**Задача 1**

В торговом зале необходимо выставить для продажи товары Т1 и Т2. Рабочее время продавцов не превышает 340 часов, а площадь торгового зала, которую можно занять, не превышает 120 м2. Каждая реализованная единица товара приносит прибыль соответственно в 50 и 80 ден. ед. Нормы затрат ресурсов на единицу проданного товара составляют:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ресурсы** | **Т1** | **Т2** |
| Рабочее время, ч | 0,4 | 0,6 |
| Площадь, м2 | 0,2 | 0,1 |

Найти оптимальную структуру товарооборота (чем меньше единиц товара, тем лучше), обеспечивающую прибыль не менее 30 000 ден. ед.

**Задача 2**

Товары с четырех баз поставляются в четыре магазина. Потребности I, II, III, IV магазинов в товарах соответственно равны 30, 80, 60, 50 тыс. ед. Запасы товаров на базах составляют 40, 60, 40, 80 тыс. ед. Затраты на перевозку 1 тыс. ед. товара (руб.) представлены матрицей затрат:



Перевозки необходимо запланировать таким образом, чтобы полностью удовлетворить потребности магазинов, а затраты на перевозку свести к минимуму.

**Пример решения задачи:**

Завод по производству электронного оборудования выпускает персональные компьютеры и системы подготовки текстов. В настоящее время освоены две модели: «Юпитер» и «Марс».

В производственный процесс вовлечены три цеха завода – цех узловой сборки, сборочный и испытательный. Распределение времени, требуемого для обработки каждой модели в каждом цехе, а также максимальные производственные мощности цехов приведены в табл. Отдел исследования рынка производит периодическую оценку потребительского спроса на каждую модель. Максимальные прогнозные значения спроса и доходы от реализации единицы продукции каждой модели также содержатся в табл.

Построить математическую модель для изложенной проблемы производства изделий в ассортименте, если цель состоит в максимизации общего ежемесячного дохода.

Таблица 1.

Время, требуемое на обработку каждой модели в каждом цехе

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Характеристики** | **Время на единицу продукции, ч.** | | **Максимальная производительная мощность, час** |
| **«Юпитер»** | **«Марс»** |
| Цех:  Узловой сборки  Сборочный  Испытательный | 5  2  1 | 20  8  2 | 800  420  150 |
| Максимальное прогнозное значение спроса, за месяц | 100 | 25 |  |
| Доход, ф.ст. | 15 | 120 |  |

**Решение:**

Переменные:

**Х1 –** количество«Юпитеров»;

**Х2 –** количество«Марсов»;

Целевая функция:

F(x)=15\* **Х1+**120**\* Х2;**

Ограничения:

1. По производственной мощности в цехе узловой сборки: 5\* **Х1+**20**\* Х2≤** 800
2. По производственной мощности в сборочном цехе:

2\* **Х1+**8**\* Х2≤** 420

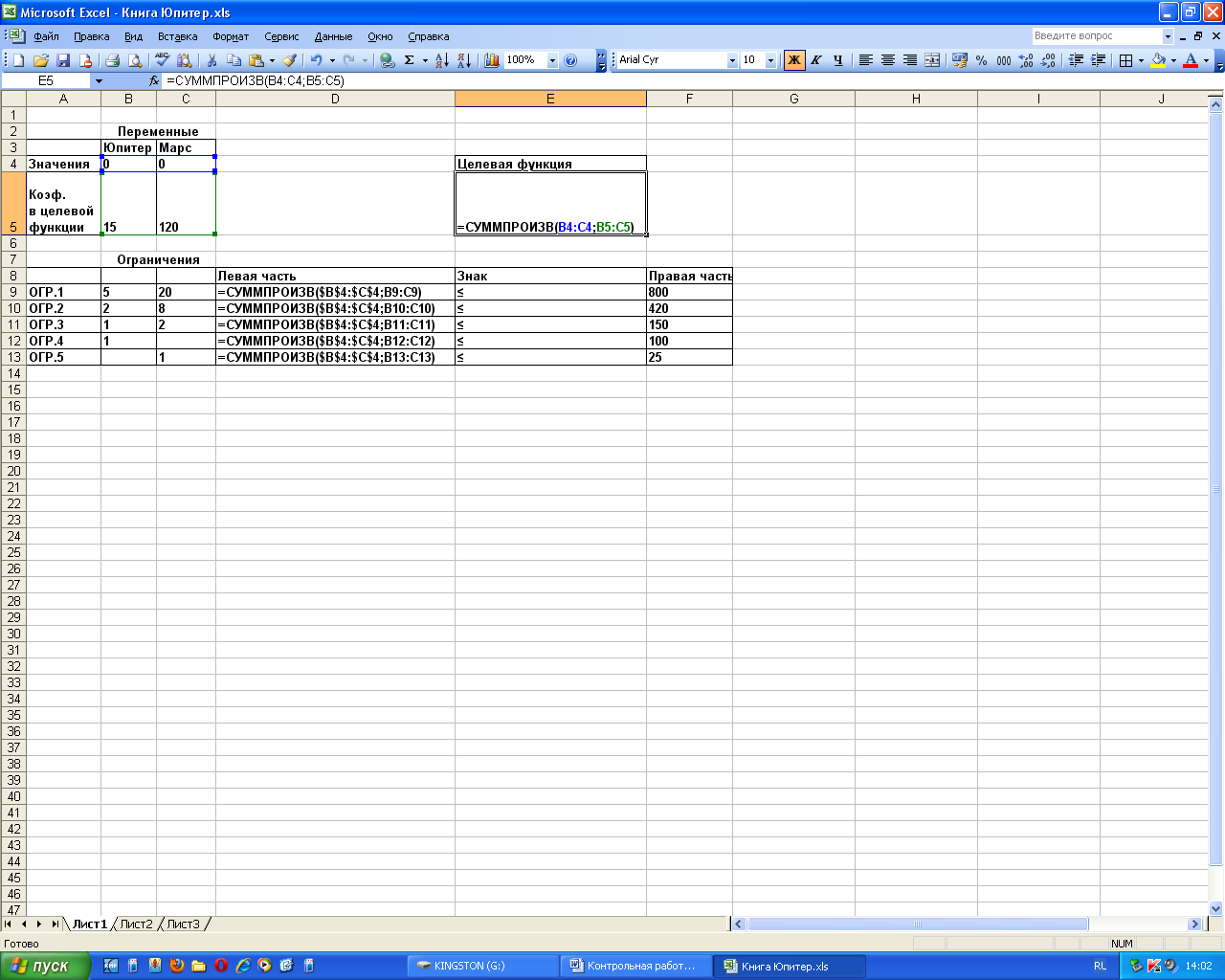
1. По производственной мощности в испытательном цехе:

**Х1+**2**\* Х2≤** 150

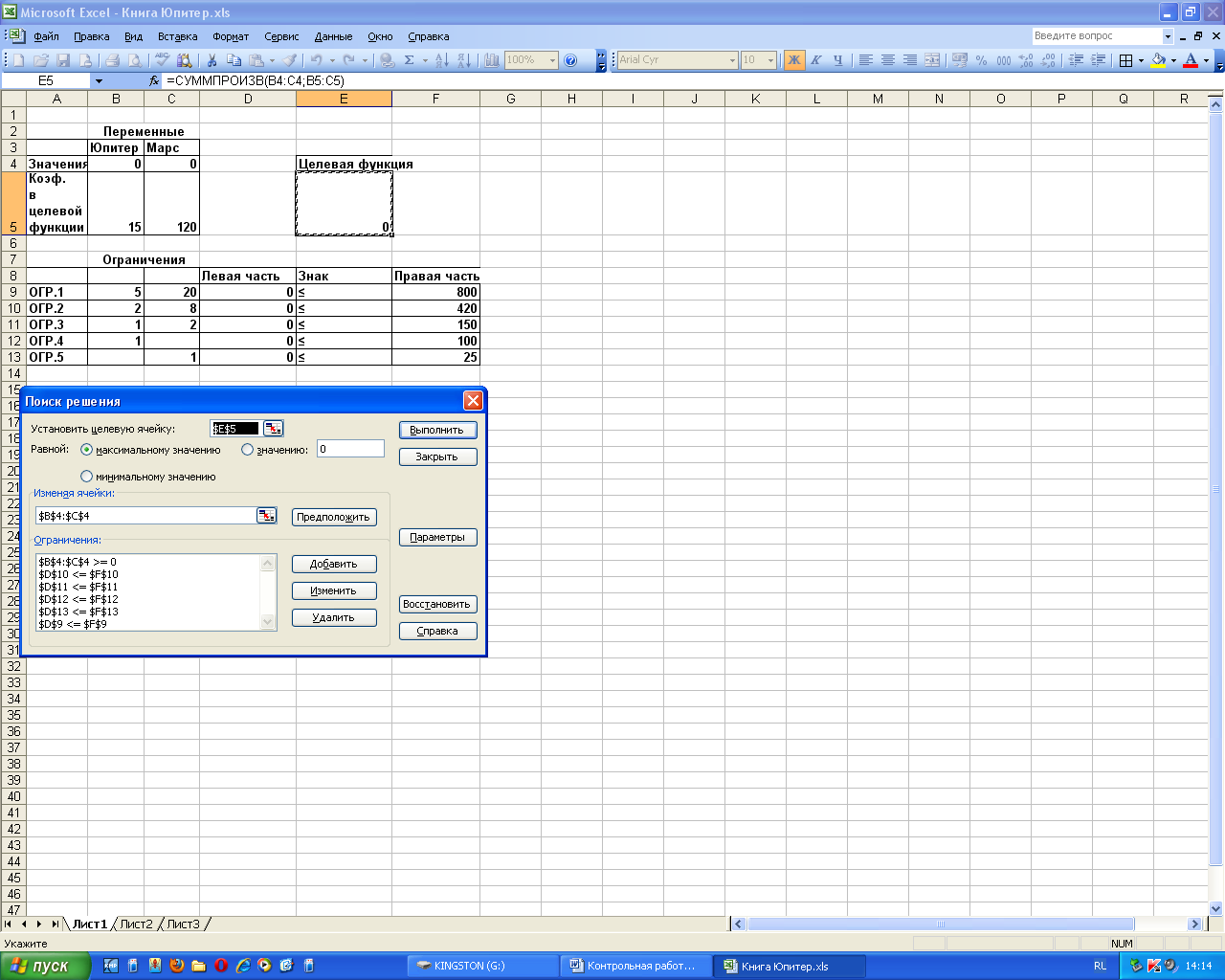
1. По спросу на «Юпитеры»: **Х1≤**100
2. По спросу на «Марсы»: **Х1≤**25
3. Условие неотрицательности переменных:

**Х1≥**0; **Х2≥**0;

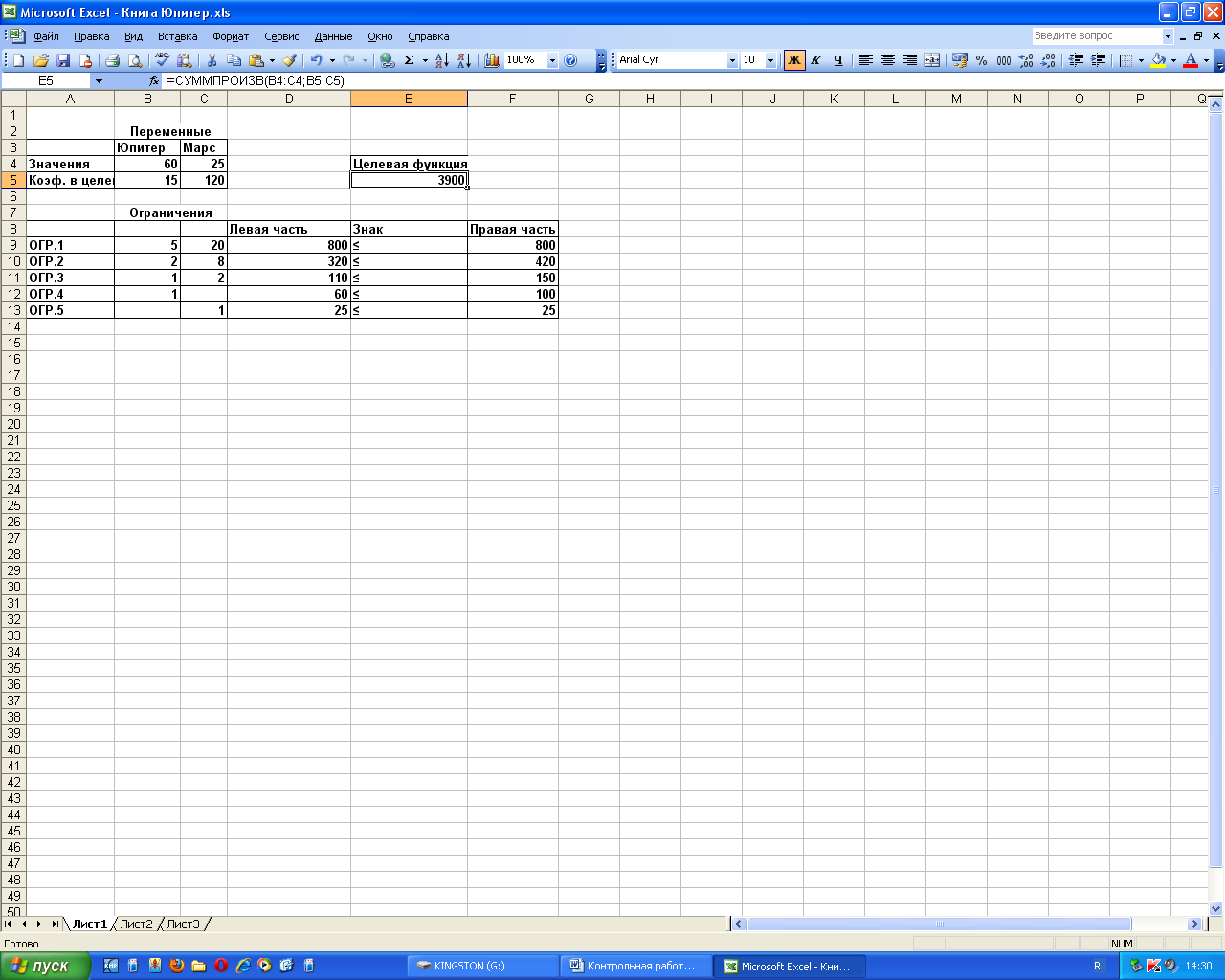
**Организация данных на рабочем листе Excel.**



**Решение задачи с помощью надстройки «Поиск решения»**



**Результат решения:**



**Ответ:** Завод получит максимальный ежемесячный доход в размере 3900 ф.ст., при производстве 60 «Юпитеров» и 25 «Марсов».

ЗАДАЧА 2. ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА

1. СПК А1, А2, А3 выделяют соответственно 40, 50, 30 ц молока для ежедневного снабжения пунктов В1, В2, В3, В4. Стоимость перевозки 1 ц молока и потребность пунктов в молоке даны в таблице. Организовать снабжение так, чтобы потребители обеспечивались молоком, а транспортные расходы были минимальными.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СПК | В1 | В2 | В3 | В4 | Кол-во |
| А1 | 3 | 2,5 | 3,5 | 4 | 40 |
| А2 | 2 | 4,5 | 5 | 1 | 50 |
| А3 | 6 | 3,8 | 4,2 | 2,8 | 30 |
|  | 20 | 40 | 30 | 30 |  |

1. СПК А1, А2, А3 выделяют соответственно 60, 50, 80 ц молока для ежедневного снабжения пунктов В1, В2, В3, В4. Стоимость перевозки 1 ц молока и потребность пунктов в молоке даны в таблице. Организовать снабжение так, чтобы потребители обеспечивались молоком, а транспортные расходы были минимальными.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СПК | В1 | В2 | В3 | В4 | Кол-во |
| А1 | 3 | 2,5 | 3,5 | 4 | 60 |
| А2 | 1 | 4,5 | 5 | 1 | 50 |
| А3 | 4 | 3,8 | 4,2 | 2,8 | 80 |
|  | 40 | 40 | 30 | 30 |  |

1. СПК А1, А2, А3 выделяют соответственно 40, 50, 70 ц молока для ежедневного снабжения пунктов В1, В2, В3, В4. Стоимость перевозки 1 ц молока и потребность пунктов в молоке даны в таблице. Организовать снабжение так, чтобы потребители обеспечивались молоком, а транспортные расходы были минимальными.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СПК | В1 | В2 | В3 | В4 | Кол-во |
| А1 | 3 | 2,5 | 5 | 4 | 40 |
| А2 | 2 | 3 | 3,5 | 2 | 50 |
| А3 | 4 | 3,8 | 4 | 1,8 | 70 |
|  | 50 | 30 | 60 | 30 |  |

1. СПК А1, А2, А3 выделяют соответственно 80, 30, 60 ц молока для ежедневного снабжения пунктов В1, В2, В3, В4. Стоимость перевозки 1 ц молока и потребность пунктов в молоке даны в таблице. Организовать снабжение так, чтобы потребители обеспечивались молоком, а транспортные расходы были минимальными.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СПК | В1 | В2 | В3 | В4 | Кол-во |
| А1 | 3 | 5 | 5 | 4 | 80 |
| А2 | 2 | 3 | 2,8 | 2 | 30 |
| А3 | 1 | 1,5 | 2 | 1,8 | 60 |
|  | 50 | 70 | 60 | 30 |  |

1. В четырех хранилищах А1, А2, А3, А4 имеется соответственно 40, 50, 60, 30 т топлива. Требуется спланировать перевозки топлива к трем потребителям В1, В2, В3, спрос которых соответственно равен 60, 80, 40 т, так чтобы затраты на транспортировку были минимальными. Стоимость первозок 1т указана в таблице:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Хранилище | Стоимость перевозки 1 т топлива потребителям, руб | | | Запасы топлива, т |
| В1 | В2 | В3 |
| А1 | 4 | 3 | 5 | 40 |
| А2 | 6 | 2 | 1 | 50 |
| А3 | 7 | 4 | 2 | 60 |
| А4 | 5 | 6 | 3 | 30 |
| Потребность в топливе, т | 60 | 80 | 40 | 180 |

1. С четырех складов необходимо вывезти картофель в пять торговых точек. Требуется закрепить поставщиков за торговыми точками так, чтобы общая сумма затрат на перевозку была минимальной. Числовые данные задачи представлены в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Склад (поставщик) | Стоимость перевозки 1 т груза потребителям, руб. | | | | | Объем вывоза, т |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 |
| А1 | 4 | 2 | 3 | 6 | 1 | 50 |
| А2 | 5 | 3 | 4 | 2 | 6 | 160 |
| А3 | 3 | 4 | 7 | 3 | 2 | 70 |
| А4 | 2 | 6 | 5 | 4 | 3 | 100 |
| Объем вывоза, т | 80 | 100 | 90 | 50 | 60 | 380 |

**Пример решения задачи:**

Найти оптимальный план перевозок грузов от поставщиков А1, А2, А3 к потребителям В1, В2, В3, В4:

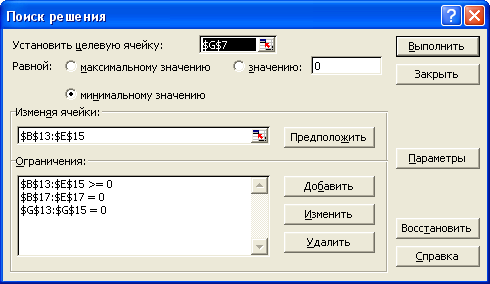
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | В1 | В2 | В3 | В4 | Запасы (ед.) |
| А1 | 5 | 4 | 1 | 2 | 60 |
| А2 | 4 | 2 | 6 | 3 | 40 |
| А3 | 7 | 3 | 5 | 4 | 35 |
| Потребности (ед.) | 40 | 25 | 20 | 50 |  |

Задача закрытого типа, так как сумма потребностей равна сумме запасов. Дополнительных преобразований не требуется.

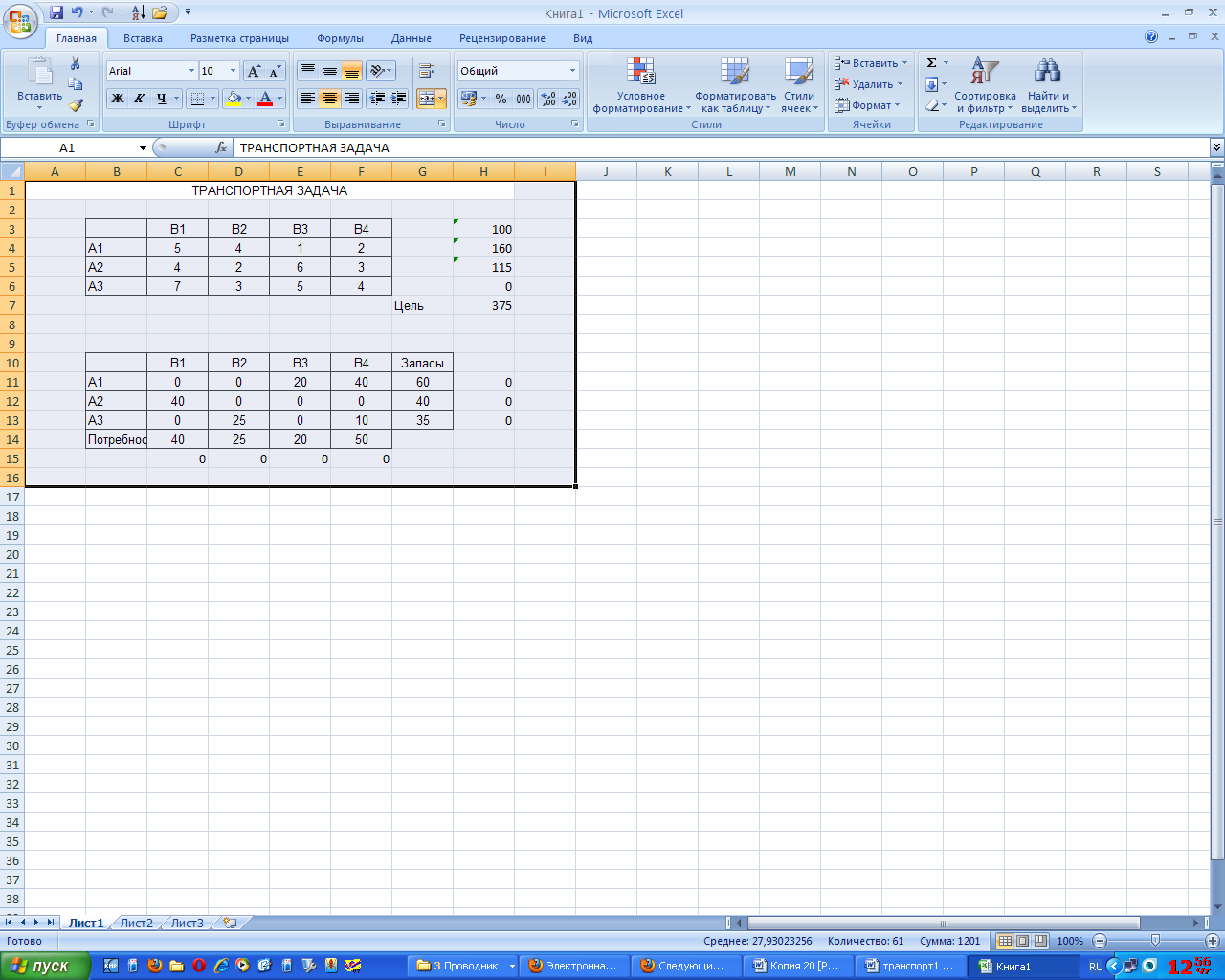
**Организация данных на рабочем листе Excel.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G |
| ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА | | | | | | | |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  | В1 | В2 | В3 | В4 |  |  |
| 4 | А1 | 5 | 4 | 1 | 2 |  | =СУММПРОИЗВ(B4:E4;B13:E13) |
| 5 | А2 | 4 | 2 | 6 | 3 |  | =СУММПРОИЗВ(B5:E5;B14:E14) |
| 6 | А3 | 7 | 3 | 5 | 4 |  | =СУММПРОИЗВ(B6:E6;B15:E15) |
| 7 |  |  |  |  |  | Цель | =СУММ(G4:G6) |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  | В1 | В2 | В3 | В4 | Запасы |  |
| 13 | А1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | =СУММ(B13:E13)-F13 |
| 14 | А2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | =СУММ(B14:E14)-F14 |
| 15 | A3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | =СУММ(B15:E15)-F15 |
| 16 | Потребности | 40 | 25 | 20 | 50 |  |  |
| 17 |  | =СУММ(B13:B15)-B16 |  |  |  |  |  |

**Решение задачи с помощью надстройки «Поиск решения»**



**Результат решения:**

****

**Ответ:** Оптимальный план перевозок:

От поставщика А1 следует перевезти 20 ед. груза потребителю В3 и 40 ед. груза потребителю В4;

От поставщика А2 следует перевезти 40 ед. груза потребителю В1;

От поставщика А3 следует перевезти 25 ед. груза потребителю В2 и 10 единиц груза потребителю В4.

Стоимость перевозок составит 375 усл. ед.