

$$\left(\frac{dq_j}{dp_j}\right)_1 \left\langle \left(\frac{dq_j}{dp_j}\right)_2\right.$$

Если товар j является ценным ($dq_j/ds > 0$), то в случае второй гипотезы его потребление упадет при увеличении цены на любой товар, т. е. $(dq_j dp_k)_2 < 0$. Для первой гипотезы это произойдет только тогда, когда товар j не является необходимым ($d\phi_j/ds > 0$). В последнем случае для обеих гипотез повышение цены на какой-нибудь товар ($k \neq j$) приводит к сокращению потребления товара j , но для первой гипотезы величина изменения будет меньше, чем для второй. При повышении цены на товар j ситуация обратная, как следует из (13).

Таким образом, если потребители склонны к поддержанию структуры расходов, то спрос на какой-нибудь товар (если исключить необходимое потребление) более чувствителен (по сравнению со стремлением к поддержанию структуры натурального потребления) к изменению цены на этот товар, чем на другие, т. е. проявляется ценовая эластичность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Липе Петер фон дер Экономическая статистика. – Висбаден: Федеральное статистическое управление, 1995. - С. 516-517.
2. Гальперин В.М., Игнатъев С.М., Моргунов В.И. Микроэкономика. Изд. 2, испр. - СПб.: Экономическая школа, 1996. - С. 125-128.
3. Беляевский И.К. Маркетинговые исследования: информация, анализ, прогноз. – М.: Финансы и статистика, 2004. - С. 220.

С.Е. ЕГОРОВА, Д.П. МАЛЫШЕВ, Р.С. МОХУР

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

В статье изучены возможности оптимизации запасов предприятия, показана возможность учета изменения рыночной конъюнктуры на формирование величины запасов.

Общеизвестно, что финансовый результат деятельности предприятия зависит от многих факторов, в том числе от эффективности управления оборотными активами. Одной из составляющих оборотных активов являются запасы. Управление запасами направлено: во-первых, на обеспечение бесперебойного осуществления процесса производства и реализации продукции, а во-вторых - на минимизацию текущих затрат по обслуживанию запасов.

По многим причинам из всех известных подходов к управлению запасами в России самым популярным является оптимизация. Однако, как показывает практика, в реальных условиях определение уровней запасов, в том числе и оптимальных, может осуществляться различными способами.

Вопросу оптимизации уровня запасов в специальной литературе уделено довольно много внимания [1], [2], [3]. Как правило, в основе оптимизации уровня запасов лежит расчет оптимального размера заказа – **Economic Order Quantity (EOQ)**, восполняющего запас до оптимального уровня.

Одна из моделей расчета **EOQ** была предложена Вильсоном в 1915 году. Согласно модели, функция суммарных затрат, связанных с запасом, имеет следующий вид:

$$TC(Y) = \frac{D}{Y} \cdot K + \frac{Y}{2} \cdot h,$$

где

$ТС(Y)$ – суммарные затраты;

D – объем потребления запаса за определенный период;

K – средние затраты на приобретение 1 партии;

Y – размер партии;

h – средняя стоимость хранения единицы запаса за определенный период.

Суммарные затраты $ТС(Y)$ будут минимальными при размере партии, равном:

$$Y^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot K}{h}}$$

Модель Вильсона можно применять для управления как запасами сырья, так и готовой продукцией. Однако, постоянство спроса, мгновенность поставки и работа на основе предположения, что поставка придет без задержки и без сбоев, фактически делает такое движение запасов сугубо теоретическим и совершенно нереализуемым на практике. Для преодоления этой ситуации постоянно предпринимаются попытки доработки формулы расчета **ЕОQ**. Формула расчета **ЕОQ** имеет множественные модификации, соответствующие разнообразным ситуациям работы с запасом в условиях современного бизнеса.

Данная работа посвящена изучению модели оптимизации запасов готовой продукции, где спрос имеет вероятностную природу, существует страховой запас **R** и допускается неудовлетворенный спрос (рис.1).

Заказ в производство размером **Y** размещается тогда, когда объем запаса готовой продукции на складе достигает уровня **R**. Уровень **R**, при котором снова размещается заказ, является функцией периода времени **T** между размещением заказа и его выполнением. Оптимальные значения **Y** и **R** определяются минимизацией ожидаемых затрат системы управления запасами готовой продукции, отнесенных к единице времени; они включают как расходы на размещение заказа в производство, на хранение, так и потери, связанные с неудовлетворенным спросом.

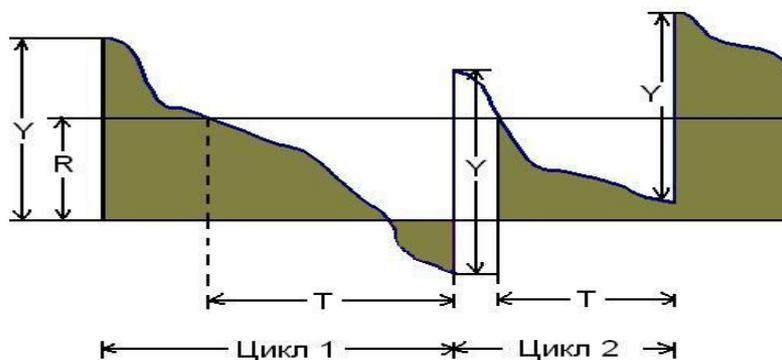


Рис.1. Теоретическая динамика запаса

В рассматриваемой модели приняты следующие допущения:

1. Неудовлетворенный в течение срока выполнения заказа спрос накапливается.
2. Распределение спроса в течение срока выполнения заказа является стационарным (неизменным) во времени.
3. Модель применяется для одного вида товара.
4. Затраты на размещение заказа постоянны.
5. Отпускные цены неизменны.
6. Отсутствуют ограничения по производственным мощностям склада и оборудования.

Для определения функции, отражающей суммарные затраты, отнесенные к единице времени, введем следующие обозначения:

- $f(X)$ — плотность распределения спроса **X**;

- **D** — ожидаемое значение спроса в единицу времени;
- **h** — удельные затраты на хранение (на единицу продукции за единицу времени);
- **p** — удельные потери от неудовлетворенного спроса (на единицу продукции за единицу времени);
- **K** — стоимость размещения заказа.

Основываясь на этих определениях, вычислим компоненты функции затрат.

1. *Стоимость размещения заказов.* Приближенное число заказов в единицу времени равно D/Y , так что стоимость размещения заказов в единицу времени равна KD/Y .

2. *Ожидаемые затраты на хранение.* Средний уровень запаса равен:

$$I = \frac{(Y + M[R - X]) + M[R - X]}{2} = \frac{Y}{2} + R - M[X].$$

Следовательно, ожидаемые затраты на хранение за единицу времени равны hI .

3. *Ожидаемые потери, связанные с неудовлетворенным спросом.*

Дефицит возникает при $X > R$. Следовательно, ожидаемый дефицит за единицу времени равен:

$$S = \int_R^{\infty} (X - R) f(X) dX.$$

Так как в модели предполагается, что удельные потери **p** пропорциональны лишь объему дефицита, ожидаемые потери, связанные с неудовлетворенным спросом, за один цикл равны **pS**. Поскольку единица времени содержит D/Y циклов, то ожидаемые потери, обусловленные дефицитом, составляют pDS/Y за единицу времени.

Результирующая функция общих потерь за единицу времени **TC** (Total Costs) имеет следующий вид:

$$TC(Y, R) = \frac{DK}{Y} + h \left(\frac{Y}{2} + R - M[X] \right) + \frac{pD}{Y} \int_R^{\infty} (X - R) f(X) dX.$$

Оптимальные значения Y^* и R^* определяются из представленных ниже уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial TC}{\partial Y} = -\left(\frac{DK}{Y^2}\right) + \frac{h}{2} - \frac{pD}{Y^2} S = 0, \\ \frac{\partial TC}{\partial R} = h - \left(\frac{pD}{Y}\right) \int_R^{\infty} f(X) dX = 0. \end{cases}$$

Следовательно, имеем:

$$Y^* = \sqrt{\frac{2D(K + pS)}{h}}, \quad \int_{R^*}^{\infty} f(X) dX = \frac{hY^*}{pD}.$$

Так как из двух последних уравнений Y^* и R^* нельзя определить в явном виде, для их нахождения используются различные методы. В рамках данного исследования целесообразно воспользоваться возможностями программного продукта MS Excel.

После нахождения оптимальных значений Y^* и R^* можно оценить экономический эффект от применения результатов моделирования.

Если первоначально суммарные затраты составляли $TC_0(Y_0, R_0)$, а после применения оптимизационной модели – $TC^*(Y^*, R^*)$, то экономический эффект (**F**) будет равен:

$$F = TC_0(Y_0, R_0) - TC^*(Y^*, R^*).$$

Данная величина отражает экономию на затратах, в состав которых входят затраты на размещение заказа, на хранение готовой продукции, а также альтернативные затраты, связанные с неудовлетворенным спросом.

Данную модель мы применили для нахождения оптимальных запасов готовой продукции одного из предприятий города Пскова, а именно, для запасов баранок. Анализ оборотных ведомостей по данному виду продукции за квартал показал, что отгрузка осуществляется достаточно неравномерно. Этот факт оправдывает применение вероятностного подхода к оптимизации запасов.

Далее был произведен расчет показателей, используемых в модифицированной EOQ-модели (Табл.1). Удельные затраты на хранение включают в себя не только складские расходы, но и затраты, связанные с обслуживанием источников финансирования оборотных средств. Затраты на размещение определяются потерями, связанными с технологическими простоями. Удельные потери от дефицита определяются на основе размера удельной прибыли.

Таблица 1
Показатели, используемые в модифицированной EOQ-модели

Показатель	Обозначение	Величина
Удельные затраты на хранение, руб.	h	8
Затраты на размещение заказа, руб.	K	1251
Удельные потери от дефицита, руб.	p	3
Объем спроса за период, кг	D	202569
Средний спрос в день, кг	X	3554
Стандартное отклонение спроса, кг	σ	2318

В результате расчетов были определены оптимальные размеры партии производства ($Y^*=9183$ кг) и страхового запаса ($R^*=6267$ кг).

После оптимизации размер партии производства увеличился примерно в 2,5 раза, размер страхового запаса незначительно снизился, а средний объем остатков на складе увеличился на 2311 кг. Динамика остатков баранок на складе показана на следующей диаграмме (Рис.2).



Рис.2. Динамика остатков готовой продукции на складе

Как мы видим, после оптимизации период времени между пополнениями запасов увеличился и составляет в среднем около 3 дней, а не 1 день, как было до оптимизации. Теперь можно оценить влияние оптимизации на размер затрат, связанных с запасом (Рис.3).

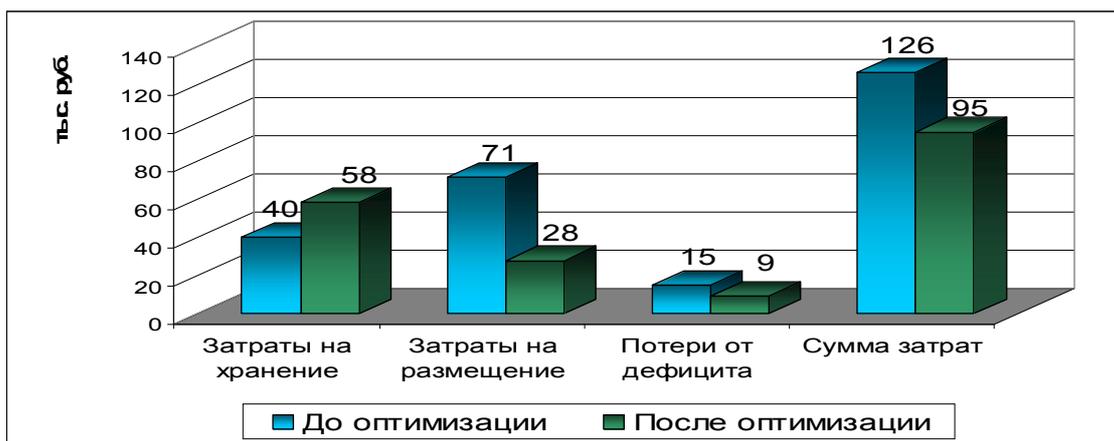


Рис.3. Влияние оптимизации на размер затрат

Несмотря на увеличение затрат на хранение запасов баранок, существенная экономия достигнута за счет уменьшения суммы затрат по переналадке оборудования, а также снижена величина потерь от неудовлетворенного спроса. Можно считать, что экономический эффект от оптимизации за квартал составил 31 тыс. руб.

Подводя итоги, надо отметить, что применение данной модели, очевидно, не приведет к созданию эффективной во всех отношениях системы управления запасами. Тем не менее, она позволяет определить основные тенденции формирования оптимальной величины запасов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Сергеев В.И.** Логистика в бизнесе. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 680 с.
2. **Стерлигова А.Н.** Оптимальный размер заказа, или Загадочная формула Вильсона. // Логистик & система. - №2. - С. 64-69. - №3. - С. 62-71. - 2005.
3. **Шрайбфедер Дж.** Эффективное управление запасами / Джон Шрайбфедер; Пер. с англ. Альпина Бизнес Букс, 2005. - 304 с.

И.А. ИЛЬИНА

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ

Рассматривается необходимость приведения в соответствие возможностей системы обеспечения образовательного процесса с требованиями к его качеству.

Вопросы качества образования на любом его уровне всегда были и остаются в центре внимания научных исследований и практики управления образованием. Более того, реформационные процессы в образовании, при любом подходе к их оценке, во главу угла ставят именно проблему либо сохранения существующего уровня качества образования, либо достижения еще более высокого уровня. В этой связи уместно вновь напомнить, что главной задачей реформирования российского образования является, как отмечено в Концепции модернизации, «обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства».

Государственный контроль и надзор за качеством высшего профессионального образования направлен на обеспечение единой государственной политики в области образования, повышения качества подготовки специалистов, рациональное использование средств федерального бюджета, выделяемых на финансирование системы образования.