**Симплекс метод для решения задач математической оптимизации на региональном предприятии**

 **Ключников С. В. студент 1 курса**

**Научный руководитель: Попова С.В**

**Ставропольский Государственный Аграрный**

**университет, г.Ставрополь**

**Аннотация: в данной статье описывается задача линейного программирования (ЛП) и возможный способ ее решения − симплекс методом. А также приведены примеры и термины, которые поясняют, что такое ЛП.**

**Ключевые слова: симплекс-метод, линейное программирование, целевая функция.**

**Линейное программирование − инструмент для описания решения и задач оптимизации, что, в свою очередь, означает выбор наилучшего качества из др. возможных при данных условиях.**

**Большинство же задач оптимизации сводятся к нахождению наибольшего и наименьшего значения функции, которые называются целевой или функцией качества.**

**Поэтому, как известно, в задачах линейного программирования ограниченная и целевая функции – линейны.**

**Наиболее удобным способом для решения задач ЛП, которые содержат 3 и более переменных является симплекс-метод, который мы рассмотрим в примере ниже.**

**На заводе выпускают изделия двух видов Н и Р, нормативы времязатрат (ч) на одну единицу продукции (см.табл.№1)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Технологическое оборудование** | **Н** |  **Р** | **Максимум** |
| **1-ого типа** | **2** | **4** | **20** |
| **2-ого типа** | **1** | **1** | **6** |
| **3-его типа** | **2** | **1** | **10** |

 **Таблица №1**

**Анализ симплекс-таблицы №1:**

1. В столбце Bi напротив базисных переменных и х2 все значения положительные, следовательно, условие критерия выполнено.
2. В строке Z в задаче на максимум напротив свободных переменных должны быть положительные числа, а у нас в с-т №1 отрицательные (-6; -8) − условие не выполнено. Значит, у нас есть допустимое, но не оптимальное решение.
3. Следовательно, нужно перейти к с-т №2

Составим план производства изделий Н и Р, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.

Пусть х1 (ед.) – изделий Н, а х2 (ед.) − изделий Р.

2х1+4х2 ≤ 20

х1+х2 ≤ 6

2х1+х2  ≤ 10

х1≥0; х2≥0

z =8х1+6х2→maх2х1+4х2+х3=20

х1+х2+х4=6

2х1+х2+х5=10

z =8х1+6х2 х3=20-(2х1+4х2)

х4=6-(х1+х2)

х5=10-(2х1+х2)

z =0-(-8х1-6х2)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Баз\св** | **Bi** | **Х1** | **Х2** |
| **Х3** | 20 | 2 | 4 |
| **Х4** | 6 | 1 | 1 |
| **Х5** | 10 | **2** | 1 |
| **Z** | 0 | −8 | −6 |

С-т № 1

**Переход симплекс-таблицы №2:**

1. Выберем разрешающий столбец по наибольшему по модулю отрицательному числу в строке Z – (-8). Значит, что разрешающий столбе х1.
2. Выберем разрешающую строку по минимуму отношения коэффициентов столбца Bi к положительным значениям разрешающего столбца х1. min**– это строка х5.
3. На пересечении х1 и х5 получим разрешающий элемент 2.
4. Разрешающий элемент меняем на обратный.
5. Остальные элементы разрешающей строки делим на разрешающий элемент.
6. Остальные элементы разрешающего столбца делим на разрешающий элемент и меняем знаки.
7. Остальные элементы с-т №1 пересчитываем по правилу прямоугольника:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Баз/св** | **Bi** | **Х5** | **Х2** |
| **Х3** | 10 | -1 | 3 |
| **Х4** | 1 | -1/2 | **1/2** |
| **Х1** | 5 | 1/2 | 1/2 |
| **Z** | 40 | 4 | -2 |

С-т № 2

$\frac{20×2-10×2}{2}$=10

$\frac{6×2-10×1}{2}$=1

$\frac{0×2+8×10}{2}$=40

$\frac{4×2-1×2}{2}$=3

$\frac{2×1-1×1}{2}$=$\frac{1}{2}$

$\frac{-6×2+8×1}{2}$=-2

**Анализ симплекс-таблицы №2:**

1. В столбце Bi напротив базисных переменных все значения положительные, следовательно, условие критерия выполнено.
2. Целевая функция увеличилась с 0 до 40 − условие выполнено.
3. В строке Z остались отрицательные числа (-2) − условие не выполнено. Значит, у нас есть допустимое, но не оптимальное решение.
4. Следовательно, нужно перейти к с-т №3

**Переход симплекс-таблицы №3:**

1. Выберем разрешающий столбец по наибольшему по модулю отрицательному числу в строке Z – (-2). Значит, что разрешающий столбец х2.
2. Выберем разрешающую строку по минимуму отношения коэффициентов столбца Bi к положительным значениям разрешающего столбца х2. min** – это строка х4.
3. На пересечении х2 и х4 получим разрешающий элемент **
4. Разрешающий элемент меняем на обратный.
5. Остальные элементы разрешающей строки делим на разрешающий элемент.
6. Остальные элементы разрешающего столбца делим на разрешающий элемент и меняем знаки.
7. Остальные элементы с-т №2 пересчитываем по правилу прямоугольника:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Баз/св** | **Bi** | **Х5** | **Х4** |
| **Х3** | 4 | 2 | -6 |
| **Х2** | 2 | 1 | 2 |
| **Х1** | 4 | 1 | -1 |
| **Z** | 44 | 2 | 4 |

С-т № 3

(10×$\frac{1}{2}$−1×3)×2 =4

(5×$\frac{1}{2}$−1×$\frac{1}{2}$)×2 =4

(40×$\frac{1}{2}$+1×2)×2=44(-1×$\frac{1}{2}$+$\frac{1}{2}$×3)×2 =2

($\frac{1}{2}$×$\frac{1}{2}$+$\frac{1}{2}$×$\frac{1}{2}$)×2 =1

(4×$\frac{1}{2}$−$\frac{1}{2}$×2)×2=2

**Анализ симплекс-таблицы №3:**

1. **В столбце Bi все числа больше 0 – условия выполнено.**
2. **Целевая функция увеличилась с 40 до 44 - условие выполнено.**
3. **В строке Z нет отрицательных чисел- условие выполнено**

**Вывод: x1=4, x2=2, z =44.**

**Ответ: т**аким образом, в рассмотренной задаче об оптимальном использовании ограниченных ресурсов, оптимальная производственная программа состоит в выпуске 4 ед. изделия первого вида H и 2 ед. изделия второго вида P. С этой программой связана максимальная прибыль от реализации готовой продукции − 44 рубля.