

ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Лотфуллина А.И., Кашапова Л.А.

Поволжская государственная академия физической культуры, спорта
и туризма.

Казань, Россия.

Научный руководитель – ст.п. Сафина Р.М.

В данной статье мы рассмотрим математические методы, которые чаще всего используются в теории управления запасами. Исследуем практическое применение модели оптимального размера заказа (модель Уилсона) при решении ситуационных задач.

1.1 Типы моделей управления запасами.

В основном все, широко применяемые в настоящее время, логистические системы используют запасы. Поэтому для предприятия важной задачей является разработка оптимальной стратегии управления запасами. В качестве запасов можно рассматривать сырье, полуфабрикаты, комплектующие и готовую продукцию. Задача управления запасами напрямую связана с организацией процесса закупок, то есть со снабжением предприятия, а также со сбытом готовой продукции.

Появляется необходимость иметь запасы, если существует хотя бы один из этих факторов:

- колебание спроса на товары;
- колебание сроков поставки товаров с предприятия;
- определенные условия, требующие закупки продукции партиями;
- наличие некоторых издержек, связанных с дефицитом (отсутствием запаса) или запаздыванием доставки.

Методы теории управления запасами полезны тогда, когда решают обширный круг задач управляющие решениями оптимизации. Между двумя основными факторами – пополнением и расходом запасов стоит УЗ, которая заключается во взаимодействии на их соотношении. Ясно, что слишком большой запас приводит к избытку материальных ценностей и требует больших затрат на хранение, а недостаточный запас, наоборот, может привести к перебоям в работе. Цель управления – оптимизация некоторого критерия, зависящего от расходов на хранение запасов, стоимости поставок, затрат, связанных с пополнением, штрафов и т. д.

Запасы – это еще и сезонные товары, которые сохраняются на складе ограниченной емкости. Их можно покупать и продавать в различных количествах по ценам, которые меняются во времени. Задача состоит в определении покупок и продаж, обеспечивающих максимум суммарной прибыли. Капитал тоже может рассматриваться как запас, причем цена его хранения определяется темпом инфляции.

Существует несколько причин относительно необходимости создания запасов. Согласно одной из них наличие запасов позволяет быстро удовлетворять запросы потребителей. Согласно другой наличие запасов позволяет поставщику нейтрализовать колебания спроса в условиях неравномерного потребления.

Математические модели управления запасами (УЗ) помогают найти оптимальный уровень запасов некоторого товара, которые минимизируют суммарные затраты на покупку, оформление и доставку заказа, хранение товара, а также убытки от его дефицита. Даже если любая модель запасами призвана отвечать на вопросы (когда? и сколько?) имеется достаточно много число моделей, для построения которых используется разнообразный математический аппарат.

Существует огромный ряд моделей управления запасами:

Однокомпонентные – модель, который рассматривает только один вид товара. Их заменой выступают соответственно *многокомпонентные* модели.

Детерминированные – это модель, где параметры системы обуславливаются как постоянные.

Дискретные – модель, где изменения происходят случайно.

Статические – где возможен только одноразовый заказ на создание запасов, в противном случае *динамические*.

Периодические – это модель, где заказ пополнения запаса производится в конце каждого месяца длительности T .

Планирования дефицита – модели, где планируется дефицит и это может быть определено экономическими или другими соображениями.

Все эти выше перечисленные модели не являются главным атрибутом при форс-мажорных обстоятельствах. А вот модель Уилсона самый подходящий вариант для решения таких видов задач по УЗ.

1.2. Применение модели Уилсона при управлении запасами.

Модель Уилсона, с математической точки зрения, является самой простой моделью управления запасами и описывает ситуацию закупки продукции у внешнего поставщика, которая характеризуется следующими допущениями:

- напряжённость потребления является апостериорно популярной и постоянной величиной;
- заказ доставляется со склада, где хранится ранее изготовленный товар;
- время поставки заказа является известной и постоянной величиной;
- каждый заказ поставляется в виде одной партии;
- затраты на реализацию заказа не зависят от размера заказа;

- затраты на хранение запаса асимметричны его размеру;
- отсутствие запаса (дефицит) является недопустимым.

Входные параметры модели Уилсона

- 1) v – интенсивность (скорость) потребления запаса, [ед. тов. / ед. t];
- 2) s – затраты на хранение запаса, [руб./ ед.тов.· ед.t];
- 3) K – затраты на осуществление заказа, включающие оформление и доставку заказа, [руб.];
- 4) t_d – время доставки заказа, [ед.t].

Выходные параметры модели Уилсона

- 1) Q – размер заказа, [ед. тов.];
- 2) L – общие затраты на управление запасами в единицу времени, [руб./ед.t];
- 3) τ – период поставки, т.е. время между подачами заказа или между поставками, [ед.t];
- 4) h_0 – точка заказа, т.е. размер запаса на складе, при котором надо подавать заказ на доставку очередной партии, [ед. тов.].

Циклы изменения уровня запаса в модели Уилсона графически представлены на рис. 1.1. Максимальное количество продукции, которая находится в запасе, совпадает с размером заказа Q .

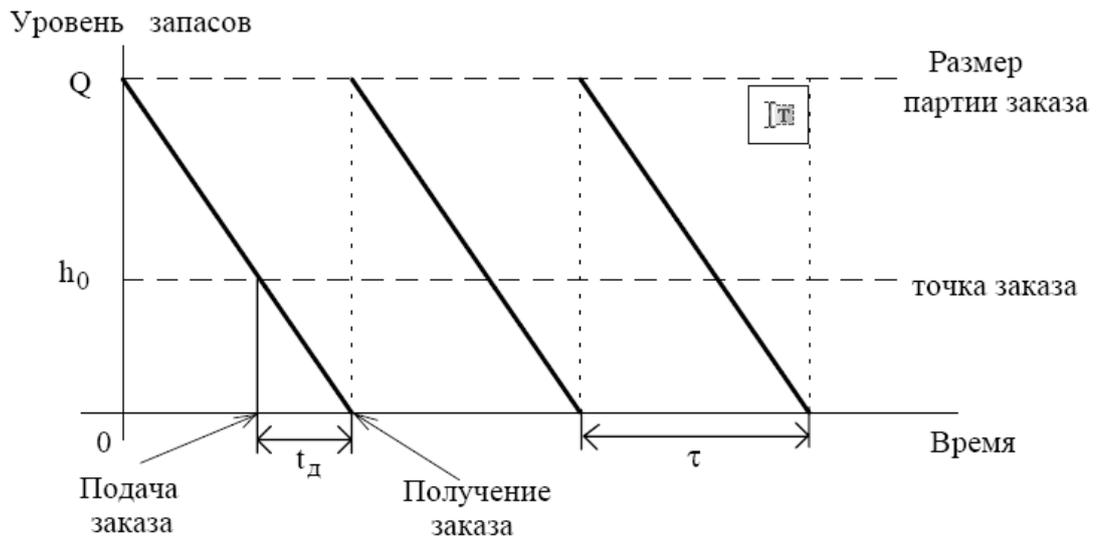


рис. 1.1. График циклов изменения запасов в модели Уилсона

Формулы модели Уилсона:

$$Q_w = \sqrt{\frac{2Kv}{s}} \quad (\text{Формула Уилсона рис. 1.2})$$

где Q_w – оптимальный размер заказа в модели Уилсона;

$$L = K \cdot \frac{v}{Q} + s \cdot \frac{Q}{2}; \quad (1.3)$$

$$\tau = \frac{Q}{v}; \quad (1.4)$$

$$h_0 = v t_d. \quad (1.5)$$

Сделаем несколько выводов исходя из этой формулы. Они могут пригодиться при управлении, если даже не придерживаться полученного из нее оптимального размера заказа.

- 1) Чтобы всегда было менее выгодно, нужно заказывать слишком мало, чем заказывать слишком много.
- 2) На ваши издержки больше влияет стоимость хранения, чем расходы, которые связаны с покупкой запасов.
- 3) Изменение объема заказа не будет значительно влиять на издержки, потому что за их пределами расходы изменяться более резко, ведь существуют определённые границы.

Рассмотрим пример:

Жидкие продукты нескольких видов разливаются в пакеты на одной линии упаковки. Затраты на подготовительно-заключительные операции составляют 800 денежной ед., потребность в продуктах составляет 160000 л в месяц, стоимость хранения 1 л в течение месяца – 5 ден. ед. Определить оптимальные параметры системы. Сравнить минимальные затраты с затратами при действующей системе разлива одного продукта в течение трех дней.

Решение. Оптимальные параметры модели Уилсона:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 600 \cdot 160000}{3}} = 8000 \text{ (литров),}$$

$$r^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 600}{3 \cdot 160000}} = 0,05 \text{ (месяца)} = 1,5 \text{ (дня),}$$

$$L^* = \sqrt{2 \cdot 600 \cdot 3 \cdot 160000} = 24000 \text{ (ден. ед.)}$$

Величину затрат при действующей системе найдем по формуле (1.3):

Заключение

В совершенно любой задаче управления запасами анализируется и решается вопросы выбора размеров и сроков размещения заказов на припасаемую продукцию. К сожалению, общее решение этой задачи

нельзя получить на основе одной модели. Поэтому разработаны самые разнообразные модели, описывающие различные частные случаи. Но в нашей статье мы разбирали один из простейших способов УЗ. В наиболее элементарных моделях предполагается, что спрос является статическим определением (однозначная предопределенность чего-либо).

В современных условиях у предприятия могут осуществляться самые различные вложения, потому что проблема дефицита стоит на первом месте. Если владелец предприятия не будет создавать запасы, то в этом случае у него увеличатся издержки или уменьшится прибыль.

Таким образом, предметом теории управления запасами является отыскание такой организации производства, при которых суммарные затраты на функционирование системы были бы минимальными.

Список использованной литературы:

1. Андреев В.А. Экономико-математические методы. СПб.: Союз, 2003 г.
2. Пыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами. - СПб.: Питер, 2007. - 384 с
3. Математические модели управления запасами [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://sbs7.ru/model-optimalnogo-razmera-zakaza-model-uilsona/>
4. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://coolreferat.com/Основные_модели_управления_запасами_на_предприятии
5. Экономические модели управления запасами [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://coolreferat.com/Экономико-математически_модели_управления_запасами

