

УДК 658.7

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ СТРАХОВЫХ ЗАПАСОВ НА СКЛАДЕ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНЫМИ ТОВАРНЫМИ ПОЗИЦИЯМИ ПИЩЕВОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

В.В. Бабичева, студентка гр. ТЛб-171, IV курс  
П.В. Ворончихина, студентка гр. ТЛб-171, IV курс  
А.Ю. Тюрин, д-р экон. наук, доцент, профессор  
С.В. Гришин, старший преподаватель

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева,  
г. Кемерово

При определении приемлемого уровня страховых запасов на складах необходимо оценить место и роль склада в данном секторе экономики, а также структуру процессов, влияющих на эффективное обслуживание потребителей. Основная роль склада - концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного выполнения заказов потребителей. Складской процесс складывается из различных этапов и функций [1], среди которых можно выделить хранение запасов, консолидацию грузов, разукрупнение груза, ассортиментный состав заказа, комплектацию партии груза, предоставление услуг.

Необходимость склада заключается в потребности корректирования несоответствий ритмов производства товаров, их транспортировки и потребления: производство выпускает объем продукции, который устроит потребителя, но возникает временной разрыв производства и потребления, а транспортировка малого количества продукции экономически неэффективна. Именно регулирование и смягчение, рассогласования ритмов этого процесса является главной задачей склада (см. рисунок 1)

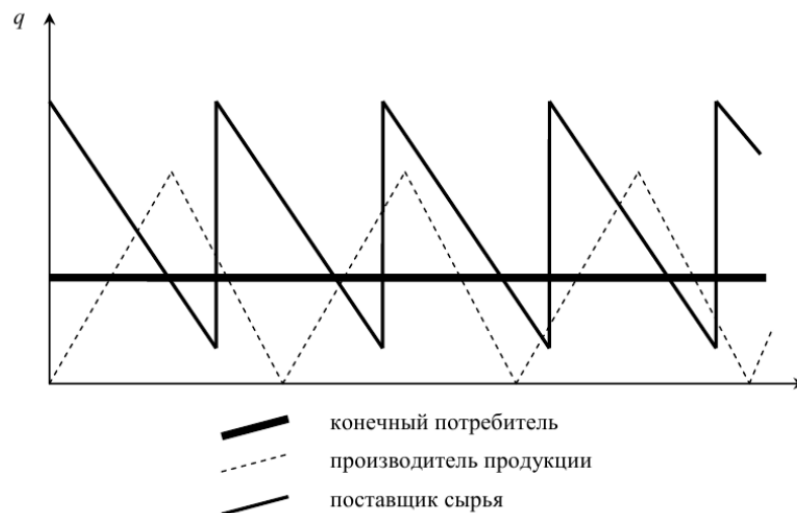


Рисунок 1 – Рассогласование ритмов производства и потребления товаров

Любая система не совершенна, поэтому следует выделить как положительные, так и отрицательные стороны складского хозяйства.

К плюсам складирования можно отнести отсутствие сбоев производства, распределение и концентрация запасов, которые позволяют удовлетворить колеблющийся спрос на рынке.

К минусам системы складирования относится увеличение стоимости товара за счет издержек по содержанию запасов на складах, таких как аренда склада, затраты на его содержание и т.д.; низкий оборот денежных средств, моральное устаревание товара и прочее.

Рассмотри методику управления товарными запасами ООО «Сибирская водочная компания» (ООО «СВК»). Первым этапом управления товарными запасами является анализ товарооборота компании.

Товарооборот – это объем продаж товаров в организации за отчетный период времени, который выражается в денежном или натуральном эквиваленте. В его структуру входят все товарные категории, продукция всех видов, сортов и размеров, которая реализуется конкретной компанией.

Как экономический показатель товарооборот имеет большое значение для предприятия и отражает результат и эффективность его торговой деятельности. Он имеет как качественную, так и количественную характеристики. Качественная показывает ассортиментный состав, а количественная – объем реализации в денежном эквиваленте.

К основным аспектам анализа товарооборота компании относят:

1. Объем и ассортимент товарооборота;
2. Ритмичность товарооборота за год, по кварталам и месяцам в общем объеме и по товарным группам.
3. Оценка динамики изменения товарооборота.

Анализ товарооборота происходит в целом и отдельно по его элементам: общий объем продукции, ее структура, поступление товаров.

Для компании товарооборот зависит от режима работы склада и определяется остатками товара по периодам года (рисунок 2).

Исследуя результаты рисунка 2, можно сделать вывод, что за 2019 год объем продукции был больше, но менее стабилен в течение года. В 2020 году поступление продукции стало более ритмичным.

Вторым этапом управления товарными запасами является разбивка всей номенклатуры на группы А, В, С, Х, Y, Z, т.е. проведение анализа товарных запасов методами ABC-XYZ.

В 2019 году номенклатура товарных запасов составляла 608 позиций, то в 2020 году – уже 306. Это обусловлено быстрым изменением ассортимента выпускаемой продукции, вкусами потребителей и другими факторами.

Результаты проведения ABC-XYZ анализа для 2019 года приведены в таблице 1, а для 2020 года – в таблице 2.

Таким образом, анализ ABC и XYZ показывает, что разбивка номенклатуры готовой продукции, находящейся на складе ООО «СВК», неоднородна, в большинстве преобладает продукция с неустойчивым сбытом и малой до-

лей в товарообороте – 90% от общего товарооборота (группы CX, CE, CZ).

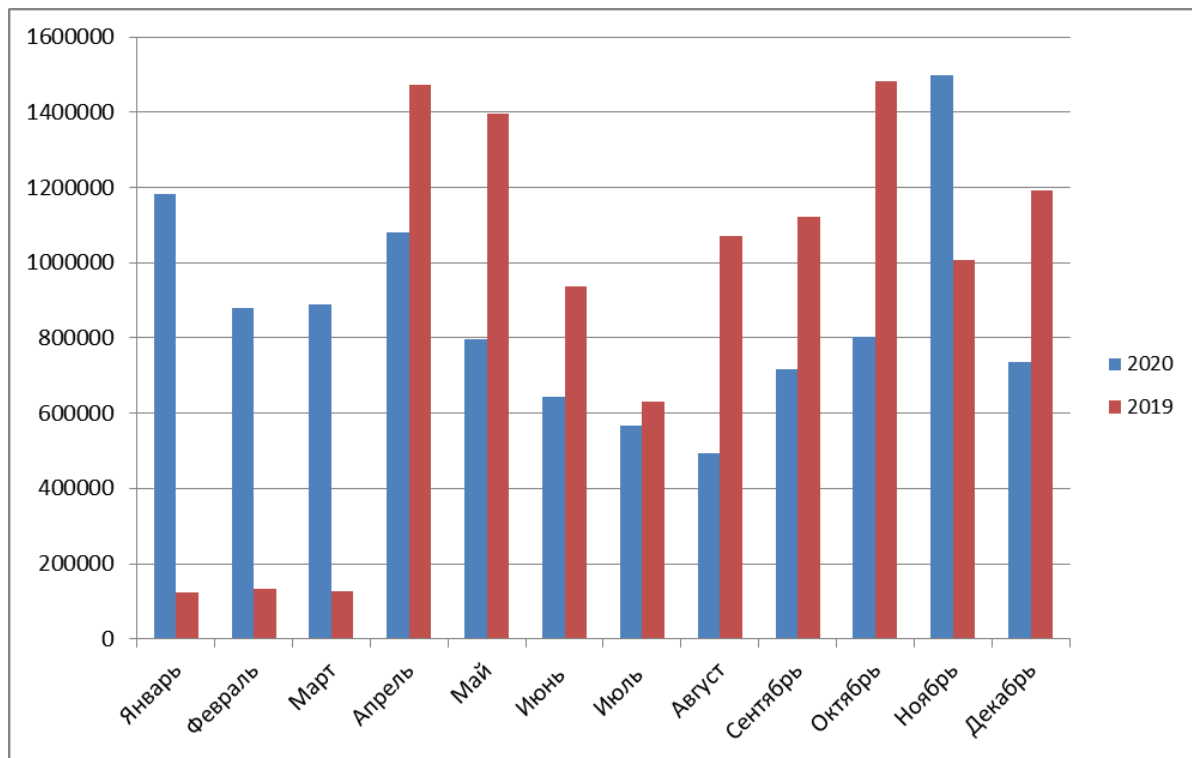


Рисунок 2 – Производительность склада по уровню запасов товара за 2019-2020 гг.

Таблица 1 – Результат ABC-XYZ анализа за 2019 год

|          | <b>X</b> | <b>Y</b> | <b>Z</b> |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>A</b> | 1        | 3        | 29       |
| <b>B</b> | 2        | 1        | 25       |
| <b>C</b> | 184      | 35       | 328      |

Таблица 2 – Результат ABC-XYZ анализа за 2020 год

|          | <b>X</b> | <b>Y</b> | <b>Z</b> |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>A</b> | 5        | 9        | 18       |
| <b>B</b> | 0        | 4        | 26       |
| <b>C</b> | 45       | 20       | 179      |

Для групп AX, AY, BX, BY следует применять стратегию управления запасами с ежедневным мониторингом остатков на складе и планирование поступления и отгрузки данной группы товаров в режиме реального времени. На складе наблюдается постоянное изменение номенклатуры продукции, что приводит к усложнению планирования поступления и отгрузки товара, в том числе планированию рейсов автомобилей по доставке товаров потребителям.

Категория AZ требует более глубокого анализа, так как товары этой группы приносят нерегулярную прибыль компании, нужно выявить, чем вызван нерегулярный спрос, и исправить возможные ошибки. В случае успеха,

группа AZ может перейти в AX и AY.

Рассмотрим вариант расчета страхового запаса [2], создание которого связано с нестабильностью спроса на товар.

$$V_{\text{запаса}} = \frac{V_{\text{продаж средн}} \times K_{\text{нестаб.спроса}} \times T_{\text{дефиц}} \times R_{\text{продаж}}}{K_{\text{заем}} \times T_{\text{запаса}}} = \frac{V_{\text{продаж средн}} \times K_{\text{нестаб.спроса}} \times R_{\text{продаж}}}{K_{\text{заем}}}$$

где  $V_{\text{продаж средн.}}$  – средний объем продаж данного товара (в стоимостном выражении) в течение месяца;  $K_{\text{нестаб.спроса}}$  – коэффициент нестабильности спроса, показывает относительное отклонение максимальных продаж от средней величины;  $T_{\text{дефиц}}$  – период времени возникновения дефицита;  $R_{\text{продаж}}$  – рентабельность продаж данного товара;  $K_{\text{заем}}$  – стоимость привлечения заемных средств для создания страхового запаса;  $T_{\text{запаса}}$  – время хранения страхового запаса, равное времени дефицита ( $T_{\text{запаса}} = T_{\text{дефиц}}$ ).

Коэффициент нестабильности спроса для различных категорий товаров находится в довольно широком диапазоне. Так для категории «Водка» он находится в пределах 0,21-0,75, стоимость привлечения заемных средств составила 15 % годовых или 0,0125 за 1 месяц, рентабельность продаж составила 10-15%. Отсюда для наилучшей ситуации

$$V_{\text{запаса макс}} = V_{\text{сред.продаж}} \cdot 0,75 \cdot 0,15 / 0,0125 = 9 \cdot V_{\text{сред.продаж}}$$

а для наихудшей

$$V_{\text{запаса макс}} = V_{\text{сред.продаж}} \cdot 0,21 \cdot 0,1 / 0,0125 = 1,68 \cdot V_{\text{сред.продаж}}$$

Отсюда для своевременной отгрузки продукции со склада и удовлетворения спроса потребителей необходимо иметь в 1,7-9 раз больше товара на складе, чем средний уровень продаж.

Однако эти цифры несколько завышенные, так как стоимость создания страхового запаса намного меньше потерь, связанных с потерями от дефицита. Поэтому достаточно будет хранить уровень запаса, равный максимальным продажам плюс небольшой страховой запас, например в 10%.

В первом случае это

$$1,75 \cdot V_{\text{продаж средн.}} + 10\% = 1,925 \cdot V_{\text{продаж средн.}}$$

Во втором случае это

$$1,21 \cdot V_{\text{продаж средн.}} + 10\% = 1,331 \cdot V_{\text{продаж средн.}}$$

На уровень страховых запасов влияют случайность потребления в каждой торговой точке, коэффициент наполнения продукта и уровень обслуживания цикла (уровень обслуживания потребителя).

Коэффициент наполнения продукта – это доля спроса на продукт, которая удовлетворяется за счет продукта на складе. Скорость наполнения должна измеряться в течение определенного объема спроса, а не времени.

Уровень обслуживания цикла (CLS) – это доля циклов пополнения, которые заканчиваются удовлетворением всего потребительского спроса. Цикл пополнения – это интервал между двумя последовательными поставками пополнения.

Анализ потребления продукции в торговых точках показывает, что спрос распределен по нормальному закону с различными параметрами сред-

него значения и среднеквадратичного отклонения для каждой торговой точки. Уровень страхового запаса [3] определяется по формуле

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(CLS) \cdot \sigma_L,$$

где  $F_{\text{страх}}^{-1}(CLS)$  – обратная функция нормального распределения, значение которой зависит от уровня обслуживания цикла (CLS);  $\sigma_L$  – среднеквадратичное отклонение спроса за время выполнения заказа  $L$ .

В свою очередь введем еще две переменные

$$D_L = LD \quad \sigma_L = \sqrt{L}\sigma_D,$$

где  $D$  – средний спрос за период;  $\sigma_D$  – среднеквадратичное отклонение спроса за период.

Рассмотрим расчет уровня страховых запасов для трех торговых точек со следующими исходными данными.

Потребитель 1 –  $D = 500$ ;  $\sigma_D = 50$ ;  $L = 1$

Потребитель 2 –  $D = 800$ ;  $\sigma_D = 40$ ;  $L = 2$

Потребитель 3 –  $D = 1200$ ;  $\sigma_D = 70$ ;  $L = 3$

Уровень обслуживания цикла (CLS) возьмем для всех вариантов как 0,85; 0,9 и 0,95.

Для первого потребителя  $D_L = 1 \cdot 500 = 500$ ;  $\sigma_L = \sqrt{1} \cdot 50 = 50$

При уровне обслуживания 0,85; 0,9 и 0,95 соответственно уровни страховых запасов будут равны

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,85) \cdot \sigma_L = 1,036 \cdot 50 = 52$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,9) \cdot \sigma_L = 1,281 \cdot 50 = 64$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,95) \cdot \sigma_L = 1,644 \cdot 50 = 82$$

Для второго потребителя  $D_L = 2 \cdot 800 = 1600$ ;  $\sigma_L = \sqrt{2} \cdot 40 = 57$

При уровне обслуживания 0,85; 0,9 и 0,95 соответственно уровни страховых запасов будут равны

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,85) \cdot \sigma_L = 1,036 \cdot 57 = 59$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,9) \cdot \sigma_L = 1,281 \cdot 57 = 73$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,95) \cdot \sigma_L = 1,644 \cdot 57 = 93$$

Для третьего потребителя  $D_L = 3 \cdot 1200 = 3600$ ;  $\sigma_L = \sqrt{3} \cdot 70 = 121$

При уровне обслуживания 0,85; 0,9 и 0,95 соответственно уровни страховых запасов будут равны

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,85) \cdot \sigma_L = 1,036 \cdot 121 = 126$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,9) \cdot \sigma_L = 1,281 \cdot 121 = 155$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,95) \cdot \sigma_L = 1,644 \cdot 121 = 199$$

Полученные расчеты показывают, что при росте времени выполнения заказа  $L$ , куда входит и время доставки товара потребителю, растут уровни страховых запасов, но особенно они растут при увеличении уровня обслуживания потребителя (здесь наблюдается нелинейный рост).

Подводя итог, можно отметить, что для определения уровня страховых запасов необходим анализ товарной номенклатуры по уровню потребления в

каждой торговой точке, разбивка номенклатуры на главные и неглавные товары для оценки доли затрат на запасы и неравномерности ее доставки соответствующим потребителям, учет рентабельности продаж каждой главной товарной позиции, времени выполнения заказа, уровня обслуживания потребителей в каждой торговой точке.

#### **Список литературы:**

1. Дыбская В.В. Логистика складирования: Учебник – М.: ИНФРА-М, 2015 – 559 с.
2. Моисеева Н.К. Экономические основы логистики: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 528 с.
3. Lee H., Billington C., Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities // Sloan Management Review. – 1992. – 33, № 3. – P. 65-73.