

## УПРАВЛЕНИЕ ТОВАРНО-МАТЕРИАЛЬНЫМИ ЗАПАСАМИ

*Докт. экон. наук, проф. ПОХАБОВ В. И.,  
аспиранты КОРБУТ А. Н., КЛИЧЕВСКАЯ В. Е.*

*Белорусский национальный технический университет*

Товарно-материальные запасы создаются и хранятся с целью последующей продажи, для использования в дальнейшем процессе производства или сборки, для ремонта машин и оборудования и т. д. В бухгалтерском балансе предприятия материальные запасы отражены как активы. Однако из этого совсем не следует, что их увеличение всегда имеет позитивный эффект. Создавая большие запасы готовой продукции, предприятие рискует произвести больше товаров, чем сможет их продать. Следует учитывать, что издержки хранения материальных запасов занимают второе место после производственных затрат. При этом запасы готовой продукции стоят намного дороже, нежели запасы сырья и полуфабрикатов в незавершенном производстве.

Предприятие может снизить затраты на хранение, установив небольшие по объемам материальные запасы. Но слишком низкий уровень материальных запасов и их частая нехватка могут также дорого обойтись предприятию. Решение такой задачи состоит в нахождении компромисса между затратами на создание материальных запасов и издержками на их хранение.

Потери от дефицита трудно определить и, тем более, определить точно. Однако они реально существуют, и с ними нужно считаться. Их можно оценить через реакцию потребителя на отсутствие товара. Реакция потребителя подразделяется на три возможных варианта: продажа отложена, продажа потеряна, потребитель потерян. На основании опроса установлено, что реакция по первому варианту представлена 10 % покупателей, по второму – 65 и по третьему – 25 %. Эти результаты использованы

для определения средней стоимости отсутствия (дефицита) товара.

Табл. 1 иллюстрирует соответствующую процедуру: стоимость каждой потери от нехватки умножают на вероятность ее появления, а результаты складывают.

*Таблица 1*  
**Определение средней стоимости одного случая отсутствия (дефицита) товара**

Вариант	Потери, дол.	Вероятность возможных вариантов	Средняя стоимость одной потери, дол.
1. Продажа отложена	0	0,10	0,0
2. Продажа потеряна	32	0,65	20,8
3. Потеря потребителя	1200	0,25	300,0
Средняя стоимость одного случая отсутствия товара	–	1,00	320,8

Отложенная продажа не имеет стоимости, так как потребитель предпочитает товар данного предприятия и приобретет его, когда тот появится. Вариант потери продажи приведет к утере прибыли от этой сделки. Наихудшим вариантом является потеря потребителя, поскольку он, отказавшись от товара данного предприятия, отдает предпочтение товару конкурента. При этом стоимость такой потери равна стоимости привлечения нового клиента.

Для создания конкурентного положения на рынке предприятия поддерживают определенный резервный запас. Его оптимальная величина определяется на основе маржинального анализа. Пример такого расчета приведен в табл. 2.

Обоснование уровня резервного запаса

Количество единиц резервного запаса	Стоимость резервного запаса, дол. (по цене 280 дол. за ед.)	Ежегодные затраты на хранение запаса, дол. (25 % от их стоимости)	Ежегодные затраты на хранение следующих 10 ед. резервного запаса, дол.	Число предотвращенных случаев дефицита девятью следующими единицами резервного запаса	Экономия за счет устранения случаев дефицита десятью следующими единицами резервного запаса, дол.
10	2800	700	700	20	6416,0
20	5600	1400	700	16	5132,8
30	8400	2100	700	12	3849,6
40	11200	2800	700	8	2566,4
50	14000	3500	700	6	1924,8
60	16800	4200	700	4	1283,2
70	19600	4900	700	3	962,4
80	22400	5600	700	2	641,6

Допустим, что товары должны закупаться в количестве, кратном 10. Тогда ежегодные затраты на хранение последующих (маржинальных) 10 ед. составят 700 дол. Пусть, создав резервный запас из 10 ед. на весь год, предприятие предотвратит 20 случаев отсутствия (дефицита) данного товара. Поскольку средняя стоимость одного случая дефицита товара равна 320,8 дол. (табл. 1), предприятие благодаря резервному запасу сэкономит  $320 \cdot 20 = 6416,0$  дол. Эта экономия значительно превышает затраты на хранение, и поэтому можно увеличить резервный запас еще на 10 ед., т. е. до 20 ед. Следующие 10 ед. предотвратят еще 16 случаев дефицита данного товара. В результате удастся сэкономить еще 5132,8 дол.

Продолжая аналогичные действия, определяем, что оптимальный резервный запас равен 70 ед. При этом резерве затраты на хранение 10 маржинальных единиц составят 700 дол. и окажется сэкономленной большая сумма – 962,4. Если резервные запасы увеличить с 70 до 80 ед., то дополнительные затраты на хранение останутся равными 700 дол., но экономия составит только 641,6 дол.

Таким образом, уровень резервного запаса представляет собой минимальный товарно-материальный запас, который предприятие должно иметь в наличии. При этом необходимо знать, чем определяется уровень текущего запаса, как часто следует его пополнять, чему равен размер очередного заказа, который называется экономичным размером заказа (EOQ).

Обоснование экономичного размера очередного заказа на поставку товарно-материальных ценностей основывается на минимизации суммы двух видов затрат:

- на хранение материального запаса, прямо пропорциональных размеру заказа;
- на размещение заказа, которые в основном включают расходы на оформление документации и не зависят от размера заказа.

На рис. 1 графически представлены отмеченные два вида затрат и точка, в которой их сумма минимальна.

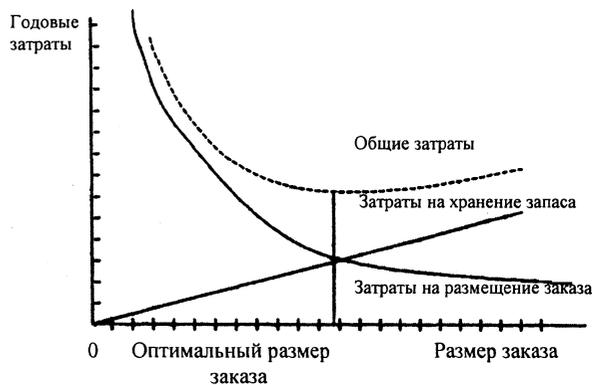


Рис. 1. Графическое определение оптимального размера заказа

Экономичный размер заказа математически определяется по следующей формуле:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2qs}{C}}, \quad (1)$$

где  $EOQ$  – экономичный (оптимальный) размер заказа, дол.;  $q$  – ежегодное потребление товара,

дол.;  $s$  – затраты на размещение одного заказа, дол.;  $C$  – годовые затраты на хранение товарно-материальных запасов (% от годовой стоимости запаса).

Предположим, что ежегодно используется одно наименование товара на сумму 2000 дол., затраты на размещение одного заказа товара составляют 12,5 дол., а годовые расходы на хранение равны 20 % от стоимости запасов, тогда  $EOQ$  определится следующим образом:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot 2000 \cdot 12,5}{0,20}} = \sqrt{250000} = 500 \text{ дол.}$$

Экономичный размер заказа может быть определен табличным методом. Он основан на том, что текущий запас меняется от своего максимального значения до нуля. Поэтому затраты на хранение товарно-материальных запасов определяются по половине размера заказа (табл. 3).

Таблица 3

Определение экономичного размера заказа табличным методом

Количество заказов в год	Размер заказа, дол.	Затраты на размещение заказов, дол.	Затраты на хранение среднего запаса, дол.	Общие затраты, дол.
1	2000	12,5	200,0	212,5
2	1000	25,0	100,0	125,0
3	667	37,5	66,7	104,2
4	500	50,0	50,0	100,0
5	400	62,5	40,0	102,5
6	333	75	33,3	108,3

Экономичный размер заказа, пользуясь данными табл. 3, можно определить математически через количество заказываемых единиц товара. Формула при этом выглядит следующим образом:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2ns}{C_1}}, \quad (2)$$

где  $n$  – годовая потребность в единицах товара;  $C_1$  – годовые затраты на хранение единицы товара, дол.

Предположим, что изделие, использованное при расчете в табл. 3, стоит 5 дол. Тогда, под-

ставив соответствующие значения в формулу (2), получим

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot 400 \cdot 12,5}{0,20 \cdot 5}} = 100 \text{ ед.}$$

Предыдущие расчеты по формуле (1) и табл. 1 свидетельствуют о том, что экономичный размер заказа равен 500 дол. При стоимости единицы товара, равной 5 дол., результат расчетов по формуле (2), выраженный через число единиц заказа, тот же самый.

Следует отметить, что (1) и (2) не учитывают специальных скидок, предусмотренных при крупных заказах. Однако такие скидки позволяют учитывать табличный метод (табл. 2), что отразится на значениях общих затрат, указывающих на экономичный размер заказа.

Следующим этапом в рациональном управлении товарно-материальным запасом является построение диаграммы его движения. Допустим, что экономичный размер заказа равен 100 ед., резервный запас – 50, а ежедневный спрос – 25. При этом цикл заказа, или время пополнения запаса, составляет два дня. В первый день поступает  $EOQ$ , равный 100 ед. изделий (рис. 2).

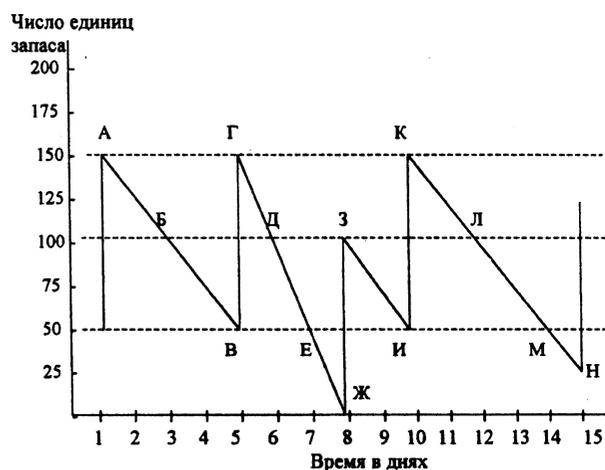


Рис. 2. Диаграмма движения запаса

Общий запас (точка А) равен 150 ед. ( $EOQ$  плюс резервный запас). При ежедневном спросе 25 ед. изделий на третий день общий запас уменьшится до 100 ед. (точка Б). Это момент очередного заказа, поскольку на его получение необходимо два дня и за этот период будет реа-

лизовано 50 ед. товара. В обычных условиях резервный запас не используют, поэтому очередной заказ 100 ед. означает, что через два дня после этого (точка В) уровень запаса восстановится до 150 ед. (точка Г). Если спрос удвоится до 50 единиц в день, то момент очередного заказа наступит уже через один день (точка Д) и будет снова заказан *EOQ*. Однако *EOQ* поступит только через два дня. За это время будет исчерпан как текущий, так и резервный запас. К моменту исчерпания резервного запаса поступит *EOQ* (точка Ж). Если заказ придет днем позже, т. е. на девятый день, то будет иметь место дефицит товара. Очередная поставка в точке Ж повысит запас только до 100 ед. (точка З), что сразу станет сигналом для последующего *EOQ*.

Если уровень спроса, равный 50 ед. в день, станет в последующем постоянным, то придется пересмотреть значение *EOQ*, так как при этом изменится годовой объем продаж, от которого зависит экономичный размер заказа.

Предположим, что, начиная с восьмого дня (точка З), спрос вернется к прежнему уровню, равному 25 ед. в день. Следующая поставка *EOQ* осуществится в точке И, и общий запас достигнет 150 ед. в точке К. Если спрос сохранится, то точка очередного заказа придется на 12-й день (точка Л). Допустим, что время выполнения заказа увеличится на один день и станет равным трем дням. Тогда вместо по-

ставки на 14-й день (точка М) товар придет на 15-й день (точка Н), и, начиная с точки М, начнет расходоваться резервный запас.

Таким образом, несмотря на увеличение периода выполнения заказа, ситуация с дефицитом товара не наступит. Из этого можно сделать вывод, что резервный запас решает две важные задачи: компенсирует увеличение уровня спроса и периода выполнения заказа.

При использовании системы *EOQ* период времени между заказами постоянно меняется (рис. 2). Поэтому требуется постоянный контроль за уровнем товарно-материальных запасов для определения точки очередного заказа. С внедрением компьютерных технологий получена возможность постоянного контроля объемов запаса и оперативного планирования очередных поставок.

Внедрение системы экономичных заказов товарно-материальных запасов позволит значительно повысить уровень спроса на выпускаемую продукцию и снизить ее себестоимость, особенно на этапах снабжения производства и сбыта готовых изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Похабов В. И., Гриневич М. Н., Темичев А. М. Логистика. – Мн.: ВУЗ-ЮНИТИ, 2001. – 220 с.
2. Джеймс С. Джонсон. Современная логистика. – М.: Вильямс, 2002. – 616 с.

УДК 608.347.77

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ – СИНТЕЗ ИНТЕЛЛЕКТА, ЭКОНОМИКИ И ПРАВА

Асп. ЯКОВСКИЙ Я. Д.

Белорусский национальный технический университет

Интеллектуальная деятельность охватывает различные стороны жизни общества, конечные результаты которой воплощаются в научном, духовном, техническом, экономическом потенциале общества и являются важнейшими факторами прогресса. Интеллектуальная деятельность присуща не только науке и образованию,

но и прикладным областям, в первую очередь промышленности. И зарубежный опыт, и собственная практика подтверждают важность для специалистов инженерного и экономического профилей понимания принципиальных моментов, связанных с созданием, правовой охраной и коммерциализацией результатов интеллекту-