиваемости запасов на 1,5 оборота, товарооборот уменьшился на 18000 тыс. р. или 7,5 %

Проверка:  $22000 = 40000 - 18000$  или  $1,1 = 1,2 \cdot 0,975$

Проведем факторный анализ по модели  $TO = \sum_i^n \bar{3}_i \overline{Коб}_i$ , используя метод цепных подстановок.

$dTO_{\bar{3}_i} = \sum_i^n \bar{3}_{i1} \overline{Коб}_{i0} - \sum_i^n \bar{3}_{i0} \overline{Коб}_{i0} = 217500 - 200000 = 17500$  тыс. р., т.е. за счет изменения остатков отдельных запасов, товарооборот увеличился на 17 500 тыс. р.

$dTO_{\overline{Коб}_i} = \sum_i^n \bar{3}_{i1} \overline{Коб}_{i1} - \sum_i^n \bar{3}_{i1} \overline{Коб}_{i0} = 222000 - 217500 = 4500$  тыс. р., т.е. за счет изменения оборачиваемости отдельных запасов, товарооборот увеличился на 4500 тыс. р.

Проверка:  $22000 = 17500 + 4500$ .

В заключение проведем факторный анализ динамики товарооборота по модели  $TO = Z_{общ} \sum_i^n d_{\bar{3}_i} \overline{Коб}_i$ , используя метод цепных подстановок. Для этого необходимо рассчитать ряд промежуточных показателей:

$TO' = Z_{общ} \sum_i^n d_{\bar{3}_i0} \overline{Коб}_{i0} = 240000$  тыс. р. – товарооборот отчетного периода при структуре и оборачиваемости запасов базисного

$TO'' = Z_{общ} \sum_i^n d_{\bar{3}_i1} \overline{Коб}_{i0} = \sum_i^n \bar{3}_{i1} \overline{Коб}_{i0} = 217500$  тыс. р. – товарооборот отчетного периода при оборачиваемости запасов базисного

$dTO_{Z_{общ}} = TO' - TO_0 = 240000 - 200000 = 40000$ , т.е. за счет увеличения общего объема запасов на 2000 тыс. р., товарооборот увеличился на 40 000 тыс. р.

$dTO_{d_i} = TO'' - TO' = 217500 - 240000 = -22500$ , т.е. за счет изменения структуры запасов товарооборот уменьшился на 22500 тыс. р.

$dTO_{\overline{Коб}_i} = TO_1 - TO'' = 222000 - 217500 = 4500$ , т.е. за счет изменения оборачиваемости отдельных запасов, товарооборот увеличился на 4500 тыс. р.

Проверка:  $dTO = dTO_{Z_{общ}} + dTO_{d_i} + dTO_{\overline{Коб}_i}$

$$22000 = 40000 - 22500 + 4500.$$



Индексный анализ среднего времени оборота товаров характеризует как общее изменение этого показателя за исследуемый период, так и влияние на него отдельных факторов (времени оборота отдельных товаров и структурных сдвигов в товарообороте), что может быть записано в виде следующей мультипликативной индексной модели:

$$I_{\bar{B}} = \frac{\bar{B}_1}{\bar{B}_0} = \frac{\sum B_{i_1} m_{i_1}}{\sum B_{i_0} m_{i_0}} \bigg/ \frac{\sum m_{i_1}}{\sum m_{i_0}} = I_{B_i} I_{\text{стр}},$$

где  $I_{\bar{B}}$  – индекс среднего времени обращения товаров, характеризующий общее изменение обобщающего показателя;

$I_{B_i} = \frac{\sum B_{i_1} m_{i_1}}{\sum B_{i_0} m_{i_1}}$  – индекс времени оборота при неизменной структуре товарооборота, показывающий влияние изменения

времени оборота каждого из анализируемых товаров на изменение среднего времени;  $I_{\text{стр}} = \frac{\sum B_{i_0} m_{i_1}}{\sum B_{i_0} m_{i_0}} \bigg/ \frac{\sum m_{i_1}}{\sum m_{i_0}}$  – индекс

структурных сдвигов в товарообороте при неизменном времени оборота, характеризующий влияние структуры товарооборота на изменение анализируемого показателя.

## 1.7. ABC-АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ ЗАПАСАМИ

Управление запасами затрагивает большое количество различных объектов: широкий ассортимент товарных запасов, разнообразные грузы и т.д. При этом предприниматель получает не равноценные результаты от этих объектов. Нерационально уделять объектам, играющим незначительную роль в деятельности предприятия, то же внимание, что и объектам первостепенной важности – принцип Парето 20/80: лишь пятая часть (20 %) от всего количества объектов, с которыми приходится иметь дело, дает примерно 80 % результатов этого дела. Вклад остальных 80 % объектов составляет только 20 % общего результата.

Например, в торговле 20 % наименований товаров дает, как правило, 80 % прибыли предприятия, остальные 80 % наименований товара – лишь необходимое дополнение, обязательный ассортимент. Однако у правила 80/20 есть и модификация: 80/20/30 – 20 % объектов приносят 80 % результата, половина которого теряется из-за 30 % наименее выгодных объектов.

Обычно согласно принципу Парето множество управляемых объектов делят на две неодинаковые части. Широко применяемый метод ABC предлагает более глубокое разделение – на три части. При этом предварительно все управляемые объекты необходимо оценить по степени вклада в результат деятельности.

ABC-анализ используют с целью сокращения величины запасов, количества перемещений на складе, общего увеличения выручки, прибыли на предприятии и т.п. Применяя метод ABC, следует сосредоточиться на наиболее значимых объектах с точки зрения обозначенной цели.

Порядок проведения анализа ABC.

1. Формирование цели анализа.
2. Идентификация объектов управления, анализируемых методом ABC.
3. Выделение признака, на основе которого будет осуществлена классификация объектов управления.
4. Оценка объектов управления по выделенному классификационному признаку.
5. Группировка объектов управления в порядке убывания значения признака.
6. Разделение совокупности объектов управления на три группы: А, В и С.
7. Построение кривой ABC. При этом по оси Х откладывают объекты управления в порядке убывания значимости их вклада в конечный результат, выраженные в процентах к общему количеству объектов. По оси Y отмечают вклад каждого объекта в конечный результат, исчисленный нарастающим итогом, также выраженный в процентах.

В качестве признака, на основе которого осуществляется классификация запасов, могут выступать: объем использования (потребления) номенклатурных позиций в натуральном или стоимостном выражении, цена единицы номенклатурной позиции, количество заказов на номенклатурную позицию, прибыль, доступность ресурсов для ее производства, длительность производственного цикла, требования к хранению номенклатурной позиции (к температурному режиму, влажности и проч.), риск воровства, срок хранения, издержки вследствие отсутствия номенклатурной позиции на складе в требуемый момент времени и т.п.

Все запасы после их группировки в порядке убывания значения классификационного признака делят на 3 группы: А, В, С.

А – немногочисленные, но важные материалы, которые обычно требуют больших вложений денежных средств. Их постоянно контролируют, проводят частую оценку прогноза, точно определяют издержки, связанные с закупкой, доставкой и хранением, а также размер и момент заказа.

В – относительно второстепенные материалы, требующие меньшего внимания, чем А. Здесь осуществляется обычный контроль и сбор информации о запасах, который должен позволить своевременно обнаружить основные изменения в использовании запасов.

С – обычно недорогие, второстепенные материалы, составляют значительную часть в номенклатуре, на них приходится наименьшая часть вложений в запасы. Точные оптимизационные расчеты размера и момента заказа с товарами данной группы не выполняются. Пополнение запасов регистрируется, но текущий учет уровня запасов не ведется. Проверка наличных запасов проводится лишь периодически.

Основное правило для изделий группы С: они должны быть в наличии (запасов изделий класса С может быть больше, чем нужно, но не должно быть меньше, чем необходимо), так как обидно получить срыв исполнения плана сбыта из-за нехватки дешевых номенклатурных позиций, хранение запасов которых не влечет за собой сколько-нибудь существенный рост издержек хранения и потребности в оборотных средствах. Для изделий данной группы характерны большие размеры партий заказов и большой страховой запас, так как крупные партии не влекут за собой существенных затрат, но позволяют экономить на

подготовительных издержках. Хранение этих запасов должно осуществляться на территориях, немедленно доступных для персонала, использующего эти номенклатурные позиции в производственном процессе. Это упрощает процедуру отпуска запасов в производство и устраняет лишнюю бюрократическую бумажную работу.

В табл. 1 обобщены материалы из различных источников, отражающие процентные соотношения групп А, В и С в общей совокупности запасов. Так, если прокомментировать первую строку таблицы: в большинстве торговых фирм примерно 75 % стоимости запасов охватывает около 10 % ассортиментных позиций (подмножество А), 20 % стоимости – соответственно 25 % позиций ассортимента (подмножество В) и 5 % стоимости – 65 % ассортимента (подмножество С). После отнесения каждой номенклатурной позиции к группе А, В или С применяются свои правила управления запасами.

### 1. Процентные отношения групп А, В и С [4, 10]

Источник	Группа А		Группа В		Группа С	
	Количество объектов, %	Результат, %	Количество объектов, %	Результат, %	Количество объектов, %	Результат, %
Гаджинский А.М.	10	75	25	20	65	5
Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Дж.	20	80	30	15	50	5
Сергеев В.И.	10...15	75...80	20...25	15...20	60...70	5...10
Аникин Б.А.	15...20	80	30	10...15	>50	5...10

Итак, в результате ABC-анализа происходит перераспределение средств на управление, что дает снижение затрат на управление и одновременно повышает его эффективность.

### 1.8. ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЗАПАСАМИ

Основной задачей управления запасами является инвестирование средств в запасы таким образом, чтобы достичь стратегических целей бизнеса. В условиях рыночной экономики менеджеры служб снабжения и сбыта предприятия, сотрудники плановой и финансовой служб, руководство предприятия должны стремиться к эффективному управлению движением материальных и финансовых ресурсов – управлению процессами снабжения и сбыта, запасами. Они должны своевременно предупреждать о появлении дефицитных позиций по товарно-материальным ценностям на предприятии, которые грозят нарушить бесперебойность организации процесса производства и реализации продукции, выявлять излишние запасы материальных ресурсов с целью определения возможности их реализации.

Учитывая потенциальное значение запасов, исследование системы управления запасами должно включать следующие вопросы:

- какой уровень запасов необходимо иметь на каждом предприятии для обеспечения требуемого уровня обслуживания потребителя;
  - в чем состоит компромисс между уровнем обслуживания потребителя и уровнем запасов на предприятии;
  - какие объемы запасов должны быть созданы на каждой стадии логистического и производственного процесса;
  - каков оптимальный объем заказываемой партии товаров;
  - как (с какой периодичностью) необходимо контролировать уровень запасов;
  - когда необходимо делать очередной заказ на поставку партии товаров;
  - у какого поставщика целесообразно разместить заказ;
  - как и где следует размещать страховые запасы;
  - должны ли товары отгружаться непосредственно с предприятия;
  - как меняются затраты на содержание запасов в зависимости от изменения числа складов;
  - каково значение компромисса между выбранным способом транспортировки и запасами и др.
- В следующих разделах можно будет найти ответы на большинство этих вопросов.

#### Контрольные вопросы и задачи

1. Назовите причины создания запасов на предприятиях.
2. Объясните, чем определяется поведение товарооборачиваемости на различных предприятиях.
3. Назовите основные признаки классификации запасов.
4. Назовите основные задачи анализа запасов.
5. Назовите основные показатели статистики товарных запасов.
6. Назовите основные методы учета товарных запасов
7. Объясните, в чем заключается ABC-анализ.

#### Задача 1

Имеются следующие данные об остатках товарных запасов магазина, тыс. р.

Остатки товаров	Группа товаров				
	Товар А	Товар Б	Товар В	Товар Г	Товар Д
на 01.01.2005	23	55	12	88	2
на 01.02.2005	22	60	13	92	3
на 01.03.2005	19	65	15	95	5
на 01.04.2005	16	70	11	96	2
на 01.05.2005	26	66	10	97	4
на 01.06.2005	23	61	16	93	6
на 01.07.2005	22	62	11	90	7

По одному товару рассчитать среднеквартальные остатки товаров, средние за полугодие.

#### Задача 2

Используя данные об остатках товарных запасов товаров А, Б, В, Г, Д (задача 1) и нижеприведенный объем товарооборота по месяцам определить обеспеченность товарооборота запасами на конец одного месяца по каждому товару и среднюю обеспеченность товарооборота товарными запасами на конец одного выбранного месяца.

Товарооборот за месяц	Группа товаров				
	Товар А	Товар Б	Товар В	Товар Г	Товар Д
Январь					
Февраль	130	255	98	546	54
Март	125	260	90	597	58
Апрель	133	264	97	580	59
Май	140	243	85	567	52
Июнь	136	244	86	549	50

#### Задача 3

По данным задач 1 и 2 для одного товара рассчитать в целом за один квартал и по каждому месяцу анализируемого квартала скорость товарного обращения и время одного оборота запасов.

#### Задача 4

Из условий задач 1 и 2 взять данные об объеме товарооборота и среднем объеме товарных запасов за два месяца. По этим данным необходимо:

1. Рассчитать среднюю скорость товарооборота и оценить влияние различных факторов на ее изменение, т.е. узнать во сколько раз и на сколько оборотов изменилась средняя скорость товарооборота за счет изменения структуры товарных запасов и оборачиваемости отдельных видов товарных запасов.

2. Оценить влияние на объем товарооборота изменения: общей суммы товарных запасов; структуры товарных запасов; оборачиваемости отдельных видов запасов.

#### Задача 5

Выручка в первом и втором отделах магазина составила соответственно 52 и 41 тыс. р. за отчетный период (месяц), а среднее время одного оборота соответственно – 25 и 22 дня. Определить:

1) время одного оборота и коэффициент оборачиваемости (скорость товарного обращения) по магазину в целом.

2) При условии, что в будущем отчетном периоде выручка увеличится на 15 %, средние остатки запасов уменьшатся на 10 % определить, как изменится скорость товарного обращения.

#### Задача 6

Средние остатки товарных запасов в прошлом отчетном периоде 400 тыс.р., а в отчетном – 320 тыс.р. среднее время одного оборота в отчетном периоде – 21 день, в базисном – 30 дней. Определить как изменилась выручка за отчетный период (год – 360 дней).

#### Задача 7

Определить необходимую сумму поступления товаров для торгового предприятия на планируемый год. Розничный товарооборот за отчетный период – 500 тыс.р. Товарные запасы на конец года – 90 тыс.р. В планируемом году физический объем продаж увеличится на 10 %. Товарные запасы на конец планируемого года должны составлять 15 дней. Однодневный товарооборот четвертого квартала – 2,5 тыс.р.

#### Задача 8

По следующим данным на основании ABC-анализа разбить имеющиеся объекты на три группы. Построить график. Сделать выводы

№ объекта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Вклад объекта, ед	2,5	50	7,5	1300	7,5	22,5	2,5	25	200	75	2,5	5	575	75	10	17,5	12,5	5	100	5

## 2. Системы управления запасами на предприятии

### 2.1. Основные регулирующие параметры систем управления запасами

В логистической системе большое значение имеет выбор оптимальной тактики заказа материальных ресурсов. Оптимальная система управления запасами предусматривает выбор тактики заказов так, чтобы склад предприятия не стал местом концентрации запасов, но и не возникали необоснованно большие издержки из-за отсутствия продукции.

Системы управления запасами проектируются с целью непрерывного обеспечения потребителя каким-либо видом материального ресурса. Реализация этой цели достигается решением следующих задач:

- учет текущего уровня запаса ( $J_{\text{ф}}$ );
- определение размера страхового (гарантийного, резервного) запаса ( $B$ );
- расчет размера заказа ( $g$ );
- определение интервала времени между заказами ( $R$ );
- определение времени пополнения запаса.

Уровень запасов на предприятиях можно контролировать постоянно, а также с большей или меньшей периодичностью. Постоянный контроль реализуется при помощи организации компьютерного учета поступления и реализации товаров (балансовый метод учета запасов) или при помощи автоматизированной системы контроля уровня запасов. Периодический контроль реализуется путем проведения периодических инвентаризаций запасов.

Страховой запас позволяет удовлетворить потребность в запасе на случай непредвиденного увеличения спроса и на время предполагаемой задержки поставки, под которой понимается максимально возможная задержка.

Размер заказываемой партии товаров может быть всегда одинаковый или каждый раз разный. Постоянный размер заказываемой партии товаров обычно выбирается, если поставщиком налагаются определенные ограничения на минимальный размер партии поставки и, кроме того, данный постоянный размер должен соответствовать оптимальному размеру заказа ( $g_{\text{опт}}$ ). Оптимальный размер заказа позволяет минимизировать совокупные затраты на хранение запаса и повторение заказа. Более подробно расчет оптимального размера заказа будет рассмотрен в следующем параграфе.

Интервал времени между заказами обычно определяют с учетом оптимального размера заказа

$$R = N \frac{g_{\text{опт}}}{q},$$

где  $N$  – количество рабочих дней за период;  $q$  – потребность в заказываемом продукте за период;  $g_{\text{опт}}$  – оптимальный размер заказа. Полученный интервал времени между заказами не может рассматриваться как обязательный к применению. Он должен быть скорректирован на основе экспертных оценок. Например, при полученном расчетном результате (5 дней) возможно использовать интервал в 7 дней, чтобы производить заказы 1 раз в неделю.

Пополнять запасы предприятие может или через равные промежутки времени  $R$  или при достижении запасом порогового уровня  $P$ , который выбирается так, чтобы в нормальной, рабочей ситуации за время доставки запас не опустился ниже страхового уровня. При расчете порогового уровня задержка поставки не учитывается.

Перед проектированием системы управления запасами вся номенклатура запасов товарно-материальных ценностей, используемых в процессе производства, а также ассортимент реализуемых на предприятии товаров должны быть проанализированы с целью выявления наиболее значимых для деятельности предприятия номенклатурных (ассортиментных) позиций. Сущность этого анализа заключается в том, что производится классификация всех номенклатурных позиций, и для каждой выделенной категории формируются свои методики управления запасами. Обычно прибегают к трехступенчатому ранжированию номенклатурных позиций, т.е. проводят так называемый ABC-анализ. Применяя метод ABC, следует сосредоточиться на наиболее значимых объектах с точки зрения обозначенной цели. Для наиболее значимых товаров, дефицит которых может повлечь за собой серьезные последствия, необходимо организовать непрерывный контроль запасов и быструю доставку товаров с целью недопущения дефицита.

Применяемые методы управления запасами можно классифицировать по следующим признакам:

- порядок контроля запасов: периодический или непрерывный;
- наличие или отсутствие порогового уровня запаса;
- размер заказа: постоянный или всегда разный;
- интервал между заказами: постоянный или разный.

Изменяя эти и некоторые другие параметры, получают различные системы управления запасами. Характеристика наиболее часто встречающихся систем приведена в табл. 2.

Но все же основным признаком классификации систем управления запасами следует считать порядок контроля наличия запасов. И здесь первым видом систем являются системы с периодическим обновлением данных о запасах. При их применении производится периодический подсчет фактических запасов, данные о движении запасов (приходование, отпуск и др.) не всегда фиксируются в системе. Эти системы просты в эксплуатации, не требовательны к ресурсам предприятия, необходимым для ее поддержки. Однако у них есть серьезный недостаток: невозможно получить информацию о фактических остатках запасов в любой момент времени и отследить движение запасов.

Этого недостатка лишен второй вид систем управления запасами: системы с непрерывным обновлением данных. В них операции с запасами фиксируются в информационной системе по их возникновению, регулярно формируются отчеты о запасах, периодически проводится инвентаризация. Данный вид систем позволяет проследить движение запасов и получать информацию об их состоянии и наличии в любой момент времени. Такого типа системы используются для номенклатурных позиций класса А, т.е. для наиболее значимых для предприятия.

Более подробно описание приведенных в табл. 2 систем управления запасами будет рассмотрено в следующих параграфах данной главы.

## 2.2. РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕРА ЗАКАЗЫВАЕМОЙ ПАРТИИ

Оптимальный размер партии поставляемых товаров и, соответственно оптимальная частота завоза зависят от следующих факторов:

- объем спроса;
- транспортно-заготовительные расходы;
- расходы по хранению запасов.

Эти факторы тесно взаимосвязаны между собой. Так, желание максимально сэкономить затраты на хранение запасов вызывает рост затрат на оформление и доставку заказов. Экономия затрат на повторение заказа приводит к потерям, связанным с содержанием излишних складских помещений, и, кроме того, снижает уровень обслуживания потребителя. При максимальной загрузке складских помещений значительно увеличиваются затраты на хранение запасов, более вероятен риск появления неликвидных запасов.

Следует учитывать, что интересы отдельных служб внутри организации в отношении политики формирования запасов могут существенно различаться. Так, служба материально-технического снабжения заинтересована, как правило, в закупках по возможности большего количества ресурсов, так как это позволяет добиться лучших условий поставки расчетов, а также избежать претензий производственных подразделений по поводу несвоевременного снабжения. Производственные подразделения также заинтересованы в значительных запасах, так как это позволяет быстро реагировать на поступающие заказы. С точки зрения службы сбыта большие запасы – это средство конкурентной борьбы за покупателя. Но в то же время с позиции финансового отдела, отвечающего за рациональность управления финансовыми потоками организации, большие объемы заказов и, следовательно, значительные запасы означают рост расходов по их содержанию, обслуживанию и финансированию.

Критерием оптимальности размера заказываемой партии является минимум общих издержек управления запасами, которые состоят из издержек выполнения заказа и издержек хранения запасов. И те, и другие зависят от размера заказа, однако, характер этой зависимости разный. Рассмотрим их поведение более подробно.

1. Издержки выполнения заказа (транспортно-заготовительные расходы) – это накладные расходы, связанные с реализацией заказа и зависящие от размера заказа.

Издержки выполнения заказа на партию ( $C_0$ ) определяют делением транспортно-заготовительных расходов прошлого периода (на основе смет транспортно-заготовительных расходов) на число размещенных за этот период заказов. Смета транспортно-заготовительных расходов включает в себя следующие затраты: затраты, связанные с оформлением договора поставки (командировки, представительские расходы на проведение переговоров, затраты на разработку условия поставки, стоимость форм документов, затраты на выпуск каталогов и проч.), затраты на страхование, затраты на транспортирование, стоимость контроля исполнения заказа и проч.

Затраты выполнения заказа за определенный период рассчитываются следующим образом:

$$C_{\text{вып}} = \frac{C_0 q}{g},$$

где  $g$  – размер партии (шт., кг);  $C_0/g$  – издержки выполнения заказа на единицу товара;  $q$  – величина оборота товара за период (шт., кг);  $q/g$  – количество заказов товара за определенный период.

Издержки выполнения заказа как на единицу продукции ( $C_0/g$ ), так и на объем за определенный период  $C_{\text{вып}}$  уменьшаются с увеличением размера партии поставки ( $g$ ) (рис. 2).

2. Издержки хранения запасов включают в себя расходы, связанные с физическим содержанием товаров на складе, и возможные проценты на капитал, вложенный в запасы. Они выражаются в процентах от закупочной цены за определенное время ( $i$ ).

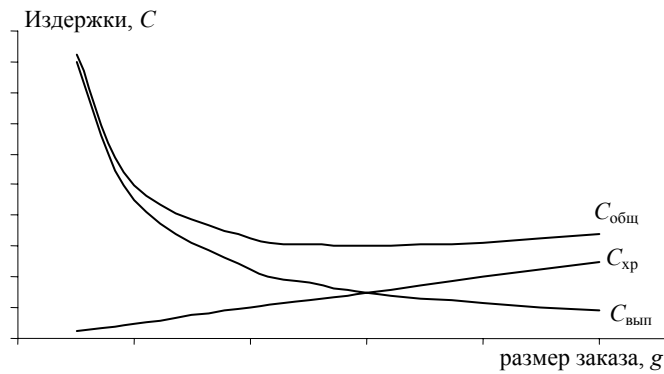
При условии, что новая партия завозится после того, как предыдущая полностью закончится, средняя величина запасов составляет  $g/2$ . И, следовательно, издержки хранения определяются средним уровнем запасов.

При постоянной интенсивности сбыта издержки хранения запасов за определенный период времени рассчитываются следующим образом

$$C_{\text{хр}} = \frac{\Pi i g}{2},$$

где  $i$  – издержки хранения, выраженные как доля цены товара;  $\Pi$  – закупочная цена единицы товара, р.;  $\Pi i$  – издержки хранения единицы товара.

Издержки хранения запаса при увеличении размера партии поставки возрастают линейно (рис. 2).



**Рис. 2. Зависимость издержек управления запасами от размера заказа**

Общие издержки управления запасами за определенный период – это сумма издержек выполнения заказов и издержек хранения запасов

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{вып}} + C_{\text{хр}} = \frac{C_0 q}{g} + \frac{\Pi i g}{2}.$$

Применяют и другую формулу расчета издержек управления (с учетом стоимости товаров)

$$C = \frac{C_0 q}{g} + \frac{\Pi i g}{2} + q \Pi.$$

Кривая общих издержек является пологой вблизи точки минимума. Это говорит о том, что вблизи точки минимума размер заказа может колебаться в некоторых пределах без существенного изменения общих издержек.

Итак, критерием оптимальности размера заказываемой партии является минимум общих издержек управления запасами

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{вып}} + C_{\text{хр}} = \frac{C_0 q}{g} + \frac{\Pi i g}{2} \rightarrow \min.$$

Минимум общие издержки имеют там, где первая производная по  $g$  равна нулю, а вторая больше нуля. Проведя данные операции, определяем, что общие издержки принимают минимальное значение, если

$$g_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{2C_0 q}{\Pi i}} \quad \text{или} \quad g_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{2C_0 Q}{i}},$$

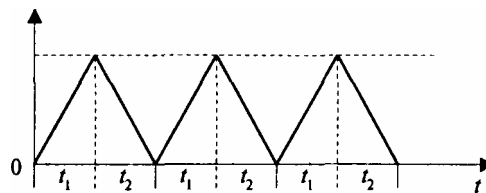
где  $C_0$  – общие издержки выполнения заказа на партию;  $q$  – количество товара, реализованного за период;  $\Pi$  – закупочная цена единицы товара;  $i$  – издержки хранения (в % от цены),  $Q = \Pi q$  – количество товара, реализованного за период в стоимостном выражении (товарооборот)

Полученное значение оптимального размера заказываемой партии называют экономичным размером заказа (Economic Order Quantity EOQ), оно обеспечивает минимум общих издержек управления. Данная формула для расчета оптимального размера заказа известна также как формула Уилсона (Вильсона).

При определении оптимального размера заказа используются следующие допущения:

- общее число единиц, составляющее годовую потребность, известно;
- величина спроса постоянна;
- выполнение заказов происходит немедленно;
- расходы на оформление заказа не зависят от величины партии;
- цены на материалы не меняются в рассматриваемом периоде.

В случае затянувшейся поставки, когда условие мгновенного пополнения запаса заменяется условием пополнения запаса за конечный интервал, пополнение запасов происходит в каждом цикле за время  $t_1$ , а потребление в течение времени  $t_1 + t_2$  или в течение полного цикла (рис. 3). Для такой мо-



**Рис. 3. Модель затянувшейся поставки**

дели увеличивается оптимальный размер партии, так как средний уровень запаса теперь уже не равен  $g/2$ , а меньше. В данном случае оптимальный размер производимой партии рассчитывается следующим образом

$$g_m = \sqrt{\frac{2C_0 q}{\Pi i (1 - q/p)}},$$

где  $p$  – годовое производство.

В некоторых случаях может возрасти интенсивность потребления материальных ресурсов и возникнуть дефицит запасов. Если он сопоставим с затратами на содержание запасов, то он допустим. В данном случае оптимальный размер заказа определяется

$$g_s = g_{\text{opt}} \sqrt{\frac{C_i + h}{h}},$$

где  $h$  – издержки, обусловленные дефицитом (штрафы потребителям за несвоевременную поставку, оплата простоя рабочим, оплата сверхурочных часов работы, потери, связанные с увеличением себестоимости продукции и т.п.).

## 2.3. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

### 2.3.1. Система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запасов (с пороговым уровнем запаса)

Данная система управления запасами подразумевает поступление материалов равными, заранее определенными партиями через различные промежутки времени. При работе данной системы в момент достижения запасом порогового значения (точки заказа  $P$ ) заказывается партия постоянного объема. После размещения заказа запас продолжает уменьшаться, так как заказанный товар привозят не сразу, а через промежуток времени  $L$ .

Пороговый уровень запаса – это тот уровень запаса, при достижении которого производится очередной заказ. Величина запаса в точке заказа выбирается такая, чтобы в нормальной, рабочей ситуации за время транспортировки (доставки)  $L$  запас не опустился ниже страхового  $B$ . При расчете порогового уровня возможная задержка поставки не учитывается. Пороговый уровень запаса рассчитывается по следующей формуле

$$P = B + SdL,$$

где  $B$  – величина страхового (резервного, гарантированного) запаса;  $Sd$  – среднесуточный сбыт (потребление);  $L$  – время доставки заказа;  $SdL$  – объем запасов необходимый для покрытия времени транспортировки.

Точка заказа  $P$  является как бы "плавающей" – она зависит от ежедневного потребления и времени доставки заказа и при изменении данных параметров подлежит пересчету.

Данная система управления запасами требует непрерывного контроля за фактическим уровнем запасов (постоянный ежедневный учет уровня запасов и его краткосрочный прогноз) с тем, чтобы не был упущен момент заказа. При наличии широкой номенклатуры материалов (ассортимента – для торгового предприятия) необходимым условием непрерывного учета уровня запаса, т.е. условием применения данной системы, является использование технологии автоматической идентификации штриховых кодов.

Размер заказа  $g$  обычно определяют заранее по формуле Вильсона, он соответствует заказу, обеспечивающему минимум общих издержек управления запасами. В практике зачастую возникает ситуация, когда размер заказа определяется по каким-либо частным организационным соображениям, например, удобство транспортировки. Очень часто данная система управления запасами используется, если поставщик налагает ограничения на минимальный размер партии поставки.

Максимальная величина запаса может несколько колебаться в зависимости от фактического потребления запаса в период между подачей заказа и поступлением партии товаров.

Система с фиксированным размером заказа позволяет работать в условиях сравнительно низкого запаса, защищая в то же время, предприятие от дефицита за счет наличия страхового запаса (если же спрос непредвиденно увеличится за время поставки или же будет нарушен срок поставки, то начинает работать страховой запас).

Системы с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запасов целесообразно применять в следующих ситуациях.

1. Большие потери от отсутствия запасов. Данная система обычно используется не для всех материалов, а только для наиболее важных, ценных материалов, дефицит которых недопустим.

2. Большие затраты на содержание запасов, так как она позволяет работать в условиях сравнительно низкого запаса.

3. Высокая степень неопределенности спроса (т.е. спрос на товар плохо прогнозируется).

Преимущества системы с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запасов:

- постоянная величина заказа, что снижает часть логистических издержек;
- меньший уровень максимального желательного запаса;
- экономия затрат на содержание запасов на складе за счет сокращения площадей под запасы и отвлекаемых финансовых ресурсов;
- защита от дефицита.

Основным недостатком данной системы является ведение постоянного контроля наличия запасов на складе.

Итак, рассматриваемую систему целесообразно использовать в случаях, когда спрос на товары обладает высокой степенью неопределенности и отсутствие запасов влечет за собой большие потери. Большие потери могут возникать либо в случае непредвиденного сильного увеличения спроса на продукцию, либо в случае, если товар стоит дорого и его отсутствие влечет за собой большой объем упущенной прибыли. Например, это может быть сложная дорогостоящая бытовая техника. С одной стороны ее продажи приносят достаточный доход, и отсутствие необходимого товара грозит потерей значительных сумм прибыли. С другой стороны, сложная бытовая техника быстро устаревает, и создание излишних запасов может привести к невостребованности товара.

**Пример.** Проведем моделирование системы с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запасов по следующим данным: Размер запасов на начало рассматриваемого периода – 100 шт. Среднесуточный сбыт: первый месяц – 3 шт./день, второй – 4 шт./день, третий – 3, четвер-

тый – 2 и пятый – 2 шт./день. Время доставки товаров: первый и второй месяц – 2 дня, третий, четвертый и пятый месяц – 5 дней. Размер заказа: 40 шт. Размер страхового запаса: 30 шт.

Допущения: 1) если заказ сделан в конце текущего месяца, то время поставки товара действует еще в начале следующего месяца, а интенсивность потребления меняется сразу после наступления очередного месяца; 2) в каждом месяце 30 дней; 3) предприятие работает без выходных.

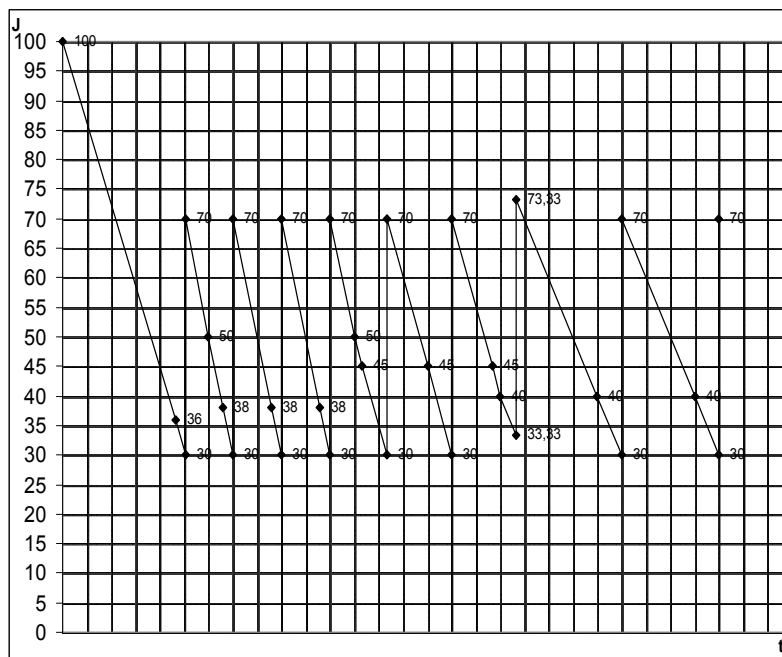
Сначала рассчитаем пороговый уровень запаса в первом месяце ( $P = B + SdL = 30 + 3 \cdot 2 = 36$  шт.). Далее определим момент заказа, т.е. время, когда запасы достигнут порогового уровня:  $P = J_n - Sdt \Rightarrow 36 = 100 - 3t \Rightarrow t = 21,33.01$ . По условию задачи время доставки товаров в первый месяц – 2 дня, следовательно момент поставки – 23,33.01. Уровень запасов на момент заказа равен пороговому уровню ( $J_1 = 36$ ), уровень запасов до поставки ( $J_2 = P - SdL = 36 - 3 \cdot 2 = 30$  шт.), т.е. он равен страховому размеру запаса, и уровень запасов после поставки ( $J_3 = J_2 + g = 30 + 40 = 70$  шт.).

Определим следующий момент заказа, при этом учтем, что во втором месяце меняется среднесуточное потребление  $Sd$  с 3 шт./день на 4 шт./день. На начало второго месяца размер запасов составит  $70 - 3 \cdot 6,66 = 50$  шт. Пороговый уровень запаса во втором месяце ( $P = B + SdL = 30 + 4 \cdot 2 = 38$  шт.). Момент заказа:  $P = J_n - Sdt \Rightarrow 38 = 50 - 4t \Rightarrow t = 3.02$ . Момент поставки – 5.02. Уровень запасов на момент заказа ( $J_1 = 38$ , уровень запасов до поставки  $J_2 = P - SdL = 38 - 4 \cdot 2 = 30$ ), уровень запасов после поставки  $J_3 = J_2 + g = 30 + 40 = 70$ . Определим следующий момент заказа во втором месяце:  $P = J_n - Sdt \Rightarrow 38 = 70 - 4t \Rightarrow t = 8 \Rightarrow 5.02 + 8$  дней = 13.02, момент поставки – 15.02. Определим третий момент заказа во втором месяце:  $38 = 70 - 4t \Rightarrow t = 8 \Rightarrow 15.02 + 8$  дней = 23.02, момент поставки – 25.02.

Определим моменты заказа в третьем месяце, при этом учтем, что меняется не только среднесуточное потребление  $Sd$  с 4 шт./день на 3 шт./день но и время доставки заказа. На начало третьего месяца размер запасов составит  $70 - 4 \cdot 5 = 50$  шт. Пороговый уровень запаса во третьем месяце ( $P = 30 + 3 \cdot 5 = 45$  шт.). Момент первого заказа:  $45 = 50 - 3t \Rightarrow t = 1,67.03$ . Момент поставки – 6,67.03. Уровень запасов на момент заказа  $J_1 = 45$ , уровень запасов до поставки  $J_2 = 45 - 3 \cdot 5 = 30$ , уровень запасов после поставки  $J_3 = 30 + 40 = 70$ . Определим следующий момент заказа в третьем месяце:  $45 = 70 - 3t \Rightarrow t = 8,33 \Rightarrow 6,67.03 + 8,33$  дней = 15.03, момент поставки – 20.03. Определим следующий момент заказа:  $45 = 70 - 3t \Rightarrow t = 8,33 \Rightarrow 20.03 + 8,33$  дней = 28,33.03. Уровень запаса на начало следующего месяца  $45 - 1,66 \cdot 3 = 40$  шт. Поставка будет осуществлена только в следующем месяце через 5 дней после заказа, т.е. 3,33.04. Уровень запасов до поставки ( $J_2 = 40 - 3,33 \cdot 2 = 33,33$ ), уровень запасов после поставки  $J_3 = J_2 + g = 33,33 + 40 = 77,33$  и так далее. Все расчеты по моделированию поведения системы с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запасов приведены в следующей таблице и показаны на рис. 4.

Месяц	Пороговый уровень запаса $P = B + SdL$	Момент заказа	Момент поставки	Уровень запасов до поставки	Уровень запасов после поставки
1	36	21,33.01	23,33.01	30	70
2	38	3.02	5.02	30	70
		13.02	15.02	30	70
		23.02	25.02	30	70
3	45	1,67.03	6,67.03	30	70
		15.03	20.03	30	70
		28,33.03	3,33.04	33,33	73,33
4, 5	40	20.04	25.04	30	70
		10.05	15.05	30	70





**Рис. 4. График изменения запасов при функционировании системы с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запасов:**

J – наличные запасы, ед.; t – время; одно деление по оси t – 5 дней

### 2.3.2. СИСТЕМА С ФИКСИРОВАННЫМ ИНТЕРВАЛОМ МЕЖДУ ЗАКАЗАМИ (С ПОСТОЯННЫМ УРОВНЕМ ЗАПАСОВ)

Систему с фиксированным интервалом между заказами (с постоянным уровнем запасов) иногда называют системой с фиксированной периодичностью пополнения запаса до максимального уровня.

При работе данной системы через равные промежутки времени R проводится проверка уровня запасов (например, посредством инвентаризации) и, если после предыдущей проверки было реализовано какое-либо количество товаров, подается заказ. Например, каждый понедельник менеджер фирмы просматривает остатки товаров и дозаказывает их до заранее определенной максимальной нормы.

Для одних материалов проверка запасов может производиться раз в неделю, для других – раз в месяц, раз в полугодие и т.п. Наиболее часто проверяются те материалы, потребность в которых велика, но запасы поддерживаются на низком уровне, например, в связи с высокой ценой материалов.

Существуют некоторые различия в описании функционирования данной системы. Например, отдельные авторы [5] размер заказа определяют как разность между максимальным желательным уровнем M, до которого происходит пополнение запасов, и фактическим уровнем в момент проверки  $J_{\phi}$ :  $g = M - J_{\phi}$  (если  $L < R$ ) и  $g = M - J_{\phi} - g$  (если  $L > R$ ). При этом максимальный желательный уровень запасов определяется по формуле:  $M = B + Sd(L + R)$ .

Уровень M, до которого происходит пополнение запаса, является минимальным уровнем запасов, при котором обеспечивается определенная защита от дефицита и выполняется принятый план периодических проверок и заказов. Он достигается в том случае, когда в интервале от момента подачи до момента получения отсутствует сбыт. Размер заказа зависит от размера сбыта после последней проверки.

Другие авторы [3] максимально желательный уровень запаса определяют, как  $M = B + SdR$ , а размер заказа рассчитывают как  $g = M - J_{\phi} + SdL$ . Однако, в общем, несмотря на различия в описании системы, функционирует она одинаково.

Условия применения системы с фиксированным интервалом между заказами:

1. Низкие затраты по содержанию запаса, так как при работе данной системы создается больший уровень запасов.
2. Хорошая предсказуемость спроса, так как в противном случае неожиданно возросший спрос в период между заказами может увести систему в дефицитное состояние.
3. Возможность заказывать партии, различные по величине. Интенсивность спроса обычно является величиной переменной, а так как заказ осуществляется через равные промежутки времени, то величина заказываемой партии может быть различна.
4. Поставка товаров должна происходить через равные промежутки времени.

Основным преимуществом данной системы является отсутствие постоянного контроля наличия запасов на складе.

Недостатки системы с фиксированным интервалом между заказами:

- высокий уровень максимального желательного (среднего) запаса;
- повышение затрат на содержание запасов на складе за счет увеличения площадей под запасы;
- опасность возникновения дефицита;
- необходимость делать заказ на незначительное количество товара.

Рассматриваемую систему не применяют, если доставка или размещение заказа обходится дорого. Например, если спрос был незначителен, то заказ также будет незначителен, что допустимо лишь при условии несущественности транспортно-заготовительных расходов.

Данную систему обычно используют для менее значимых для предприятия, малостоящих товаров, издержки дефицита которых незначительны. Таким образом, по данной системе можно заказывать один из многих товаров, закупаемых у одного и того же поставщика, товары, на которые уровень спроса относительно постоянен, малоценные товары и т.д.

**Пример.** Проведем моделирование системы с фиксированным интервалом между заказами по следующим данным: Размер запасов на начало рассматриваемого периода – 100 шт. Среднесуточный сбыт: первый месяц – 3 шт./день, второй – 4 шт./день, третий – 3, четвертый – 2 и пятый – 2 шт./день. Время доставки товаров: первый и второй месяц – 2 дня, третий, четвертый и пятый месяц – 5 дней. Размер страхового запаса – 30 шт. Интервал времени между заказами 15 дней.

Допущения: 1) если заказ сделан в конце текущего месяца, то время поставки товара действует еще в начале следующего месяца, а интенсивность потребления меняется сразу после наступления очередного месяца; 2) в каждом месяце 30 дней; 3) предприятие работает без выходных.

Сначала рассчитаем максимально желательный уровень запаса в первом месяце  $M = B + Sd(L + R) = 30 + 3(2 + 15) = 81$  шт. Первый заказ необходимо сделать 15.01, размер запаса на момент заказа  $J_{1\phi} = J_n - SdR = 100 - 3 \cdot 15 = 55$  шт. Размер заказа  $g = M - J_{\phi} = 81 - 55 = 26$  шт. Заказанный товар будет поставлен через время  $L$ , т.е. 17.01. Уровень запасов до поставки  $J_2 = J_{1\phi} - SdL = 55 - 3 \cdot 2 = 49$  шт., уровень запасов после поставки  $J_3 = J_2 + g = 49 + 26 = 75$  шт.

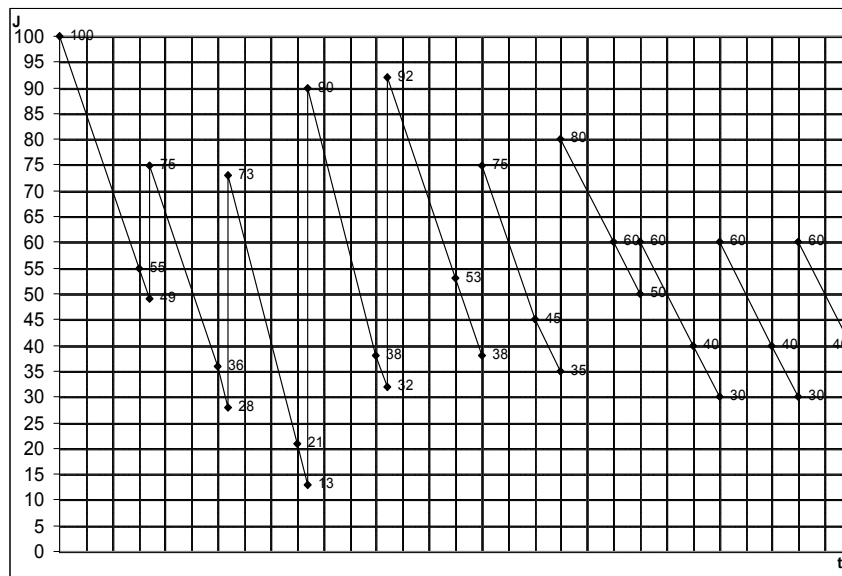
Следующий заказ будем делать 30.01, размер запаса на момент заказа  $J_{1\phi} = J_3 - Sd(R - L) = 75 - 3 \cdot 13 = 36$  шт. Размер заказа  $g = M - J_{\phi} = 81 - 36 = 45$  шт. Заказанный товар будет поставлен через время  $L$ , т.е. 02.02. При расчете уровня запасов до поставки учтем, что во втором месяце меняется среднесуточное потребление  $Sd$  с 3 шт./день на 4 шт./день:  $J_2 = J_{1\phi} - SdL = 36 - 4 \cdot 2 = 28$  шт., уровень запасов после поставки  $J_3 = J_2 + g = 28 + 45 = 73$  шт.

Максимально желательный уровень запаса во втором месяце  $M = 30 + 4(2 + 15) = 98$  шт. Следующий заказ будем делать 15.02, размер запаса на момент заказа  $J_{1\phi} = J_3 - Sd(R - L) = 73 - 4 \cdot 13 = 21$  шт. Размер заказа  $g = M - J_{\phi} = 98 - 21 = 77$  шт. Заказанный товар будет поставлен 17.02. Уровень запасов до поставки ( $J_2 = J_{1\phi} - SdL = 21 - 4 \cdot 2 = 13$  шт.), уровень запасов после поставки ( $J_3 = J_2 + g = 13 + 77 = 90$  шт.).

Следующий заказ будем делать 30.02, размер запаса на момент заказа  $J_{1\phi} = 90 - 4 \cdot 13 = 38$  шт. Размер заказа  $g = 98 - 38 = 60$  шт. Заказанный товар будет поставлен через время  $L$ , т.е. 02.03. Уровень запасов до поставки  $J_2 = 38 - 3 \cdot 2 = 32$  шт., уровень запасов после поставки  $J_3 = 32 + 60 = 92$  шт.

Максимально желательный уровень запаса в третьем месяце  $M = 30 + 3(5 + 15) = 90$  шт. Очередной заказ будем делать 15.03, размер запаса на момент заказа  $J_{1\phi} = 92 - 3 \cdot 13 = 53$  шт. Размер заказа  $g = 90 - 53 = 37$  шт. Заказанный товар будет поставлен 20.03. Уровень запасов до поставки  $J_2 = 53 - 3 \cdot 5 = 38$  шт., уровень запасов после поставки  $J_3 = 38 + 37 = 75$  шт. и так далее. Все расчеты по моделированию поведения системы с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запасов приведены в следующей таблице и на рис. 5.

Месяц	Максимально желательный уровень запаса $M = B + Sd(L + R)$	Момент заказа	Уровень запасов на момент заказа	Размер заказа $g = M - J_{\phi}$	Момент поставки	Уровень запасов до поставки	Уровень запасов после поставки
1	81	15.01	55	26	17.01	49	75
		30.01	36	45	2.02	28	73
2	98	15.02	21	77	17.02	13	90
		30.02	38	60	2.03	32	92
3	90	15.03	53	37	20.03	38	75
		30.03	45	45	5.04	35	80
4	70	15.04	60	10	20.04	50	60
		30.04	40	30	5.05	30	60
5	70	15.05	40	30	20.05	30	60
		30.05	40	30	5.06	30	60



**Рис. 5. График изменения запасов при функционировании системы с фиксированным интервалом между заказами (с постоянным уровнем запасов):**

$J$  – наличные запасы, ед.;  $t$  – время; одно деление по оси  $t$  – 5 дней

Первые две рассмотренные системы управления запасами (система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запасов (с пороговым уровнем запаса) и система с фиксированным интервалом между заказами (с постоянным уровнем запасов)) являются основными системами.

Различное сочетание звеньев основных систем управления запасами, а также добавление принципиально новых идей в алгоритм работы системы приводит к возможности формирования по сути дела огромного числа систем управления запасами, отвечающими самым разнообразным требованиям.

### 2.3.3. Система с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

Систему с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса) также называют системой "минимум–максимум" или  $Ss$  – системой.

Система "Минимум–максимум" ориентирована на ситуацию, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов. Поэтому в данной системе заказы производятся, не через каждый заданный интервал времени, а только при условии, что фактически имеющиеся в момент проверки запасы оказались меньше или равными установленному минимальному уровню. Таким образом, фактический уровень запасов проверяется через равные промежутки времени и если он оказывается меньше минимального (порогового) уровня или равен ему, то принимается решение заказывать партию, равную разности максимально желательного уровня запаса и фактического запаса на момент проверки. Если фактический товарный запас больше порогового, то принимается решение "не заказывать". Таким образом, данная система работает с двумя уровнями запасов – минимальным и максимальным, чему она и обязана своим названием.

Максимальный желательный уровень запаса рассчитывается также как и в системе с фиксированным интервалом между заказами  $M = B + Sd(L + R)$ . Пороговый уровень запаса рассчитывается:  $P = B + Sd\left(L + \frac{R}{2}\right)$ , а порядок функционирования системы можно определить следующим образом:

если в момент периодической проверки  $J_{\phi} \leq P$ , то подается заказ  $g = M - J_{\phi}$ ;

если  $J_{\phi} > P$ , то заказ не подается;

где  $J_{\phi}$  – фактический уровень запаса в момент проверки.

Однако отметим, что при описании расчета размера заказа, порогового уровня в работах [1, 3, 5] встречаются некоторые различия.

Напомним, что при функционировании данной системы возможен дефицит запасов, что и является ее основным недостатком. К ее достоинствам можно отнести простоту, отсутствие постоянного контроля за уровнем запасов, а также отсутствие необходимости заказывать небольшие по объему партии товара.

При моделировании ситуации с дефицитом запасов возможно два случая:

1. "Продажи отложены", когда в случае наличия спроса на какой – либо вид товарного запаса и отсутствия его на складе торговой точки, продавец принимает заказ покупателя и обеспечивает его необходимым товаром сразу после получения очередной партии отсутствующего товара. Продавец несет определенные затраты, связанные с поддержанием системы заказов, но обычно они сопоставимы с издержками хранения запасов. Кроме того, в данном случае не допускаются упущенная выручка, упущенная прибыль, "потерянный" заказчик.

2. "Продажи потеряны", когда спрос на продукцию, возникающий в период отсутствия запаса остается неудовлетворенным. Для данного случая характерно снижение объема продаж, некоторая потеря доверия клиентов и, следовательно, связанные с этим издержки.

Основное различие между этими случаями в том, что в первом из них часть продукции из новой поставки идет на удовлетворение ранее сделанных заказов клиентов и размер запасов после поставки будет уменьшен на размер спроса, возникший при отсутствии запасов, а во втором случае после получения новых поставок заказы покупателей не выполняются. Первый случай более характерен, например, для крупной бытовой техники, а второй – для товаров повседневного спроса.

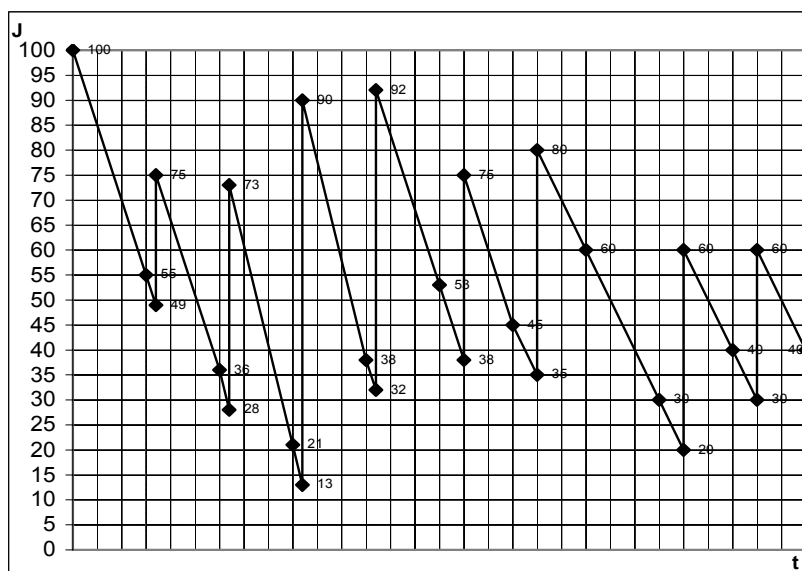
В целом система с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса ("минимум–максимум") очень похожа на систему с фиксированным интервалом между заказами, отличие только в том, что отдельные заказы могут быть пропущены, если уровень запаса в момент проверки меньше порогового уровня запаса.

**Пример.** Проведем моделирование системы с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса по следующим данным: Размер запасов на начало рассматриваемого периода – 100 шт. Среднесуточный сбыт: первый месяц – 3 шт./день, второй – 4 шт./день, третий – 3, четвертый – 2 и пятый – 2 шт./день. Время доставки товаров: первый и второй месяц – 2 дня, третий, четвертый и пятый месяц – 5 дней. Размер страхового запаса – 30 шт. Интервал времени между проверками 15 дней. Допущения те же, что и в предыдущих примерах.

Сначала рассчитаем максимально желательный и пороговый уровень запаса в первом месяце  $M = B + Sd(L + R) = 30 + 3(2 + 15) = 81$  шт.,  $P = B + Sd(L + R/2) = 30 + 3(2 + 15/2) = 58,5$  шт. Первую проверку уровня запаса необходимо сделать 15.01, размер запаса в данный момент  $J_{1ф} = 100 - 3 \cdot 15 = 55$  шт., что меньше порогового уровня, следовательно, делаем заказ  $g = 81 - 55 = 26$  шт. Заказанный товар будет поставлен 17.01. Уровень запасов до поставки  $J_2 = 55 - 3 \cdot 2 = 49$  шт., после поставки  $J_3 = 49 + 26 = 75$  шт.

Данная система ведет себя так же как и предыдущая до седьмой проверки уровня запасов (15.04). Максимально желательный и пороговый уровень запаса в четвертом месяце  $M = 30 + 2(5 + 15) = 70$  шт.,  $P = 30 + 2(5 + 15/2) = 55$  шт. Размер запаса в 15.04 составил  $J_{1ф} = 80 - 2 \cdot 10 = 60$  шт., что больше порогового уровня, следовательно, заказ в данный момент не делаем. Следующую проверку уровня запасов будем делать 30.04. Размер запаса  $J_{1ф} = 60 - 2 \cdot 15 = 30$  шт., что меньше порогового, т.е. делаем заказ  $g = 70 - 30 = 40$  шт. Заказанный товар будет поставлен 05.05, уровень запасов до поставки:  $J_2 = 30 - 5 \cdot 2 = 20$  шт., после поставки  $J_3 = 20 + 40 = 60$  шт. и так далее. Все расчеты по моделированию поведения системы с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса приведены в следующей таблице и на рис. 6.

Месяц	Максимально желательный уровень запаса $M = B + Sd(L + R)$	Пороговый уровень запаса $P = B + Sd(L + R/2)$	Момент проверки запасов	Уровень запасов на момент проверки	Размер заказа $g = M - J_{ф}$	Момент поставки	Уровень запасов до поставки	Уровень запасов после поставки
1	81	58,5	15.01	55	26	17.01	49	75
			30.01	36	45	2.02	28	73
2	98	68	15.02	21	77	17.02	13	90
			30.02	38	60	2.03	32	92
3	90	67,5	15.03	53	37	20.03	38	75
			30.03	45	45	5.04	35	80
4	70	55	15.04	60	–	–	–	–
			30.04	30	40	5.05	20	60
5	70	55	15.05	40	30	20.05	30	60
			30.05	40	30	5.06	30	60



**Рис. 6. График изменения запасов при функционировании системы двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса:**  
 $J$  – наличные запасы, ед.;  $t$  – время; одно деление по оси  $t$  – 5 дней

### 2.3.4. Система с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

Данная система напоминает систему "минимум–максимум" с тем отличием, что заказывается все время одинаковая партия товаров. В системе с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса являются постоянными и интервал времени между проверками уровня запасов  $R$ , и размер заказа  $g$ .

Фактический уровень запасов проверяется через равные промежутки времени. Решение о заказе постоянного объема товара принимается при условии, что запас в момент проверки оказывается меньше или равен установленному пороговому уровню. В противном случае принимается решение не заказывать:

если в момент периодической проверки  $J_{\phi} \leq P$ , то подается заказ одинаково размера  $g$ ;

если  $J_{\phi} > P$ , то заказ не подается.

Пороговый уровень запаса (точка заказа) в данной системе определяется следующим образом:  $P = B + Sd(L + R/2)$ .

При функционировании системы с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса возможен дефицит запасов даже с большей вероятностью, чем в предыдущей системе, что и является ее основным недостатком. К ее достоинствам можно отнести простоту, заказ все время одинакового количества товаров, отсутствие постоянного контроля за уровнем запасов.

**Пример.** Проведем моделирование системы с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса по следующим данным: Размер запасов на начало рассматриваемого периода – 100 шт. Среднесуточный сбыт: первый месяц – 3 шт./день, второй – 4 шт./день, третий – 3, четвертый – 2 и пятый – 2 шт./день. Время доставки товаров: первый и второй месяц – 2 дня, третий, четвертый и пятый месяц – 5 дней. Размер страхового запаса – 30 шт. Интервал времени между проверками 15 дней. Постоянный размер заказа 40 шт. Допущения те же, что и в предыдущих примерах.

Сначала рассчитаем пороговый уровень запаса в первом месяце  $P = B + Sd(L + R/2) = 30 + 3(2 + 15/2) = 58,5$  шт. Первую проверку уровня запаса необходимо сделать 15.01, размер запаса в данный момент  $J_{1\phi} = 100 - 3 \cdot 15 = 55$  шт., что меньше порогового уровня, следовательно, делаем заказ  $g = 40$  шт. Заказанный товар будет поставлен 17.01. Уровень запасов до поставки  $J_2 = 55 - 3 \cdot 2 = 49$  шт., после поставки  $J_3 = 49 + 40 = 89$  шт. Следующую проверку уровня запасов делаем 30.01. Остатки запасов да этот момент  $J_{1\phi} = 89 - 3 \cdot 13 = 50$  шт., что меньше порогового уровня, т.е. необходимо сделать заказ на пополнение запасов ( $g = 40$  шт.). Товар будет поставлен 2.02, уровень запасов до поставки  $J_2 = 50 - 4 \cdot 2 = 42$  шт., после поставки  $J_3 = 42 + 40 = 82$  шт. и так далее.

Данная система управления запасами допустила дефицит запасов, т.е. его отрицательный уровень. Проведем моделирование двух случаев: когда "продажи отложены" и когда "продажи потеряны".

#### 1. "Продажи отложены".

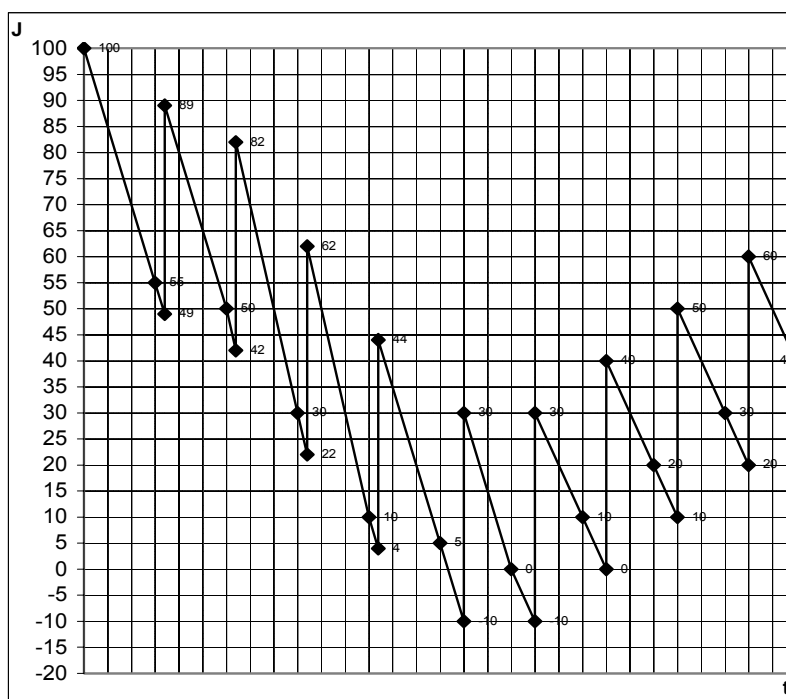
15.03 уровень запасов на момент проверки составил 5 шт., что меньше порогового уровня и предприятие делает заказ  $g = 40$  шт., который будет поставлен 20.03. Уровень запасов до поставки составит  $J_2 = 5 - 3 \cdot 5 = -10$  шт., т.е. 17.03 появляется дефицит товаров (отрицательный уровень запасов). В данной ситуации при отсутствии запасов на складе предприятие собирает заказы покупателей на них, которые будут выполнены 20.03, сразу после доставки заказанной партии товаров. Предприятие получает заказ 20.03 в размере 40 шт., 10 из которых идет на выполнение заказов покупателей, сделанных в период отсутствия запасов на складе, а остальные 30 на пополнение запаса, т.е. уровень запасов после поставки составит 30 шт.

Следующая проверка уровня запасов проводится 30.03, уровень запасов на момент проверки  $J_{1\phi} = 30 - 3 \cdot 10 = 0$  шт., что меньше порогового уровня, следовательно, делаем заказ, который будет доставлен 5.05. Уровень запасов до поставки  $J_2 = 0 -$

$5 \cdot 2 = -10$  шт., уровень запасов после поставки  $J_3 = -10 + 40 = 30$  шт. Далее проверка будет осуществлена 15.04, уровень запасов на момент проверки  $J_{1\phi} = 30 -$

$-2 \cdot 10 = 10$  шт., уровень запасов до поставки  $J_2 = 10 - 5 \cdot 2 = 0$  шт., а после поставки  $J_3 = 0 + 40 = 40$  шт. и так далее. Все расчеты по моделированию первого случая поведения системы с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса приведены в следующей таблице и на рис. 7.

Месяц	Пороговый уровень запаса $P = B + Sd(L + R/2)$	Момент проверки запасов	Уровень запасов на момент проверки	Момент поставки	Уровень запасов до поставки	Уровень запасов после поставки
1	58,5	15.01	55	17.01	49	89
		30.01	50	2.02	42	82
2	68	15.02	30	17.02	22	62
		30.02	10	2.03	4	44
3	67,5	15.03	5	20.03	-10	30
		30.03	0	5.04	-10	30
4	55	15.04	10	20.04	0	40
		30.04	20	5.05	10	50
5	55	15.05	30	20.05	20	60
		30.05	40	5.06	30	70



**Рис. 7. График изменения запасов при функционировании системы с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса (случая, когда "продажи отложены")**

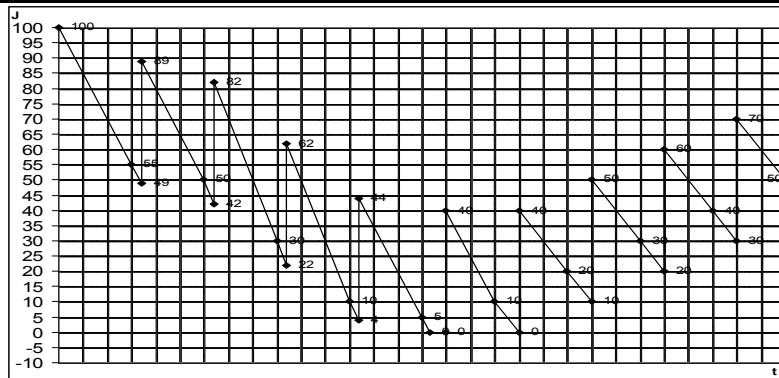
2. "Продажи потеряны".

15.03 уровень запасов на момент проверки составил 5 шт., что меньше порогового уровня и предприятие делает заказ  $g = 40$  шт., который будет поставлен 20.03. Уровень запасов еще 16.03 достигнет 0 и, если на товар возникает спрос, он остается неудовлетворенным. Уровень запасов на момент поставки 20.03 также будет равен 0. Предприятие получает заказ 20.03 в размере 40 шт., уровень запасов после поставки составит 40 шт.

Следующая проверка уровня запасов проводится 30.03, уровень запасов на момент проверки  $J_{1\phi} = 40 - 3 \cdot 10 = 10$  шт., что меньше порогового уровня, следовательно, делаем заказ, который будет доставлен 5.05. Уровень запасов до поставки  $J_2 = 10 - 5 \cdot 2 = 0$  шт., уровень запасов после поставки  $J_3 = 0 + 40 = 40$  шт. Далее проверка будет осуществлена 15.04, уровень запасов на момент проверки  $J_{1\phi} = 40 -$

$-2 \cdot 10 = 20$  шт., уровень запасов до поставки  $J_2 = 20 - 5 \cdot 2 = 10$  шт., а после поставки  $J_3 = 10 + 40 = 50$  шт. и так далее. Все расчеты по моделированию второго случая поведения системы с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса приведены в следующей таблице и на рис. 8.

Месяц	Пороговый уровень запаса $P = B + Sd(L + R/2)$	Момент проверки запасов	Уровень запасов на момент проверки	Момент поставки	Уровень запасов до поставки	Уровень запасов после поставки
1	58,5	15.01	55	17.01	49	89
		30.01	50	2.02	42	82
2	68	15.02	30	17.02	22	62
		30.02	10	2.03	4	44
3	67,5	15.03	5	20.03	0	40
		30.03	10	5.04	0	40
4	55	15.04	20	20.04	10	50
		30.04	30	5.05	20	60
5	55	15.05	40	20.05	30	70
		30.05	50	5.06	40	80



**Рис. 8. График изменения запасов при функционировании системы с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса (случая, когда "продажи потеряны")**

### 2.3.5. Система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня

Данная система ориентирована на работу при значительных колебаниях потребления. Чтобы предотвратить дефицит содержащихся на складе запасов, заказы производятся не только в установленные моменты времени, но и при достижении запасом порогового уровня (точки заказа). Таким образом, рассматриваемая система включает в себя элемент системы с фиксированным интервалом времени между заказами (установленную периодичность оформления заказа) и элемент системы с фиксированным размером заказа (постоянный контроль за уровнем запасов).

Отличительной особенностью системы с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня является то, что заказы делятся на две категории:

1. Плановые заказы производятся через заданные интервалы времени и определяются по следующей формуле:  
 $g = M - J_{\phi}$ .

2. Дополнительные (внеплановые) заказы осуществляют в момент достижения порогового уровня и определяют по следующей формуле  $g = M - P$ . Необходимость дополнительных заказов может появиться только при отклонении темпов потребления от запланированных.

Пороговый уровень запаса рассчитывается:  $P = B + SdL$ .

Максимальный желательный уровень запасов:  $M = B + Sd(L + R)$ .

Данная система обычно применяется не для всех материалов, а только для наиболее важных, ценных материалов, дефицит которых недопустим, кроме того, она используется при высокой степени неопределенности спроса. Для ее работы должна иметься возможность заказывать партии, различные по величине.

Итак, при работе системы с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня заказы делаются периодически, но одновременно постоянно контролируется уровень запасов. Если уровень запасов достигает порогового, то делается дополнительный заказ.

Основным преимуществом рассматриваемой системы является наиболее надежная защита от дефицита за счет организации дополнительных (внеплановых) заказов. А основными недостатками данной системы является ведение постоянного контроля наличия запасов на складе и необходимость делать заказ на незначительное количество товара.

**Пример.** Проведем моделирование системы с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня по следующим данным. Размер запасов на начало рассматриваемого периода – 100 шт. Среднесуточный сбыт: первый месяц – 3 шт./день, второй – 4 шт./день, третий – 3, четвертый – 2 и пятый – 2 шт./день. Время доставки товаров: первый и второй месяц – 2 дня, третий, четвертый и пятый месяц – 5 дней. Размер страхового запаса – 30 шт. Интервал времени между проверками 15 дней. Допущения те же, что и в предыдущих примерах.

Сначала рассчитаем максимально желательный и пороговый уровень запаса в первом месяце  $M = B + Sd(L + R) = 30 + 3(2 + 15) = 81$  шт.  $P = B + SdL = 30 + 3 \cdot 2 = 36$  шт. Первый плановый заказ необходимо сделать 15.01, размер запаса на момент заказа  $J_{1\phi} = 100 - 3 \cdot 15 = 55$  шт. Размер

заказа  $g = M - J_{\phi} = 81 - 55 = 26$  шт. Заказанный товар будет поставлен через 17.01. Уровень запасов до поставки  $J_2 = 55 - 3 \cdot 2 = 49$  шт., уровень запасов после поставки  $J_3 = 49 + 26 = 75$  шт.

Следующий плановый заказ будем делать 30.01, размер запаса на момент заказа  $J_{1\phi} = 75 - 3 \cdot 13 = 36$  шт. Размер заказа  $g = 81 - 36 = 45$  шт. Заказанный товар будет поставлен 02.02, уровень запасов до поставки  $J_2 = 36 - 4 \cdot 2 = 28$  шт., уровень запасов после поставки  $J_3 = 28 + 45 = 73$  шт.

Максимально желательный уровень запаса во втором месяце  $M = 30 + 4(2 + 15) = 98$  шт., пороговый уровень запаса  $P = 30 + 4 \cdot 2 = 38$  шт. Следующий плановый заказ необходимо делать 15.02, размер запаса на момент заказа  $J_{1\phi} = 73 - 4 \cdot 13 = 21$  шт., что меньше порогового уровня, т.е. в промежутке между 02.02 и 15.02 должен был быть внеплановый дополнительный заказ товаров. Определим момент времени дополнительно заказа, т.е. время, когда запасы достигнут порогового уровня:  $P = J_3 - Sdt \Rightarrow 38 = 73 - 4t \Rightarrow t = 10,75.02$ . Размер дополнительного заказа  $g = M - P = 98 - 38 = 60$  шт. Момент поставки – 10,75.02. Уровень запасов до поставки ( $J_2 = 38 - 4 \cdot 2 = 30$  шт.), уровень запасов после поставки ( $J_3 = 30 + 60 = 90$  шт.).

Далее необходимо делать плановый заказ 15.02, размер запаса на момент заказа  $J_{1\phi} = 90 - 4 \cdot 2,25 = 81$  шт., размер заказа  $g = M - J_{\phi} = 98 - 81 = 17$  шт. Заказанный товар будет поставлен 17.02. Уровень запасов до поставки ( $J_2 = 81 - 4 \cdot 2 = 73$  шт.), уровень запасов после поставки ( $J_3 = 73 + 17 = 90$  шт.). Следующий плановый заказ будем делать 30.02, размер запаса на момент заказа  $J_{1\phi} = 90 - 4 \cdot 13 = 38$  шт. Размер заказа  $g = 98 - 38 = 60$  шт. Заказанный товар будет поставлен через время L, т.е. 02.03. Уровень запасов до поставки  $J_2 = 38 - 3 \cdot 2 = 32$  шт., уровень запасов после поставки  $J_3 = 32 + 60 = 92$  шт. и так далее. Все расчеты по моделированию поведения системы с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня приведены в следующей таблице и на рис. 9.

Месяц	Максимально желательный уровень запаса $M = B + Sd(L + R)$	Пороговый уровень запаса $P = B + SdL$	Момент заказа	Уровень запасов на момент заказа	Размер заказа $g = M - J_{\phi}(P)$	Момент поставки	Уровень запасов до поставки	Уровень запасов после поставки
1	81	36	15.01	55	26	17.01	49	75
			30.01	36	45	2.02	28	73
2	98	38	10,75.02	38	60	12,75.02	30	90
			15.03	81	17	17.03	73	90
3	90	45	30.02	38	60	2.03	32	92
			15.03	53	37	20.03	38	75
4	70	40	30.03	45	45	5.04	35	80
			15.04	60	10	20.04	50	60
5	70	40	30.04	40	30	5.05	30	60
			15.05	40	30	20.05	30	60
			30.05	40	30	5.06	30	60

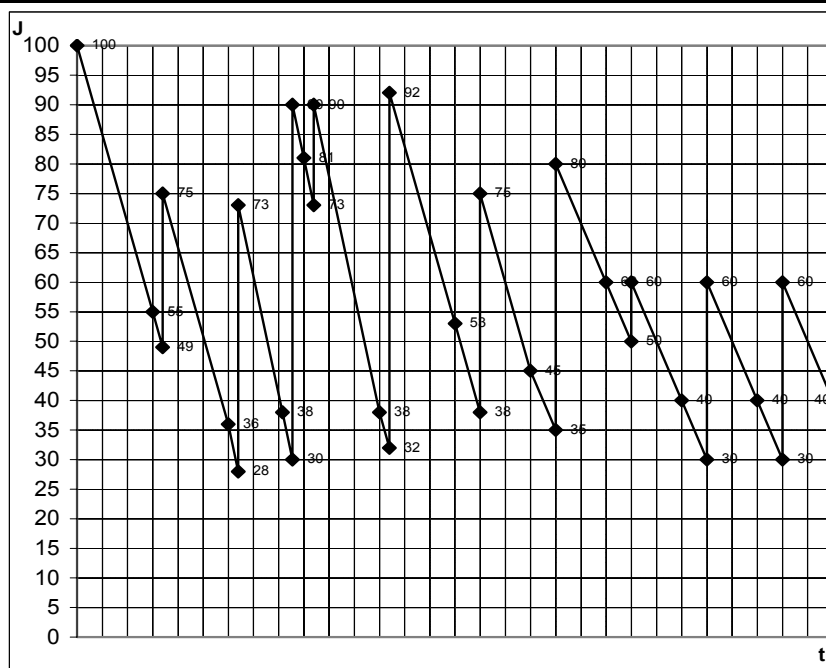


Рис. 9. График изменения запасов при функционировании системы с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня



2.3.6. Система с двумя уровнями при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

При работе данной системы осуществляется непрерывный контроль над уровнем запасов. Решение заказать партию принимается при достижении порогового запаса ( $P = B + SdL$ ). Размер заказываемой партии принимается равным разности между максимально желательным уровнем запаса ( $M = B + Sd(L + R)$ ) и пороговым уровнем

$$g = M - P = (B + Sd(L + R)) - (B + SdL) = SdR.$$

В связи с изменением интенсивности потребления в рассматриваемой системе меняется интервал времени между заказами  $R$  и, кроме того, если постоянно пересчитывать максимально желательный и пороговый уровень запаса меняется и размер заказа.

Преимуществом рассматриваемой системы является надежная защита от дефицита за счет организации постоянного контроля над уровнем запасов, а последнее, в свою очередь можно назвать ее недостатком.

**Пример.** Проведем моделирование системы с двумя уровнями при непрерывной проверке фактического уровня запаса по следующим данным. Размер запасов на начало рассматриваемого периода – 100 шт. Среднесуточный сбыт: первый месяц – 3 шт./день, второй – 4 шт./день, третий – 3, четвертый – 2 и пятый – 2 шт./день. Время доставки товаров: первый и второй месяц – 2 дня, третий, четвертый и пятый месяц – 5 дней. Размер страхового запаса – 30 шт. Допущения те же, что и в предыдущих примерах.

Сначала рассчитаем пороговый уровень запаса в первом месяце ( $P = B + SdL = 30 + 3 \cdot 2 = 36$  шт.). Далее определим момент заказа, т.е. время, когда запасы достигнут порогового уровня:  $P = J_n - Sdt \Rightarrow 36 = 100 - 3t \Rightarrow t = 21,33,01$ . С начала анализируемого периода прошло 21,33 дня ( $R = 21,33$ ). Максимально желательный запас  $M = B + Sd(L + R) = 30 + 3(2 + 21,33) = 100$  шт. Размер заказа  $g = M - P = 100 - 36 = 64$  шт. По условию задачи время доставки товаров в первый месяц – 2 дня, следовательно, момент поставки – 23,33,01. Уровень запасов до поставки ( $J_2 = 36 - 3 \cdot 2 = 30$  шт.), т.е. он равен страховому размеру запаса, уровень запасов после поставки ( $J_3 = 30 + 64 = 94$  шт.).

Определим следующий момент заказа, при этом учтем, что во втором месяце меняется среднесуточное потребление. На начало второго месяца размер запасов составит  $94 - 3 \cdot 6,67 = 74$  шт. Пороговый уровень запаса во втором месяце ( $P = B + SdL = 30 + 4 \cdot 2 = 38$  шт.). Момент заказа:  $P = J_n - Sdt \Rightarrow 38 = 74 - 4t \Rightarrow t = 9,02$ . С момента последнего заказа прошло 8,67 + 9 = 17,67 дня ( $R = 17,67$ ). Максимально желательный запас  $M = 30 + 3(2 + 17,67) = 108,68$  шт. Размер заказа  $g = 108,68 - 38 = 70,68$  шт. Момент поставки – 11,02. Уровень запасов на момент заказа  $J_1 = 38$ , уровень запасов до поставки  $J_2 = 38 - 4 \cdot 2 = 30$ , уровень запасов после поставки  $J_3 = 30 + 70,68 = 100,68$ .

Определим следующий момент заказа во втором месяце:  $P = J_n - Sdt \Rightarrow 38 = 100,68 - 4t \Rightarrow t = 15,67 \Rightarrow 11,02 + 15,67$  дней = 26,67,02, момент поставки – 28,67,02. С момента последнего заказа прошло 15,67 + 2 = 17,67 дня ( $R = 17,67$ ). Максимально желательный запас  $M = 30 + 3(2 + 17,67) = 108,68$  шт. Размер заказа  $g = 108,68 - 38 = 70,68$  шт. уровень запасов до поставки  $J_2 = 38 - 4 \cdot 2 = 30$ , уровень запасов после поставки  $J_3 = 30 + 70,68 = 100,68$  и так далее. Все расчеты по моделированию поведения системы с двумя уровнями при непрерывной проверке фактического уровня запаса приведены в следующей таблице и на рис. 10.

Месяц	пороговый уровень запаса $P = B + SdL$	Момент заказа $t$	время между последними заказами $R$	желательный уровень запаса $M = B + Sd(L + R)$	запасов на момент заказа	Размер заказа $g = M - P$	Момент поставки	Уровень запасов до поставки	запасов после
1	36	21,33.01	21,33	100	36	64	23,33.01	30	94
2	38	9.02	17,67	108,68	38	70,68	11.02	30	100,68
		26,67.02	17,67	108,68	38	70,68	28,67.02	30	100,68
3	45	16,79.03	20,12	105,36	45	60,36	21,79.03	30	90,36
4	40	12,87.04	26,075	92,15	40	52,15	17,87.04	30	82,15
5	40	8,945.05	26,075	92,15	40	52,15	13,945.05	30	82,15
6	40	5,02.06	26,075	92,15	40	52,15	10,02.06	30	82,15

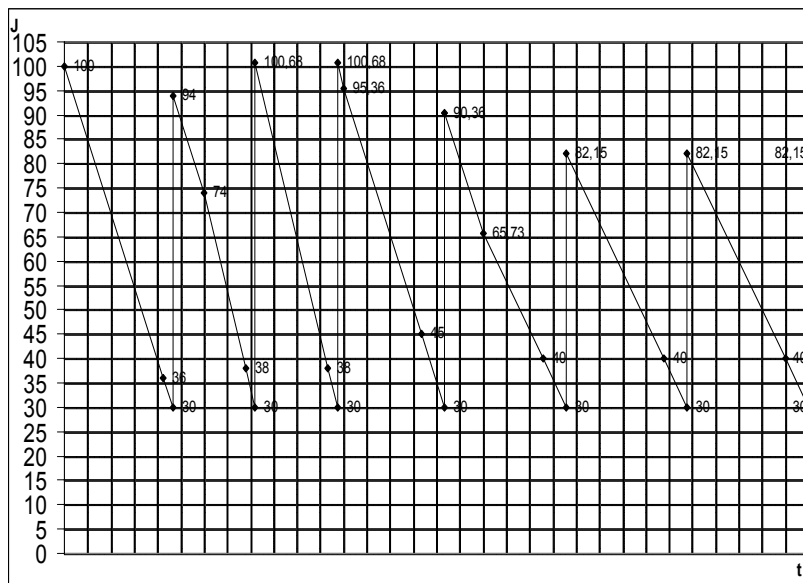


Рис. 10. График изменения запасов при функционировании системы с двумя уровнями при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

## 2.4. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Рассмотренные в предыдущем параграфе системы управления запасами (с фиксированным размером заказов, с фиксированным интервалом времени между заказами, с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня и др.) проектируются с целью непрерывного обеспечения предприятия материальными ресурсами. Каждая из них только в определенной степени оптимально реагирует на различные возмущающие воздействия, в качестве которых могут выступать:

- изменение интенсивности потребления в ту или другую сторону;
- задержка или ускорение поставки;
- поставка незапланированного объема заказа;
- ошибки учета фактического запаса, ведущие к неправильному определению размера заказа.

Довольно часто имеют место многообразные сочетания возмущающих воздействий, отклоняющих систему управления запасами от нормального функционирования. В табл. 3 в левом столбце приведены возмущающие воздействия, приводящие систему в состояние дефицита материальных запасов, а в правом столбце – возмущающие воздействия, приводящие к затовариванию (возможному дефициту складских площадей). Правый и левый столбцы отражают ситуацию крайне неблагоприятного суммарного воздействия на систему. Более вероятно разнообразное сочетание воздействий, наименованных в правом и левом столбце. Эта вероятность зависит от конкретных условий функционирования системы управления запасами.

### 3. Возмущающие воздействия в системе управления запасами

Возмущающие воздействия, приводящие к дефициту запасов	Возмущающие воздействия, приводящие к затовариванию
Увеличение потребления	Сокращение потребления
Задержка поставки	Ускоренная поставка
Неполная поставка или поставка не в нужном ассортименте	Поставка завышенного объема
Занижение размера заказа	Завышение размера заказа

В рассмотренных ранее системах управления запасами, несмотря на ориентацию их на стабильные условия функционирования, предусмотрена возможность сглаживания сбоев поставки и потребления. Однако одни системы лучше реагируют на одни возмущающие воздействия, а другие – на другие. Таким образом, рассмотренные системы управления запасами применимы лишь к весьма ограниченному спектру условий функционирования и взаимодействия поставщиков и потребителей.

Повышение эффективности использования систем управления запасами в логистической системе организации приводит к необходимости выбора оптимальной системы управления запасами. Для осуществления выбора целесообразно использовать следующую методику:

1. Подготовка исходных данных для проектирования логистической системы управления запасами на основе экспертного опроса специалистов организаций – поставщиков и организаций – потребителей. На данном этапе собираются

по каждой закупаемой позиции следующие данные: габаритные характеристики товара, необходимое количество, цена, принятый и желательный интервал времени между заказами, время поставки, возможная задержка поставки, принятый, желательный для поставщика (потребителя) и максимальный размер заказа

2. Расчет оптимального размера заказа для всех комплектующих

3. Сопоставление по всем комплектующим оптимального размера заказа с принятой и желательной партиями поставки.

Необходимо обосновать выбор размера заказа для дальнейших расчетов. В случае значительного (более чем в 1,5 – 2 раза) расхождения оптимальной, принятой и желательной партий поставки дальнейшие расчеты по комплектующему следует вести отдельно для каждого размера партии поставки. Возможно использование средних величин принятой и желательной партий или оптимальной и желательной партий поставки.

4. Моделирование поведения различных систем управления запасами:

4.1. Проведение необходимых расчетов по моделированию поведения различных систем по всем комплектующим и всем вариантам размера заказа.

4.2. Построение графиков движения запасов по всем комплектующим и по всем вариантам размера заказа для случаев:

4.2.1. отсутствия задержек поставок;

4.2.2. наличия единичного сбоя поставки;

4.2.3. наличия неоднократных сбоев поставок и других возмущающих воздействий.

4.3. Оценка срока возврата системы в нормальное состояние (с наличием полного объема гарантийного запаса) для случаев 4.2.2 и 4.2.3.

4.4. Определение максимального количества сбоев поставки, которое может выдержать система без выхода в дефицитное состояние для случая 4.2.3.

4.5. Определение максимального срока неоднократной задержки поставки, которой может выдержать система без выхода в дефицитное состояние для случая 4.2.3.

4.6. Сравнение различных систем с различным размером заказа для каждого комплектующего.

5. Выбор логистической системы управления запасами комплектующих узлов и деталей.

5.1. Используя результаты п. 4, выбор для каждого комплектующего предпочтительной системы управления запасами.

5.2. Для систем управления запасами, выбранных в п. 5.1, рассмотрение возможности появления сбоев в потреблении запасов. Построение графиков движения запасов, иллюстрирующих все возможные ситуации, и разработка рекомендаций по поддержанию системы в нормальном состоянии (при наличии полного объема гарантийного запаса).

6. Разработка инструкции по контролю за состоянием логистической системы управления запасами для каждого комплектующего (или, при возможности, для групп комплектующих). Инструкция предназначена для работников, ведущих учет, контроль и управление запасами. Она должна содержать конкретные указания по определению моментов заказа и размеров заказа для каждого возможного случая функционирования системы запасов.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ

1. Назовите наиболее известные системы управления запасами и их регулирующие воздействия.

2. Назовите достоинства и недостатки наиболее известных систем управления запасами.

3. Из чего складываются общие издержки управления запасами?

4. Какие возмущающие воздействия могут воздействовать на систему управления запасами?

### Задача 1

Фирма – поставщик предлагает закупку материального ресурса от 1 до 5 раз в год. Фирма – потребитель должна использовать в год 20 000 кг этого ресурса. Определить оптимальную величину закупки, число закупок в год и интервал заказа. Цена материального ресурса 10 ден. ед. за 1 кг, издержки по складированию составляют 20 % от стоимости товара, а издержки по обслуживанию закупок составляют 1250 ден. ед. за партию.

### Задача 2

Затраты на поставку партии продукции 12 ден. ед., годовое потребление продукции составляет 1500 единиц, затраты на хранение единицы продукции составляют 0,1 ден. ед. Определить оптимальный размер поставки. Рассчитать издержки выполнения заказа, издержки хранения запасов и суммарные издержки управления запасами при партиях поставки 100, 200, 400, 500, 600, 800, 1000 ед. Построить график зависимости рассчитанных издержек от размера партии поставки.

Рассчитать оптимальный размер партии в условиях дефицита при условии, что издержки, обусловленные дефицитом составляют 0,5 ден. ед.

### Задача 3

Стоимость единицы товара – 50 ден. ед., месячный оборот склада по данной товарной позиции составляет 100 тыс. единиц в месяц. Доля затрат на хранение товара составляет 5 % от его стоимости. Транспортно-заготовительные расходы, связанные с размещением и доставкой одного заказа (издержки выполнения заказа) составляют 1 тыс. ден. ед. Рассчитать оптимальный размер заказываемой партии в натуральном и стоимостном выражении.

### Задача 4

В настоящее время компания делает заказы сырья ценой 4 ден. ед. за единицу и партиями объемом 200 ед. каждая. Потребность в сырье постоянна и равна 10 ед. в день в течение 250 рабочих дней. Стоимость исполнения одного заказа 25 ден. ед., а затраты по хранению составляют 12,5 % от стоимости заказа.

Рассчитать оптимальный размер заказа и определить эффект перехода от текущей политики заказа сырья к политике основанной на оптимальном размере заказа.

Рассчитать оптимальный размер заказа, если поставщик соглашается снизить цену сырья при условии, что заказ будет делать большими партиями. Условия таковы: объем заказа 0 – 599 – скидка 0 %, объем заказа 600 – 999 – скидка 10 %, объем заказа более 1000 – скидка 15 %,

#### Задача 5

Провести моделирование различных систем управления запасами по следующим данным.

Один из товаров торгового предприятия характеризуется довольно стабильным спросом. Его потребность по месяцам составляет: первый месяц – 4 шт./день, второй – 4 шт./день, третий – 5, четвертый – 4 и пятый – 5 шт./день.

Первые два месяца предприятие закупало данный продукт у посредника, осуществляющего доставку собственными силами в течение двух дней. Но после первого заказа третьего месяца у поставщика сгорел склад и он не смог поставить продукт. Поэтому руководство предприятия приняло решение закупать товар непосредственно на заводе. На организацию хозяйственных связей и заключение договора потребовалось четыре дополнительных дня, а время доставки увеличилось с двух до пяти дней.

Размер запасов на начало рассматриваемого периода – 150 шт.

Размер страхового запаса – 30 шт.

Для систем с периодической проверкой уровня запасов проверка осуществляется два раза в месяц. Для систем с фиксированным размером заказа размер заказа составляет 70 шт.

Потребность в товаре изменяется с наступлением нового месяца, время доставки принимается условием месяца, в котором был сделан заказ.

В каждом месяце 30 дней. Предприятие работает без выходных

#### Задача 6

Провести моделирование различных систем управления запасами по следующим данным.

Интенсивность потребления товара на предприятии меняется следующим образом: первый месяц – 5 шт./день, второй месяц – до 15 числа – 4 шт./ день, а после 6 шт./день, третий – 6, четвертый – 3 и пятый – 4 шт./день.

Время доставки товаров согласно договоров: первый, второй и третий месяц – 3 дня, четвертый и пятый месяц – 5 дней. Время доставки во второй половине третьего месяца в силу непредвиденных обстоятельств увеличивается на два дня.

Размер запасов на начало рассматриваемого периода – 120 шт.

Размер страхового запаса: 30 шт.

Для систем с периодической проверкой уровня запасов проверка осуществляется каждые 15 дней. Для систем с фиксированным размером заказа размер заказа составляет 40 шт.

Потребность в товаре изменяется с наступлением нового месяца, время доставки принимается условием месяца, в котором был сделан заказ.

В каждом месяце 30 дней. Предприятие работает без выходных.

### 3. Управления запасами в каналах распределения

#### 3.1. ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОВАРОВ

Под распределением следует понимать, во-первых, согласованное или систематическое размещение и доставку товаров, во-вторых, весь комплекс операций, осуществляемый в целях доставки товаров и услуг в распоряжение потребителей.

Процесс распределения изучают в рамках двух научных дисциплин: маркетинг и логистика, а именно, распределительная логистика.

Согласно одному из существующих определений маркетинг – это деятельность по обеспечению наличия нужных товаров и услуг для нужной аудитории в нужном месте, в нужное время, по подходящей цене при осуществлении необходимой коммуникации и мер по стимулированию сбыта. Маркетинг представляет собой систему управления, позволяющую приспособлять производство к требованиям рынка в целях обеспечения выгодной продажи товаров. При реализации концепции маркетинга разрабатывается и внедряется комплекс маркетинга ("4р"), состоящий из четырех основных составляющих: товарная политика (product), ценовая политика (price), политика распределения (place) и политика продвижения (promotion).

Как раз в рамках третьей составляющей комплекса маркетинга логистика и маркетинг тесно переплетаются. Маркетинг был востребован практикой в связи с возникшими трудностями со сбытом товаров, в более ранний период, чем логистика. Но позднее фирмы, применяя только концепцию маркетинга, не могли добиться существенного конкурентного преимущества и, вследствие этого была востребована логистика. В сегодняшних условиях выявленный маркетингом спрос должен своевременно удовлетворяться посредством быстрой и точной поставки ("технология быстрого ответа"), а это возможно лишь при налаженной системе логистики.

Логистика дополняет и развивает маркетинг, увязывая потребителя, транспорт и поставщика в мобильную, согласованную систему. Маркетинг отслеживает и определяет возникший спрос, т.е. отвечает на вопросы: какой товар нужен, где, когда, в каком количестве и какого качества. Логистика обеспечивает физическое продвижение востребованной товарной массы к потребителю. Логистическая интеграция позволяет осуществить поставку требуемого товара в нужное место в нужное время с минимальными затратами.

В рамках логистики выделяют несколько ее видов и в том числе распределительную логистику. Распределительную логистику иногда называют маркетинг – логистикой, говоря, что она охватывает деятельность по планированию, выполнению и контролю физического перемещения материалов, готовых изделий и относящейся к ним информации от места их производства к месту их потребления с целью удовлетворения нужд потребителей и получения прибыли.

В целом в процессе распределения продукции должны решаться следующие задачи:

- исследование и прогноз требований потребителей, анализ и оценка преимуществ фирм – конкурентов;
- оптимизация портфеля заказов;

- заключение договоров с заказчиками на поставку продукции, организация получения и обработки заказов;
- обеспечение ритмичности и соблюдение планомерности реализации продукции;
- выбор схемы распределения материального потока, т.е. определение по какому маршруту направить продукцию;
- организация сети складов;
- определение оптимального количества распределительных центров (складов) на обслуживаемой территории;
- определение оптимального места расположения распределительного центра (склада) на обслуживаемой территории.
- организация хранения готовой продукции на складах фирмы, расположенных за пределами ее территории;
- организация транспортировки готовой продукции;
- изучение и удовлетворение потребностей в логистическом сервисе, в том числе организация послереализационного обслуживания;
- выбор вида упаковки, принятие решения о комплектации, а также организация выполнения других операций, непосредственно предшествующих отгрузке;
- организация отгрузки продукции и контроль над выполнением договорных обязательств с партнерами;
- формирование и совершенствование системы информационного обеспечения.

В целом, среди задач управления запасами в каналах распределения можно выделить три большие группы: во – первых, задача построения канала распределения, т.е. определение по какому пути товары пойдут от производителя к потребителю, во – вторых, проектирование и построение складской системы и, в – третьих, организация доставки товаров потребителям. Далее будут рассмотрены отдельные задачи, решаемые в процессе распределения готовой продукции.

### 3.2. Понятие канала распределения и основные этапы его построения

В маркетинге под каналом распределения понимают путь, по которому товары движутся от производителя к потребителю, т.е. совокупность независимых организаций, участвующих в процессе продвижения товара или услуги от производителя к потребителю, который использует этот товар или услугу либо непосредственно, либо для производства на их основе других товаров или услуг.

В логистике выделяют понятия логистического канала и логистической цепи. Логистический канал – частично упорядоченное множество различных посредников, осуществляющих доведение материального потока от конкретного производителя до места назначения (потребителя). Множество является частично упорядоченным до тех пор, пока не сделан выбор конкретных участников процесса продвижения материального потока от поставщика к потребителю. После этого логистический канал преобразуется в логистическую цепь. Логистическая цепь – это линейно упорядоченное множество участников логистического процесса, осуществляющих логистические операции по доведению внешнего материального потока от одной логистической системы до другой.

Таким образом, поставщик и потребитель связаны между собой каналом распределения. После того как из множества различных посредников будет выбраны конкретные участники процесса продвижения продукции от поставщика к потребителю канал распределения можно назвать цепью распределения.

Уровень канала распределения – это любой посредник, который выполняет ту или иную работу по продвижению товара и права собственности на него к конечному потребителю.

Построение канала распределения включает в себя следующие этапы:

#### 1. Анализ необходимых потребителю видов обслуживания.

Отправная точка создания канала распределения – изучение потребностей клиентов и предложений конкурентов. Каналы распределения задуманы как системы доставки ценности потребителю, в которых каждый участник канала увеличивает ценность товара для потребителя. Таким образом, сначала необходимо выяснить, какие ценности хотят получать потребители от каналов распределения в различных сегментах рынка, будут ли потребители покупать товар в расположенных поблизости магазинах или они готовы ездить на большие расстояния в центральные магазины, ценят ли потребители широкий ассортимент товаров или предпочитают специализированную торговлю, хотят ли потребители иметь ряд дополнительных услуг (доставка товаров, продажа в кредит, ремонт изделий, установка и подготовка к работе сложных устройств и т.д.), или они будут обращаться за этими услугами в другие места.

Фирма должна определить степень важности для потребителя различных видов услуг и после этого обеспечить желаемый уровень обслуживания для каждого сегмента рынка, учитывая при этом уровень обслуживания у конкурентов.

Основная задача состоит в том, чтобы увеличить прибыль, а не объем продаж. Поэтому фирмы должны соотносить выгоды от обеспечения более высокого уровня обслуживания с затратами для его достижения. Некоторые фирмы предлагают более низкий уровень обслуживания, чем у конкурентов, зато назначают и более низкие цены. Другие же компании предлагают более высокий уровень сервиса и назначают более высокие цены для того, чтобы покрыть свои расходы.

#### 2. Определение целей канала и возможных ограничений для их достижения.

Цели канала выражаются необходимым уровнем обслуживания целевого рынка. Фирма может выделить несколько сегментов рынка, которым необходимы различные уровни обслуживания. Фирме необходимо принять решение о том, какой сегмент рынка она будет обслуживать, и какой канал распределения лучше всего подходит для этого сегмента. Основная функция распределения состоит в том, чтобы доставить товар в такое место и такое время, которые больше всего устраивают потребителя.

При выборе канала распределения фирма должна учесть следующие факторы:

- особенности потребителей (их количество, концентрация, величина средней разовой покупки, уровень доходов, поведение при покупке и т.п.);

- характеристики продукта (товар потребительского или производственного назначения, в какой степени товар нуждается в техническом обслуживании, условия продажи товара, необходимость контроля над качеством, средняя цена товарной единицы, сезонность производства или спроса). Например, скоропортящиеся продукты требуют минимального числа уровней в каналах распределения, а объемные товары, требуют использования таких каналов распределения, которые предполагают минимальные расстояния по перевозке и минимальное количество погрузочно – разгрузочных работ;

– характеристики фирмы (ее общую задачу и стратегию, организационную структуру и финансовое положение, масштабы производства, конкурентоспособность продукции и т.п.). Например, размеры фирмы и ее финансовое состояние в некоторой степени определяют, какие маркетинговые функции фирма может выполнять сама, а какие лучше поручить посредникам;

– характеристики посредников (количество и качество услуг, которые обеспечиваются различными каналами сбыта с учетом их сравнительной стоимости, степень охвата торговой сети различными посредниками, способность различных посредников заключать сделки на максимально выгодных условиях, способы, при помощи которых посредники могут наиболее эффективно и экономично обслуживать производителя);

– каналы распределения конкурентов. В некоторых случаях фирмы стремятся конкурировать в тех же самых торговых точках, где продаются товары их конкурентов, или недалеко от них. В других случаях производители стараются избегать тех каналов распределения, которыми пользуются их конкуренты;

– факторы маркетинговой окружающей среды (емкость рынка, состояние экономики и законодательные ограничения и проч.).

3. Выявление основных вариантов построения каналов распределения. На данном этапе принимается решение о длине и ширине канала распределения.

Длина канала определяется числом независимых посредников (или уровней распределения), последовательно осуществляющих продвижение товаров.

Выделяют прямые каналы распределения, когда производитель продукции вступает в непосредственные отношения с ее потребителями и не прибегает к услугам независимых посредников, и косвенные, когда используется хотя бы один посредник на пути движения продукции от производителя к конечному потребителю. Прямые каналы распределения называют каналами нулевого уровня. Косвенные каналы могут быть одно-, двух-, трех- и более уровневыми.

В рамках прямых каналов распределения при продаже своих товаров компания или использует собственный торговый персонал или прямой маркетинг. Прямой маркетинг – совокупность мероприятий, с помощью которых продавец, прибегая исключительно к современным средствам массовой информации, осуществляет реализацию товаров и услуг. Прямой маркетинг имеет следующие формы: маркетинг почтовых отправок (писем, рекламы, образцов, проспектов и др.) потенциальным клиентам; маркетинг посредством каталогов, рассылаемых выбранным клиентам или предоставляемых им в местах продажи товаров; телемаркетинг, т.е. использование телефонных сетей для непосредственной продажи товара потребителям; телевизионный маркетинг путем показа рекламы прямого ответа или использование специальных телевизионных коммерческих каналов для продажи на дому; электронная торговля.

В косвенных каналах распределения имеется хотя бы один посредник. Косвенные каналы обычно используют те фирмы, которые с целью увеличения своих рынков и объемов сбыта, согласны отказаться от многих сбытовых функций и расходов и соответственно от определенной доли контроля над сбытом, а также готовы несколько ослабить контакты с потребителями.

Посредники – это независимые организации, осуществляющие разнообразную деятельность по продвижению товара. Оптовые и розничные продавцы покупают, получают право собственности и перепродают товары фирмы, брокеры и агенты не покупают товар у производителя, но помогают его продать, обговаривая с покупателем цену и условия продажи от лица производителя. Другие посредники – транспортные компании, независимые складские фирмы, финансовые учреждения, банки – выполняют ряд функций канала распределения, обеспечивая условия для движения товаров или услуг от производителя к потребителю.

Посредников используют когда:

– рынок сбыта разбросан географически и прямые контакты с потребителями нерентабельны;

– при поставках крупных партий товаров небольшому числу оптовиков можно сэкономить на транспортных средствах;

– имеется необходимость в частых, срочных поставках небольших партий товара, для чего лучше использовать склады оптовика;

– разница между ценой товара и себестоимостью на производство невелика, поэтому содержание собственной торговой сети будет убыточным.

Исследования, проведенные за рубежом, показали, что посредническое звено в большинстве случаев повышает эффективность сбытовых операций. Это обусловлено следующими причинами:

– высокий профессионализм посредников позволяет ускорить окупаемость затрат и оборачиваемость средств за счет масштабных универсальных и специализированных операций, возрастают удобства для конечных потребителей;

– посредники обладают непревзойденной способностью доводить товар до целевого рынка. Связи, опыт, специализация посредников обеспечивают фирме гораздо больший успех, чем она может добиться в одиночку, собственными силами;

– посредники помогают фирме поддерживать контакт со множеством торговых точек;

– у многих производителей отсутствует опыт работы на рынке или им не хватает финансовых ресурсов для осуществления прямого сбыта;

– фирма может не иметь своих складов, а переложить обязанность хранения на посредников;

– во многих случаях производителю выгоднее увеличить капиталовложения в основной бизнес;

– использование услуг посредников в ряде случаев оказывается единственно возможным методом сбыта в силу установившихся на данном рынке обычаев и традиций.

Ширина каналов товародвижения характеризуется числом независимых участников на каждом уровне. Фирма может придерживаться различных возможных подходов к решению вопроса о числе посредников, т.е. выбрать одну из следующих стратегий распределения:

– интенсивное распределение, когда фирма стремится обеспечить наличие запасов своих товаров у возможно большего числа торговых предприятий. Данная стратегия используется в основном для товаров повседневного спроса, для которых обязательно удобство места приобретения;

– распределение на правах исключительности (эксклюзивное) означает намеренно резкое ограничение числа посредников на каждом уровне канала и их исключительные права на продажу товаров фирмы. Данная стратегия используется в основном для престижных товаров (товаров особого спроса). Этот подход позволяет создать престижный

образ товара и производить на него более высокие наценки. Он обеспечивает жесткий контроль над каналами сбыта в области политики цен, стимулирования и оказания разного рода услуг;

– избирательное (селективное) распределение – нечто среднее между указанными ранее стратегиями. Подразумевает выбор ограниченного числа посредников в зависимости от характера их клиентуры, возможностей обслуживания и ремонта продукции, уровня подготовки персонала. В данном случае число привлекаемых посредников больше одного, но меньше общего числа готовых заняться продажей товара. Такую стратегию обычно применяют производители товаров предварительного выбора. Используя селективное распределение, эти производители не распыляют свои усилия среди большого числа торговых точек, многие из которых работают неэффективно.

#### 4. Оценка основных вариантов построения канала.

Фирма должна оценить каждый вариант построения канала распределения, используя следующие критерии:

- экономический критерий, когда компания сравнивает возможные уровни прибыли от различных вариантов канала;
- критерий управляемости, когда компания оценивает возможную потерю контроля над функционированием канала при использовании посредников;
- критерий пригодности, когда компания оценивает сложность адаптации канала к изменяющейся рыночной среде.

Необходимо учитывать, что в современной ситуации для выхода на один или несколько покупательских сегментов компания может использовать два и более канала распределения. Увеличение числа каналов распределения выгодно компании. Во-первых, увеличивается охват рынка, так как чаще всего новый канал создается, чтобы привлечь недоступную ранее часть покупателей. Во-вторых, снижаются затраты на содержание всех каналов распределения. Компания создает дополнительный канал, чтобы снизить расходы на продажу товара существующей группе покупателей. В-третьих, повышается качество торговли – в новом канале обычно учитываются неудовлетворенные запросы покупателей.

### 3.3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДСКОЙ СИСТЕМЫ

Каждая фирма хранит свои товары на складе вплоть до момента продажи. Чтобы обеспечить быстрое выполнение заказов, компания должна иметь в наличии достаточные запасы товаров. Функция хранения товаров необходима, поскольку циклы производства и потребления совпадают редко.

Склад – здание, сооружение, устройство, предназначенное для приемки и хранения различных материальных ценностей, подготовки их к производственному потреблению и бесперебойному снабжению ими потребителей. Основное назначение склада – концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного снабжения заказов потребителей.

Основными функциями складов являются: преобразование производственного ассортимента в потребительский в соответствии со спросом, накопление товарных запасов и обеспечение надлежащих условий их хранения, объединение грузов для транспортировки, предоставление дополнительных услуг и др.

При проектировании складских систем наиболее часто приходится решать следующие задачи:

- определение функций, возлагаемых на склад в проектируемой системе;
- определение количества складов;
- размещение складской сети;
- выбор между собственным складом или складом общего пользования;
- определение размера склада;
- выбор рациональных видов тары, погрузочного, разгрузочного, транспортного и складского оборудования;
- согласование схем механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно – складских работ по всему циклу движения грузов.

Рассмотрим задачу определения количества складов в системе распределения. Территориальное размещение складов и их количество определяются мощностью материалопотока, спросом на рынке сбыта, размерами региона сбыта и концентрацией на нем потребителей, относительным расположением поставщиков и покупателей, необходимым уровнем обслуживания потребителей и т.д.

Малые и средние фирмы, ограничивающие сбыт своей продукции одним или несколькими близлежащими регионами, имеют, как правило, один склад. Для крупных фирм с большим национальным рынком вопрос определения числа складов оказывается очень сложным. При изменении количества складов в системе распределения часть издержек, связанных с процессом доведения продукции до потребителя, возрастает, а часть снижается. Это позволяет ставить и решать задачу поиска оптимального количества складов.

Рассмотрим зависимость различных видов издержек от количества складов, через которые осуществляется снабжение потребителей:

1. Транспортные расходы. Все транспортные расходы по доставке товаров потребителям делят на две группы: во-первых, расходы, связанные с доставкой товаров на склады (расходы на дальние перевозки) – они с увеличением числа складов увеличиваются, во-вторых, расходы по доставке товаров со складов потребителям (расходы на ближние перевозки) – они с увеличением числа складов уменьшаются. В целом с увеличением числа складов суммарные транспортные расходы уменьшаются.

2. Расходы на содержание запасов. С увеличением числа складов суммарный запас товаров в распределительной системе возрастает по ряду причин. Во-первых, на каждом складе необходимо содержать страховой запас, и увеличение складской сети влечет за собой общий рост потребности в нем согласно закону квадратного корня (размер страхового запаса и сумма издержек по его содержанию, возрастает пропорционально корню квадратному из числа складов). Во-вторых, потребность складов в некоторых товарных группах при сокращении зоны обслуживания может оказаться ниже минимальных норм, по которым товар получают сами склады, что вынуждает завозить данную группу на склады в количестве, превышающем потребность.

3. Расходы, связанные с эксплуатацией складского хозяйства. При увеличении числа складов затраты, связанные с эксплуатацией одного склада, снижаются, однако совокупные затраты на содержание всего складского хозяйства возрастают

в связи с эффектом масштаба.

4. Расходы, связанные с управлением складской системой. При увеличении числа складов совокупные затраты, связанные управлением распределительной системой возрастают. Здесь также действует эффект масштаба.

5. Потери продаж, вызванные удалением снабжающего склада от потребителя. При сокращении числа складов среднее расстояние до обслуживаемых пунктов возрастает и, следовательно, становится сложнее поддерживать сервис на прежнем уровне, сложнее поставлять грузы по системе "точно в срок". Кроме того, потребителю сложнее самому приехать на склад и выбрать товар. Недаром маркетологи, рекламируя сбытовое предприятие, выделяют фразу: "Наш склад всегда рядом с Вами". Таким образом, при сокращении числа складов потери продаж растут.

Зависимость совокупных затрат на функционирование системы распределения от количества входящих в нее складов получают путем сложения всех составляющих затрат и при определении оптимального количества складов необходим компромисс.

Величина транспортных расходов меняется не только в зависимости от количества складов, но также в зависимости от места расположения этих складов на обслуживаемой территории. Задача размещения распределительного центра (склада) приобретает особую актуальность при наличии развитой транспортной сети. Имеется несколько методов определения места расположения склада на обслуживаемой территории.

Во-первых, метод полного перебора, который подразумевает полный перебор и оценку всех возможных вариантов размещения распределительных центров. На практике в условиях разветвленных транспортных сетей этот метод может оказаться неприемлем из-за высокой трудоемкости.

Во-вторых, эвристические методы, основанные на предварительном отказе от большого количества очевидно неприемлемых вариантов. Для детального анализа остаются лишь спорные варианты, по которым у эксперта нет однозначного мнения. Эти методы менее трудоемки, эффективны для решения больших практических задач, дают хорошие результаты при невысокой сложности вычислений.

В-третьих, метод определения центра тяжести грузопотоков. Данный метод заключается в определении координат центра тяжести грузовых потоков ( $X_{\text{склад}}$ ,  $Y_{\text{склад}}$ ), т.е. места, где может быть размещен распределительный склад по следующим формулам:  $X_{\text{склад}} = \frac{\sum \Gamma_i X_i}{\sum \Gamma_i}$ ,  $Y_{\text{склад}} = \frac{\sum \Gamma_i Y_i}{\sum \Gamma_i}$ , где  $\Gamma_i$  – грузооборот  $i$ -го потребителя;  $X_i$ ,  $Y_i$  – координаты  $i$ -го потребителя,  $n$  – количество потребителей.

Точка территории, обеспечивающая минимум транспортной работы по доставке, в общем случае не совпадает с найденным центром тяжести, но, как правило, находится где-то недалеко. Подобрать приемлемое место для склада позволит последующий анализ возможных мест размещения в окрестностях найденного центра тяжести.

В-четвертых, метод пробной точки. Он позволяет определить оптимальное место размещения распределительного склада в случае прямоугольной конфигурации сети автомобильных дорог на обслуживаемом участке. Суть метода состоит в последовательной проверке каждого отрезка обслуживаемого участка дороги на предмет размещения склада. На каждом отрезке ставится так называемая пробная точка и подсчитывается сумма объемов завоза товаров к потребителям, находящимся слева и справа от пробной точки. Если объем завоза к потребителям, находящимся справа больше, то проверяется следующий отрезок, стоящий справа. Если меньше, то принимается решение о размещении склада в начале анализируемого отрезка (слева от пробной точки). Если сумма объемов завоза слева и справа от пробной точки очередного отрезка одинакова, то распределительный центр может быть расположен в любом месте данного отрезка.

При выборе места расположения склада из числа конкурентоспособных вариантов оптимальным считается тот, который обеспечивает минимум суммарных затрат на строительство и дальнейшую эксплуатацию склада и минимум транспортных расходов по доставке и отправке грузов.

Часть товарных запасов фирмы может храниться на самом предприятии или вблизи него, а остальная часть – на складах, расположенных в разных точках страны. Фирма может либо иметь свои собственные склады, либо арендовать площади на складах общего пользования или использовать обе возможности одновременно. Таким образом, при проектировании складской системы встает вопрос выбора между собственным складом и складом общего пользования.

Собственный склад целесообразно использовать, если:

- стабильно большой объем продукции, высокая оборачиваемость;
- спрос на товар достаточно стабилен;
- высокая концентрация потребителей в регионе сбыта;
- стратегическая ориентация на длительное присутствие в регионе;
- высокая конкуренция при обслуживании покупателей и, следовательно, важность обеспечения необходимых (и даже специальных) условий хранения продукции и контроля за поставками, гибкой политики в оказании предлагаемых клиенту услуг;
- имеется потребность в специальных сооружениях для складирования материалов.

Склады общего пользования целесообразно использовать, если:

- низкие объемы оборота фирмы;
- спрос очень сильно колеблется во времени;
- краткосрочность хозяйственных связей по поставкам;
- фирма внедряется на новый рынок, где уровень стабильности продаж неизвестен или непостоянен.

Выбор между организацией собственного склада и использованием склада общего пользования относится к классу решений "сделать или купить" (Make-or-Buy Problem). Основой для принятия решения является значение так называемого "грузооборота безразличия", при котором затраты при хранении запаса на собственном складе равны расходам за пользование услугами наемного склада. Если объемы грузооборота меньше или равны грузообороту безразличия, то целесообразно использовать склад общего пользования. Если объемы грузооборота выше грузооборота безразличия, то



решение принимается на основе сопоставления разности затрат по использованию собственного и наемного складов с капитальными вложениями, необходимыми для организации собственного склада.

И, в заключении необходимо дать характеристику логистическому процессу на складе. На складах предприятий оптовой торговли выполняют следующие складские технологические операции:

1. разгрузка транспорта;
2. приемка товаров;
3. размещение на хранение (укладка товаров в стеллажи, штабели);
4. отборка товаров из мест хранения;
5. комплектование и упаковка товаров;
6. погрузка;
7. внутрискладское перемещение грузов.

Логистический процесс на складе гораздо шире технологического процесса и включает: снабжение запасами, контроль за поставками, разгрузку грузов, приемку грузов, внутрискладскую транспортировку и перевалку грузов, складирование и хранение грузов, комплектацию (комиссионирование) заказов клиентов и отгрузку, транспортировку и экспедицию заказов, сбор и доставку порожних товароносителей, контроль за выполнением заказов, информационное обслуживание склада, обеспечение обслуживания клиентов (оказание услуг).

Рассмотрим технологический процесс на складе более подробно.

Прибывший транспортом товар выгружается из транспортного средства на участке разгрузки. Технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ на складе зависит от характера груза, типа транспортного средства, а также вида используемых средств механизации. Разгрузка на современных складах осуществляется на разгрузочных автомобильных или железнодорожных рампах и контейнерных площадках.

Различают грузы, прибывшие в рабочее и нерабочее время. Разгруженный в рабочее время груз направляется в основное помещение склада. При этом некоторые товары сразу перемещаются на участок хранения, другие направляются на участок приемки, для распаковки и проверки. Если разгрузка происходит в нерабочее время (когда основной склад закрыт), груз поступает в приемочную экспедицию – помещение, отдельное от основного склада. В приемочной экспедиции осуществляется приемка прибывшего груза по количеству мест и его кратковременное хранение до передачи на основной склад.

Прием и отправка грузов со склада могут выполняться на одном совмещенном участке, а могут быть пространственно разъединены.

Достоинствами совмещения участков поступления и отпуска товаров являются:

- сокращение размера площади, необходимой для выполнения соответствующих операций;
- облегчение контроля операций разгрузки и погрузки;
- повышение использования оборудования за счет сосредоточения в одном месте всего объема погрузочно-разгрузочных работ;
- более гибкое использование персонала.

Но имеются и недостатки совмещения участков приемки и отпуска грузов:

- появление встречных грузовых потоков (возможна путаница между отправляемыми и получаемыми товарами);
- невозможность или трудности совмещения, если тип и размеры прибывающего и отправляемого со склада транспорта различны.

Облегчить организацию совмещенного участка может разъединение по времени операций поступления и отправки.

Груз, прошедший входной контроль перемещается в зону хранения. Основным принципом рационального складирования – эффективное использование объема зоны хранения. Предпосылкой этого является оптимальный выбор системы складирования и, в первую очередь, складского оборудования. Оборудование под хранение должно отвечать специфическим особенностям груза и обеспечивать максимальное использование высоты и площади склада. При этом пространство под рабочие проходы должно быть минимальным, но с учетом нормальных условий работы подъемно-транспортных машин и механизмов.

Применение принципа Парето позволяет минимизировать количество перемещений на складе посредством разделения всего ассортимента на группы. Часто отпускаемые товары составляют небольшую часть ассортимента, и располагать их необходимо в удобных, максимально приближенных к зонам отпуска местах, вдоль так называемых "горячих" линий. Товары, требующиеся реже, отодвигают на "второй план" и размещают вдоль "холодных" линий. Вдоль "горячих" линий могут располагаться также крупногабаритные товары и товары, хранящиеся без тары, так как их перемещение связано со значительными трудностями.

Применяются два метода отборки товаров из мест хранения по заказам покупателей:

1. Индивидуальная отборка – это последовательное укомплектовывание отдельного заказа. При этом товар должен сразу укладываться в соответствующую тару и по окончании операции быть готовым к проверке и отправке.
2. Комплексная отборка применяется, как правило, при выполнении небольших заказов. Отборщик, обходя зону отборки, изымает из мест хранения товары сразу для нескольких заказов согласно сводному отборочному листу. Впоследствии комплексная отборка превращается в индивидуальную.

При высокой оборачиваемости и широком ассортименте один заказ может одновременно подбираться несколькими отборщиками на разных участках зоны хранения отбираемого запаса. Впоследствии отобранные части соединяются в единый заказ.

Кроме того, отборка товаров из мест хранения может производиться следующими основными способами:

- отборка целого грузового пакета;
- отборка части пакета без снятия поддона;
- отборка части пакета со снятием поддона.

Операции ручной отборки и подготовки товаров к отпуску являются на складах предприятий оптовой торговли наиболее трудоемкими. Стоимость рабочей силы на участке подборки может составлять до 50 % стоимости всей рабочей силы, используемой на складе. Рабочее время отборщика распределяется приблизительно следующим образом:

- отборка товара по заказу покупателей – 10 %;
- вынужденный простой во время пополнения запаса в зоне отборки, либо во время работы в этой зоне другого отборщика – 20 %;
- работа с отборочными листами – 30 %;
- перемещение между местами отборки – 40 %.

Время на перемещение можно сократить путем выделения на складе зоны для хранения резервного запаса и зоны для хранения отбираемого запаса.

Сокращение вынужденного простоя обеспечивается за счет организации хранения товаров, пользующихся высоким спросом, в нескольких местах зоны отборки, так у разных отборщиков появляется возможность одновременно отбирать один и тот же товар.

Маршруты движения персонала, осуществляющего отборку товаров и персонала, занимающегося пополнением запасов, не будут пересекаться, если работу персонала, пополняющего запасы и занимающегося отборкой развести по времени или пополнение резервного запаса и отборку товаров осуществлять с разных сторон стеллажа, но при этом ухудшаются показатели использования емкости склада.

В процессе выполнения заказа отборщик должен располагать следующей информацией:

- где размещены товары;
- сколько товара необходимо;
- кому предназначен товар;
- что делать, если отбираемый запас закончился;
- что делать после отборки заказанного товара.

После отборки из мест хранения товары попадают на участок комплектования, где происходит формирование грузовых единиц, содержащих ассортимент товаров, подобранный в соответствии с заказами покупателей. Далее товары направляются в отправочную экспедицию, где осуществляется кратковременное хранение подготовленных к отправке грузовых единиц, организация их доставки покупателю. Отправочная экспедиция необходима, если товар со склада предприятия доставляется заказчику силами этого предприятия, т.е. используется централизованная доставка. В экспедиции, размещаемой в отдельном помещении, накапливается подготовленный к отгрузке товар для комплектования товаров по маршрутам и формирования оптимальных транспортных партий. Перед отправкой товаров работники экспедиции проверяют комплектность партии по количеству мест на основе документации на отгрузку.

Автомобильный транспорт при централизованной доставке товаров работает по утвержденным рейсовым графикам, что требует оперативности и быстроты погрузки, которая ускоряется за счет использования средств механизации. В кузов автомобиля грузы укладывают с учетом максимального использования его площади, грузоподъемности и расположения грузополучателей на маршруте. Размещение товарных мест по глубине кузова должно соответствовать порядку их выгрузки при движении по маршруту.

### 3.3. ОРГАНИЗАЦИЯ ДОСТАВКИ ТОВАРОВ ПОТРЕБИТЕЛЯМ

Решения относительно транспортировки товаров оказывают решающее влияние на издержки управления запасами в каналах распределения. От транспортной организации, услугами которой будет пользоваться фирма, зависит уровень цен на ее товары, своевременность их доставки и состояние товаров в момент их прибытия в пункт назначения. В конечном счете, все эти факторы влияют на удовлетворенность покупателя.

В процессе доставки товаров потребителям необходимо организовать перемещение требуемого количества товара в нужную точку, оптимальным маршрутом за требуемое время и с наименьшими издержками.

Для доставки товаров можно использовать следующие виды транспорта: железнодорожный, морской, речной, автомобильный, воздушный и трубопроводный. Каждый из этих видов транспорта представляет собой совокупность средств и путей сообщения, а также различных технических устройств и сооружений, обеспечивающих нормальную эффективную работу всех отраслей народного хозяйства.

На выбор вида транспорта влияют следующие характеристики:

- характер груза (вес, объем, консистенция);
- количество отправляемых партий;
- срочность доставки груза заказчику;
- местонахождение пункта назначения с учетом погодных, климатических, сезонных характеристик;
- расстояние, на которое перевозится груз;
- ценность груза;
- близость расположения точки доставки к транспортным коммуникациям и др.

Основой выбора вида транспорта, оптимального для конкретной перевозки, служит информация о характерных особенностях различных видов транспорта, которая приведена в табл. 4. В табл. 5 проведено ранжирование видов транспорта по их характеристикам.

## 5. Ранжирование видов транспорта по их характеристикам

Вид транспорта	Скорость (время доставки от точки до точки)	Надежность (соблюдение графика)	Способность перевозить различные виды грузов	Доступность (количество обслуживаемых географических точек)	Стоимость (одного тоно-км)
Железнодорожный	3	4	2	2	3
Водный	4	5	1	4	1
Автомобильный	2	2	3	1	4
Трубопровод	5	1	5	5	2
Воздушный	1	3	4	3	5

### ЗАДАЧИ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Раскройте взаимосвязь маркетинга и логистики в рамках управления запасами.
2. Перечислите задачи, решаемые в процессе распределения продукции.
3. Раскройте понятия "канал распределения", "логистический канал", "логистическая цепь".
4. Перечислите этапы построения канала распределения.
5. Назовите основные характеристики канала распределения.
6. Охарактеризуйте алгоритм выбора оптимального варианта складской системы.
7. Охарактеризуйте определение числа складов и их месторасположения.
8. Охарактеризуйте логистический процесс на складе.
9. Опишите достоинства, недостатки и сферы целесообразного использования отдельных видов транспорта.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаджинский, А.М. Логистика / А.М. Гаджинский. – М. : Дашков и К, 2003. – 408 с.
2. Основы маркетинга / Ф. Котлер, Г. Армстронг, Д. Сондерс, В. Вонг. – М. ; СПб. : Вильямс, 2003. – 944 с.
3. Логистика : учебник / под ред. Б.А. Аникина. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 208 с.
4. Модели и методы теории логистики / под ред. В.С. Лукинского. – СПб. : Питер, 2003. – 176 с.
5. Неруш, Ю.М. Логистика / Ю.М. Неруш. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 389 с.
6. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия / Г.В. Савицкая. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 425 с.
7. Статистика рынка товаров и услуг : учебник / под ред. Н.К. Белявского. – М. : Юристъ-Гардарика, 2004. – 656 с.
8. Степанов, В.И. Логистика / В.И. Степанов. – М. : ТК Велби Проспект, 2006. – 488 с.
9. Чернов, В.А. Экономический анализ: торговля, общественное питание, туристический бизнес / В.А. Чернов ; под ред. М.И. Баканова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 686 с.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**2. Характеристика основных систем управления запасами**

Название системы управления запасами	Контроль запасов	Наличие порогового уровня запаса P (точки заказа)	Интервал между заказами (проверками) R	Размер заказа g
1. Система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запасов (с пороговым уровнем запаса)	Непрерывен	$P = B + S_d L$	R – var	g – const
2. Система с фиксированной периодичностью пополнения запаса до максимального уровня запаса с фиксированным интервалом между заказами)	Периодически	–	R – const	g – var $g = M - J_\phi$
3. Система с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса) – система "минимум – максимум"		$P = B + S_d \left( L + \frac{R}{2} \right)$	R – const, но отдельные заказы могут быть пропущены	g – var Если $J_\phi \leq P$ , то $g = M - J_\phi$ Если $J_\phi > P$ , то заказа нет
4. Система с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)		$P = B + S_d \left( L + \frac{R}{2} \right)$	R – const, но отдельные заказы могут быть пропущены	Если $J_\phi \leq P$ , то $g = \text{const}$ Если $J_\phi > P$ , то заказа нет
5. Система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня	Непрерывен	$P = B + S_d L$	R – const – между плановыми заказами, но возможны дополнительные заказы	g – var $g = M - J_\phi$ – в плановые моменты времени $g = M - P$ – в момент достижения точки заказа
6. Система с двумя уровнями при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)		$P = B + S_d L$	R – var	g – var $g = M - J_\phi$

#### 4. Достоинства, недостатки и сфера целесообразного использования отдельных видов транспорта

Вид транспорта	Особенности транспорта		Сфера целесообразного использования
	Достоинства	Недостатки	
Автомобильный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– большая маневренность в отношении маршрутов и графиков движения;</li> <li>– высокая скорость доставки груза;</li> <li>– небольшие капиталовложения в освоение малого грузооборота на короткие расстояния;</li> <li>– регулярность поставки;</li> <li>– возможны поставки малыми партиями;</li> <li>– наименее жесткие требования к упаковке;</li> <li>– перевозки "от двери до двери"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– недостаточная протяженность и плохое состояние дорожной сети;</li> <li>– высокая стоимость перевозок;</li> <li>– сравнительно малая грузоподъемность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перевозки дорогостоящих товаров на небольшие расстояния;</li> <li>– перевозки грузов в населенных пунктах и сельскохозяйственных районах;</li> <li>– подвоз грузов к магистральному транспорту и доставка их получателям от магистрального транспорта;</li> <li>– перевозки при отсутствии связей другими видами транспорта</li> </ul>
Железнодорожный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– возможность бесперебойного и равномерного осуществления перевозок при любых погодных условиях во все времена года и периоды суток;</li> <li>– перевозка больших партий грузов;</li> <li>– сравнительно быстрая доставка груза на большое расстояние;</li> <li>– удобная организация погрузочно-разгрузочных работ;</li> <li>– невысокая себестоимость перевозки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– большие капиталовложения на сооружение пути;</li> <li>– малая скорость передвижения;</li> <li>– ограниченное количество перевозчиков;</li> <li>– хищения и потери;</li> <li>– низкая возможность доставки к пунктам потребления (иногда должен дополняться автомобильным)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перевозки массовых грузов (уголь, руда, лесные и строительные грузы и др.) на дальние и средние расстояния (особенно в широтном направлении), а между предприятиями, имеющими железнодорожные подъездные пути, и на сравнительно короткие</li> </ul>
Воздушный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– высокая скорость доставки;</li> <li>– возможность доставки в отдаленные районы;</li> <li>– высокая сохранность грузов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– высокая себестоимость;</li> <li>– ограниченность размера партии;</li> <li>– зависимость от метеоусловий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– доставка скоропортящихся продуктов, ценных грузов и почты</li> </ul>

Вид транспорта	Особенности транспорта		Сфера целесообразного использования
	Достоинства	Недостатки	
Морской	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивает массовые межконтинентальные перевозки грузов;</li> <li>– практически неограниченная пропускная способность;</li> <li>– сравнительно небольшие капиталовложения на организацию судоходства;</li> <li>– низкая себестоимость при перевозках на большие расстояния;</li> <li>– сравнительно малый расход топлива и энергии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– зависимость от естественно – географических условий (ограниченная возможность доставки к пунктам потребления);</li> <li>– зависимость от погодных и навигационных условий;</li> <li>– необходимость создания сложного портового хозяйства;</li> <li>– низкая скорость;</li> <li>– жесткие требования к упаковке и креплению грузов;</li> <li>– малая частота отправок</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перевозки, связанные с заграничным плаванием для доставки грузов по экспорту и импорту</li> </ul>
Речной (внутренний водный)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– высокая провозная способность на глубоководных реках;</li> <li>– невысокая себестоимость перевозок;</li> <li>– небольшие капиталовложения на организацию судоходства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сезонность работы;</li> <li>– небольшая скорость перевозки;</li> <li>– малая частота отправок;</li> <li>– ограниченная возможность доставки к пунктам потребления (низкая географическая доступность)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перевозки, где нет других видов транспорта;</li> <li>– перевозки между пунктами, расположенными на одних речных путях;</li> <li>– перевозки в смешанных сообщениях, где они эффективнее перевозок одним видом транспорта</li> </ul>
Трубопроводный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– низкая себестоимость;</li> <li>– высокая пропускная способность;</li> <li>– непрерывность перекачки;</li> <li>– независимость от климатических условий;</li> <li>– незначительное число обслуживающего персонала</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– узкая номенклатура подлежащих транспортировки грузов;</li> <li>– необходимость наличия устойчивого и достаточного по величине потока грузов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перекачка нефти и газа с крупных месторождений;</li> <li>– перемещение продуктов перегонки нефти при устойчивых и стабильных грузопотоках</li> </ul>