

**Управленческий учет и менеджмент организации:  
проблемы взаимодействия**

**Друцкая Марина Викторовна,**  
кандидат экономических наук, доцент,  
профессор кафедры "Управленческий учет"  
ФГБОУ ВПО Финансовый университет  
при Правительстве Российской Федерации,  
Москва (E-mail: drumv@hotmail.com)

**ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ УРОВНЯ ЗАПАСОВ**

**Аннотация.** В статье сформулированы основные причины, обуславливающие необходимость формирования запасов. Приведен состав совокупных затрат, связанных с запасами. Показана логика моделирования размера оптимальной партии заказа, позволяющая минимизировать совокупные затраты. Рассмотрены проблемы, возникающие в практической деятельности, связанные с определенными условиями и ограничениями при конструировании моделей управления запасами. Изложены формализованные модели управления запасами, соответствующие разнообразным ситуациям работы в условиях неопределенности спроса, изменчивости цикла заказа, непостоянства цен, многономенклатурности заказа и др. Отмечены проблемы подготовки исходных данных для применения этих моделей. Рассмотрены системы регулирования запасов, основанные на различных стратегиях пополнения запасов.

**Ключевые слова:** модель оптимального размера заказа, модели управления запасами, системы регулирования запасов, практические вопросы, связанные с управлением запасами

В условиях рыночной экономики становятся актуальными вопросы рациональной и эффективной организации процессов управления и контроля за движением материальных и финансовых потоков на предприятии с целью повышения эффективности материально-технического снабжения предприятия и сбыта производимой им готовой продукции. Это необходимо для оптимизации уровня запасов и эффективного их использования, а также минимизации оборотных средств, вложенных в запасы.

Необходимость формирования запасов организациями объясняется целым рядом причин. Важнейшими являются следующие: дискретность поставок при непрерывном потреблении; упущенная прибыль в случае отсутствия запаса; случайные колебания спроса за период между поставками, объема поставок, длительности интервала между поставками;

предполагаемые изменения конъюнктуры (сезонность спроса, сезонность производства).

В основе оптимизации уровня запасов лежит расчет оптимального уровня заказа, восполняющего запас до оптимального уровня.

Основными слагаемыми совокупных затрат, связанных с формированием запасов, являются расходы на размещение заказов, их последующее хранение и потери от дефицита, обусловленные отсутствием запасов.

Расходы на размещение заказов включают накладные расходы, связанные с реализацией заказов. В промышленности такими расходами являются затраты на подготовительно-заготовительные операции. Они зависят от частоты размещения заказов. Расходы на хранение связаны с физическим содержанием запасов на складе плюс возможные проценты на капитал, вложенный в запасы. Обычно они выражаются или в абсолютных единицах, или в процентах от закупочной цены и связываются с определенным промежутком времени. Потери от дефицита возникают от остановки производственного и реализационного процессов, потери клиентов-потребителей.

Затраты, связанные с управлением запасами, носят противоречивый характер: с одной стороны стремление к минимизации запасов при условии их ритмичной поставки, с другой – создание достаточно большого запаса с целью страхования от различных неожиданностей и обеспечения ритмичности производственного процесса. Определение минимальных затрат на формирование производственных запасов является процедурой поиска оптимума между недостаточным и избыточным запасом.

Наиболее распространенной моделью экономического обоснования размера заказа является модель Уилсона.

Введем следующие обозначения:  $Q$  – размер заказа,  $T$  – период планирования,  $D$  – величина спроса за период планирования,  $d$  – величина спроса в единицу времени, определяется как  $d = D / T$ ,  $H$  – удельные затраты хранения за период,  $h$  – удельные затраты хранения в единицу времени, определяются как  $H / T$ .

Совокупные издержки заказа определяются по формуле:  $(D / Q)K$ .

Совокупные издержки хранения запасов рассчитываются по формуле:  $(Q / 2)H$ .

В этом случае средний уровень запаса составляет  $Q / 2$ ; так как поставка новой партии осуществляется в момент завершения запасов предыдущей.

Оптимальный размер заказа будет достигнут при минимальных суммарных издержках, связанных с управлением запасами:

$$y = (Q / 2)H + (D / Q)K \rightarrow \min$$

Продифференцировав целевую функцию и приравняв первую производную к нулю, получаем значение оптимального размера заказа ( $Q^*$ ):

$$Q^* = \sqrt{2DK/H} = \sqrt{2dk/h}$$

С помощью этой функции можно определить и оптимальные моменты времени пополнения запасов.

Оптимальное число заказов за период:  $N = D / Q^*$ ;

Оптимальное время между заказами (время цикла):  $t^* = Q^* / d = T / N$ .

Модель оптимального размера заказа предполагает наличие следующих условий: спрос неизменен и определен с достаточной степенью точности; затраты на выполнение заказа, цена поставляемой продукции и затраты на хранение единицы продукции в течении рассматриваемого периода постоянны; период между заказами (поставками) постоянный; заказ выполняется полностью, мгновенно; рассматриваются только текущие (регулярные) запасы, другие виды запасов (страховые, подготовительные, сезонные и т.д.) не учитываются, исключается дефицит в случае своевременного заказа.

Однако соблюдение этих условий при конструировании модели оптимального размера заказа является нереальным в практической деятельности. К проблемным ситуациям относятся неопределенность спроса, изменчивость цикла заказа, непостоянство цен, многономенклатурность заказа и др. Для преодоления этих ситуаций разработаны множественные модификации формулы оптимального размера заказа.

Рассмотрим некоторые из них.

Предположим, что заказ может быть получен не мгновенно, а с течением времени. Это относится к ситуациям с большими объемами поставок (например, при поставках по железной дороге) или при длительных процедурах приемки (например, при проверке по качеству). Тогда необходимо заранее делать заказ, чтобы в нужное время иметь достаточное количество товара на складе. Следовательно, необходимо найти тот уровень запаса, при котором делается новый заказ. Этот уровень называется точкой восстановления  $R$ , пусть  $L$  – время выполнения заказа. Тогда  $R$  – величина спроса в единицу времени, умноженная на время выполнения заказа ( $d * L$ ).

При неопределенном характере спроса наиболее значимыми могут стать потери от дефицита и связанная с ним упущенная прибыль. Для определения оптимального размера заказа в ситуациях, допускающих дефицит в обслуживании клиентов, необходимо сравнить затраты на хранение запасов и издержки дефицита.

Формулы для расчета оптимального размера запаса с учетом дефицита имеют следующий вид:

$$Q^* = \sqrt{(2dk / h) * ((p + h) / p);}$$
$$Q^* = \sqrt{(2DK / H) * ((P + H) / P),}$$

где  $p$  – упущенная прибыль в единицу времени, возникающая в результате дефицита одной единицы продукта;  $P$  – упущенная прибыль за период, возникающая в результате дефицита одной единицы продукта.

В условиях работы с оптовыми скидками в процедуре расчета оптимального размера заказа должна учитываться цена закупки. В данной ситуации используется так называемая “модель с разрывом цен”, в которой затраты на приобретение являются составной частью модели и подлежат обязательной оценке. В случае если размер заказа, при котором предоставляется скидка, меньше чем оптимальный, выгоднее размещать оптимальный размер заказа. В другом случае, для определения оптимальной стратегии необходимо оценить затраты при оптимальном размере заказа и затраты при размере заказа со скидкой и выбрать вариант с минимальными затратами.

В условиях работы с многономенклатурными заказами, что характерно для крупных и средних предприятий, можно воспользоваться модифицированной формулой оптимального размера заказа, а также объемно – стоимостным анализом.

Если в одной партии поставки присутствует целая гамма различных наименований товаров, то рассчитывается оптимальный размер заказа каждого наименования ( $Q_i^*$ ) по формуле:

$$Q_i^* = D_i * \sqrt{2K / (\bar{D} * \bar{H})},$$

где  $D_i$  – величина спроса товара  $i$ -того наименования за период планирования;

$\bar{D}$  – вектор величины спроса товаров различных наименований за период планирования; включает в себя множество чисел соответствующее количеству наименований товаров в поставке. Например, вектор со значениями (3; 5; 8; 10) соответствует работе с четырьмя наименованиями товаров в одном заказе, причем спрос в плановом периоде на товар первого наименования - 3 единицы, второго наименования – 5 единиц, третьего наименования – 8 единиц, четвертого наименования – 10 единиц.

$\bar{H}$  – вектор удельных издержек хранения различных наименований за период планирования; включает в себя множество чисел, соответствующее количеству наименований в поставке. Например, вектор со значениями (18, 22, 20, 30) соответствует работе с четырьмя наименованиями товаров в одном заказе, причем удельные издержки хранения товара первого наименования составляют 18 единиц, второго - 22 единицы, третьего – 20 единиц, четвертого – 30 единиц.

$\bar{D} * \bar{H}$  – произведение векторов, которое рассчитывается для данного примера как сумма произведений величины спроса за период планирования на удельные издержки хранения соответствующего наименования:

$$3 * 18 + 5 * 22 + 8 * 20 + 10 * 30 = 624 \text{ единицы.}$$

Использование объемно – стоимостного метода (ABC - анализа) требует классификации запасов по трем категориям – А, В и С по степени важности в зависимости от их стоимости.

Категория А включает ограниченное количество наиболее ценных видов ресурсов, которые требуют постоянного учета и контроля. Категория В составлена из менее дорогостоящих, но больших по номенклатуре запасов, которые в меньшей степени важны для предприятия и которые оцениваются и проверяются при ежемесячной инвентаризации. В случае необходимости для запасов категорий А и В проводится расчет оптимального размера запасов. Категория С включает широкий ассортимент оставшихся малоценных видов запасов, закупаемых обычно в большом количестве. Наибольший эффект метод ABC дает в комбинации с XYZ – анализом, позволяющим классифицировать запасы в зависимости от масштабов потребления и точности прогнозируемой потребности. Категория X – это группа, характеризующаяся постоянным объемом расходования и высокой прогнозируемостью; к категории Y относятся запасы, обладающие колеблющимся объемом потребления и средней прогнозируемостью. Запасы категории Z используются нерегулярно и точность их прогнозирования – низкая. Ценность и точность прогнозов потребления конкретного наименования запасов играют важную роль при принятии ряда управленческих решений.

Управление запасами предусматривает организацию контроля за их фактическим состоянием. Контроль за состоянием запасов и формирование заказа при равномерном потреблении запасов и отсутствии отклонений от запланированных показателей может осуществляться по двум основным системам:

- с фиксированным размером заказа;
- с фиксированной периодичностью заказа.

Регулирующими параметрами системы с фиксированным размером заказа является размер заказа, то есть величина партии поставки, и точка заказа, то есть фиксированный уровень, при снижении которого организуется заготовка очередной партии товара. При работе с данной системой размер заказа на пополнение запасов должен быть оптимальной и постоянной величиной, а поставка очередной партии товаров осуществляется при уменьшении наличных запасов до определенного критического уровня (точки заказа).

В системе с фиксированной периодичностью заказа, заказы на очередную поставку заказа повторяются через равные промежутки времени. В конце каждого периода проверяется уровень запасов и определяется размер заказываемой партии. Запас пополняется до определенного уровня, не превышающего максимальный.

В зависимости от стратегии пополнения запасов, то есть определенных правил пополнения могут использоваться:

- система с двумя фиксированными уровнями запасов и фиксированной периодичностью заказа;
- система с двумя фиксированными уровнями запасов без постоянной периодичности заказа;
- саморегулирующиеся системы управления запасами.

Система с двумя фиксированными уровнями запасов и фиксированной периодичностью заказа ориентированно на ситуацию, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов. В данной системе допустимый уровень запасов регламентируется как сверху, так и снизу. Кроме максимального верхнего уровня устанавливается и нижний уровень – точка заказа. Если размер запаса снижается до нижнего уровня раньше наступления фиксированного времени пополнения запаса, то делается внеочередной заказ.

Система с двумя фиксированными уровнями запасов без постоянной периодичности заказа или  $(s, S)$  – стратегия управления запасами, где  $s$  – нижний (критический) уровень запаса;  $S$  – верхний уровень запаса. Если через  $x$  обозначить величину запасов до принятия решения об их пополнении, через  $p$  – величину пополнения, а через  $y=x+p$  – величину запасов после пополнения, то  $(s, S)$  – стратегия управления запасами задается функцией:

$$y(x) = \begin{cases} x & \text{при } x > s; \\ S & \text{при } x \leq s. \end{cases}$$

Таким образом, пополнения не происходит, если имеющийся уровень запасов больше критического уровня  $s$ . Если имеющийся уровень меньше или равен  $s$ , то принимается решение о пополнении запаса обязательно до верхнего уровня  $S$ ,

пополнение равно  $p = S - x$

Саморегулирующиеся системы управления запасами представляют собой комбинированные системы с возможностью их адаптации к изменившимся условиям (с изменяющимися периодичностью и размерами заказов, учитывающие недетерминированные условия).

Кроме проблем, связанных с конструированием модели оптимального размера заказа, по мнению ряда специалистов, являются дискуссионными вопросы подготовки исходных данных для применения этих моделей. Так, требуют уточнения некоторые переменные, включаемые в формулы расчетов оптимального размера заказа. Например, расчет затрат на хранение в долях цены закупки единицы запаса является приближенным в связи с использованием усредненной процентной ставки. Оценка запасов в этом случае зависит от места их размещения. В производстве запасы оцениваются по себестоимости. Решению этой проблемы будут способствовать новые методы оценки запасов с использованием информации управленческого учета, рассмотренные в статье Каспиной Р.Г. и Закирова Э.А.

Расходы на размещение заказа определяются как отношение общих годовых расходов отдела закупок (зарплата работников отдела, материальные и накладные расходы) на число подаваемых за год заказов. При использовании этого метода расходы на подачу каждого заказа будут выше тех, которые можно было ожидать.

При расчете совокупных затрат на содержание и поддержание запасов не учитываются зависимости между транспортными расходами и размером заказа.

К другим проблемам, которые осложняют использование формализованных моделей и методов управления запасами в повседневной практике бизнеса относятся следующие:

– расчетная величина оптимального размера заказа, зачастую, меньше принятой партии отгрузки или транспортной партии;



- общий уровень запасов в любой момент времени не должен превышать количества, необходимого в течение срока годности;
- принятие решения о реальной величине размера заказа должно опираться на неформализуемые факторы, согласованные с различными службами;
- степень расхождения оптимального и принятого реального объема заказа является основанием реорганизации бизнес-процессов закупок, что может повлечь изменение организационной структуры управления сферой закупок и связанных подразделений.

**Список литературы:**

1. Бродецкий Г.Д. Методические указания к изучения математических методов к управлению запасами. – М.:МЦЛ – ГУ-ВШЭ, 2003. – 117с.
2. Вахрушина, М.А. Управленческий анализ: учебное пособие / М. А. Вахрушина – М. : Издательство “Омега-Л” 2010. Сер. Высшее финансовое образование (6-е издание, исправленное).
3. Вахрушина М.А., Самарина Л.Б. Управленческий анализ деятельности промышленного предприятия: организация и методика проведения // Экономический анализ. Теория и практика, - М., 2010, №16 (181).
4. Вахрушина М.А. Управленческий анализ: объекты, методы, задачи // Современный бухгалтер, 2004, №11.
5. Управленческий и производственный учет: учебный комплекс для студентов вузов / Колин Друри; пер. с англ. [В.Н. Егорова]. – 6-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 945с.
6. Ричард Томас. Количественные методы анализа хозяйственной деятельности. Пер. с англ. – М.: Издательство “Дело и Сервис”, 1999. – 432с.
7. Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок: учебник. М.: Инфра-М, 2008.
1. Каспина, Р.Г. Закиров, Э.А. Использование информации управленческого учета для оценки запасов в бухгалтерской отчетности “бережливых” предприятий // Экономика. Бизнес. Банки. 2012 - № 2(3). 61с.

**Management accounting and management organization: problems of interaction**

**Marina V. Drutskaya**, candidate of economics,  
Professor of the Management Accounts  
Department Financial University under the

Government of the Russian Federation  
(E-mail: drumv@hotmail.com)

## PROBLEMS OF INVENTORY OPTIMIZATION

**Abstract.** In the article formulated are the main reasons causing need of assets formation. The structure of the cumulative expenses connected with assets is given. The logic of modeling of the size of optimum party of the order, allowing minimizing cumulative expenses is shown. The problems arising in practical activities, connected with certain conditions and restrictions when designing models of assets management are considered. The formalized models of assets management corresponding to various situations of work in the conditions of uncertainty of demand, variability of a lead time, inconstancy of the prices are stated, to an order multinomenclature, etc. Problems of preparation of basic data for application of these models are noted. Systems of regulation of the assets, the replenishments of assets based on various strategies are considered.

**Keywords:** Economic Order Quantity Model, inventory control models, inventory control systems, practical issues related to inventory management

### References:

Brodetsky G.D. Methodical instructions to studying of mathematical methods to assets management. – M.: MTSL – GU-VSHE, 2003. – p.117

Vakhrushina M.A. Management analysis: textbook. M: Publishing house “Omega-L” 2010. Ser. Higher education in Finance (6th edition corrected).

Vakhrushina M.A., Samarina L. B Management review activities industrial enterprise: organization and methodology for // Economic analysis. Theory and practice, - M.: 2010, issue 16 (181)

Vakhrushina M.A. Management analysis: the objects, methods, tasks // Modern accounting, 2004, #11.

Management and production accounting: educational complex for Higher education institutions students / Colin Druri; trans. from English [V.N. Egorova]. – 6 edition. – M.: YUNITI-DANA, 2010. p.945

Richard Thomas. Quantitative methods of the analysis of economic activity / trans. from English – M.: Publishing house “Business and Service”, 1999. p. 432

Sterligova A.N. Assets management in chains of deliveries: textbook. M.: Infra-M, 2008.

Kaspina, R.G. Zakirov, E.A. 2012. Using management accounting information for inventory valuation purpose in Financier Statement of lean enterprise // Economy. Business. Banks. # 2(3). p. 61