

# **МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ**

# МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

**Управление запасами** - отыскание такой стратегии пополнения и расхода запасов, при которой функция затрат принимает минимальное значение.

Основные задачи управления запасами связаны с оптимальным регулированием запасов.

Эти задачи можно сформулировать следующим образом:

- Моменты времени, в которые принимаются заказы на пополнение запасов, фиксированы. Остается определить объем заказов.
- Необходимо определить и объем, и время заказов.

# МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Задача исследования состоит в отыскивании оптимального варианта, при котором сумма всех расходов, связанных с созданием запасов, минимальна.

Эти расходы бывают *трех типов*:

**Расходы**, вызываемые оформлением и получением заказа при закупке или производстве. Это величина, не зависящая от размера партии и, следовательно, переменная для единицы продукции.

**Стоимость хранения** единицы продукции на складе, в том числе затраты, связанные с организацией хранения, устареванием и порчей, расходы на страхование и налоги.

**Расходы (штрафы)**, возникающие при истощении запасов, когда происходит задержка в обслуживании или спрос вообще невозможно удовлетворить.

# МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

- Все затраты могут оставаться постоянными или изменяться как функции времени (например, в зависимости от сезона может быть различным штраф за задержку в обслуживании). Затраты могут зависеть, кроме того, от объема запасов (размером партии может, например, определяться стоимость хранения единицы товара на складе).
- В задачах управления запасами учитываются также характеристики спроса и возможности пополнения запасов.
- Спрос может быть известным или неизвестным, постоянным или зависящим от времени. Величина, характеризующая спрос, может быть как дискретной (например, количество автомобилей), так и непрерывной.
- Спрос на запасенные товары может возникать в определенные моменты времени (спрос на мороженое на стадионе) или существовать постоянно (спрос на мороженое в большом аэропорту).

# МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Заказы на пополнение запасов в ряде случаев могут выполняться немедленно (например, при заказе молока в небольшом магазине).

В других случаях выполнение заказа требует значительного времени. Заказы можно делать **в любые** или **только в определенные моменты времени**.

Объем поступающей на склад продукции может измеряться **дискретной** или **непрерывной** величиной и может быть как постоянным, так и переменным.

И наконец, само поступление может быть **дискретным** или **непрерывным** и происходить равномерно или неравномерно.

# МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

## Классификация задач управления

Параметры	Характеристики	
1. Стоимость заказа при покупке или производстве		
2. Стоимость хранения единицы продукции		А. Постоянная Б. Переменная
3. Штраф при нехватке		
4. Спрос	А. Известный Б. На основе опытных данных	А. Постоянный Б. Переменный
5. Величина спроса	А. Дискретная Б. Непрерывная	
6. Распределение спроса по времени	А. Непрерывное Б. Дискретное	А. Равномерное Б. Неравномерное
7. Время задержки поставки	А. Практически нулевое Б. Положительное	
8. Время выполнения поставки	А. Известное Б. На основе опытных данных	А. Постоянное Б. Переменное
9. Заказ на пополнение	А. Дискретный Б. Непрерывный	А. Постоянный Б. Переменный
10. Распределение заказов на пополнение	А. Непрерывное	А. Равномерное



# МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

- В теории управления запасами используются следующие понятия и обозначения:
- $n$  - объем заказа (при пополнении запасов);
- $n_i$  - объем заказа, производимого в начале  $i$ -го интервала;
- $n_0$  - оптимальный размер заказа;
- $r$  - спрос за некоторый интервал времени;
- $r_i$  - спрос за  $i$  интервал времени;
- $S_i$  - уровень запасов к началу  $i$ -го интервала;
- $s_i$  - уровень запасов к концу  $i$ -го интервала. Отметим, что  $s_i = S - r_i$  и  $S_i = s_{i-1} + n_i$
- $S_0$  - оптимальный уровень запасов к началу некоторого интервала времени;
- $t$  - интервал времени;

# МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

- $t_s$  - интервал времени между двумя заказами;
- $t_{s0}$  - оптимальный интервал времени между заказами;
- $T$  - период времени, для которого ищется оптимальная стратегия;
- $R$  - полный спрос за время  $T$ ;
- $C_1$  - стоимость хранения единицы продукции в единицу времени;
- $C_2$  - величина штрафа за нехватку одной единицы продукции (в определенный момент времени);
- $C_s$  - стоимость заказа (при покупке или производстве);
- $Q$  - ожидаемые суммарные накладные расходы;
- $Q_0$  - минимум ожидаемых суммарных накладных расходов;
- $P(r)$  - вероятность спроса на  $r$  единиц товара ( $r$  - целое число);
- $f(r)$  - плотность вероятности величины  $r$ , где  $r$  непрерывно;
- $P(r \leq S)$  - вероятность того, что спрос не превысит уровень  $S$  ( $r$  - целое число);
- $F(r)$  - функция распределения величины  $r$ , где  $r$  непрерывно.



# МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Вероятность того, что спрос не превысит уровень  $S$  ( $r$  - непрерывная величина), существует при условии

$$F(S) = \int_0^S f(r) dr$$