DOI: 10.17117/na.2016.11.01.136

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.01.136.pdf>

Поступила (Received): 24.11.2016

Клейменова Е.В.
Некоторые аспекты модели экономического
размера заказа

Kleimenova E.V.
Some aspects of the model of economical order size

В статье рассматривается одна из моделей количественного менеджмента – модель экономического размера заказа. Она позволяет определить размер заказа таким образом, чтобы издержки были минимальными

Ключевые слова: модель экономического размера заказа, издержки, оптимальный размер заказа

The article discusses one of the models of the quantitative management model of efficient order size. It allows you to determine the size of the order so that costs were minimal

Key words: model economical order size, costs, optimum size of the order

Клейменова Евгения Викторовна

Кандидат педагогических наук, доцент
Российская академия народного хозяйства и
государственной службы при Президенте РФ
(Липецкий филиал)
г. Липецк, ул. Интернациональная, 3

Kleimenova Eugeniya Viktorovna

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
Russian Presidential academy of national economy
and public administration (Lipetsk branch)
Lipetsk, Internationalnaya st., 3

Модель экономического анализа является одной из первых моделей количественного менеджмента, которая до сих пор остается вполне практическим инструментом при управлении запасами. Модель должна определить размер заказа (и как часто его нужно делать) для конкретного вида товара («артикула») так, чтобы издержки были минимальными. Должны соблюдаться следующие условия:

- 1) спрос на запас является постоянным, то есть, не зависит от времени, и составляет D единиц в год;
- 2) закупочная цена единицы товара является постоянной, то есть не зависит от размера закупаемой партии, и равна C ;
- 3) издержки хранения единицы запаса в год равны H (или $h\%$ стоимости единицы запаса C);
- 4) стоимость оформления одного заказа (или переналадки оборудования для начала новой партии продукции) равна S [2, с.152].

На рисунке 1 изображено изменение товарного запаса в принятой модели данного артикула. В начальный момент на склад приходит новая партия товара Q , через некоторое время запасы товара уменьшаются с постоянной скоростью на d единиц в день и через некоторое время достигают нуля. Если вовремя

сделать заказ такого же количества новой партии товара и при этом рассчитать так, чтобы он пришёл именно в тот момент, когда весь запас данного товара на складе закончится, то товарный запас снова достигнет величины Q , опять будет уменьшаться с постоянной скоростью и т.д.

Рис. 1. Модель экономического размера заказа

Если каждый раз заказывать партию одного и того же размера, то при годовом спросе D нужно повторить этот цикл D/Q раз.

Нужно отметить, что годовой спрос не отражает размера закупаемой партии Q . Закупки можно делать редко, но большими партиями или часто, но малыми. В обоих случаях будет закуплено одно и то же количество товара, но складские издержки при этом будут разные. Если закупленный товар величины Q будет уменьшаться до нуля, то средний уровень равен $Q/2$. Тогда годовые издержки хранения равны $TH = \frac{QH}{2}$.

Чем меньше заказываемая партия, тем меньше издержки запасов хранения, однако издержки, которые связаны с оформлением заказа, больше. Для удовлетворения спроса необходимо D/Q заказов. Значит, годовые издержки на оформление заказов $DS = \frac{TS}{Q}$. Итак, полные издержки за год составят $T = \frac{QH}{2} + \frac{TS}{Q}$. Первое слагаемое в сумме растет с ростом Q , а второе слагаемое — убывает. Сумма T имеет минимум, который обозначают EOQ — оптимальный (экономический) размер заказа, который обеспечивает минимум полных складских издержек.

Необходимое условие минимума $T(Q)$ является равенство нулю первой производной. Приравняв производную к нулю, получим значение Q , соответствующее минимуму полных издержек EOQ

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}.$$

Подставим значение EOQ в выражение для годовых издержек хранения TH , оформления заказа TS и полных издержек T_{min} , получим

$$TH = TS = \frac{\sqrt{2DHS}}{2} = T_{min} \Rightarrow \sqrt{2DHS}.$$

Итак, экономические размеры заказа годовых издержек хранения и оформления заказа равны, а полные издержки в 2 раза больше.

Три параметра, стоящие в правой части формулы – D , H , S – это оценки, а совсем не точно измеряемые параметры. Годовой спрос D – это прогноз, который можно сделать на основе некоторых исторических данных. Он не бывает строго постоянным. Если же он меняется, то говорить можно лишь о среднем годовом спросе D , известном как AD .

Удельные издержки хранения состоят не только из прямых издержек, т.е. реально уплаченных сумм. Если речь идет об учете альтернативных возможностей использования "замороженных" в товаре средств, о внутренней норме доходности или о проценте уцененного товара как составляющих издержек хранения, то полученные в результате цифры – это оценки, точность которых зависит от квалификации аналитиков фирмы.

Еще сложнее оценить издержки оформления заказа S . Оплата не сделанная, то оценка соответствующих издержек в значительной степени зависит от эффективности работы менеджера. Чем она выше, тем издержки S ниже.

После оценки оптимальных размеров заказа для каждого из артикулов их нужно сгруппировать и делать заказ на регулярной основе для группы артикулов с близкими датами перезаказа. Но тогда размер заказа для каждого из них не будет оптимальным. Более того, если перевозка заказов производится машиной и вклад транспортных расходов в величину S является основным, то известна лишь общая стоимость «оформления, размещения и доставки» для всех товаров, которые перевозятся в машине, и лишь условно можно оценить величину Sf для заказа каждого вида товара. Для того чтобы узнать, насколько увеличиваются полные складские издержки за год, если размер заказа слегка отличается от оптимального, введем безразмерное отношение

$$q = \frac{Q}{EOQ} = Q \sqrt{\frac{H}{2DS}},$$

т.е. будем измерять размер заказа в долях от оптимального (экономического) заказа. Тогда, подставляя $q \cdot EOQ$ в выражение для полных издержек вместо Q , получим

$$T = \frac{\sqrt{2DSH}}{2} \left(q + \frac{1}{q} \right).$$

Обозначая $T_0 = \frac{\sqrt{2DHS}}{2}$ получим окончательно выражение для полных складских издержек за год в виде $T = T_0 \left(q + \frac{1}{q} \right)$, где T_0 означает минимальное значение каждой из двух компонент полных издержек – издержек хранения и издержек оформления за год, которые для оптимального размера заказа равны друг другу. Заметим, что минимальное значение полных издержек тогда равно $T_{\min} = 2T_0$.

Важнейший для практики вывод состоит в том, что кривая зависимости издержек от размера заказа очень пологая вблизи минимума [1, с.304].

В заключение следует отметить, что модель экономического размера заказа демонстрирует исключительную устойчивость и это также является важным

аргументом в пользу того, чтобы рассматривать ее как очень полезный ориентир в выборе политики управления запасами на практике.

Список используемых источников:

1. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложений в экономическом образовании. М.: Дено, 2015.
2. Фомин Г.П. Математические методы и модели и коммерческой деятельности. М.: Финансы и статистика, 2014.

© 2016, Клейменова Е.В.

Некоторые аспекты модели экономичного размера заказа

© 2016, Kleimenova E.V.

Some aspects of the model of economical order size