

Лабораторная работа № 3

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ АСУП С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛЕЙ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ (ЗАДАЧА О СНАБЖЕНИИ МАТЕРИАЛАМИ)

Цель работы - приобретение навыков использования моделей линейного программирования для функциональных подсистем АСУП.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1. Постановка производственной задачи

Промышленное предприятие в целях эффективного материально-технического снабжения материалами решает следующую задачу.

Для производства легированной стали используется шихта определенного химического состава. При создании шихты применяются различные исходные шихтовые материалы, такие, например, как чугун различных марок, стальной лом, феррофосфор и др.

Каждый шихтовый материал содержит определенные химические элементы, такие, например, как кремний, марганец, фосфор и др.

Используем следующие обозначения :

N - число видов шихтовых материалов ;

M - число видов химических элементов ;

$A(I, J)$, $I=1, \dots, M$, $J=1, \dots, N$ - количество единиц химического элемента I -го вида, содержащееся в единице шихтового материала J -го вида;

$B(I)$, $I=1, \dots, M$ - минимальная потребность шихты в химическом элементе I -го вида ;

$C(J)$, $J=1, \dots, N$ - стоимость единицы шихтового материала J -го вида;

$X(J)$, $J=1, \dots, N$ - количество единиц шихтового материала J -го вида,

Требуется создать такую шихту, в состав которой входят в заданных количествах необходимые химические элементы, а стоимость ее является минимальной.

Математическая модель задачи записывается следующим образом :

$$\sum_{J=1}^N A(I, J) \cdot X(J) \geq B(I), \quad I = 1, \dots, M;$$

$$F(X) = \sum_{J=1}^N C(J) \cdot X(J) \rightarrow \min_X;$$

$$X(J) \geq 0, \quad J = 1, \dots, N.$$

2. Решение производственной задачи

2.1. Пример

Рассмотрим решение приведенной производственной задачи применительно к следующему случаю:

$$M = 2, N = 2.$$

$$B(1)=5, B(2)=8, C(1)=20, C(2)=40,$$

$$A(1,1)=1, A(1,2)=2, A(2,1)=4, A(2,2)=5.$$

Имеем

$$X(1) + 2X(2) \geq 5 ;$$

$$4X(1) + 5X(2) \geq 8 ;$$

$$F(X) = 20X(1) + 40X(2) \longrightarrow \min$$

X

В результате выполнения симплекс-метода получается следующее оптимальное решение:

$$X(1)=0; X(2)=2.5;$$

$$F(X)=100.$$

3. Задание

С использованием средств табличного процессора Excel ("Поиск решения") решить производственную задачу, описанную в примере данной лабораторной работы, и производственную задачу по выданному варианту задания.

Предусмотреть построение диаграмм, соответствующих полученному оптимальному решению:

- 1) количество единиц шихтовых материалов разного вида,
- 2) количество единиц превышения минимальной потребности шихты в химических элементах разного вида,
- 3) общая стоимость закупок шихтовых материалов.

4. Содержание отчёта

1. Задание и его исходные данные.
2. Математические модели (для примера и для варианта задания).
3. Результаты решения производственной задачи, полученные при использовании средств MS Excel по примеру и по варианту задания: распечатка табличной формы и диаграммы с оптимальным решением.
4. Выводы по выполненной работе.

5. Варианты заданий

Варианты заданий представлены в табл.5.1.

Таблица 5.1

Номер вари- анта	Номер вида хими- ческо- го эле- мента I	Содержание химического элемента в шихтовом ма- териале A(I,J)			Стоимость шихтового материала C(J)			Потребность в химическом элементе B(I)
		J			J			
		1	2	3	1	2	3	
1	1	1	2	4	25	50	75	50
	2	1	4	5				80
	3	--	--	--				--
2	1	10	8	--	50	40	--	80
	2	5	4	--				75
	3	2	1	--				50
3	1	5	4	1	50	25	75	75
	2	4	2	1				80
	3	--	--	--				--
4	1	5	4	--	75	50	--	50
	2	8	5	--				75
	3	2	1	--				80
5	1	5	4	8	80	50	75	80
	2	2	1	5				75
	3	--	--	--				--
6	1	8	4	--	50	75	--	75
	2	5	2	--				60
	3	2	1	--				80
7	1	1	2	4	40	50	80	75
	2	2	5	8				80
	3	--	--	--				--
8	1	2	5	--	80	75	--	50
	2	4	8	--				80
	3	1	2	--				75
9	1	5	8	2	50	25	75	80
	2	2	4	1				75
	3	--	--	--				--
10	1	8	4	--	75	50	75	80
	2	2	1	--				75
	3	5	2	--				--