

## Моделирование финансовых потоков предприятия с сезонным характером спроса

Богатырев В.Д., Иваницhev А.В., Корнилов С.С.

(Самарский государственный аэрокосмический университет,  
Самара)

Предприятие может снизить негативные последствия сезонности спроса на выпускаемую продукцию, разделив производство и реализацию продукции.

На качественном уровне стратегия формирования сезонных складских запасов готовой продукции состоит в следующем: в периоды сезонного снижения спроса предприятие производит часть продукции на склад, затем, в периоды сезонного увеличения спроса, распродавая этот склад, удовлетворяет потребности клиентов, превышающие производственные возможности предприятия.

Для определения параметров и критерия эффективности сезонного склада, рассмотрим функционирование предприятия в условиях монопродуктового производства.

Отметим, что сезонный склад целесообразно создавать лишь в том случае, если в какой-то из рассматриваемых периодов спрос со стороны клиентов превышает производственные мощности предприятия:

$$(1) D_{i \max} > Q_{\max}$$

где  $D_{i \max}$  – максимальная потребность клиентов в продукции предприятия за период  $i, i = \overline{1, 12}$ , изделий за период;  $Q_{\max}$  – максимально возможный выпуск продукции (производственная мощность), изделий за период. Данное условие графически представлено на рисунке 1.

Предположим, что руководству предприятия по результатам маркетинговых исследований известны потребности рынка на продукцию по месяцам в течение года  $D_i, i = \overline{1, 12}$ .

Тогда можно определить размеры отклонения спроса на продукцию от производственных мощностей предприятия по следующей формуле:

$$(2) \Delta_i = D_i - Q_{\max}, i = \overline{1, 12}$$

Введем следующие обозначения для расчета параметров функционирования сезонного склада:  $k$  – начальный момент превышения спросом производственных возможностей предприятия (точка начала

распродажи сезонного склада);  $n_2$  – точка начала формирования сезонного склада;  $n_1$  – точка окончания распродажи сезонного склада;  $(n_2; n_1)$  – цикл формирования склада. Графически они представлены на рисунке 2.

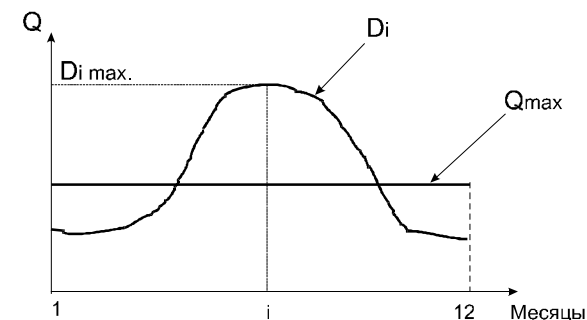


Рис. 1. Условие целесообразности создания сезонного склада

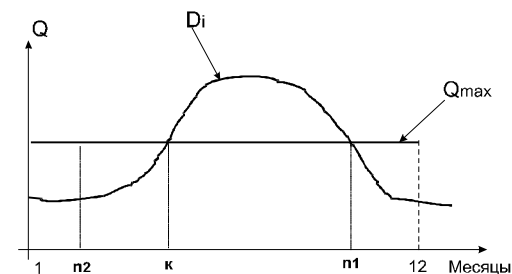


Рис. 2. Временные параметры функционирования сезонного склада

Естественно предположить, что руководство предприятия в целях минимизации издержек заинтересовано в минимальных сроках «пролеживания» на складе готовой продукции, то есть  $n_2$  – время начала работы на склад должно быть как можно более поздним.

Точка  $n_2$  на основании приведенных выше аргументов определяется из следующего условия:

$$(3) \left| \sum_{i=n_2}^k \Delta_i \right| = \sum_{i=k}^{n_1} \Delta_i$$

Для анализа ситуации рассмотрим период  $n_1 @ n_2$ , то есть период с момента начала формирования сезонного склада до момента полной распродажи данного склада.

Обычно точка  $n_2$  находится в интервале  $(n_1'; k)$ . Если, согласно расчетам, точка  $n_2$  лежит левее точки  $n_1'$  – момента окончания сезонного пика предыдущего года, то, исходя из соображений загрузки производственных мощностей, формирование склада начнется в момент времени  $n_1'$ , то есть будет выполняться равенство:  $n_2 = n_1'$ . Эта ситуация представлена на рисунке 3.

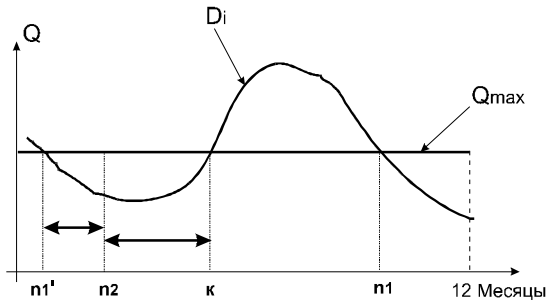


Рис. 3. Допустимая область для момента начала формирования сезонного склада

Определим избыточную потребность в финансовых ресурсах, необходимых для создания такого склада. Рассмотрим данную ситуацию с точки зрения потоков денежных средств. Общий вид денежных потоков, вызываемых формированием сезонного склада представлен на рисунке 4, где  $M_i$  – величина денежного потока в период  $i$ .

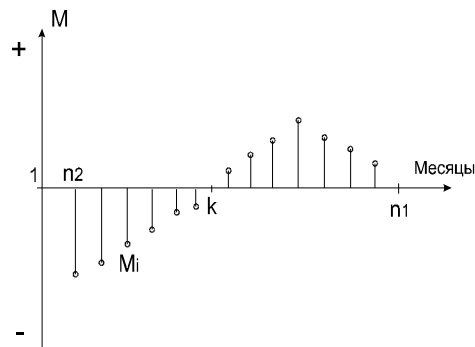


Рис. 4. Общий вид денежных потоков, связанных с формированием сезонного склада

Введем следующие обозначения:  $Z_{мов.}$  – затраты, связанные с инвестированием средств в товарные запасы сезонного склада с учетом банковского процента (в случае использования собственных средств это – упущенная выгода использования финансовых ресурсов);  $Z_{скл.}$  – затраты, связанные со складированием и хранением запасов готовой продукции, с учетом банковского процента.

Для рассматриваемого предприятия отток денежных средств (отрицательный денежный поток) связанный с созданием сезонного склада за период  $(n_2; n_1)$ , приведенный к моменту  $k$ , с учетом введенных обозначений, составит:

$$(4) Z = Z_{мов.} + Z_{скл.}$$

Определим значения переменных данного выражения:

а) Затраты, связанные с инвестированием в товарные запасы:

$$(5) Z_{мов.} = \sum_{i=n_2}^k \left( c \cdot \Delta i + c \cdot \Delta i \cdot \frac{r}{12} \cdot (k-i) \right)$$

Для наглядности расчетов разделим затраты на складирование и хранение товарных запасов на две части:  $Z_{скл.} = Z_{скл.1} + Z_{скл.2}$ .

б) Затраты, связанные с хранением складских запасов за период  $(n_2; k)$ :

$$(6) Z_{скл.1} = \sum_{i=n_2}^k \left( \sum_{j=n_2}^i \Delta j \right) \cdot s \cdot \left( 1 + \frac{r}{12} \cdot (k-i) \right)$$

в) Затраты, связанные с хранением складских запасов за период  $(k; n_1)$ :

$$(7) Z_{скл.2} = \sum_{i=k}^{n_1} (\Delta_{k(\max)} - \Delta i) \cdot s \cdot \left( \frac{1}{1 + \frac{r}{12} \cdot (k-i)} \right)$$

где  $\Delta_{k(\max)}$  – размер сезонного склада в точке  $k$  (максимальный размер);

$C$  – себестоимость выпуска единицы продукции, руб./шт;  $s$  – размер складских издержек на единицу продукции за 1 период (1 месяц);  $r$  – ставка банковского процента (% годовых) при актуарном методе расчета процентов.

Приток денежных средств (положительный денежный поток) возникает в период  $(k; n_1)$ , характеризуемый превышением спроса на продукцию производственных мощностей предприятия. С момента  $k$

начинается распродажа продукции с сезонного склада. Дополнительный денежный поток, образуемый распродажей склада равен:

$$(8) \sum_{i=k}^{n1} P \cdot \Delta i,$$

где  $P$  – рыночная цена единицы продукции, руб./шт.

Положительный денежный поток, приведенный к моменту  $k$  составит:

$$(9) \Pi = \sum_{i=k}^{n1} P \cdot \Delta i \cdot \frac{1}{1 + \frac{r}{12} \cdot (i - k)}.$$

В случае превышения приведенного дохода приведенных затрат ( $\Pi \geq Z_{\text{тов.}} + Z_{\text{скл.}}$ ) стратегия создания склада является экономически оправданной – предприятие будет в состоянии погасить полученный кредит или получить финансовый результат больший, чем упущенная выгода (в случае финансирования из собственных средств).

С учетом введенных обозначений:

$$(10) \sum_{i=k}^{n1} P \cdot \Delta i \cdot \frac{1}{1 + \frac{r}{12} \cdot (i - k)} \geq \sum_{i=2}^k \left( C \cdot \Delta i + C \cdot \Delta i \cdot \frac{r}{12} \cdot (k - i) \right) + \sum_{i=2}^k \left( \sum_{j=n2}^i \Delta j \right) \cdot s \cdot \left( 1 + \frac{r}{12} \cdot (k - i) \right) + \sum_{i=k}^{n1} (\Delta_{k(\text{max})} - \Delta i) \cdot s \cdot \left( \frac{1}{1 + \frac{r}{12} \cdot (k - i)} \right)$$

Руководствуясь полученным условием (10) предприятие может определить для себя необходимость и целесообразность операции создания сезонного склада в условиях монопродуктового производства с сезонным характером спроса.

## Литература

1. АНИСИМОВ В.М., АНИСИМОВ А.В., ЖДАНОВ В.И. *Аналитические условия безубыточности, рентабельности производства продукции заказчиком. Управления организационно-экономическими системами: моделирование взаимодействий, принятий решений* / Сборник статей под ред. В.Н.Буркова,- Самара: СГАУ, 1999. – с.2-4.
2. БАШАРИН Г.П. *Начала финансовой математики*. М.: ИНФРА – М, 1997. – 160 с.
3. ГУДУШАУРИ Г.В., ЛИТВАК Б.Г. *Управление современным предприятием*. – М.: ЭКМОС, 1998. – 326 с.
4. ДУМЛЕР С.А. *Новые математические методы и модели в планировании и организации производства*. – М.: Машгиз, 1962. – 356 с.
5. ЗАМКОВ О.О., ТОЛСТОПЯТЕНКО А.В., ЧЕРЕМНЫХ Ю.Н. *Математические методы в экономике*. – М.: Издательство «Дис», 1998.- 368 с.
6. ИРИКОВ В.А. *Технология финансово-экономического планирования на фирме*. –М.:1996. – 79 с.
7. *Моделирование производственно-сбытовых систем и процессов управления/* под ред. А.А.КОЛОБОВА, Л.Ф. ШКЛЯРОВСКОГО.- М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 1993.- 216 с.
8. ШЕБЕНКО Ю. *Имитационное моделирование и ситуационный анализ бизнес-процессов принятия управленческих решений*. - М.:ТОРА – ИнфоЦентр, 2000. - 205 с.
9. ШМАЛЕН Г. *Основы и проблемы экономики предприятия*. Пер. с нем. / Под ред. Проф. А.Г. Поршнева. - М.: Финансы и статистика, 1996. – 512 с.