

УДК 677:339.6

**ВОЗМОЖНОСТЬ ВНЕСЕНИЯ КОРРЕКТИРУЮЩИХ ИЗМЕНЕНИЙ
В МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ**

**THE POSSIBILITY OF INTRODUCING CORRECTIVE CHANGES
IN THE MODEL OF INVENTORY MANAGEMENT**

Г.Ю. ЧУЛАНОВА, М.В. ЧИГИРИНОВА, А.И. ЛЮБИМЕНКО
G.YU. CHULANOVA, M. V. CHIGIRINOVA, A.I. LYUBIMENKO

(Санкт-Петербургский филиал Национального исследовательского университета
"Высшая школа экономики",
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна)
(St. Petersburg Branch of National Research University "Higher School of Economics",
St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design)
E-mail: hippooo@yandex.ru; chigirinoва61@mail.ru, chernysh@list.ru

В статье рассматривается модель "с фиксированной точкой заказа и переменным размером заказа" и рассчитывается прогнозируемая среднемесячная потребность. Применение данной модели позволит избежать дефицита стратегически важного товара для компании и сократить запасы.

In article the model "with the fixed point of the order and the variable size of the order" is considered and the predicted average monthly requirement pays off. Application of this model will allow to avoid deficiency of strategically important goods for the company and to reduce stocks.

Ключевые слова: коэффициент удовлетворенности, коэффициент наличия на складе, коэффициент сезонности, среднемесячная потребность, размер заказа.

Keywords: the factor of satisfaction, ratio stock availability, the ratio of seasonness, the average monthly demand, the size of the order.

Как показывает многолетняя практика, складские запасы – крупное и дорогостоящее вложение. Более совершенное управление запасами корпорации может улучшить потоки наличных средств и повысить доходность инвестиций [1, с. 213]. Одним из наиболее значимых факторов, влияющих на деятельность предприятия, как указывает в своей статье С. А. Леонов, является наличие материалов для изготовления швейных изделий [2, с. 8].

Наиболее часто применяются следующие две модели пополнения запасов компаний:

- модель определения экономически выгодного размера заказа [3, с. 579];
- модель с фиксированным интервалом времени между заказами [1, с. 232].

Модель определения экономически выгодного размера заказа требует постоянного контроля уровня запасов, и при достижении некоторого минимального уровня запаса осуществляется заказ фиксированного размера. Данная модель страхует предприятие от возникновения дефицита, так как требует защиты запаса только на период выполнения заказа, благодаря постоянно меняющейся точке заказа. Но такой способ управления закупками подразумевает непрерывный контроль наличия запасов и в случае работы с большим количеством поставщиков и товарных групп нуждается в увеличенном штате отдела закупок.

Вторая модель с фиксированным интервалом времени между заказами позволяет отойти от необходимости постоянного контроля наличия и проводить этот контроль планово – раз в месяц, раз в неделю и т.д. При колебании спроса размер заказа тоже постоянно колеблется.

Основные модели управления запасами можно успешно использовать в условиях относительно стабильного потребления запаса. Часто потребность в запасе имеет

сезонные колебания. Однако, как указывал в своей работе Дж. Шрайбфедер: "...важно подобрать для каждого товара наиболее подходящий метод" [4, с. 161]. Одним из результатов создания новых моделей является модель "с фиксированной точкой заказа и переменным размером заказа". Она позволяет определить минимальный размер заказа, который в стоимостном выражении соответствует транспортной партии, позволяющей ограничить расходы по транспортировке некоторым процентом от стоимости самой поставки.

Однако и у данной модели существует ряд недостатков, которые могут привести к нехватке ходового товара на складе и переизбытку неликвидного товара:

- упрощенный расчет среднего спроса;
- не учитывается влияние отсутствия или присутствия товара на складе на итоговый объем продаж;
- при отсутствии товара на складе в течение части периода наблюдается "затухание" приходов по таким позициям, связанное с уменьшением заказов на закупку по ним;
- не работает коэффициент сезонности;
- нет корректировки заказов при разовых, возможно, даже случайных продажах большого количества товара некоторых позиций, что приводит к появлению на складе случайных позиций в больших количествах;
- данная методика не позволяет рассчитывать сезонные заказы.

Для исправления создавшейся ситуации можно предложить ввести разбивку всего ассортимента компании на категории по обороту и по прогнозируемости, которым, в свою очередь, присвоить индивидуальные коэффициенты удовлетворенности для предотвращения дефицита, вызванного именно нестабильностью спроса.

Формировать дополнительное наличие, которое защищает от возникновения дефицита, вызванного именно нестабильностью спроса, предлагается только по важным для компании и прогнозируемым позициям. Для этого предлагается использовать коэффициент вариации, умноженный на соответствующий коэффициент удовлетворенности (K_y), который устанавливается по группам товаров с использованием классификации ABC и XYZ:

- AX, $K_y = 1,2$,
- AY, BX, CX, $K_y = 1$,
- все остальные группы $K_y = 0$.

Таким образом, мы расставим приоритеты и обеспечим наличие на складе товара, пользующегося стабильным спросом.

Можно ввести в расчет заказа и дополнительный параметр по каждой позиции и по каждому учитываемому в расчете заказа периоду продаж. Данный показатель

будет показывать часть периода, в которую товар присутствовал на основном складе.

Рассчитывается этот показатель по формуле:

$$KH = d / D, \quad (1)$$

где KH – коэффициент наличия на складе; d – количество дней периода, в которые позиция была на складе по количеству больше нуля; D – общее количество дней в рассматриваемом периоде.

Коэффициент KH объясняет уменьшение и возрастание продаж при сокращении и увеличении периода присутствия на складе и показывает, что кривая продаж по периодам практически повторяет кривую присутствия на складе (рис. 1 – продажи и доли периода присутствия на складе).

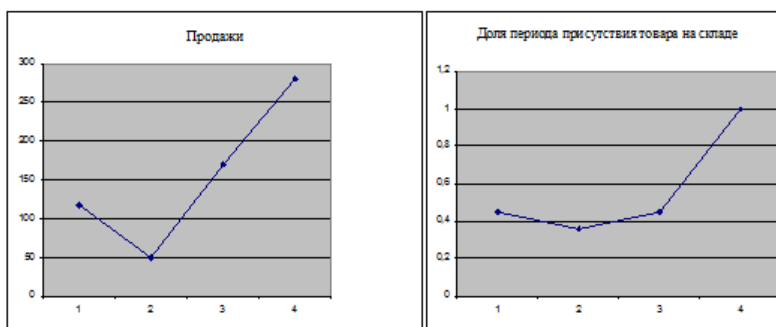


Рис. 1

Расчет прогнозируемой среднемесячной потребности предлагается проводить с учетом коэффициента сезонности и доли

$$СП_i = \frac{S1i / Dn1 / Kc1 + S2i / Dn2 / Kc2 + S3i / Dn3 / Kc3 + S4i / Dn4 / Kc4}{4}, \quad (2)$$

где $СП_i$ – прогнозируемая среднемесячная потребность; $S1i, S2i, S3i, S4i$ – продажи i -й позиции за периоды 1,2,3,4; $Dn1, Dn2, Dn3, Dn4$ – доля периода, в которую товар присутствовал на складе за периоды 1, 2, 3, 4; $Kc1, Kc2, Kc3, Kc4$ – коэффициенты сезонности, соответствующие каждому из 4-х периодов.

Для выявления коэффициентов сезонности используются данные об отношениях объемов продаж последующего месяца

присутствия товара на складе за период по следующей формуле:

по отношению к предыдущему и выявляются некоторые общие тенденции.

Для ограничения риска слишком большого увеличения расчетного среднего предлагается ограничить данный рассчитанный средний прогнозируемый уход сверху следующим образом. Если рассчитанный таким образом средний уход за месяц больше среднего арифметического более чем в 2 раза, то берется показатель – среднее арифметическое, умноженное на 2.

Таким образом, средний прогнозируемый уход рассчитывается по формулам (3) и (4).

Если

$$\sum_{i=1}^4 \frac{D_n}{K_c} > 2 \sum_{i=1}^4 \frac{S_i}{4},$$

то

$$СП_i = 2 \sum_{i=1}^4 \frac{S_i}{4}. \quad (3)$$

Если

$$\sum_{i=1}^4 \frac{D_n}{K_c} \leq 2 \sum_{i=1}^4 \frac{S_i}{4},$$

то

$$СП_i = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{S_i}{K_c}}{4}, \quad (4)$$

где S_i – продажи i -й позиции; D_n – доля периода, в которую товар присутствовал на складе за период; K_c – коэффициент сезонности; $СП_i$ – прогнозируемая среднемесячная потребность.

Таким образом, новый вариант заказа рассчитывает средний уход за период, скорректированный по факту наличия или отсутствия товара и очищенный от сезонных колебаний. Пример расчета прогнозируемой среднемесячной потребности проиллюстрирован в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование товара	1-й месяц			2-й месяц			3-й месяц			4-й месяц			Прогнозируемая среднемесячная потребность СП
	Отгрузка S1, шт	Коэффициент наличия на складе КН1	Коэффициент сезонности Кс1	Отгрузка S2, шт	Коэффициент наличия на складе КН2	Коэффициент сезонности Кс2	Отгрузка S3, шт	Коэффициент наличия на складе КН3	Коэффициент сезонности Кс3	Отгрузка S4, шт	Коэффициент наличия на складе КН4	Коэффициент сезонности Кс4	
A	11	0,69	1,3	13	0,52	1,1	15	0,59	1,2	14	0,72	1,1	19
B	9	1,00	1,3	11	1,00	1,1	12	1,00	1,2	8	1,00	1,1	9
C	23	1,00	1,3	11	0,42	1,1	17	0,85	1,2	19	0,58	1,1	22
D	84	0,56	1,3	78	0,52	1,1	145	1,00	1,2	222	1,00	1,1	144

Также предлагается откорректировать формулу расчета максимально желательного уровня запасов по i -й номенклатуре.

В прежнем варианте формула выглядела следующим образом:

$$МЖУЗ_i = (T + t + СЗ_i) СП_i, \quad (5)$$

где $МЖУЗ_i$ – величина максимально желательного уровня запасов по i -й номенклатуре; T – интервал времени между подачей заказа и его поступлением; t – интервал

времени между очередными заказами на пополнение запасов; $СЗ_i$ – страховой запас в месяцах; $СП_i$ – прогнозируемая среднемесячная потребность данной i -й номенклатуры.

Формулу расчета максимально желательного уровня запасов по i -й номенклатуре можно будет рассчитать следующим образом.

Если $K_y v t + T_{оп} < 3$, то

$$МЖУЗ = (((1 + K_y v)t) + T_{оп} + T) СП_i. \quad (6)$$

Если $K_y \nu t + T_{оп} \geq 3$, то

$$МЖУЗ_i = (T + t + CЗ_i)СП_i, \quad (7)$$

где K_y – коэффициент удовлетворенности, назначенный по результатам ABC и XYZ анализа; ν – коэффициент вариации; $T_{оп}$ – период отклонения по поставке; $МЖУЗ_i$ – величина максимально желательного уровня запасов по i -й номенклатуре; $СП_i$ – прогнозируемая среднемесячная потребность i -й номенклатуры по формуле (3) или (4).

Таким образом, мы получаем прогноз потребности с учетом важности и надежности позиций по результатам ABC и XYZ анализа, усиливая запасы по группе AX, AY, VX, и не увеличиваем по остальным группам, учитываем отклонения по каждой позиции конкретно, учитываем отклонения по поставке по конкретному поставщику. Также мы ограничиваем сверху размер общего страхового запаса – максимально трехкратное увеличение. Пример расчета максимально желательного уровня запасов приведен в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование товара	Прогноз среднего $СП_i$	Коэффициент вариации ν	Группа XYZ	Группа ABCXYZ	Коэффициент удовлетворенности K_y	Интервал времени t	Период отклонения по поставке $T_{оп}$	Максимально желательный уровень запасов $МЖУЗ_i$
A	19	12,89	X	AX	1,2	0,5	0,3	29
B	9	18,26	X	AX	1,2	0,5	0,3	14
C	22	28,57	Y	AY	1	0,5	0,3	36
D	144	50,70	Z	AZ	0	0,5	0,3	215

И последнее изменение, которое хотелось бы добавить в формулу расчета заказа. Это внесение коэффициента сезонности в расчет величины заказа на пополнение запасов i -й номенклатуры. Новая формула приобретает вид (8) и (9):

а) если $ПОЗ_i \geq 0$, то

$$PЗ_i = МЖУЗ_i K_c - ПОЗ_i - ОП_i - СПНО_i, \quad (8)$$

где $ПОЗ_i$ – планируемый остаток запаса на момент поступления формируемого заказа; $PЗ_i$ – размер заказа на пополнение запасов i -й номенклатуры на момент t ; $МЖУЗ_i$ – величина максимально желательного уровня запасов по i -й номенклатуре; K_c – коэффициент сезонности периода плани-

руемого поступления заказа; $ОП_i$ – сумма ожидаемых к поступлению заказов за время t ; $СПНО_i$ – сумма поданных, но еще не отгруженных на момент t , заказов по i -й номенклатуре;

б) если $ПОЗ_i < 0$, то

$$PЗ_i = СП_i (t + CЗ_i) K_c - СПНО_i, \quad (9)$$

где $СП_i$ – прогнозируемая среднемесячная потребность данной i -й номенклатуры; t – интервал времени между очередными заказами на пополнение запасов; $CЗ_i$ – страховой запас в месяцах.

Пример расчета заказа по новой методике приведен в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование товара	Прогноз среднего $СП_i$	Группа ABCXYZ	Остаток товара $ОЗ_i$	Сумма поданных, но еще не отгруженных на момент t заказов по i -й номенклатуре $СПНО_i$	Планируемый расход i -й номенклатуры за время L , $ПР_i$	Максимально желательный уровень запасов $МЖУЗ_i$	Планируемый остаток запаса на момент поступления формируемого заказа $ПОЗ_i$	Размер заказа на пополнение запасов $PЗ_i$
A	19	AX	40	-	13	29	27	2
B	9	AX	12	-	6	14	6	8
C	22	AY	26	-	15	36	11	26
D	144	AZ	123	60	101	215	22	133

ВЫВОДЫ

Измененная модель управления запасами позволит избежать дефицита стратегически важного товара для компании и увеличения избыточных запасов по всему ассортименту, а также неликвидного товара. Она позволяет упорядочить процесс формирования заказов, дает возможность для внесения оперативных изменений при условии появления отклонений в функциональном цикле. На основе предложенной модели появляется возможность для разработки системы контроля за пополнением запасов и их эффективностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стог Дж.Р., Ламберт Д.М. Стратегическое управление логистикой/Пер. с 4-го англ. изд. – М.: ИНФРА-М, 2005.
2. Леонов С.А. Математическая оценка факторов, оказывающих влияние на производственно-сбытовую деятельность швейных предприятий//

Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №5.

3. Шапиро Дж. Моделирование цепи поставок /Пер. с англ. – СПб: Питер, 2006.

4. Шрайбфедер Дж. Эффективное управление запасами/ пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006.

REFERENCES

1. Stog Dzh.R., Lambert D.M. Strategicheskoe upravlenie logistikoj/Per. s 4-go angl. izd. – M.: INFRA-M, 2005.

2. Leonov S.A. Matematicheskaja ocenka faktorov, okazyvajushhih vlijanie na proizvodstvenno-sbytovuju dejatel'nost' shvejnyh predpriyatij// Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2013, №5.

3. Shapiro Dzh. Modelirovanie cepi postavok /Per. s angl. – SPb: Piter, 2006.

4. Shrajbfeder Dzh. Jeffektivnoe upravlenie zapasami/ per. s angl. – 2-e izd. – M.: Al'pina Biznes Buks, 2006.

Рекомендована кафедрой менеджмента
СПГУПТД. Поступила 28.10.15.