Преподаватель вышей квалификационной категории Иванова Л.А.,

Мурманский колледж экономики и информационных технологий

**Применение линейного программирования в хозяйственной деятельности человека.**

**Введение.**

* **Цель работы:** Выяснить, что такое линейное программирование, и как решать задачи с помощью линейного программирования. Исследовать, как применяется линейное программирование в повседневной жизни человека.
* **Актуальность темы:** В своей жизни человек всегда сталкивается со многими задачами, имеющими несколько вариантов решений. При этом человек всегда старается найти более оптимальное решение, учитывая ограничение на разные, зависящие от ситуации, возможности. Одним из таких решений является линейное программирование.

**1. Линейное программирование. Понятие и виды линейного программирования. Формы линейного программирования.**

**1.1. Понятие линейного программирования.**

Линейное программирование – направление математики, изучающее методы решения экстремальных задач, которые характеризуются линейной зависимостью между переменными и линейным критерием оптимальности.

Решать задачи можно разными методами линейного программирования.

**1.2. Методы линейного программирования.**

Существует два основных метода линейного программирования, которые решают задачи разного типа.

**1.2.1** **Графический метод линейного программирования.**

Если нам даны задачи, в которых две переменные, то такие задачи можно решить ***графическим методом***. Пожалуй, можно сказать, что графический метод, как и задача с двумя переменными, более лёгкий в плане расчётов и нахождений нужных нам значений.

**1.2.2** **Симплекс – метод линейного программирования.**

Когда в задаче идёт речь о трёх переменных и более, то тогда задача ***решается симплекс – методом***. Общая идея симплексного метода (метода последовательного улучшения плана) для решения ЗЛП (задачи линейного программирования) состоит в следующем:

1. умение находить начальный опорный план;
2. наличие признака оптимальности опорного плана;
3. умение переходить к наилучшему опорному плану.

Чтобы решить задачу симплекс – методом нужно записать известные нам по условию задачи переменные в канонической форме. Для того, чтобы знать, как это сделать, нужно понять определения разных форм линейного программирования.

**1.3. Формы линейного программирования.**

Решать задачи линейного программирования можно в любых формах. Всё зависит от условий, данных в задаче.

***Задачей линейного программирования в общей форме или, как говорят иначе, в смешанной форме***, называется задача, в которой требуется найти максимум или минимум целевой функции, а система ограничений может включать в себя неравенства с различными знаками, а также уравнения, то есть равенства. При этом в задаче некоторые переменные могут быть без ограничения знака, а для некоторых (как, впрочем, иногда и всех) переменных может быть задано условие не положительности.

Z(X) = c1x1+c2x2+..+cnxn →max( min)

***Канонической задачей линейного программирования*** называется задача, в которой требуется найти максимум целевой функции при ограничениях, заданных системой линейных уравнений, где все переменные не отрицательные.

Z(X) = c1x1+c2x2+..+cnxn →max( min)

**2. Решение задач линейного программирования.**

Без практической части трудно представить точное определение линейного программирования, для этого я хочу провести исследование и решить задачи, в которых необходимо использование линейного программирования.[4. c. 47]

Задача №1.

 Требуется составить план выпуска двух видов изделий на четырех участках цеха, чтобы получить максимальную прибыль от сдачи этих изделий. При этом накладываются следующие ограничения: время работы на 1-м участке не превышает 16 часов, на втором – 30 часов, на третьем – 16 часов и на четвертом – 12 часом. В таблице указано время, необходимое на изготовление каждого из этих двух видов изделий на каждом из участков. Нуль означает, что изделие на данном участке не изготавливается.

Цеху начисляется прибыль: 3 рубля при реализации одного изделия первого вида и 4 рубля при реализации одного изделия второго вида.

Изготовление изделий в ч.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 участок | 2 участок | 3 участок | 4 участок | Прибыль за 1 вид изделия(руб.) |
| 1 вид изделия | 4 ч. | 3 | 0 | 4 | 3 |
| 2 вид изделия | 2 ч. | 6 | 4 | 0 | 4 |
| Возможное время работы | 16 | 30 | 16 | 12 |

Решение

Решение достаточно простое. Обозначим через *x1* число изделий первого вида, а через *x2* – число изделий второго вида.

Без труда создаём математическую модель задачи:

на множестве решений системы:

Требуется найти наибольшее значение линейной формы .

Решаем эту задачу геометрическим способом:

**Z**max при x1=2, x2=4.  Z= 3∙2 + 4∙4 = 22

Ответ: 22 рубля – максимальная прибыль с двух цехов.

Теперь мы проведём исследование и рассмотрим задачу, решаемую симплекс-методом. Примером станет задача характерная для нашего региона , которая основывается на примере экономичной доставки молочной продукции.

Задача №2.

Автобаза обслуживает молочной продукцией магазины «Яблочко» в двух разных районах города Мурманска: Ленинский и Первомайский. При этом требуется ежесуточно в магазин Первомайского района завозить 50 кг продукции, а в магазин Ленинского района - 70 кг. Продукция доставляется с двух молочных предприятий Мурманской области: Туломский молокозавод и Североморский молочный завод. Молочное предприятие «Тулома» ежесуточно отпускает 900 кг молочной продукции, а «Североморский молокозавод» - 800 кг. Как нужно спланировать перевозки молочной продукции в магазины «Яблочко» в Первомайском и Ленинском районах с предприятий, если перевозки 1 кг продукции с предприятия «Тулома» в магазины Первомайского и Ленинского районов соответственно стоят 1,2 и 1,6 пинт, а с предприятия «Североморский молокозавод» в магазины Первомайского и Ленинского районов соответственно 1 и 0,8 пинт.

Замечание: пинты – условная денежная единица.

Решение

Пусть x1и х2 кг – количество продукции ежесуточно доставляемое соответственно в магазины в Первомайском и Ленинском районах из молокозавода «Тулома», а х3 и х4 кг – кол-во продукции доставляемое соответственно в магазины Первомайского и Ленинского районов с Североморского молокозавода.

Тогда из условия задачи получим систему уравнений:

где хi ≥ 0, где i= 1, 2, 3, 4.

Из условия задачи следует, что стоимость всех перевозок равна:
Z = 1,2x1 + 1,6x2 + x3 + 0,8x4 **(12.3)**

Z – целевая функция. Решение задачи сводится к нахождению таких значение х1, х2, х3, х4 из (12.1) и (12.2), при которых стоимость всех перевозок Z будет минимальной.

Решим систему (12.1) с четырьмя неизвестными. Из этой системы уравнений возьмём первые три, так как четвёртое является их следствием:

(x1 + x2) + (x3 + x4) – (x1 + x3) = 900 + 800 – 50 ↔ x2 + x4 = 70

Составим новую систему уравнений:

В этой системе (12.4) количество уравнений на единицу меньше числа известных. Поэтому выразим неизвестные х2, х3, х4 через х1.

Получим:

х2 = 900 – х1

х3 = 50 – х1

х4 = 800 – х3 = 800 – (50 – х1) =800 – 50 + х1 = 750 + х1

По условию все хi ≥ 0, где i = 1, 2, 3, 4 должны быть неотрицательны. Поэтому имеем систему неравенств:

 **(12.6)**

Из этой системы следует: 0 ≤ х1 ≤ 50. **(12.7)**

Задавая х1 любое значение, удовлетворяющие условию (12.7), и вычисляя значения х2, х3, х4, получим один из возможных планов перевозки продукции. Следовательно, функция стоимости перевозки продукции зависит лишь от одной переменной х1.

Z = 1,2х1+1,6х2+х3+0,8х4 = 1,2х1+1,6(900 – х1)+(50 – х1)+0,8(750 + х1) = 1,2х1+1440 – 1,6х1+50 – х1+600 + 0,8х1 = 2090 – 0,6х1 **(12.8)** (из равенств (12.5) подставили в формулу(12.3) значения х2, х3, х4).

Конечно, переменную х1 мы можем выбирать произвольно, пользуясь условием (12.7). Но из условия (12.8) также следует то, что стоимость перевозки продукции окажется минимальной, если х1 будет равен наибольшему возможному значению, а именно х1 = 50.

С учётом этого факта найдём значения х2, х3, х4 по формулам (12.5):

х2 = 900 – х1 = 900 – 50 = 850,

х3 = 50 – х1 = 50 – 50 = 0,

х4 = 750 + х1 = 750 + 50 = 800.

Таким образом, стоимость перевозки продукции будет минимальной при х1 = 50, х2 = 850, х3 = 0, х4 = 800, а именно

Z = 2090 – 0,6х1 = 2090 – 0,6 ∙ 50 = 2060 (пинт).

Ответ: Стоимость перевозок продукции будет минимальной (2060 пинт) при следующей планировке перевозок: 50 и 850 кг – количество продукции, ежесуточно доставляемое соответственно в магазины «Яблочко» в Первомайском и Ленинском районах с молокозавода «Тулома», 800 кг – количество продукции, доставляемое соответственно в магазин в Ленинском районе с «Североморского молокозавода».

**2.3. Мнение потребителя о вкусовых качествах молочной продукции «Тулома» и «Латона».**

Мною был проведён опрос среди студентов и преподавателей нашего колледжа.

Вывод: Потребителям больше приходится по вкусу молочная продукция «Латона».

**3. Заключение.**

В повседневной жизни обычный человек не пользуется методами линейного программирования. Однако, при желании с помощью этого метода можно делать расчеты, которые позволят при этом сохранить большую часть капитала, чтобы он не был потрачен впустую.

Вывод: Таким образом, изучив тему «Линейное программирование» можно сделать вывод, что большую свою актуальность линейное программирование имеет на предприятиях, где очень важен точный расчёт прибыли для нахождения выгоды того или иного товара.

**4. Список литературы:**

1. Виды задач линейного программирования /- электронная ссылка-/ <https://function-x.ru/zadacha_lineinogo_programmirovanija.html>
2. Линейное программирование/ - электронная ссылка -/ <http://works.doklad.ru/view/1dSX1_GUGcE.html>
3. Студопедия. Линейное программирование. Стр. 2-8/- электронная ссылка - / <https://studopedia.ru/7_150482_vvedenie-v-lineynoe-programmirovanie.html>
4. Школьная математика и выгода: Учебное пособие по курсу «Выгода и расчет» / Бродский И. Л., Левитес В.В., 2002 г.