

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3
по дисциплине: «Исследование операций»

**по теме: «Решение задач линейного программирования
средствами пакета MS Excel»**

Выполнил:
Принял:

Дата сдачи отчета: _____
Дата допуска к защите: _____
Дата защиты: _____

Цель работы:

Получить практические навыки решения задач линейного программирования (ЗЛП) средствами пакета MS Excel.

ЗАДАНИЕ

Решить все задачи из лабораторной работы 1 (6 задач по своему варианту) с помощью надстройки «Поиск решения» пакета MS Excel.

Последовательность выполнения работы

1. Решить с помощью надстройки «Поиск решения» пакета MS Excel задачи (по своему варианту):

- а) о раскрое материала;
- б) о составлении оптимальной смеси;
- в) о планировании выпуска продукции.

2. Рассмотреть постановку задачи о составлении оптимальной смеси в двух вариантах: минимизация суммарной стоимости смеси; минимизация отклонения состава смеси от требуемых показателей.

3. Сравнить полученные результаты с результатами графического решения (см. п. 2 задания к лаб. работе 1) и результатами решения в пакете Mathcad (лаб. работа 2).

Вариант 3

А) ЗЛП о раскрое материала (кол-во вариантов раскроя / кол-во видов заготовок) 6/2

Б) ЗЛП о составлении оптимальной смеси (кол-во ингредиентов / кол-во элементов) 2/6

В) ЗЛП о планировании выпуска продукции (кол-во видов продукции / кол-во видов используемых ресурсов) 2/3

Задание 1

На раскрой поступает материал одного образца. Из него необходимо вырезать заготовки 2 видов. Дано 6 вариантов раскрой. По каждому варианту даны: количество заготовок двух видов, полученных из одной единицы материала, и количество отходов, полученных из единицы материала.

По условию есть ограничение:

z1 не менее 100;

z2 не менее 30;

Таблица данных:

Раскрой	1	2	3	4	5	6	Ограничение, b
Заготовки	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	
z1	8	9	10	8	7	11	100
z2	6	1	4	8	10	9	30
Отходы	60	49	46	56	56	27	

Факт:

$$A = B7 * B4 + C7 * C4 + D7 * D4 + E7 * E4 + F7 * F4 + G7 * G4$$

$$B = B7 * B5 + C7 * C5 + D7 * D5 + E7 * E5 + F7 * F5 + G7 * G5$$

$$\text{Отходы} = B7 * B6 + C7 * C6 + D7 * D6 + E7 * E6 + F7 * F6 + G7 * G6$$

Отклонение факта от плана:

$$A = H4 - I4$$

$$B = H5 - I5$$

Решение в Excel:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Задача о раскрое									
Варианты раскроя							Факт	План	Отклонение факта от плана
Заготовки	1	2	3	4	5	6			
A	8	9	10	8	7	11	100	100	0
B	6	1	4	8	10	9	81,81818	30	51,81818182
Отходы	60	49	46	56	56	27	245,4545		
Количество листов	0	0	0	0	0	9,090909			

H5	:		=B7*B5+C7*C5+D7*D5+E7*E5+F7*F5+G7*G5
H6	:		=B7*B6+C7*C6+D7*D6+E7*E6+F7*F6+G7*G6
J5	:		=H5-I5

Поиск решений

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: ☐ Максимум ☒ Минимум ☐ Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

\$H\$5 >= \$I\$5
\$H\$4 >= \$I\$4
\$B\$7 >= 0
\$C\$7 >= 0
\$D\$7 >= 0
\$E\$7 >= 0
\$F\$7 >= 0
\$G\$7 >= 0

Добавить
Изменить
Удалить
Сбросить
Загрузить/сохранить

☐ Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Параметры

Метод решения
Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Справка

Найти решение

Заккрыть

Данные из лабораторной работы №2:

Given

$$A \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{pmatrix} \geq P$$

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \quad x_3 \geq 0 \quad x_4 \geq 0 \quad x_5 \geq 0 \quad x_6 \geq 0$$

$$\text{Minimize}(f, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = \begin{pmatrix} 0 \\ -1.776 \times 10^{-15} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 9.091 \end{pmatrix}$$

$$f(0, -1.776 \times 10^{-15}, 0, 0, 0, 9.091) = 245.457$$

$$X := \begin{pmatrix} 0 \\ -1.776 \times 10^{-15} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 9.091 \end{pmatrix}$$

Задача 2

На заводе выпускают химические порошки в состав которого входят(Fe,Cl,Al,Be,Na,Mg). Составить оптимальную смесь для 2 элементов.

Таблица:

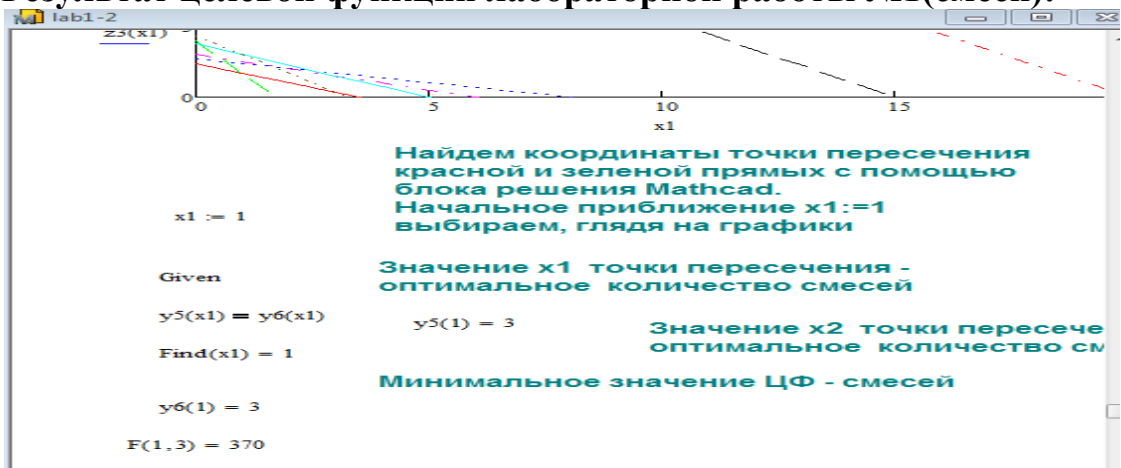
Ингредиенты	1 x1	2 x2	Ограничения
Fe	2	3	7
Cl	1	3	8
Al	7	3	12
Be	1	2	6
Na	3	4	15
Mg	4	3	13
Стоимость единицы ингредиента	100	90	

Решение в Excel:

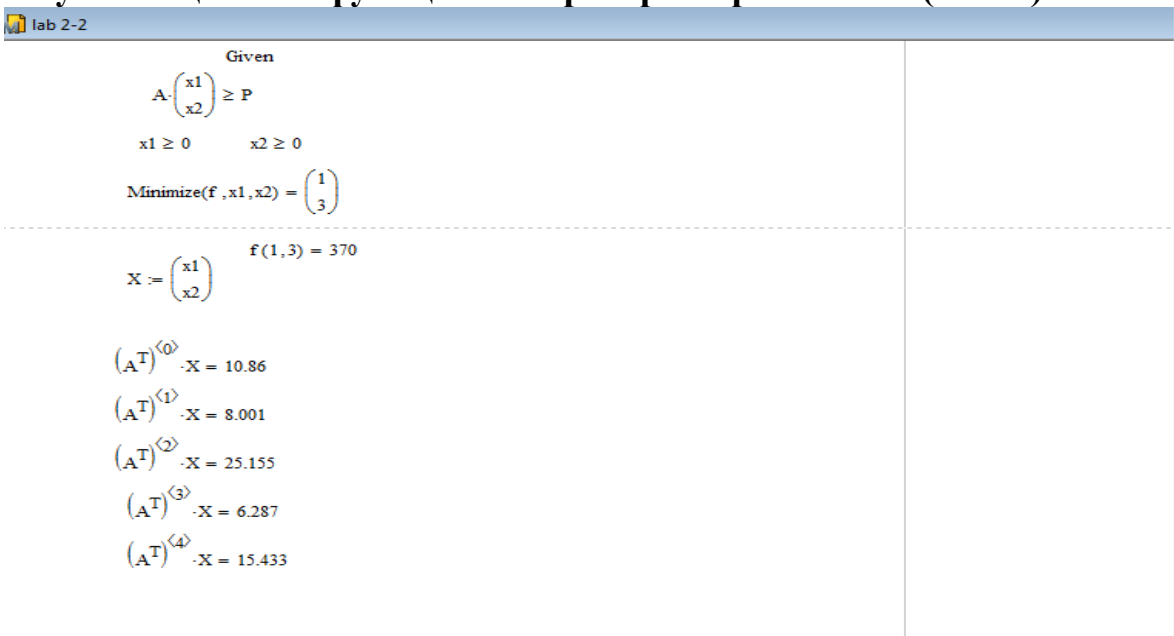
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Задача о смеси								
2		Ингредиенты					Факт	План	Отклонение от плана
3	Элементы	1	2						
4	Fe	2	3				11	7	0
5	Cl	1	3				10	8	0
6	Al	7	3				16	12	0
7	Be	1	2				7	6	0
8	Na	3	4				15	15	0
9	Mg	4	3				13	13	0
10	Стоимость ед. ингр.	100	90				370		
11	Количество ингр.	1	3						

H4	:	<input type="button" value="✕"/> <input type="button" value="✓"/> <input type="button" value="fx"/>	=B7*B4+C7*C4
H5	:	<input type="button" value="✕"/> <input type="button" value="✓"/> <input type="button" value="fx"/>	=B7*B5+C7*C5
H6	:	<input type="button" value="✕"/> <input type="button" value="✓"/> <input type="button" value="fx"/>	=B7*B6+C7*C6

Результат целевой функции лабораторной работы №1(смеси):



Результат целевой функции лабораторной работы №2(смеси):



Задача 3

Проблема" двух картошек". Фирма по переработке картофеля производит три вида продукции: картофельные дольки, кубики и хлопья. Анализ загруженности оборудования и спроса на рынке показывает возможность произвести и сбыть до 1.8*t* долек, 1.2*t* кубиков и 2.4 *t* хлопьев. Необходимый для переработки картофеля фирма закупает у двух поставщиков. Количество готовой продукции и относительная прибыль (доход от реализации готовой продукции за вычетом стоимости сырья), которые можно получить из одной *t* картофеля каждого поставщика, указаны в таблице. Требуется определить, какое количество картофеля надо приобрести у каждого поставщика, чтобы обеспечить наибольшую относительную прибыль с учетом возможности сбыта готовой продукции.

Вид готовой продукции	Выход готовой продукции из 1 <i>t</i> картофеля, <i>t</i>		Потребности рынка сбыта, <i>t</i>
	Поставщик 1	Поставщик 2	
Дольки	0,2	0,3	1,8
Кубики	0,2	0,1	1,2
Хлопья	0,3	0,3	2,4
Относительная прибыль, ден.ед.	5,0	6,0	

Решение в Excel:

A	B	C	D	E	F	G
Задача о выпуске продукции						
	Изделия					
Вид продукции	Поставщик 1	Поставщик 2	Факт	План	Отклонение от плана	
Дольки	2	1	13,5	1,8	11,7	
Кубики	2	1	9	1,2	7,8	
Хлопья	3	1	13,5	2,4	11,1	
Прибыль	5	6	40,5			
Количество	4,5	3				

Результат целевой функции лабораторной работы №1(планирование):

Given

$$y1(x1) = y2(x1)$$

$$\text{Find}(x1) = 4.5$$

Значение $x1$ точки пересечения

$$y1(4.5) = 3$$

$$y2(4.5) = 3$$

Значение $x2$ точки пересечения

$$F(4.5, 3) = 40.5$$

Максимальное значение ЦФ - прибыль

+

Результат целевой функции лабораторной работы №2(планирование):

$$x1 := 1 \quad x2 := 1$$

Given

$$A \cdot \begin{pmatrix} x1 \\ x2 \end{pmatrix} \leq P$$

$$x1 \geq 0 \quad x2 \geq 0$$

$$\text{Find}(x1, x2) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$f(x1, x2) := C \cdot \begin{pmatrix} x1 \\ x2 \end{pmatrix}$$

$$\underline{x1} := 1 \quad \underline{x2} := 1$$

Given

$$A \cdot \begin{pmatrix} x1 \\ x2 \end{pmatrix} \leq P$$

$$x1 \geq 0 \quad x2 \geq 0$$

$$\text{Maximize}(f, x1, x2) = \begin{pmatrix} 4.5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$f(4.5, 3) = 40.5$$

Задание 2

Задача 1

Раскрой	1	2	Ограничение, b
Заготовки	x_1	x_2	
z1	8	9	100
z2	6	1	30
Отходы	60	49	

Решение в Excel:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Задача о раскрое											
2	Варианты раскроя							Факт	План	Отклонение факта от плана		
3	Заготовки	1	2									
4	A	8	9					100	100	0		
5	B	6	1					30	30	0		
6	Отходы	60	49					605,2173913				
7	Количество листов	3,695652	7,826087									

E5 : =B5*B11+C5*C11

E8 : =B8*B11+C8*C11

E10 : =B10*B11+C10*C11

Результат целевой функции лабораторной работы №1(раскрой):

lab1-1

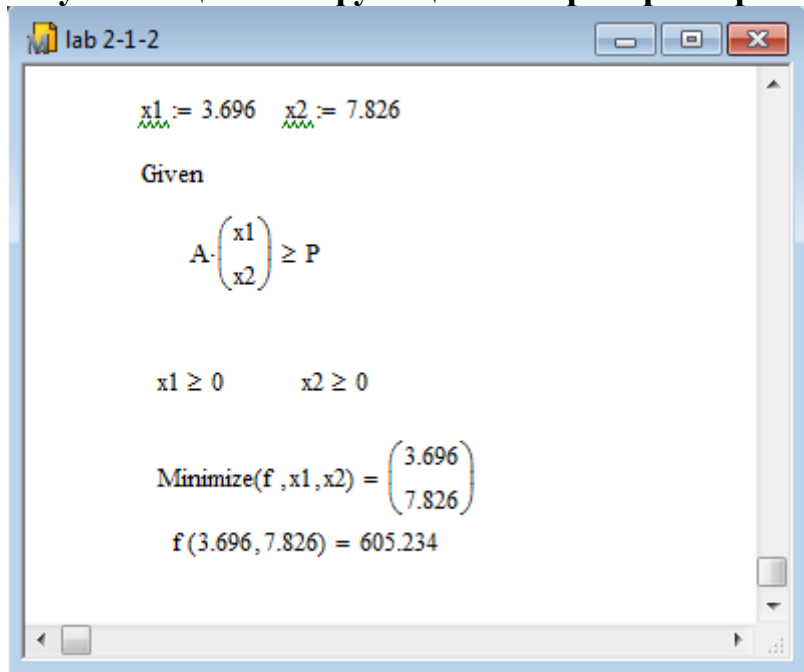
$y_1(x_1) = y_2(x_1)$

$\text{Find}(x_1) = 3.696$
Значение x_1 точки пересечения - оптимальное количество

$y_1(3.696) = 7.826$
 $y_2(3.696) = 7.824$
Значение x_2 точки пересечения - оптимальное количество изделий

$F(3.696, 7.826) = 605.234$
Максимальное значение ЦФ - прибыль

Результат целевой функции лабораторной работы №2(раскрой):



Вывод: Получили практические навыки решения задач линейного программирования (ЗЛП) средствами пакета MS Excel. Данные лабораторной работы №3 совпали с предыдущими.