

## УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Ю.С. НОСОВА, А.В. ЛЫННИК, В.А. ГЕРАСИМЕНКО**

*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2,  
электронная почта: jul\_nosova@mail.ru*

В работе изучена такая немаловажная тема, как распределение и управление запасами, рассмотрены ключевые и необходимые аспекты грамотной структуры предприятия. В современном виде управление запасами практически неотделимо от соответствующего программного обеспечения. В программах сохраняются электронные данные о запасах, которые постоянно используются для быстрого решения стандартных вопросов, для чего в противном случае пришлось бы работать непосредственно с запасами. Для оптимизации размера текущих запасов товарно-материальных ценностей используется ряд моделей, среди которых наибольшее распространение получила модель экономически обоснованного размера заказа Уилсона.

**Ключевые слова:** управление запасами, оптимизация, модель Уилсона

Управление запасами - важная часть общей политики управления оборотными активами предприятия, основная цель которой — обеспечение бесперебойного процесса производства и реализации продукции при минимизации совокупных затрат по обслуживанию запасов. Управление подразумевает контроль всех процессов поставки, хранения и наличия товаров с целью обеспечения их доступности при минимальных затратах на хранение. На практике управление запасами включает в себя учет запасов (как количество, так и расположение товаров) и оптимизацию поставок.

С точки зрения управления оборотными активами к производственным запасам относят не только сырье и материалы, необходимые для производственного процесса, но также незавершенное производство, готовую продукцию и товары для перепродажи [1].

### *Управление и оптимизация.*

Управление запасами — это довольно широкая область деятельности, и ее можно поделить на две основных сферы:

1. «учет запасов» практически не может существовать без специального ПО в большинстве компьютеризированных систем. Целью учета является

поддержание высокой продуктивности всех операций с товарно-материальными ценностями.

2. «оптимизация запасов» подразумевает минимизацию расходов (например, на хранение нереализованных товаров) при неизвестном уровне спроса в будущем. Целью оптимизации запасов является получение компанией максимальной финансовой выгоды от запасов. Фактически запасы компании представляют собой единое целое, однако разные подходы к работе с ними отражают абсолютно разные проблемы, которые лучше решать по отдельности.

#### *Управление запасами.*

В современном виде управление запасами практически неотделимо от соответствующего ПО. В программах сохраняются электронные данные о запасах, которые постоянно используются для быстрого решения стандартных вопросов, для чего в противном случае пришлось бы работать непосредственно с запасами. Напр.: «Сколько у нас осталось единиц такого-то товара?»

Чтобы поддерживать точность электронного учета запасов, «все операции с запасами должны фиксироваться» в соответствующих программах. На практике данные обычно собираются с помощью штрих-кодов или идентификационных радиометок (RFID). В современных условиях физические операции с запасами обычно автоматизированы, и управление запасами полностью осуществляется посредством электроники [2].

В отличие от бухгалтерских систем, которые должны вести точный учет финансовых активов компании, управление запасами имеет прикладной характер и обеспечивает работу непосредственно с запасами. Первой целью данной системы является «продуктивность», то есть выполнение всех операций с материальными ценностями с наименьшими затратами времени и усилий. Вторая цель — поддержание «точности» электронного представления физических запасов.

#### *Оптимизация запасов.*

Запасы отражают представления компании о спросе в будущем и финансовых отношениях между конкурирующими позициями. Если заказать

слишком много товаров, резко растут цены на их хранение; если товаров слишком мало, то они быстро закончатся и нечего будет продавать, что также приведет к финансовым потерям.

В отличие от управления запасами оптимизация занимается выработкой наилучших «решений» по управлению запасами:

- «когда и сколько товара нужно заказать» ;
- «где хранить товар» на предприятии;
- «какой товар нужно пересчитать» и когда.

Как только решение принимается, оно проходит через систему управления запасами, однако она может и не отвечать за принятие подобных решений или за приказы о проведении ручных проверок оператором.

Главная проблема для оптимизации запасов — непредсказуемость спроса. Так как уровень спроса в будущем неизвестен, оптимизация запасов проводится на основании статистических методов прогнозирования. Решения по «оптимизации» рассчитываются так же, как решения по минимизации «ожидаемых» расходов.

Иногда комбинирование расчетов еще больше усложняет оптимизацию. Например, торговая организация хочет делать заказы так, чтобы максимально выгодно использовать грузоподъемность и пространство в грузовике, снижая расходы на доставку. Практически это сводится к выбору правильного соотношения «тяжелых» и «объемных» предметов.

#### *Сравнение двух методов.*

Как уже говорилось выше, управление и оптимизация запасов — это две разные проблемы. В таблице ниже приведены основные различия между ними.

Таблица 1 – Сравнение управления и оптимизации запасов.

<b>Отличительное свойство</b>	<b>Управление</b>	<b>Оптимизация</b>
Особенности ПО	Имеет множество функций. Чем больше функций, тем выше производительность ПО, так как оно должно учитывать даже самые нестандартные ситуации.	Нацелено на эффективность. Качество ПО оценивается по финансовой эффективности решений, выданных им.

<b>Отличительное свойство</b>	<b>Управление</b>	<b>Оптимизация</b>
Организационный эффект	Высокий. Большинство операций с запасами в компании определяются непосредственно ПО.	Низкий. Операции с запасами существуют отдельно, система просто предлагает варианты.
Режим работы	В реальном времени. Если ПО не работает, компания буквально не может работать со своими запасами.	Автономный. Большинство решений принимаются один или иногда два раза в день и, возможно, сразу порциями.
Вычислительная нагрузка	Низкая. ПО должно только вести учет физических перемещений запасов по мере необходимости, а это достаточно просто, принимая во внимание возможности современных компьютеров.	Высокая. ПО должно проводить симуляции или искать альтернативы, зачастую сканируя всю историю раз за разом, чтобы выдать решения по оптимизации.
Стоимость замены	Высокая. Вследствие того, что все операции с запасами зависят от ПО. ПО отражает «состояние» запасов, и было бы довольно непрактично использовать несколько систем одновременно, так как учетные ведомости быстро станут расходиться.	Низкая. Можно использовать различные системы при условии, что «сфера применения» каждой из них четко определена. Возможен постепенный переход с одной системы на другую.

*Управление оптимальным объемом запасов.*

Важным вопросом является необходимая величина страховых запасов, которые предприятие создает на случай непредвиденных сбоев с поставкой или возможных сезонных всплесков потребительского спроса. Очевидно, что страховые резервы ухудшают финансовые результаты производственной деятельности (за счет замораживания средств в запасах), но обеспечивают предприятию устойчивость и ликвидность.

Дефицит запасов вызывает остановку производства, падение объемов реализации, в некоторых случаях — необходимость срочно приобретать необходимое сырье и материалы по завышенным ценам. Следствием является недополучение предприятием возможной прибыли. Поскольку запасы — это ликвидные активы, их снижение ухудшает показатель текущей ликвидности.

Избыток запасов приводит к увеличению затрат на их хранение, росту налога на имущество, неполучению возможных доходов из-за замораживания финансовых ресурсов в запасах, потерям в результате физической порчи и моральному старению запасов[3].

#### *Управление формированием запасов.*

Теория финансового менеджмента рассматривает три принципиальных подхода к формированию запасов на предприятии с позиции приемлемого соотношения уровня доходности и риска финансовой деятельности.

Консервативный подход предусматривает не только полное удовлетворение текущей потребности во всех видах запасов, но и создание больших размеров их резервов на случаи перебоев с поставкой сырья и материалов, ухудшения условий производства продукции, задержки инкассации дебиторской задолженности, активизации спроса покупателей и т. п.

Такой подход отрицательно сказывается на уровне рентабельности и оборачиваемости. В данном случае минимальны показатели рентабельности, но минимален и возможный риск.

Умеренный подход направлен на создание резервов на случай наиболее типичных сбоев в ходе операционной деятельности предприятия. Расчет необходимых величин страховых запасов должен проводиться на основании данных за ряд предыдущих лет, позволяющих выявить виды запасов, в которых могут возникнуть дополнительные потребности и их объемы.

В этом случае предприятие имеет средние показатели рентабельности и риска.

Агрессивный подход заключается в минимизации всех форм страховых резервов вплоть до полного их отсутствия. Если в ходе операционного процесса не возникнут сбои, на предприятии будут достигнуты наивысшие показатели эффективности производства. Однако любой сбой в осуществлении нормального хода операционной деятельности влечет за собой серьезные

финансовые потери из-за падения объема производства и реализации продукции. Риск в данном случае максимален.

#### Модели управления оптимальным объемом запасов

Для предприятия одинаково плохо испытывать как недостаток, так и избыток производственных запасов.

Среди факторов, которые оказывают влияние на объем запасов предприятия, наиболее значимыми являются следующие:

1. условия приобретения запасов (объемы партий поставки, частота заказа, возможные скидки и льготы);
2. условия реализации готовой продукции (изменение объемов продаж, скидки в цене, состояние спроса, развитость и надежность дилерской сети);
3. условия производственного процесса (длительность подготовительного и основного процесса, особенности технологии производства);
4. издержки по хранению запасов (складские расходы, возможная порча, замораживание средств).

#### *Модель Уилсона.*

Для оптимизации размера текущих запасов товарно-материальных ценностей используется ряд моделей, среди которых наибольшее распространение получила модель экономически обоснованного размера заказа Уилсона (Economic Ordering Quantity model — EOQ).

Модель EOQ может быть использована для оптимизации размера как производственных запасов, так и запасов готовой продукции, давая ответ на вопрос, какой объем запаса данного вида предприятие должно приобретать одновременно. Оптимальный размер заказа понимается как объем регулярных поставок, при котором обеспечивается необходимое предприятию количество запасов и минимизируются совокупные затраты по закупке и хранению запасов на складе.

В основе расчета лежит деление всех затрат, связанных с запасами (за исключением расходов на их приобретение, общая сумма которых неизменна и

зависит только от величины годового потребления данного вида запаса) на две группы в зависимости от изменения совокупных затрат при изменении объема партии заказа:

1. Затраты, которые связаны с заказом очередной партии запасов (включая расходы по транспортировке и приемке товаров) и не зависят от величины партии.

2. Затраты по хранению товаров на складе в течение определенного времени, которые зависят от объема запасов.

Очевидно, что с позиции минимизации первой группы затрат предприятию выгодно завозить сырье, материалы или товары для перепродажи как можно более высокими партиями. Чем больше размер каждой партии поставки, тем меньше количество заказов в течение рассматриваемого периода, соответственно ниже и совокупный размер операционных затрат по оформлению заказов, доставке заказанных товаров на склад и их приемке.

С позиции сокращения затрат второй группы выгодно максимально сократить количество запасов, находящихся в каждый момент на складе, вплоть до минимально допустимого нормативного уровня, поскольку большие размеры запасов влекут за собой и высокие операционные затраты по их хранению.

Таким образом, с ростом размера партии заказа снижаются операционные затраты по размещению заказа (затраты первой группы) и возрастают операционные затраты по хранению товарных запасов на складе организации (затраты второй группы) и наоборот. Модель EOQ позволяет оптимизировать размер партии заказа таким образом, чтобы совокупная сумма затрат была минимальной.

Общие годовые затраты, связанные с хранением запасов TCC (Total Carrying Cost), рассчитываются по следующей формуле:

$$TCC = C Q / 2$$

Годовые затраты, связанные с приобретением партии заказа TOC (Total Ordering Cost):

$$ТОС = F N = F S / Q$$

Совокупные годовые затраты, связанные с приобретением и хранением запасов  $TIC$  (Total Inventory Cost):

$$TIC = TCC + ТОС = C Q / 2 + F S / Q$$

Использование данной модели предполагает целый ряд допущений, которые тем не менее не слишком ограничивают возможности ее практического применения:

- модель применяется для одного конкретного вида товара, количество которого непрерывно измеряется;
- уровень спроса на товар известен, постоянен в течение времени и независим;

- товар производится или закупается отдельными партиями;
- заказ приходит отдельной поставкой;
- время доставки и затраты по заказу постоянны;
- расход запасов непрерывен;
- не рассматривается случай дополнительной поставки товара;
- не рассматривается случай скидки за большой объем поставки

$C$  — стоимость хранения единицы запаса в год, куда может входить:

- аренда дополнительных складских помещений;
- плата за особые условия хранения;
- страховка;
- порча товара или его моральный износ;
- неполученный альтернативный доход;

$Q$  — объем заказа в единицах продукции;

$S$  — годовая потребность предприятия в рассматриваемом товаре (в тех же единицах, что и  $Q$ );

$N$  — число заказов в год,  $N = S / Q$ ;

$F$  — стоимость оформления партии заказа.

Полученное выражение можно рассматривать как функциональную зависимость величины  $TIC$  от объема партии заказа  $Q$ .

Аналитическая формула для расчета оптимального размера партии заказа EOQ (Economic ordering quantity) имеет вид:

$$EOQ = \sqrt{(2 F S / C)}$$

(Данная формула также называется «уравнение Уилсона».)

Анализируя данную формулу, можно сделать выводы, полезные в практической деятельности предприятия:

- общая сумма затрат для данного размера заказа является наименьшей тогда, когда расходы по оформлению заказа равны издержкам по содержанию соответствующего запаса;
- в некоторых пределах (вблизи минимальной точки) общая сумма затрат по заказам различного объема изменяется весьма незначительно. Однако вне этих пределов издержки резко растут или снижаются;
- в большинстве случаев предприятию обошлось бы гораздо дороже заказывать слишком мало, чем заказывать слишком много;
- изменение стоимости хранения запаса оказывает гораздо большее влияние на оптимальный объем заказа, чем изменение в издержках по оформлению партии заказа.

Точкой возобновления заказа  $RP$  (Reorder Point) называется такое количество запаса на складе, при котором необходимо делать очередной заказ.

Важно определить момент, когда предприятие должно заказывать новую партию товара.

Величина  $RP$  зависит от интенсивности расходования данного вида запаса, времени, требуемого для изготовления и доставки партии заказа, и величины страхового резерва  $RQ$ , определенного на предприятии для данного вида продукции:

$$RP = RQ + DQ \cdot T$$

где:  $DQ$  — ежедневный расход запасов;

$T$  — время изготовления и доставки партии заказа (в днях).

Для построения эффективных систем контроля над движением товарно-материальных запасов на предприятиях часто используют систему ABC.

Система контроля над запасами ABC — это система объемно-стоимостного анализа, позволяющего разделить все виды запасов на группы в соответствии с объемами реализации и величиной получаемой прибыли.

В большинстве случаев оказывается, что основной объем реализации (70-80%) обеспечивается весьма немногими номенклатурными позициями (10-20%) — действие так называемого принципа Парето. Сосредоточение внимания на наиболее важных для предприятия товарах и изделиях позволяет более эффективно ими управлять, не расходуя лишние средства и время на менее значимые позиции [4].

Суть данной системы состоит в разделении всей совокупности запасов товарно-материальных ценностей на три категории исходя из их стоимости, объема и частоты расходования, отрицательных последствий их недостатка для хода операционной деятельности и финансовых результатов и т. п.

В категорию «А» включают наиболее дорогостоящие виды запасов с продолжительным циклом исполнения заказа, которые требуют постоянного мониторинга в связи с серьезностью финансовых последствий, вызываемых их недостатком. Частота завоза этой категории запасов определяется, как правило, на основе модели EOQ. Количество видов конкретных товарно-материальных ценностей, входящих в категорию «А», обычно ограничено и требует еженедельного контроля.

В категорию «В» включают товарно-материальные ценности, имеющие меньшую значимость в обеспечении бесперебойного операционного процесса и формировании конечных финансовых результатов. Запасы этой группы контролируются обычно один раз в месяц.

В категорию «С» включают все остальные товарно-материальные ценности с низкой стоимостью, не играющие значимой роли в формировании конечных финансовых результатов. Объем закупок таких ценностей может быть довольно большим, поэтому контроль над их движением осуществляется не чаще одного раза в квартал.

*Методы оценки стоимости запасов.*

В условиях постоянного роста цен реальная стоимость товарно-материальных ценностей к моменту их производственного потребления или реализации может оказаться значительно выше стоимости приобретения. В зависимости от избранного способа оценки запасов финансовые показатели производственной деятельности могут достаточно широко варьироваться, что необходимо учитывать финансовым менеджерам при разработке учетной политики предприятия, а также при сравнении полученных результатов с показателями других предприятий, с данными прошлых периодов и т. П [5].

В практике учета для отражения реальной стоимости запасов предприятие имеет право оценивать выданные в производство запасы одним из следующих методов:

1. По себестоимости каждой единицы товарно-материальных запасов.
2. По средней себестоимости запасов.
3. По себестоимости первых по времени приобретения запасов (FIFO — First In First Out).
4. По себестоимости последних по времени приобретения запасов (LIFO — Last In First Out).

Выбор того или иного способа зависит от ряда факторов. В некоторых ситуациях (например, при выполнении госзаказа) предприятие обязано оценивать запасы по фактической себестоимости каждой единицы запасов.

Метод LIFO сглаживает влияние инфляции при формировании прибыли.

В условиях постоянного роста цен более объективную оценку полученных результатов может дать метод LIFO, который сглаживает влияние инфляции при формировании прибыли. Также при использовании данного метода уменьшается стоимость остатков и соответственно величина налога на имущество.

Если же на данный момент предприятие проводит политику минимизации цен и снижения издержек, целесообразно использовать метод FIFO.

Метод FIFO улучшает финансовые показатели (ликвидность), увеличивая стоимость остатков и уменьшая издержки, увеличивает прибыль.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин Н. Н. Современные технологии и система управления ресурсами предприятия. Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2004. - 113 с.
2. Лукинский В.С. Модели и методы теории логистики. СПб: Питер, 2003. -176 с.
3. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. - М.: Высшая школа, 2001. – 219 с.
4. Макконелл К.Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика. - М.: Инфра-М, 2005. - 940 с.
5. Савинов Г.В. Разработка организационно-методической компоненты системы управления запасами торгово-посреднической организации : Дис. канд. экон. наук / Гос. ун-т упр. М., 2005. – 398 с.

#### REFERENCES

1. Borodin N. N. Sovremennyye tehnologii i sistema upravleniya resursami predpriyatiya. Tula: Izd-vo Tul. gos. ped. Un-ta im. L. N. Tolstogo, 2004. – 113 p.
2. Lukininskii V. S. Modeli I metody teorii logisticki. SPB: Piter, 2003. -176 p.
3. Ventzel E. S. Issledovanie operazii. Zadachi, prinzipy, metodologia. –M.: Vyshaia shkola, 2001. – 219 p.
4. Makkonell K. R. Ekonomiks: prinzipy, problemy I politika. –M.: Infra-M, 2005. - 940 p.
5. Savinov G.V. Razrabotka organizazionno-metodicheskoi komponenty sistemy upravleniia zapasami torgovo-posrednicheskoi organizacii : Dic. Kand. Ekon, nayk / Gos. Yn-t upr. M., 2005. – 398 p.

*INVENTORY MANAGEMENT COMPANIES*

**YU.S. NOSOVA, A.V. LYNNIK, V.A. GERASIMENKO**

*Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,  
e-mail: jul\_nosova@mail.ru*

In the paper we study this important topic as distribution and inventory management, are considered key and essential aspects of the proper structure of the enterprise. The modern form of inventory management is practically inseparable from such software. Programs are stored in the electronic data of stocks which are constantly used for quick solutions to common issues, which otherwise would have to work directly with the inventory. To optimize the size of the current stockpiles of inventory used a number of models, among which the most widespread model of economically reasonable size of the order of Wilson

**Key words:** inventory management, optimization, Wilson's model.