6. Использование пакетов прикладных программ для решения задач линейного программирования.

Ранее мы рассмотрели методы нахождения решения различных задач линейного программирования. Эти методы определяют алгоритмы решения конкретных задач. Под алгоритмом имеется в виду определённое правило, согласно которому установлен соответствующий порядок выполнения действий над исходными данными в целях получения искомых результатов.

Зная алгоритм решения данной конкретной задачи, можно составить программу ёе решения на ЭВМ. Однако во многих случаях составление такой программы оказывается излишним, поскольку можно воспользоваться существующими пакетами прикладных программ.

Например, реализовывать симплекс метод вручную громоздко и сложно. Системы компьютерной математики имеют средства решения задач оптимизации, в том числе и симплекс-методом. Рассмотрим примеры решения нескольких типичных задач линейного программирования с помощью пакета прикладных программ Mathcad.

Решение задач максимизации объёма продукции.

Рассмотрим вполне типовую для малого бизнеса задачу на максимализацию объёма выпуска тканей в денежном эквиваленте.

Постановка задачи и её решение представлены в документе ниже.

ЗАДАЧА ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫПУСКА ТКАНЕЙ

Фабрика выпускает три вида тканей, причём суточное плановое задание составляет не менее 90 м тканей первого вида, 70 м - второго и 60 м - третьего. Суточные ресурсы 780 единиц производственного оборудования, 850 единиц сырья, 750 единиц электроэнергии. Определить, сколько метров ткани каждого вида следует выпустить, чтобы общая стоимость продукции была максимальной.

ORIGIN := 1

$f(x) := 80 \cdot x_1 + 70 \cdot x_2 + 60 \cdot x_3$ Целевая функция

$x_1 := 10 \qquad x_2 := 10 \qquad x_3 := 10$

Given

$2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 \le 780$

$x_1 + 4 \cdot x_2 + 5 \cdot x_3 \le 850$ Ограничения по суточным ресурсам

$3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 \le 790$

$x_1 \ge 90 \qquad x_2 \ge 70 \qquad x_3 \ge 60$ Плановое задание

$R := \mathrm{Maximize}(f, x) \qquad R = \begin{pmatrix} 112.5 \\ 70 \\ 86.25 \end{pmatrix}$ Оптимальный план выпуска ткани

$f(R) = 1.9075 \times 10^4$

Решение задач минимизации ресурсов.

Подобным описанному образцу решаются и задачи на минимизацию ресурсов производства. Примером такой задачей является задача минимизации стоимости смеси, например, бензина. Стандартом требуется, чтобы октановое число бензина А-76 было не ниже 76, а содержание серы - не более 0,3%. Для изготовления бензина используется смесь из четырёх компонентов. Данные о компонентах приведены в таблице:

Характеристика	Компонент бензина			
	1	2	3	4
Октановое число	68	72	80	90
Содержание серы, %	0,35	0,35	0,3	0,2
Ресурсы, т	700	600	500	300
Себестоимость, ден.ед./т	40	45	60	90

Требуется определить, сколько тонн каждого компонента следует использовать для получения 1000т автомобильного бензина А-76, чтобы его себестоимость была минимальной. Решение задачи представлено на рисунке.

ЗАДАЧА О СМЕСЯХ

Стандартом требуется, что октановое число бензина А-76 должно быть не ниже 76, а содержание серы - не более 0.3%. Для изготовления бензина используется смесь из четырех компонентов. Требуется определить, сколько тонн каждого компонента следует использовать для получения 1000 т автомобильного бензина А-76, чтобы его себестоимость была минимальной.

$f(x) := 40\cdot x_1 + 45\cdot x_2 + 60\cdot x_3 + 90\cdot x_4$ Целевая функция

$x_1 := 10 \qquad x_2 := 10 \qquad x_3 := 10 \qquad x_4 := 10$

Given

$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1000$ Условиие получения заданного количества бензина

$68\cdot x_1 + 72\cdot x_2 + 80\cdot x_3 + 90\cdot x_4 \ge 76\cdot 1000$ Ограничение по октановому числу бензина

$0.35\cdot x_1 + 0.35\cdot x_2 + 0.3\cdot x_3 + 0.2\cdot x_4 \le 0.3\cdot 1000$ Ограничение по содержанию серы

$0 \le x_1 \le 700 \qquad 0 \le x_2 \le 600 \qquad 0 \le x_3 \le 500 \qquad 0 \le x_4 \le 300$ Ограничения по числу компонентов

$R := \mathrm{Minimize}(f, x)$

$$R = \begin{pmatrix} 0 \\ 571.429 \\ -2.842 \times 10^{-14} \\ 142.857 \\ 285.714 \end{pmatrix} \qquad f(R) = 5.7143 \times 10^{4}$$

Минимальная себестоимость