

Образец выполнения индивидуальной работы

Пример 1. Фирма выпускает продукцию четырех видов P1, P2, P3, P4, для изготовления которой используются следующие ресурсы: трудовые, сырье и оборудование. Данные по нормам расхода ресурсов на изготовление продукции P1, P2, P3, P4 представлены в таблице.

Ресурс	Вид продукции				Объем ресурса
	P1	P2	P3	P4	
Трудовой	1	3	2	6	80
Сырье	2	4	8	9	170
Оборудование	5	14	13	15	230

Стоимость одной единицы продукции равна: P1 - 70 у.е., P2 - 50 у.е., P3 - 20 у.е., P4 - 30 у.е. Найти оптимальный план производства каждого вида продукции, максимизирующий прибыль фирмы.

Решение: Для решения данной задачи необходимо исходные данные и формулы ввести в электронную таблицу (рис. 1), затем воспользоваться надстройкой «Поиск решения».

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Ресурс	Вид продукции				объем ресурса
3		P1	P2	P3	P4	
4	трудовой	1	3	2	6	80
5	сырье	2	4	8	9	170
6	оборудование	5	14	13	15	230
7	цена	70	50	20	30	
8						
9						
10	Вид продукции	количество	стоимость	расход ресурса		
11				трудового	сырья	оборудования
12	P1	0	=B12*B7	=B12*B4	=B12*B5	=B12*B6
13	P2	0	=B13*C7	=B13*C4	=B13*C5	=B13*C6
14	P3	0	=B14*D7	=B14*D4	=B14*D5	=B14*D6
15	P4	0	=B15*E7	=B15*E4	=B15*E5	=B15*E6
16		общая стоимость	=СУММ(C12:C15)	=СУММ(D12:D15)	=СУММ(E12:E15)	=СУММ(F12:F15)

Рисунок 1 – Исходные данные задачи и формулы

Активизировать надстройку «Поиск решения», описать параметры, установить в параметрах Линейность модели, как указано на рисунке (рис. 2).

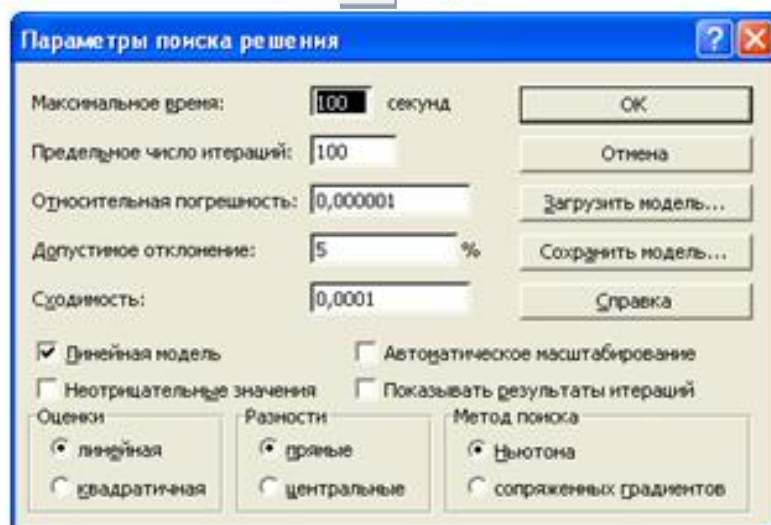
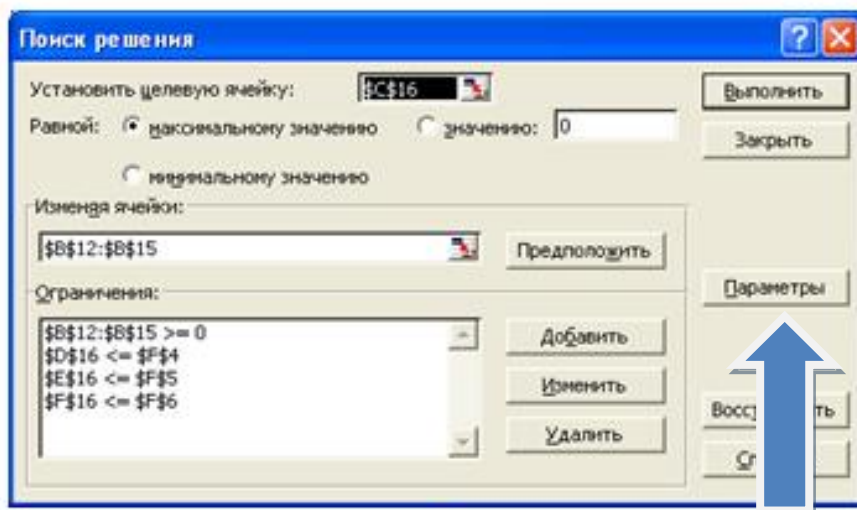


Рисунок 2 – Установка необходимых параметров задачи в окне Поиск решения

Решение представленной задачи будет таким (рис. 3):

Вид продукции	количество	стоимость	расход ресурса		
			трудового	сырья	оборудования
P ₁	46	3220	46	92	230
P ₂	0	0	0	0	0
P ₃	0	0	0	0	0
P ₄	0	0	0	0	0
	общая стоимость	3220	46	92	230

Рисунок 3 – Результат расчета поставленной задачи

Оптимальный план производства продукции вида P1 предусматривает изготовление 46 ед., а продукцию P2, P3, P4 производить не стоит. Прибыль фирмы составляет 3220 у.е.

Пример 2. Найти максимальное значение:

$$L(X) = 130,5x_1 + 20x_2 + 56x_3 + 87,8x_4 \rightarrow \max \text{ при ограничениях}$$

$$\begin{cases} -1,8x_1 + 2x_2 + x_3 - 4x_4 = 756 \\ -6x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 \geq 450 \\ 4x_1 - 1,5x_2 + 10,4x_3 + 13x_4 \leq 89 \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,4} \end{cases}$$

Решение: Представим исходные данные и формулы, как показано на рисунке (рис. 4):

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Переменные							
2	имя	x1	x2	x3	x4			
3	значение	0	0	0	0			
4						значение ЦФ		
5	коэф. ЦФ	130,5	20	56	87,8	=B5*B3+C5*C3+D5*D3+E5*E3	max	
6								
7	Ограничения							
8	вид	коэффициенты				левая часть	знак	правая часть
9	Огран.1	-1,8	2	1	-4	=B9*B3+C9*C3+D9*D3+E9*E3	=	756
10	Огран.2	-6	2	4	-1	=B10*B3+C10*C3+D10*D3+E10*E3	>=	450
11	Огран.3	4	-1,5	10,4	13	=B11*B3+C11*C3+D11*D3+E3*E11	<=	89

Рисунок 4 – Исходные данные для решения задачи

Активизировать надстройку «Поиск решения», описать параметры, установить в параметрах Линейность модели, как указано на рисунке (рис. 5).

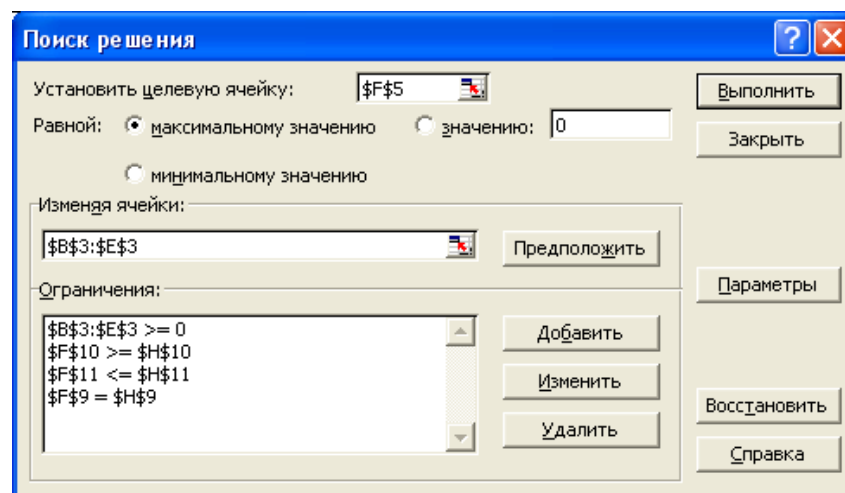


Рисунок 5 – Установка необходимых параметров в окне Поиск решения

Решение задачи имеет вид (**рис. 6**):

Переменные						
имя	x1	x2	x3	x4		
значение	100,6607	546,4444	0	38,92492		
					значение ЦФ	
коэф. ЦФ	130,5	20	56	87,8	27482,71351	max

Рисунок 6 – Результат расчета надстройки Поиск решения

Пример 3. На четырех фабриках производится мольберт, затем развозится по магазинам. Фабрики могут изготавливать в день 235, 175, 185 и 175 мольбертов. Магазины готовы принимать каждый день по 125, 160, 60, 250 и 175 мольбертов. Стоимость перевозки мольбертов с фабрики в магазины указана в таблице (у.е.):

Фабрика	Магазины				
	1	2	3	4	5
1	3,2	3	2	4	3,65
2	3	2,85	2,5	3,9	3,55
3	3,75	2,5	2,4	3	3,4
4	4	2	2,1	4	3,4

Необходимо минимизировать суммарные транспортные расходы по перевозке мольбертов.

Решение:

Сначала проверим сбалансированность модели транспортной задачи: $(235+175+185+175)=(125+160+60+250+175) \rightarrow$ транспортная задача является закрытой.

Для решения данной задачи необходимо исходные данные и формулы ввести в электронную таблицу (**рис. 7**), затем воспользоваться надстройкой «Поиск решения».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Стоимость перевозок								
2	Предприятие	Пункты потребления							
3		1	2	3	4	5			
4	1	3,2	3	2	4	3,65			
5	2	3	2,85	2,5	3,9	3,55			
6	3	3,75	2,5	2,4	3	3,4			
7	4	4	2	2,1	4	3,4			
8									
9									
10	Оптимальное число перевозок								
11	Предприятие	Пункты потребления							
12		1	2	3	4	5	ограничение 2	объемы производства	
13	1	0	0	60	65	110	=СУММ(C14:G14)	235	
14	2	125	0	0	0	50	=СУММ(C15:G15)	175	
15	3	0	0	0	185	0	=СУММ(C16:G16)	185	
16	4	0	160	0	0	15	=СУММ(C17:G17)	175	
17	ограничение 1	=СУММ(C14:C17)	=СУММ(D14:D17)	=СУММ(E14:E17)	=СУММ(F14:F17)	=СУММ(G14:G17)			
18	потребность в продукции	125	160	60	250	175		min	
19									
20	целевая ячейка	=СУММПРОИЗВ(C5:G8; C14:G17)							
21									

Рисунок 7 – Исходные данные и формулы для решения задачи

Активизировать надстройку «Поиск решения», описать параметры, установить в параметрах Линейность модели, как указано на рисунке (рис. 8).

Рисунок 8 – Установка необходимых параметров в окне Поиск решения

Оптимальное решение:

Фабрики	Магазины				
	1	2	3	4	5
1	0	0	60	65	110
2	125	0	0	0	50
3	0	0	0	185	0
4	0	160	0	0	15
Целевая ячейка	2260				

Минимальные транспортные расходы по перевозке мольбертов составляют 2260 у.е.

Пример 4. На четырех фабриках производится мольберт, затем развозится по магазинам. Фабрики могут изготавливать в день 235, 175, 185 и 175 мольбертов. Магазины готовы принимать каждый день по 125, 160, 60, 200 и 175 мольбертов. Стоимость перевозки мольбертов с фабрики в магазины указана в таблице (у.е.):

Фабрика	Магазины				
	1	2	3	4	5
1	3,2	3	2	4	3,65
2	3	2,85	2,5	3,9	3,55
3	3,75	2,5	2,4	3	3,4
4	4	2	2,1	4	3,4

Необходимо минимизировать суммарные транспортные расходы по перевозке мольбертов.

Решение:

Сначала проверим сбалансированность модели транспортной задачи:
 $(235+175+185+175) > (125+160+60+200+175) \rightarrow$ вводим фиктивный магазин.
 Обозначим магазин 6ф, объем необходимых мольбертов равен 50.

Для решения задачи необходимо исходные данные и формулы ввести в электронную таблицу (**рис. 9**), затем воспользоваться надстройкой «Поиск решения».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Стоимость перевозок									
2	Фабрики	Магазины								
3		1	2	3	4	5	6ф			
4	1	3,2	3	2	4	3,65	0			
5	2	3	2,85	2,5	3,9	3,55	0			
6	3	3,75	2,5	2,4	3	3,4	0			
7	4	4	2	2,1	4	3,4	0			
8										
9										
10	Оптимальное число перевозок									
11	Фабрики	Магазины								
12		1	2	3	4	5	6ф	ограничение 2	объемы производ- ства	
13	1	0	0	60	0	125	50	=СУММ(C14:H14)	235	
14	2	125	0	0	15	35	0	=СУММ(C15:H15)	175	
15	3	0	0	0	185	0	0	=СУММ(C16:H16)	185	
16	4	0	160	0	0	15	0	=СУММ(C17:H17)	175	
17	ограничение 1	=СУММ (C14:C17)	=СУММ (D14:D17)	=СУММ (E14:E17)	=СУММ (F14:F17)	=СУММ (G14:G17)	=СУММ (H14:H17)			
18	потребность в продукции	125	160	60	200	175	50		min	
19										
20	целевая ячейка	=СУММПРОИЗВ (C5:H8; C14:H17)								

Рисунок 9 – Исходные данные и формулы для решения задачи

Активизировать надстройку «Поиск решения», описать параметры, установить в параметрах Линейность модели, как указано на рисунке (рис. 10).

Рисунок 10 – Установка необходимых параметров в окне Поиск решения

Оптимальное решение:

Фабрики	Магазины				
	1	2	3	4	5
1	0	0	60	0	125
2	125	0	0	15	35
3	0	0	0	185	0
4	0	160	0	0	15
Целевая ячейка	2060				

Минимальные транспортные расходы по перевозке мольбертов составляют 2060 у.е.

Пример 5. На четырех фабриках производится мольберт, затем развозится по магазинам. Фабрики могут изготавливать в день 235, 175, 185 и 100 мольбертов. Магазины готовы принимать каждый день по 125, 160, 60, 250 и 175 мольбертов. Стоимость перевозки мольбертов с фабрики в магазины указана в таблице (у.е.):

Фабрика	Магазины				
	1	2	3	4	5
1	3,2	3	2	4	3,65
2	3	2,85	2,5	3,9	3,55
3	3,75	2,5	2,4	3	3,4
4	4	2	2,1	4	3,4

Необходимо минимизировать суммарные транспортные расходы по перевозке мольбертов.

Решение:

Сначала проверим сбалансированность модели транспортной задачи:
 $(235+175+185+100) < (125+160+60+250+175) \rightarrow$ вводим фиктивную фабрику.
 Обозначим фабрику 5ф, объем мольбертов составляет 75 штук.

Для решения задачи необходимо исходные данные и формулы ввести в электронную таблицу (**рис. 11**), затем воспользоваться надстройкой «Поиск решения».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Стоимость перевозок								
2	Фабрики	Магазины							
3		1	2	3	4	5			
4	1	3,2	3	2	4	3,65			
5	2	3	2,85	2,5	3,9	3,55			
6	3	3,75	2,5	2,4	3	3,4			
7	4	4	2	2,1	4	3,4			
8	5ф	0	0	0	0	0			
9									
10	Оптимальное число перевозок								
11	Фабрики	Магазины							
12		1	2	3	4	5	ограничение 2	объемы производства	
13	1	0	10	60	0	165	=СУММ(C14:G14)	235	
14	2	125	50	0	0	0	=СУММ(C15:G15)	175	
15	3	0	0	0	185	0	=СУММ(C16:G16)	185	
16	4	0	100	0	0	0	=СУММ(C17:G17)	100	
17	5ф	0	0	0	65	10	=СУММ(C18:G18)	75	
18	ограничение 1	=СУММ(C14:C18)	=СУММ(D14:D18)	=СУММ(E14:E18)	=СУММ(F14:F18)	=СУММ(G14:G18)			
19	потребность в продукции	125	160	60	250	175		min	
20									
21	целевая ячейка	=СУММПРОИЗВ(C5:G9;C14:G18)							

Рисунок 11 – Исходные данные и формулы для решения задачи

Активизировать надстройку «Поиск решения», описать параметры, установить в параметрах Линейность модели, как указано на рисунке (рис. 12).

Рисунок 12 – Установка необходимых параметров в окне Поиск решения

Оптимальное решение:

Фабрики	Магазины				
	1	2	3	4	5
1	0	10	60	0	165
2	125	50	0	0	0
3	0	0	0	185	0
4	0	100	0	0	0
Целевая ячейка	2024,75				

Минимальные транспортные расходы по перевозке мольбертов составляют 2024,75y.e.

Задание

1. Найти $L(X) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min$ при ограничениях

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 8 \\ x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 13x_4 \geq 4 \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,4} \end{cases}$$

2. Предприятие занимается выпуском 2-х типов строительных материалов: материал S и материал D. Расход на материал S и D исходного продукта №1 и №2 приведен в таблице:

Исходный продукт	Расход исходных продуктов, т (на 1 тонну материалов)		Максимально возможный запас
	Материал S	Материал D	
№1	3	2	7
№2	2	3	9

Спрос на материал D в сутки не превышает спрос на материал S в сутки более чем на 1 т., а так же спрос на материал S в сутки не превышает 3 т. Цена 1 т. материала S – 3300 у.е., материала D – 4500 у.е. Сколько материала S и материала D выпускает предприятие, а доход от реализации максимальный?

3. В трех фирмах имеются телевизоры в количестве 90, 80 и 30 штук, которые отправляются в пять магазинов. Магазин №1 готов приобрести 40 телевизоров, магазин №2 – 40, магазин №3 – 50, магазин №4 – 30, магазин №5 – 10. Стоимость перевозки телевизоров задана матрицей (у.е.):

$$\begin{pmatrix} 6 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 7 & 2 & 4 \\ 5 & 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Составить такой план поставки телевизоров, при котором

расходы минимальны.