**Общая задача линейного программирования**

Общей задачей линейного программирования называется задача, которая состоит в определении максимального или минимального значения функции

, при условиях

 a, c, b – заданные величины.

Функция *f* называется *целевой*, а условия ограничения *bi* – *ограничениями* линейной задачи.

Совокупность чисел *x=(x1,x2,…,xj)* удовлетворяющих ограничениям задачи называется *допустимым решением (планом).*

План *x\**, при котором целевая функция принимает максимальное/минимальное значение, называется *оптимальным планом*.

Для решения исходной задачи, имеющей вид «» можно преобразовать ограничения равенства в добавлениях его левой части дополнительной неотрицательной переменной, а ограниченное неравенство «» преобразовать в равенство вычитанием из его левой части дополнительной неотрицательной переменной.



**Свойство основной задачи линейного программирования**



 - запись задачи линейного программирования в векторной форме

 - план задачи линейного программирования.

План *X* называется опорным планом основной задачи линейного программирования, если положительные коэффициенты стоят при линейно-независимых векторах *Pj*.

Опорный план называется *невыраждебным*, если он содержит ровно *m* положительных компонент, в противоположном случае он называется выраждебным.

*Базисный вектор* состоит из значений целевой функции и коэффициентов целевой функции. Для того, чтобы план был оптимальным необходимо, чтобы выполнялось равенство



Опорный план *X* является оптимальным, если  для любого *j*



Для нахождения оптимального плана составляют симплекс-таблицу. Чтобы проверить будет ли исходный план оптимальным просматривают элементы *m+1* строки.

В ней может иметь место 1 из 3 случаев:

1.  для *j=m+1, m+2…m+n*

2.  и меньше 0 все соответствующие этому индексу величины *aij<0*.

3.  для некоторых индексов *J* и для каждого такого *J* по крайней мере одно из чисел *ai<0.*

[таблица]

**Транспортная задача**

**Математическая постановка задачи**

Постановка транспортной задачи состоит в определении оптимального плана перевозок некоторого однородного груза из *m* пунктов отправления *A1,A2,…,Am* в *n* пунктов назначения *B1,B2,…,Bn*. В качестве критерия оптимальности берется минимальная стоимость перевозок, либо минимальный объем времени доставки. Тарифы перевозок из пункта *i* в пункт *j* обозначаются *Cij* (стоимость перевозок единицы груза).

 - *целевая функция.*



При решении транспортной задачи следует учитывать, что обратные перевозки исключаются.

*Планом* транспортной задачи называется неотрицательное решение системы ограничений.

План, при котором целевая функция принимает минимальные значения, называется оптимальным планом транспортной задачи.

Если в системе ограничений стоят знаки равенства и выполняется условие

,

т.е. общее количество запасов равно общему количеству потребностей, то модель такой транспортной задачи называется закрытой.

**Задачи нелинейного программирования**

*Общий вид.* Эта задача состоит в том, чтобы определить максимальное/минимальное значение функции *F* от переменной *f(x1,x2,…,xn)*, при условии, что все переменные удовлетворяют соотношениям:



*fi, gi* – некоторые функции и переменные

*bi* – некоторое фиксированное число

Результатом решения задачи будет *x=(x1,x2,…,xn)*, координаты которой удовлетворяют данным соотношениям. Эти соотношения образуют системе ограничений и включают в себя условия неотрицательности переменных.

В отличии от задачи линейного программирования, функция *f* может быть функцией степенной (квадратной, кубической и т.д.).

*Графический способ решения задачи линейного программирования:*

1. Найти область допустимых решений задачи, используя систему ограничеий;
2. Построить график функций *f*;
3. Определяют границы допустимых решений;
4. Находят точку области допустимых значений через которую проходит график функций *f* и определяют в ней значение функции.

**Метод множества Лагранжа**

Рассмотрим частный случай общей задачи нелинейного программирования.

Предполагается, что система ограничений содержит только уравнения, отсутствуют условия неотрицательности переменных и функции *f* и *gi* непрерывные вместе со своими частными производными.



Для решения задачи выводят набор переменных , называемых *множителями Лагранжа* и составляют функцию Лагранжа



Далее находят частные производные и рассматривают систему из *n+m* переменных.

, 



Всякое решение системы уравнений определяет точку , в которой может иметь место экстремум функции .

**Алгоритм решения задачи:**

1. Составить функцию Лагранжа;
2. Найти частные производные от функции Лагранжа и прировнять их к 0;
3. Решить систему уравнений, найдя точки, в которых целевая функцию может иметь экстремум;
4. Среди точек, подозрительных на экстремум находят такие, в которых достигается экстремум и находят значение функции в них.