

**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 раскюя / 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 раскрай поступает материал одного образца. Из него необходимо вырезать заготовки 2 видов. Дано 6 вариантов раскрайя. По каждому варианту даны: количество заготовок двух видов, полученных из единицы материала, и количество отходов, полученных из единицы материала.

По условию есть ограничение:

$z_1$  не менее 100;

$z_2$  не менее 30;

**Таблица данных:**

Раскрай	1	2	3	4	5	6	Ограничение, b
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	
$z_1$	8	9	10	8	7	11	100
$z_2$	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:**

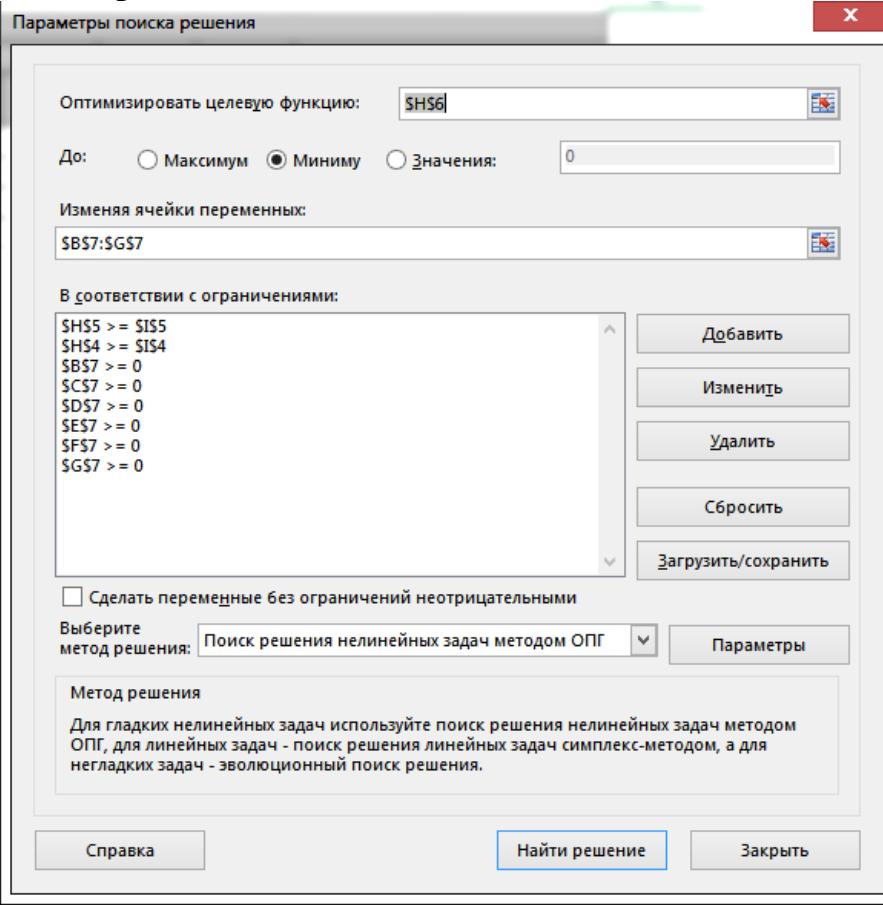
Задача о раскрайе							Факт	План	Отклонение факта от плана
Заготовки	1	2	3	4	5	6			
A	8	9	10	8	7	11	100	100	0
B	6	1	4	8	10	9	81,8181818	30	51,81818182
Отходы	60	49	46	56	56	27	245,4545		
Количество листов	0	0	0	0	0	9,090909			

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



## 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:

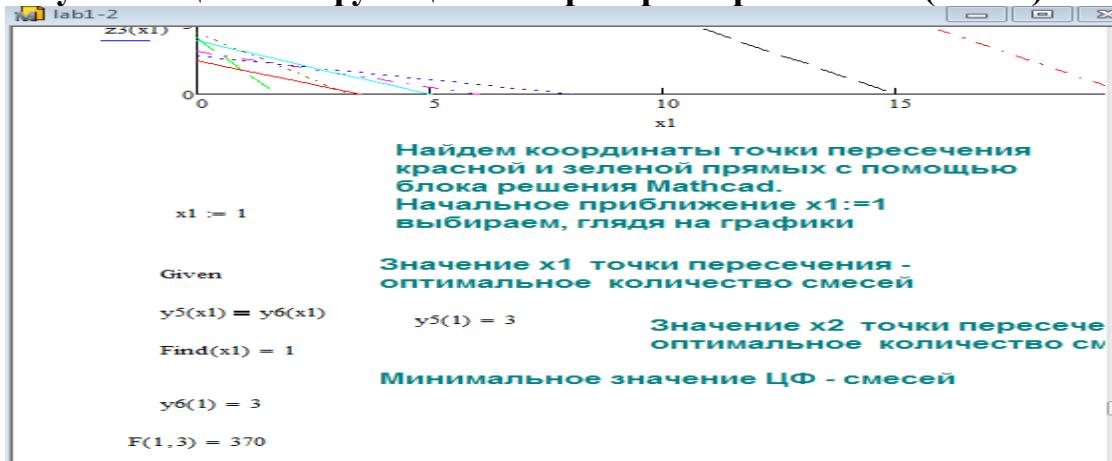
Ингредиенты	1 x1	2 x2	Ограничения
Fe	2	3	7
Cl	1	3	8
Al	7	3	12
Be	1	2	6
Na	3	4	15
Mg	4	3	13
Стоимость единицы ингредиента	100	90	

Решение в Excel:

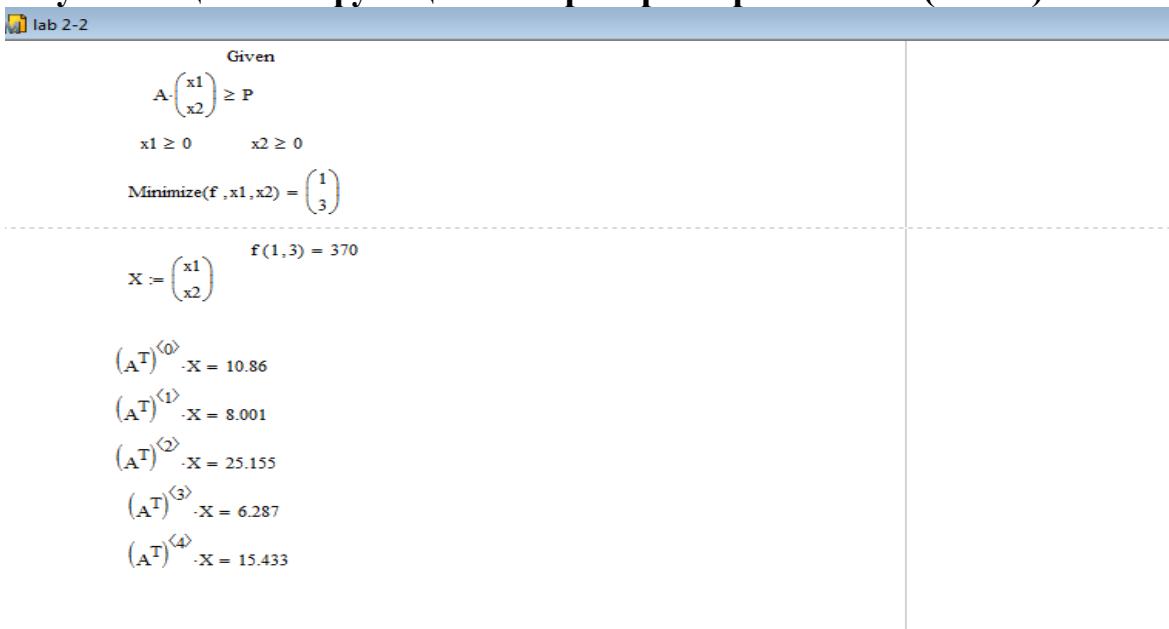
Задача о смеси								
	Ингредиенты			Факт	План	Отклонение от плана		
Элементы	1	2						
Fe	2	3	11	7	0			
Cl	1	3	10	8	0			
Al	7	3	16	12	0			
Be	1	2	7	6	0			
Na	3	4	15	15	0			
Mg	4	3	13	13	0			
Стоимость ед. ингр.	100	90	370					
Количество ингр.	1	3						

H4	:	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> fx	=B7*B4+C7*C4
H5	:	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> fx	=B7*B5+C7*C5
H6	:	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 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  $1.8m$  долек,  $1.2m$  кубиков и  $2.4 m$  хлопьев. Необходимый для переработки картофель 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  $m$  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 $1m$ картофеля, $m$		Потребности рынка сбыта, $m$
	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			Факт	План	Отклонение от плана	
Вид продукции	Поставщик 1	Поставщик 2					
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

$$y_1(x_1) = y_2(x_1)$$

$$\text{Find}(x_1) = 4.5$$

**Значение x1 точки пересечения**

$$y_1(4.5) = 3$$

$$y_2(4.5) = 3$$

**Значение x2 точки пересечения**

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

**Максимальное значение ЦФ - прибыль**

+

## Результат целевой функции лабораторной работы №2(планирование):

$$x_1 := 1 \quad x_2 := 1$$

Given

$$A \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \leq P$$

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0$$

$$\text{Find}(x_1, x_2) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$f(x_1, x_2) := C \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$$

$$x_1 := 1 \quad x_2 := 1$$

Given

$$A \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \leq P$$

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0$$

$$\text{Maximize}(f, x_1, x_2) = \begin{pmatrix} 4.5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

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

## Задание 2

### Задача 1

Раскрай Заготовки	1	2	Ограничение, b
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	
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 раскрыя									
3	Заготовки	1	2				Факт	План	Отклонение факта от плана		
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(раскрай):

lab1-1

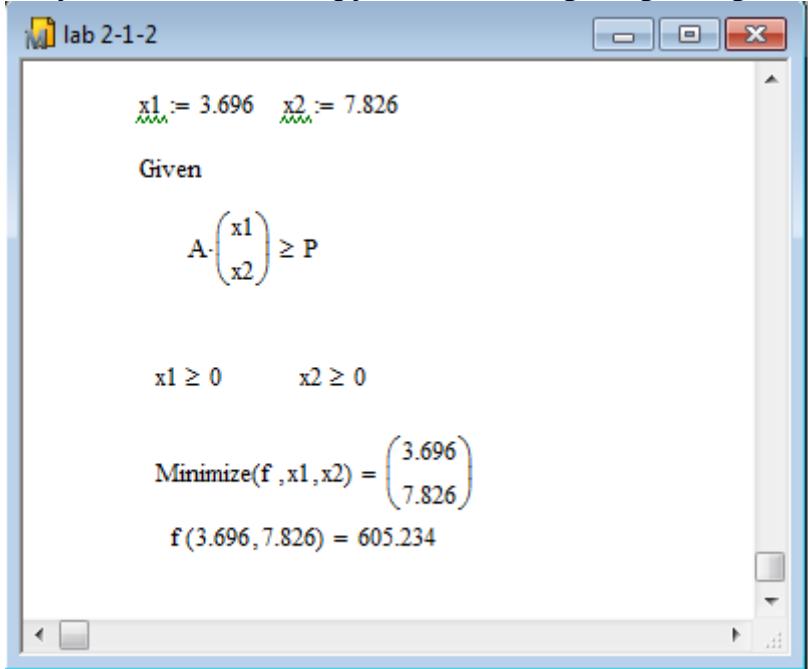
y<sub>1</sub>(x<sub>1</sub>) = y<sub>2</sub>(x<sub>1</sub>)

Find(x<sub>1</sub>) = 3.696      **Значение x<sub>1</sub> точки пересечения - оптимальное количество**

y<sub>1</sub>(3.696) = 7.826      y<sub>2</sub>(3.696) = 7.824      **Значение x<sub>2</sub> 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.