

Пётр Анатольевич Дроздов

# *Логистика запасов*

12+

Пётр Дроздов  
**Логистика запасов**

«ЛитРес: Самиздат»

2018

**Дроздов П. А.**

Логистика запасов / П. А. Дроздов — «ЛитРес: Самиздат», 2018

Пособие подготовлено для студентов, слушателей и магистрантов по экономическим специальностям, а также действующих специалистов, занятых в процессах материального обеспечения и распределения товарной продукции. Представленные в книге методы базируются на результатах НИР автора, отличаются новизной и апробированы на конкретных примерах. Это подчеркивает значимость книги как учебного издания, позволяющего сформировать у будущих и действующих специалистов прикладные навыки по управлению материальными запасами, направленные на оптимизацию издержек и повышение уровня оборачиваемости вложенных в их создание финансовых средств.

# Содержание

Предисловие	5
Тема 1. Материальные запасы в логистической системе. Параметры движения запасов	6
1.1. Понятие и виды материальных запасов	6
Тема 2. Расчет оптимального размера заказа с учетом экономических и организационных особенностей в процессе управления материальными запасами	14
2.1. Издержки при управлении материальными запасами	14
Конец ознакомительного фрагмента.	15

## Предисловие

Материальные запасы, или продукция, ожидающая потребления, составляют значительную часть оборотных средств предприятия. Поэтому нерациональное управление запасами, например, создание необоснованно большого количества товарных запасов в торговой деятельности приводит к снижению уровня оборачиваемости денежного капитала, вложенного в создание запасов, а также к увлечению затрат на их хранение и, наоборот, в случае недостаточный объем запасов сырья в производстве может сорвать выполнение производственной программы или привести к ее изменению.

В этой связи в современных условиях функционирования национальной экономики, когда имеет место острый дефицит свободных денежных средств на счетах отдельных организаций, большое значение приобретает проблема оптимизации управления материальными запасами, то есть создания на всех этапах движения материального потока (от поставщиков сырья до потребителей товаров и услуг) минимально необходимого количества запасов для обеспечения эффективной работы организаций, осуществляющих производство, распределение и сбыт готовой продукции.

Логистика запасов входит в число инфраструктурных областей логистики и представляет собой дисциплину управления, которое, в первую очередь, предусматривает процесс планирования, выражающийся в определении (выработке на базе методов логистики) оптимальных с экономической или (и) организационной точек зрения направлений и параметров движения запасов: какую по величине партию товара, когда, у кого и на каких условиях заказать, как и с помощью какого вида транспорта ее доставить и т. п.

Знания методов логистики запасов актуальны для специалистов различных направлений и сфер деятельности. К их числу относятся специалисты производственных и торговых организаций, участвующие в планировании процессов товародвижения, материально-технического обеспечения и распределения.

В отличие от большинства аналогичных изданий [6, 7], в пособии широко представлены экономико-математические методы и методики логистики запасов, базирующиеся на результатах научно-исследовательской работы автора за последние 15 лет, которые отличаются научной новизной и апробированы на конкретных примерах. Данный факт подчеркивает высокую значимость книги как учебного издания, позволяющего сформировать у будущих и действующих специалистов комплексные прикладные навыки по управлению материальными запасами с целью достижения оптимальных величин издержек и длительностей циклов в сферах производства и обращения готовой продукции.

# Тема 1. Материальные запасы в логистической системе. Параметры движения запасов

## 1.1. Понятие и виды материальных запасов

Материальные запасы являются объектом изучения и ключевым понятием логистики запасов.

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

Материальные запасы – это форма существования материального потока, который лишен подвижности.

Однако фиксация места нахождения запасов не ограничивает второго параметра – времени. Особенностью логистики запасов (управление запасами) является изучение запаса как объекта, который с течением времени меняет не только количественные параметры, но также и пространственное положение.

Таким образом, классификационными признаками запасов являются пространство и время, а также различают запасы в зависимости от исполняемой функции [2, 5].

### *Классификация по месту нахождения.*

Все запасы, имеющиеся в экономике, определены как **совокупные**. Они включают в себя сырье, основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты, детали, готовые изделия, а также запасные части для ремонта средств производства.

**Совокупные запасы** подразделяются на два вида: **производственные и товарные**.

**Производственные запасы** – это запасы, которые формируются в организациях-потребителях (сырье, детали и т. д.).

**Товарные запасы** находятся у организаций-изготовителей на складах готовой продукции, а также в каналах сферы обращения.

Запасы в каналах сферы обращения подразделяются на запасы в пути и запасы на предприятиях торговли.

**Запасы в пути (или транспортные запасы)** находятся на момент учета в процессе транспортировки от поставщиков к заказчикам.

### *Классификация по исполняемой функции.*

**Производственные запасы** – это запасы, предназначенные для производственного потребления. Они обеспечивают бесперебойность производственного процесса. К ним относятся предметы труда, поступившие потребителю различного уровня, но еще не использованные и не подвергнутые переработке.

**Товарные запасы** — это запасы, которые необходимы для бесперебойного обеспечения потребителей материальными ресурсами.

Производственные и товарные запасы подразделяются на **текущие, гарантийные (страховые), подготовительные, сезонные и переходящие**.

**Текущие запасы** – это запасы на складе между двумя поставками. Они составляют основную часть производственных и товарных запасов, а их величина постоянно меняется.

**Гарантийные или страховые запасы** – это запасы, которые предназначены для непрерывного снабжения потребителя в случае непредвиденных обстоятельств отклонения в пери-

одичности и величине партий поставок от запланированных, например, задержки поставок в пути.

Гарантийные запасы в отличие от текущих имеют условно постоянную величину и при нормальных условиях работы эти запасы неприкосновенны.

**Подготовительные запасы** выделяются из производственных запасов при необходимости дополнительной их подготовки перед использованием в производстве (сушка пиломатериалов, отпуск станин). Эти запасы формируются в случае необходимости подготовить материальные ресурсы к отпуску потребителям.

**Сезонные запасы** образуются при сезонном характере производства товаров, их потребления или транспортировки (сельскохозяйственная продукция, сезонная одежда, топливо на север по морскому пути). Они должны обеспечить нормальную работу организации во время сезонного перерыва в производстве, потреблении или транспортировке продукции.

**Переходящие запасы** — это остатки материальных ресурсов на конец отчетного периода. Они предназначаются для обеспечения непрерывности производства и потребления в отчетном периоде и следующем за ним до очередной поставки.

**Классификация по времени (рисунок 1.1).**



**Рисунок 1.1 – Классификация запасов по времени**

**Максимальный желательный запас** определяет верхний уровень запаса, экономически целесообразный в данной системе управления запасами. Этот уровень используется как ориентир при расчете полезной площади склада, необходимой для размещения товара, а в отдельных системах управления запасами при определении размера заказа.

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

**Текущий запас** соответствует уровню запаса в любой момент учета. Он может совпадать с любым уровнем запаса.

**Гарантийный или страховой запас** – это запас, который предназначен для обеспечения непрерывности интенсивности сбыта (потребления) в случае непредвиденных обстоятельств.

**График движения запасов** товарно-материальных ценностей (далее ТМЦ) представляет собой графическую зависимость, которая показывает (отражает) величину остатка запасов ТМЦ на складе в каждый конкретный момент времени.

Кроме всех названных выше видов запасов, различают также **неликвидные запасы** – длительно неиспользуемые запасы (испортившийся и морально устаревший товар).

Параметры движения запасов

К основным параметрам движения запасов относится следующий ряд показателей [3, 4]:

**1. Величина потребления (спроса или сбыта) определенного наименования товара за установленный промежуток времени ( $S$ )** представляет объем оборота данного наименования товара в натуральном исчислении (шт., тонн, пачек, рулонов, поддонов и т. д.) за анализируемый период времени (год, квартал, месяц, сезон и т. д.). Величина ( $S$ ) имеет следующую размерность: шт./год, тонн/год, пачек/кв. и т. д.

При управлении запасами данный показатель выступает в качестве *исходного* параметра и определяется или, исходя из опыта работы, или из прогнозных (планируемых) объемов производства (продажи).

Порядок определения данного параметра с учетом сферы деятельности организации представлен в теме «Закупочная логистика» в разделе «Планирование закупок».

**2. Размер заказа ( $q$ )** – объем партии одной поставки данного наименования товара (ТМЦ). Размер заказа исчисляется в натуральных единицах измерения (шт., тонн, пачек, рулонов, поддонов и т. д.).

При управлении запасами данный показатель обычно выступает в качестве *расчетного* параметра.

**3. Точка заказа** – момент времени начала очередного заказа.

**4. Время выполнения заказа ( $t_{вз}$ )** – период времени необходимый для выполнения одной поставки товара (ТМЦ), состоящий из продолжительностей времени необходимых для процедуры оформления заказа, транспортировки (доставки), разгрузки и оприходования, дней.

При управлении запасами данный показатель выступает в качестве *исходного* параметра и определяется исходя из опыта работы или письменных переговоров с поставщиком.

**5. Время задержки поставки ( $t_{зп}$ )** – период времени с момента предполагаемого до момента фактического окончания выполнения заказа, дней.

При управлении запасами данный показатель выступает в качестве *исходного* параметра и определяется исходя из опыта работы.

**6. Интервал времени между заказами ( $I$ )** – период времени между соседними поставками, дней.

При управлении запасами данный показатель обычно выступает в качестве *расчетного* параметра.

**7. Пороговый уровень запасов (ПУ)** – остаток запасов на складе по данному наименованию товара (ТМЦ), сигнализирующий о необходимости очередного заказа. Пороговый уровень запасов исчисляется в натуральных единицах измерения (шт., тонн, пачек, рулонов, поддонов и т. д.).

При управлении запасами данный показатель выступает в качестве *расчетного* параметра.

**8. Максимальный желательный уровень запасов (МЖЗ)** – наибольший размер запаса на складе по данному наименованию товара (ТМЦ). Максимальный желательный уровень запасов исчисляется в натуральных единицах измерения (шт., тонн, пачек, рулонов, поддонов и т. д.).

При управлении запасами данный показатель выступает в качестве *расчетного* параметра.

**9. Гарантийный (страховой) запас (ГЗ)** – неприкосновенный размер запаса на складе по данному наименованию товара (ТМЦ), потребляемый в случаях возникновения форс-мажорных ситуаций. Гарантийный (страховой) запас исчисляется в натуральных единицах измерения (шт., тонн, пачек, рулонов, поддонов и т. д.).

При управлении запасами данный показатель выступает в качестве *расчетного* параметра.

**10. Ожидаемое потребление товара (ТМЦ) на складе за время выполнения заказа (ОП)** – величина потребления запаса на складе по данному наименованию товара (ТМЦ) за период времени необходимый для выполнения одной поставки. Данный параметр исчисляется в натуральных единицах измерения (шт., тонн, пачек, рулонов, поддонов и т. д.).

При управлении запасами данный показатель выступает в качестве *расчетного* параметра.

**11. Текущий запас (ТЗ)** – остаток запасов на складе по данному наименованию товара (ТМЦ) в конкретный момент времени. Текущий запас исчисляется в натуральных единицах измерения (шт., тонн, пачек, рулонов, поддонов и т. д.).

**12. Средний запас товара (ТМЦ) на складе в течение установленного периода времени** – средний остаток товара (ТМЦ) на складе в течение данного периода времени. Данный параметр исчисляется в натуральных единицах измерения (шт., тонн, пачек, рулонов, поддонов и т. д.).

Этапы и принцип управления материальными запасами

**Логистика** – это наука (искусство) управления материальными и связанными с ними потоками.

**Управление предусматривает:**

**1. Процесс планирования**, выражающийся в определении (выработке и расчете на базе методов логистики) оптимальных с экономической или (и) организационной точек зрения направлений и параметров логистической деятельности;

**2. Организацию или претворение плана в практику коммерческой деятельности.** Данная функция управления предусматривает организацию движения материальных запасов в соответствии с выработанными (на этапе планирования) направлениями и параметрами логистической деятельности;

**3. Контроль** осуществляется на основе наблюдения за поведением управляемой системы с целью обеспечения оптимального функционирования последней (установление достигнутых результатов и соотнесение их с ожидаемыми результатами).

**Планирование движения материальных запасов предусматривает:**

**1. Установление перечня параметров движения запасов** с учетом особенностей применяемой системы управления запасами, предусматривая ответы на два базовых вопроса логистики запасов: *когда купить* (в какой момент времени сделать очередной заказ товара) и *сколько* (какую партию товара заказать);

**2. Определение (на основе методов логистики запасов) оптимальных значений параметров движения запасов** с учетом характера взаимоотношений с контрагентами. Например, определяется пороговый уровень запасов данного наименования товара (ТМЦ) и оптимальный размер заказа с учетом того, что товар приобретается на условиях договора поставки, предусматривающего 100 % предоплату и т. д.

**Организация движения материальных запасов предусматривает:**

**1. Внедрения передовых методов организации товародвижения**, например, обязательное использование прикладных конфигураций *ERP*-систем (например, «1С: Склад», «1С: Торговля и склад»), а также систем электронного обмена данными EDI между заказчиком и поставщиком;

**2. Организация товародвижения** с учетом запланированных (на этапе планирования) параметров движения запасов по каждому наименованию ТМЦ.

**Контроль эффективности управления материальными запасами** – систематический и регулярный анализ эффективности управления материальными запасами с точки зрения затрат, использования ресурсов и достигнутых результатов.

**В результате контроля эффективности управления:**

– дается оценка обоснованности и эффективности принятых управленческих решений;

- выявляются отклонения от запланированных направлений и параметров движения материальных запасов;
- разрабатываются меры по преодолению выявленных отклонений и недостатков, которые обязательно учитываются на этапе планирования.

***Далее цикл управления повторяется.***

Управление материальными запасами должно строиться *на принципе продвижения от частного к общему*, то есть управление ассортиментом или номенклатурой товаров должно складываться из управления отдельными наименованиями, входящими в соответствующую группу товаров, но не наоборот!

Данный принцип обусловлен тем фактом, что каждая отдельная позиция производственных или товарных запасов имеет свои (присущие только ей) характерные параметры: величину потребления (спроса), цену, поставщика, способ доставки и размещения на складе.

Методы прогнозирования величины спроса (потребления) материальных запасов

Величина потребления (спроса или сбыта) определенного наименования товара за установленный промежуток времени ( $S$ ) является важнейшим исходным параметром движения запасов, во многом определяющим значения расчетных параметров. Поэтому определение (прогнозирование) его величины имеет первостепенное значение.

Прогнозирование величины спроса (потребления) материальных запасов на будущий период всегда предусматривает знание величин потребления (спроса) материальных запасов за предыдущие периоды!

Поэтому для прогнозирования величины спроса материальных запасов всегда необходим определенный производственный опыт их потребления или продаж.

Прогнозирование величины спроса (потребления) материальных запасов осуществляют, используя следующие основные методы:

- традиционный;
- детерминированный;
- статистические;
- эконометрические;
- эвристические.

**1. Традиционный.** Например, в прошлом году использовалось 500 единиц сырья, планируется, что в наступающем году объем производства конечной продукции увеличится на 10 %, следовательно, в отличие от прошлого года потребуется 550 единиц сырья.

**2. Детерминированный** метод служит для определения **вторичной** и **третичной** потребностей при известной **первичной**, в качестве которой должна выступать производственная программа изделий.

При этом величина потребления за установленный промежуток времени материальных запасов  $i$ -го наименования для основного производства определяется по формуле:

$$S_i = N_{ij} \cdot Q_j, \quad (1.1)$$

где  $N_{ij}$  – норма расхода  $i$ -го материала на производство одной единицы (штуки)  $j$ -го наименования продукции в натуральных единицах измерения, кг/ед. (тонн/шт., м<sup>3</sup>/шт. и т. д.);  
 $Q_j$  – программа производство  $j$ -го наименования продукции в плановом периоде, ед./год (шт./месяц, шт./квартал и т. д.).

Норма расхода ( $N_{ij}$ ) включает конструкционную массу детали согласно рабочему чертежу и массу потерь материала (отходов производства) в соответствии с применяемой технологией изготовления.

Так, например, необходимо определить годовой объем (величину) потребления круга стального из стали 65Г (ГОСТ 2590-88) диаметром 20,0 мм, который потребуется при производстве пружин одного типоразмера. Масса одной пружины 10,5 кг (согласно рабочему чертежу), отходы стали в процессе производства составляют 10,0 %. Годовая производственная программа пружин 2000 шт.

Принимая во внимание формулу (1.1), годовой объем потребления круга стального из стали 65Г составит:

$$S_j = N_j \cdot Q_j = 10,5 \cdot 1,1 \cdot 2000 = 23100,0 \text{ кг/год.}$$

**3. Статистические** опираются на математико-статистические методы, дающие ожидаемую потребность.

К числу данных методов относятся следующие: «метод простой средней»; «метод скользящего среднего»; «метод взвешенного скользящего среднего»; «метод экспоненциального сглаживания»; «метод экспоненциальное сглаживание с трендовым регулированием» и др.

«Метод простой средней» предусматривает определение величины спроса на следующий период как среднее арифметическое показателей спроса за все предыдущие периоды. Особенность метода, предусматривающая учет величин спроса за все предыдущие периоды, не позволяет в должной мере учитывать последние тенденции спроса.

Для «метода скользящего среднего» характерна большая чувствительностью к тенденциям спроса, так как в отличие от первого метода он предполагает определение среднего арифметического значения с учетом лишь последних нескольких значений спроса за предыдущие периоды. Прогнозную величину спроса целесообразно определять согласно следующей зависимости:

$$S_{t+1} = \frac{S_{\text{факт } t} + S_{\text{факт } t-1} + S_{\text{факт } t-2} + \dots + S_{\text{факт } t-(n-1)}}{n}, \quad (1.2)$$

где  $t+1$  – прогнозный период;

$t$  – период, предшествующий прогнозному, неделя (месяц, квартал);

$n$  – количество периодов усреднения (число членов скользящего среднего). Обычно от 2 до 10.

«Метод взвешенного скользящего среднего» представляет собой сочетание первых двух с учетом значимости (веса) величин спроса за предыдущие периоды. При этом наибольшую значимость имеют последние несколько значений спроса, а наименьшую – как правило, первые:

$$S_{t+1} = \beta_1 \cdot S_{\text{факт } t} + \beta_2 \cdot S_{\text{факт } t-1} + \beta_3 \cdot S_{\text{факт } t-2} + \dots + \beta_n \cdot S_{\text{факт } t-(n-1)}, \quad (1.3)$$

$$\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n = 1$$

где  $\beta$  – весовое значение, присвоенное соответствующему предыдущему периоду.

Наибольшие весовые значения имеют, как правило, последние несколько значений спроса, а наименьшие – как правило, первые. При этом также важно учитывать сезонность спроса.

«Метод экспоненциального сглаживания» основан на средневзвешенном значении продаж по определенному числу прошедших периодов. При этом наибольшие весовые коэффициенты придаются последним нескольким значениям спроса, что дает возможность учесть тенденцию к расширению или сокращению объемов продаж.

Формула метода экспоненциального сглаживания имеет следующий вид:

$$S_{t+1} = \alpha \cdot S_t^{\text{факт}} + (1 - \alpha) \cdot S_t, \quad (1.4)$$

где  $t$  – период, предшествующий прогнозному, неделя (месяц, квартал);

$t + 1$  – прогнозный период;

$\alpha$  – параметр сглаживания, обычно варьирует в пределах от 0,1 до 0,4;

$S_{t+1}$  – величина спроса (потребления) в прогнозный период, шт./неделю (шт./месяц, ед./квартал);

$S_t^{\text{факт}}$  – фактическое значение величины спроса (потребления) за период, предшествующий прогнозному, шт./неделю (шт./месяц, ед./квартал);

$S_t$  – экспоненциально взвешенная (прогнозная) величины спроса (потребления) для периода, предшествующего прогнозному, шт./неделю (шт./месяц, ед./квартал).

Реализация данного метода осуществляется посредством стандартного пакета «Анализа данных» программы «*Microsoft Excel*».

Главным недостатком данного метода является так называемое «запаздывание» спроса в межсезонье.

Особенностью статических методов является тот факт, что они позволяют осуществлять прогнозирование спроса (потребления) лишь на определенные периоды времени (неделю, месяц, сезон), как правило, предшествующие прогнозным.

Прогнозирование на более длительные периоды возможно посредством применения эконометрических методов.

#### **4. Эконометрические методы:**

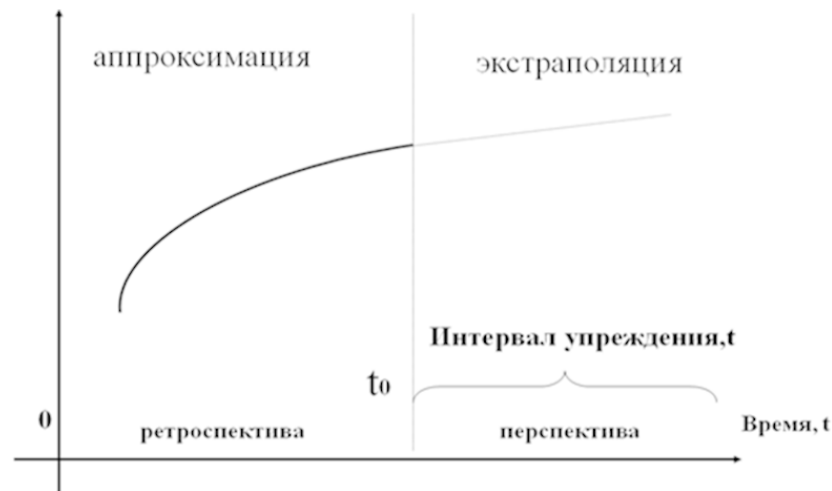
– трендовые модели;

– трендовые модели с учетом сезонности.

*Тренд* – это тенденция изменения или направление движения величины спроса. В свою очередь, *линия тренда* – графическое представление тренда в рядах данных. Различают восходящий, нисходящий и боковой (флэт) тренд.

Трендовая модель – функциональная зависимость (аналитическое уравнение) величины спроса (потребления) от времени.

*Трендовую модель* устанавливают в результате регрессионного анализа (экстраполяции). *Экстраполяция* – нахождение неизвестного значения динамического ряда за его пределами путем механического переноса тенденций прошлого (ретроспективного периода) на будущее (перспективного периода). Пример применения данного метода представлен на рисунке 1.2.



**Рисунок 1.2 – Прогнозирование величины спроса с применением трендового моделирования**

**5. Эвристические методы**, основанные на интуиции, находчивости, аналогиях, опыте, изобретательности, базируются на особых свойствах человеческого мозга и способности человека интуитивно решать задачи, к их числу относятся:

- экспертные суждения (метод Дельфи);
- суждения менеджеров;
- оценки торгового персонала и т. п.

*Метод Дельфи* – метод быстрого поиска решений, основанный на их генерации в процессе мозговой атаки.

Базируется на принципе, гласящем, что независимые эксперты (несвязанные, а порой и не знающие друг о друге) могут гораздо лучше оценить и предсказать результат, нежели чем специально организованный коллектив. Предусматривает полный отказ от коллективного обсуждения!

Согласно этому методу, эксперты группы формулируют свои индивидуальные суждения анонимно, обычно с применением анкет. Затем определяется медианное суждение; оно доводится до членов группы, от которых требуется повторно рассмотреть свое суждение с учетом группового мнения. Как правило, этот метод быстро ведет к консенсусу, обычно за два тура.

**Цель и задачи логистики запасов**

**Цель логистики запасов** – рациональное управление каждой позицией ТМЦ, предусматривающее обеспечение оптимальных, то есть минимально необходимых затрат.

**Основные задачи логистики запасов:**

- внедрение современной информационной системы, позволяющей обеспечить рациональное управление по каждой позиции ТМЦ;
- анализ характеристик спроса (величины и прогнозируемости) по каждой позиции ТМЦ;
- с учетом характеристик спроса выбор рациональной системы управления запасами для каждой позиции ТМЦ;
- планирование с учетом характеристик спроса и выбранной системы управления запасами (расчет с применением методов логистики запасов) параметров движения запасов по каждой позиции ТМЦ;
- организация движения запасов по каждой позиции ТМЦ согласно расчетным параметрам движения;
- оценка эффективности применяемой системы управления запасами по каждой позиции ТМЦ.

## **Тема 2. Расчет оптимального размера заказа с учетом экономических и организационных особенностей в процессе управления материальными запасами**

### **2.1. Издержки при управлении материальными запасами**

Структура затрат при управлении материальными запасами в первую очередь зависит от характера взаимоотношений с поставщиком ТМЦ и определяется формой и условиями договорных отношений.

Так, если между поставщиком и заказчиком заключается **договор поставки (купли-продажи)** на условиях 100 % предоплаты, который предусматривает доставку ТМЦ за счет заказчика, управление отдельными наименованиями материальных запасов предусматривает выполнение комплекса необходимых операций, связанных с *покупкой*

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.