Московский Финансово-Юридический Университет

Кафедра: Прикладная информатика и защита информации

Дисциплина: Методы оптимальных решений

***Решение задачи №1 симплекс методом с естественным базисом.***

Выполнил: студент 3-ого курса Птичкин Л.А.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Научный руководитель: К.т.н. Сухов А.А.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сергиев-Посад 2021 год

***Оглавление***

[Постановка задачи 4](#_Toc86420977)

[Решение 4](#_Toc86420978)

[*Этап 1. Определение переменных и ограничений 4*](#_Toc86420979)

[*Этап 2. Составление симплекс-таблицы №1 5*](#_Toc86420980)

[*Этап 3. Составление симплекс-таблицы №2 5*](#_Toc86420981)

[*Этап 4. Составление симплекс-таблицы №3 7*](#_Toc86420982)

[*Этап 5. Составление симплекс-таблицы №4 7*](#_Toc86420983)

[Список литературы 9](#_Toc86420984)

# Постановка задачи

***Условие***

Предприятие рекламирует свою продукцию с использованием четырех источников массовой информации: телевидения, радио, газет и расклейки объявлений. Анализ рекламной деятельности в прошлом показал, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10, 5, 7 и 4 усл. ед., в расчете на 1 усл. ед., затраченную на рекламу. На рекламу выделено 50000 усл. ед. Администрация предприятия не намерена тратить на телевидение более 40%, а на радио и газеты – более 50% от общей суммы выделенных средств. Как следует предприятию организовать рекламу, чтобы получить максимальную прибыль?

# Решение

## Этап 1. Определение переменных и ограничений

Выделим следующие переменные:

– количество средств вложенных в рекламу на телевидении;

– количество средств вложенных в рекламу на радио;

– количество средств вложенных в рекламу на газетах;

– количество средств вложенных в рекламу, через расклейки объявлений.

Функция f стремится к максимальной прибыли:

Область допустимых решений:

Добавим дополнительные переменные к левым частям ограничений и получим следующую систему:

Определим переменные:

– свободные;

– базисные.

## Этап 2. Составление симплекс-таблицы №1

Составим симплекс-таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменные | Свободные переменные | | | | | | | Свободный член |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 50000 |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 20000 |
|  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 25000 |
| f | -10 | -5 | -7 | -4 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Данное решение не оптимально, так как в f строке есть отрицательные коэффициенты.

Самое минимальное число в f строке -10, поэтому столбец будет разрешающим и переменная будет введена в список базисных переменных.

Для того что найти выводимую переменную из списка базисных выберем минимальное отношение из отношений элементов свободных членов к элементам разрешающего столбца .

При данном минимальном значении строка будет разрешающей и переменная будет выведена из списка базисных.

После определения разрешающей строки и столбца можно определить разрешающий элемент, который равен 1.

## Этап 3. Составление симплекс-таблицы №2

Для того чтобы составить новую симплекс-таблицу нужно преобразовать её элементы по алгоритму (А1):

* разрешающий элемент ;
* разрешающую строку (элементы строки делятся на разрешающий элемент, кроме разрешающего элемента);
* оставшиеся элементы (вычисляются по формуле ), где:
  + – вычисляемый элемент;
  + – разреш. элемент, который находиться в одном столбце с ;
  + – разреш. элемент, который находиться в одной строке с ;
  + – разреш. элемент.

Составим симплекс-таблицу №2:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменные | Свободные переменные | | | | | | | Свободный член |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 0 | 30000 |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 20000 |
|  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 25000 |
| f | 0 | -5 | -7 | -4 | 0 | 10 | 0 | 200000 |

Данное решение не оптимально, так как в f строке есть отрицательные коэффициенты.

Самое минимальное число в f строке -7, поэтому столбец будет разрешающим и переменная будет введена в список базисных переменных.

Для того что найти выводимую переменную из списка базисных выберем минимальное отношение из отношений элементов свободных членов к элементам разрешающего столбца .

При данном минимальном значении строка будет разрешающей и переменная будет выведена из списка базисных.

После определения разрешающей строки и столбца можно определить разрешающий элемент, который равен 1.

## Этап 4. Составление симплекс-таблицы №3

Для составления новой симплекс-таблицы воспользуемся алгоритмом (А1).

Составим симплекс-таблицу №3:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменные | Свободные переменные | | | | | | | Свободный член |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | -1 | -1 | 5000 |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 20000 |
|  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 25000 |
| f | 0 | 2 | 0 | -4 | 0 | 10 | 7 | 375000 |

Данное решение не оптимально, так как в f строке есть отрицательные коэффициенты.

Самое минимальное число в f строке -4, поэтому столбец будет разрешающим и переменная будет введена в список базисных переменных.

Для того что найти выводимую переменную из списка базисных выберем минимальное отношение из отношений элементов свободных членов к элементам разрешающего столбца .

При данном минимальном значении строка будет разрешающей и переменная будет выведена из списка базисных.

После определения разрешающей строки и столбца можно определить разрешающий элемент, который равен 1.

## Этап 5. Составление симплекс-таблицы №4

Для составления новой симплекс-таблицы воспользуемся алгоритмом (А1).

Составим симплекс-таблицу №4:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменные | Свободные переменные | | | | | | | Свободный член |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | -1 | -1 | 5000 |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 20000 |
|  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 25000 |
| f | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 | 3 | 395000 |

Данное решение будет оптимальным, так как в f строке все коэффициенты положительные.

Коэффициенты в уравнении целевой функции будут равны:

Тогда целевая функция f будет определена как:

Ответ: для максимального получения прибыли выделенные средства нужно распределить следующим образом:

* 20000 усл. ед. вложить в рекламу на телевидении;
* 0 усл. ед. вложить в рекламу на радио;
* 25000 усл. ед. вложить в рекламу на газетах;
* 5000 усл. ед. вложить в рекламу, через расклейки объявлений.

Вложив выделенные средства данным образом мы получим увеличение прибыли на 395000 усл. ед.

# Список литературы

1. Алгоритм и пример симплекс-метода (ММЭ) // ikasteko.ru URL: http://www.ikasteko.ru/page/algoritm\_simpleks\_metoda

(дата обращения: 29.10.2021);

1. Симплексный метод решения задачи // studopedia.su URL: https://studopedia.su/10\_96141\_simpleks-metod-s-estestvennim-bazisom.html (дата обращения: 29.10.2021).
2. Подробный разбор симплекс-метода // habr.com URL: https://habr.com/ru/post/474286/ (дата обращения: 29.10.2021).