

Математические методы. Практика 1

Александр Андреевич Лепехин
a.lepekhin@dialogit.ru
Высшая школа технологий управления
бизнесом

Математические методы в экономике



Экономика

Математика

Менеджмент

Математическая модель

Определение

- ▶ Это совокупность математических объектов и соотношений между ними, адекватно отображающая свойства и поведение исследуемого объекта

Структура математической модели

Система ограничений

- ▶ Определяет допустимые решения (возможные варианты)

Целевая функция

- ▶ Глобальный критерий оптимальности в математических моделях, с помощью которых описываются инженерные или экономические задачи. Эта функция показывает, как зависит оптимизируемый показатель от каких-то других параметров (например, прибыль фирмы от цен и т.д.)

Этапы построения математической модели

- ▶ **Этап 1** определение переменных задачи
- ▶ **Этап 2** определение целевой функции задачи
- ▶ **Этап 3** формирование ограничений задачи

Пример построения математической модели

Задача о максимизации

Пример

- ▶ Рассмотрим работу предприятия за один отчетный период. Предприятие выпускает 3 вида продукции (Π_1, Π_2, Π_3), используя два вида ресурса (P_1, P_2). Нормы расхода ресурсов на единицу продукции приведены в таблице

	Ресурс 1	Ресурс 2
Продукция 1	3	2
Продукция 2	6	3
Продукция 3	7	1

Пример

- ▶ При этом запасы каждого ресурса ограничены: запас ресурса P_1 составляет 45 единиц, ресурса P_2 составляет 25 единиц.
- ▶ Цена единицы продукции Π_1 составляет 19 денежных единиц, цена продукции Π_2 18 денежных единиц, цена Π_3 16 денежных единиц

- ▶ **Необходимо составить план производства продукции предприятия (т.е. какое количество продукции 1-3 нужно произвести) с целью максимизировать выручку от ее реализации.**

Пример

▶ Этап 1 – Определение переменных задачи

- ▶ Обозначим количество x_1 - количество выпускаемой продукции 1, x_2 - количество выпускаемой продукции 2, x_3 - количество выпускаемой продукции 3

Этап 2 – Определение целевой функции задачи

- ▶ Обозначим целевую функцию задачи $c(x)$
- ▶ $19x_1$ - количество денежных единиц, полученных от продажи всей продукции 1,
- ▶ $18x_2$ - количество денежных единиц, полученных от продажи всей продукции 2,
- ▶ $16x_3$ - количество денежных единиц, полученных от продажи всей продукции 3

Тогда $c(x) = ?$

Пример

- ▶ Ограничение по ресурсу 1 - ?

$3x_1$ - количество для изготовления продукции 1

$6x_2$ - количество для изготовления продукции 2

$7x_3$ - количество для изготовления продукции 3

$$3x_1 + 6x_2 + 7x_3 \leq 45$$

- ▶ Ограничение по ресурсу 2 - ?

Пример

- ▶ Ограничения на сами переменные (количество выпускаемой продукции)?
- ▶ НЕОТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ!

Математическая модель



$$C(x) = 19x_1 + 18x_2 + 16x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 + 7x_3 \leq 45 \\ 2x_1 + 3x_2 + 1x_3 \leq 25 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

Задача 2

- ▶ На фабрике печати на трех красочно-печатных машинах необходимо распечатать три вида коробок для упаковки подарков: вид А в количестве 20 тыс. штук, вид В в количестве 12 тыс. штук и вид С в количестве 16 тыс. штук. Производительность каждой машины по каждому виду коробок приведена в таблице. Фонд времени работы одинаковый для каждой машины и равен 120 часам.

	1	2	3
Коробки вида А	210	250	310
Коробки вида В	230	150	220
Коробки вида С	200	170	-

Спасибо за внимание

Вопросы?