**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«Ухтинский государственный технический университет»**

**(УГТУ)**

Кафедра вычислительной техники, информационных систем и технологий

**РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА**

Дисциплина «Системный анализ»

Шифр 221379 Группа ИВТ-22-оз-М Курс 2

Никифоров Михаил Михайлович

Проверил:

Доцент П. В. Кожевникова

Ухта

2023

СОДЕРЖАНИЕ

[ЗАДАНИЕ 1 3](#_Toc154572321)

[ЗАДАНИЕ 2 7](#_Toc154572322)

[ЗАДАНИЕ 3 10](#_Toc154572323)

[ЗАДАНИЕ 4 12](#_Toc154572324)

# ЗАДАНИЕ 1

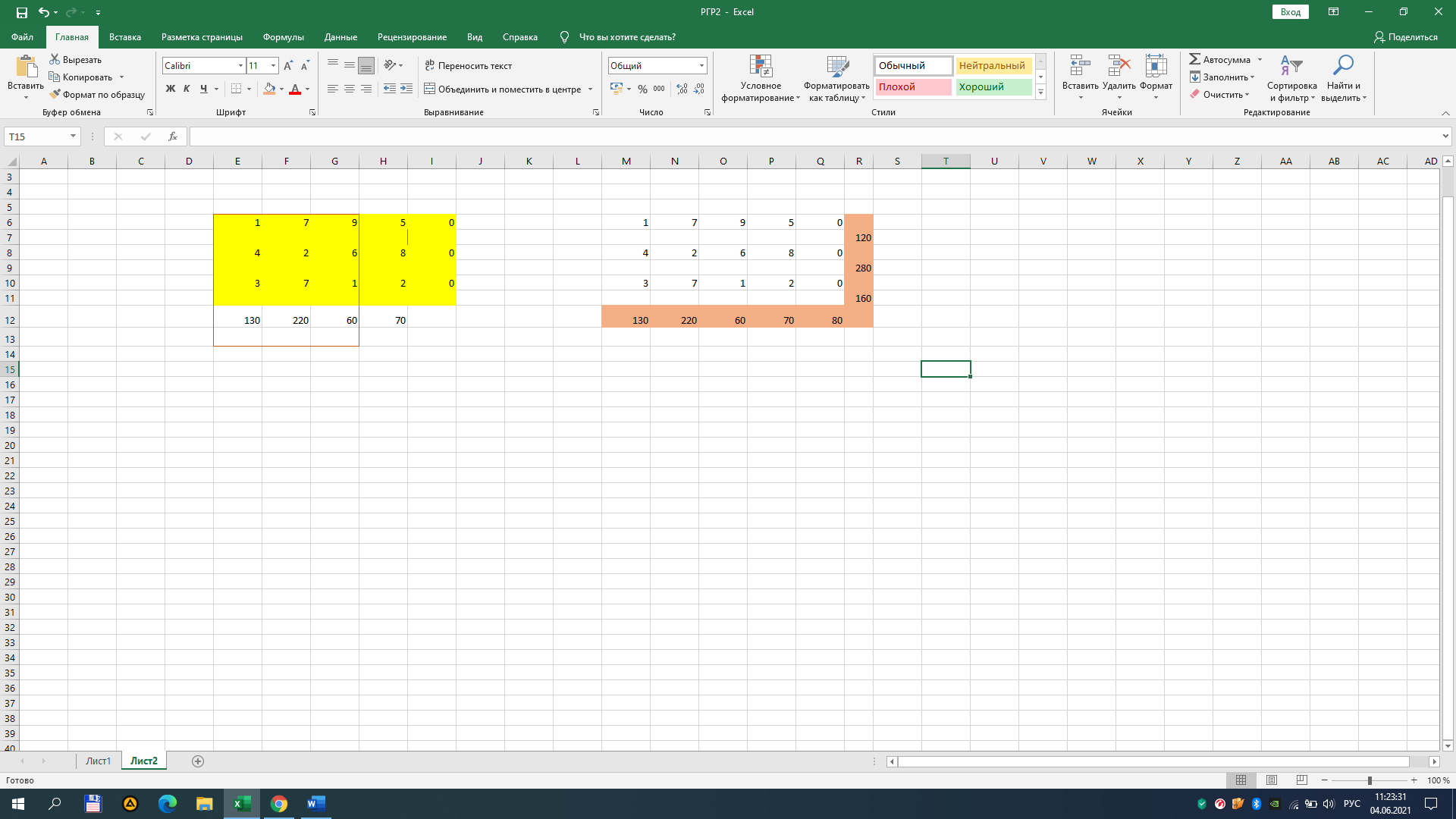
Для строительства дорог необходим гравий в количестве 130, 220, 60 и 70 единиц, который может быть поставлен из карьеров. Запасы гравия в этих карьерах составляют 120, 280 и 160 единиц соответственно, а тарифы перевозок представлены матрицей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| С = | 1 | 7 | 9 | 5 |
| 4 | 2 | 6 | 8 |
| 3 | 7 | 1 | 2 |

Составьте такой план перевозок гравия, при котором потребность в нём каждой из строящихся дорог были полностью удовлетворены при минимально возможной общей стоимости перевозок.

Решение:

Таблица 1 – Отображение транспортной задачи



Так как сумма потребностей меньше суммы запасов, для уравнивания введём дополнительную потребность, равную 80. Тарифы для этой потребности будут равны 0.

Таблица 2 – Работа со вторым поставщиком

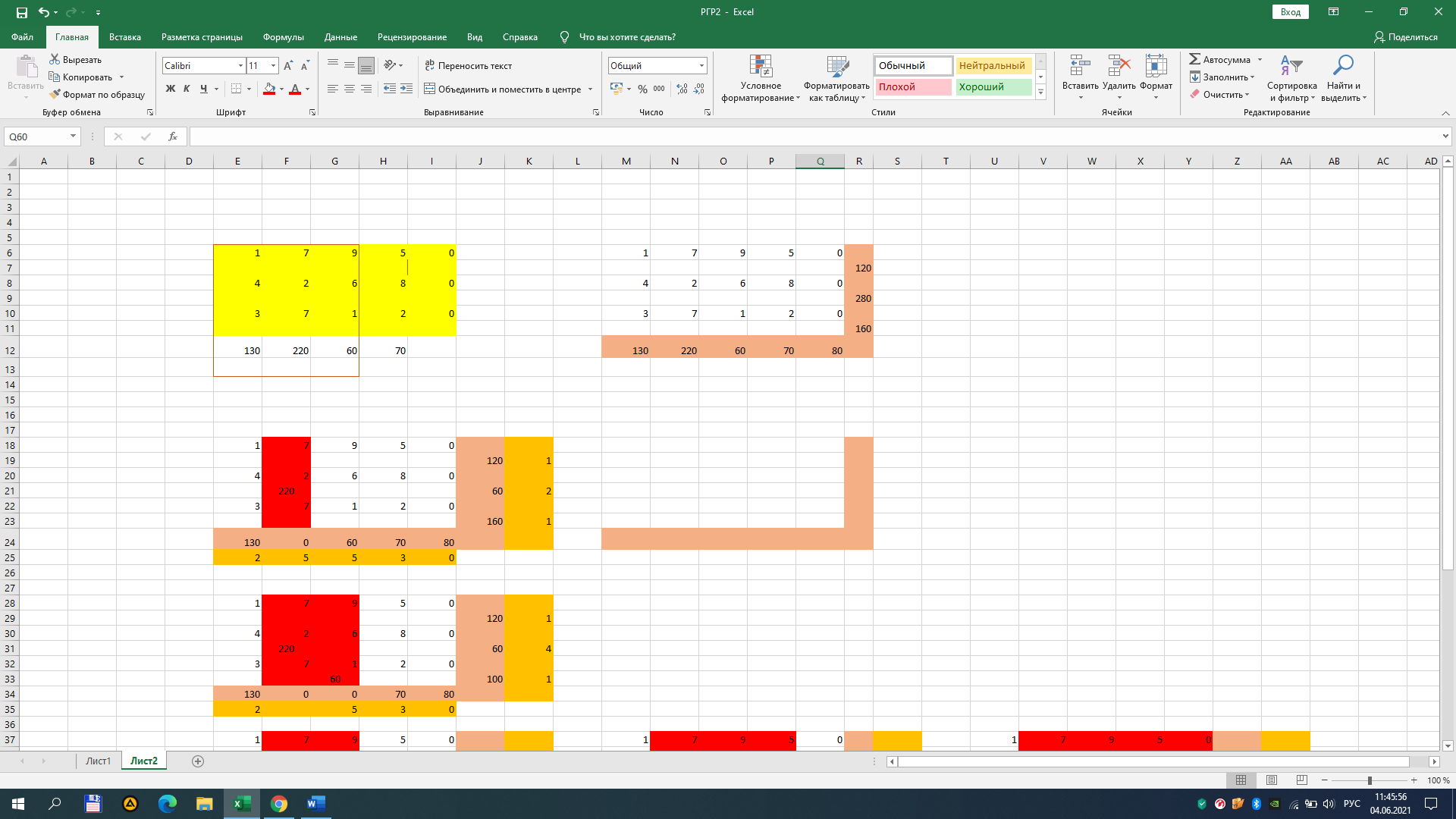


Таблица 3 – Работа с третьим поставщиком

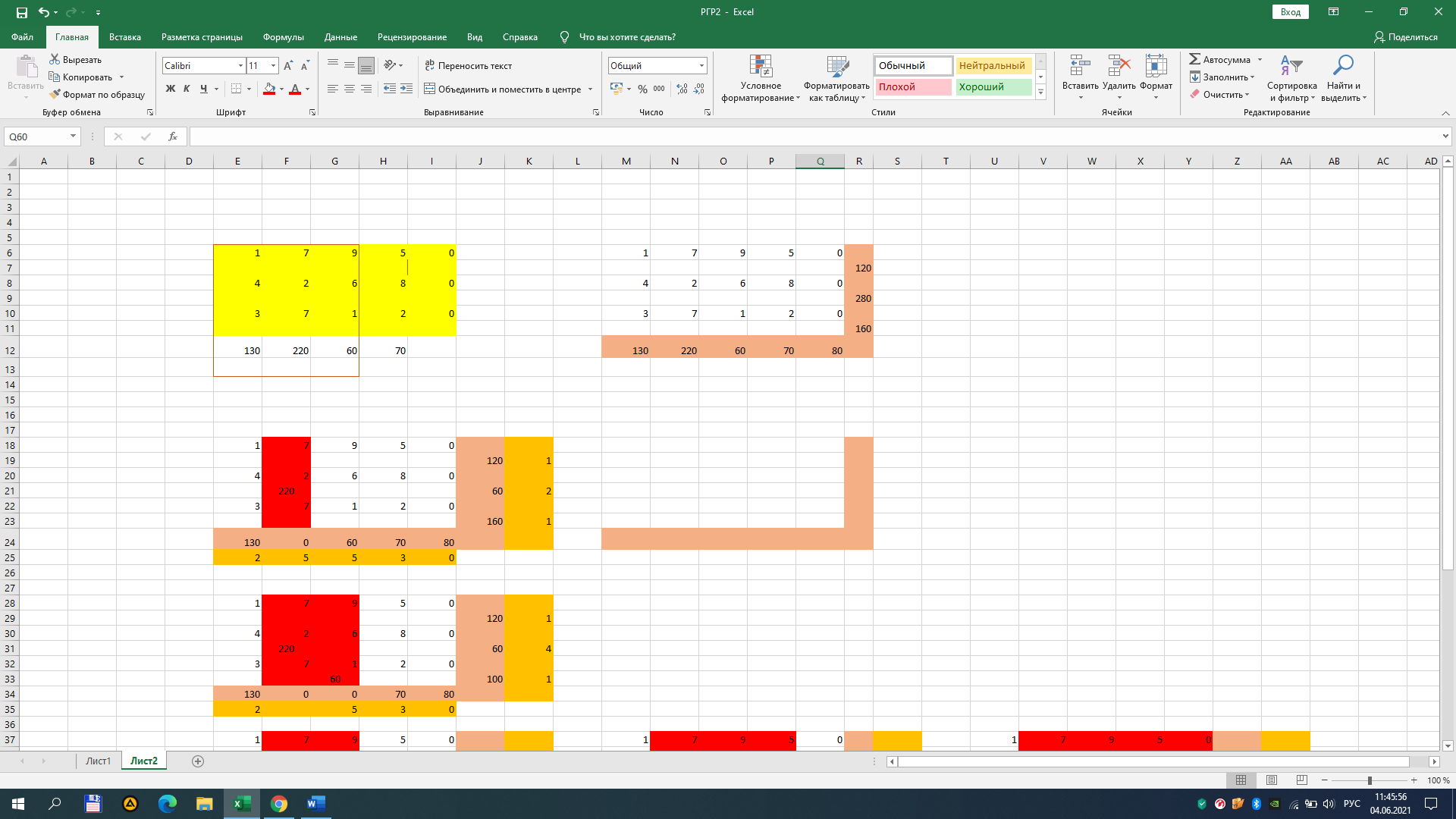


Таблица 4 – Работа с четвёртым поставщиком

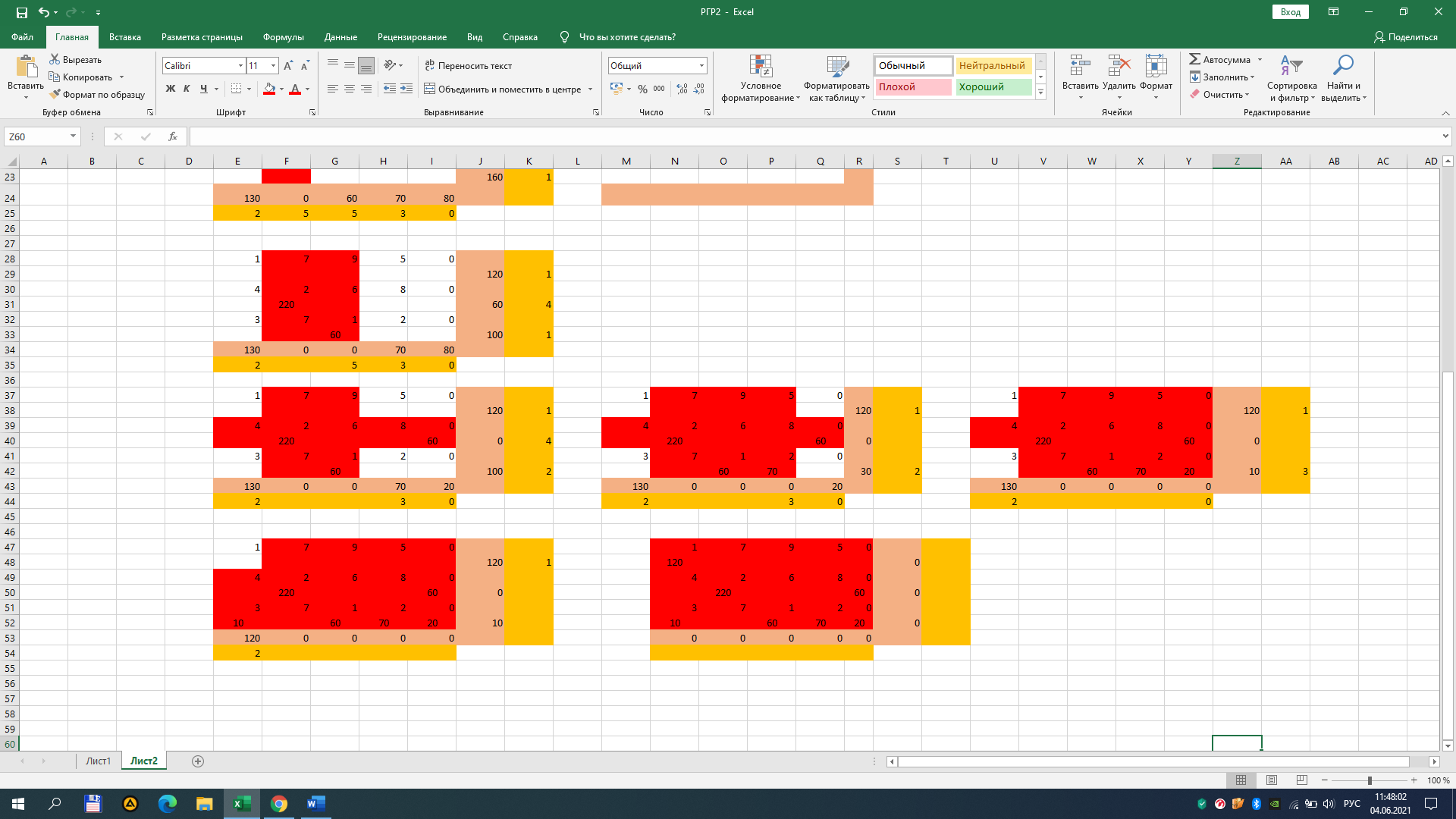


Таблица 5 – Работа с пятым поставщиком

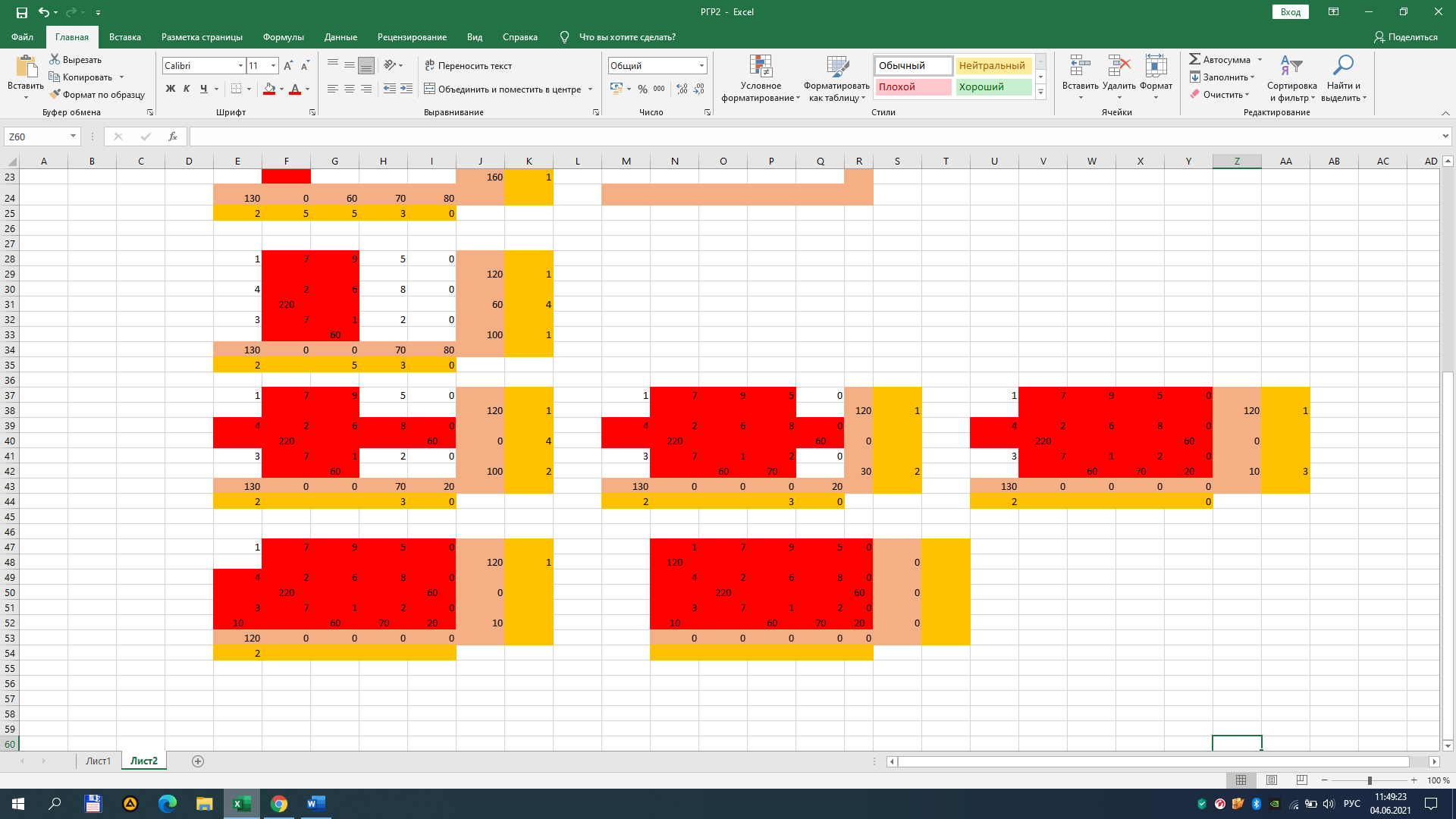


Таблица 6 – Работа с шестым поставщиком

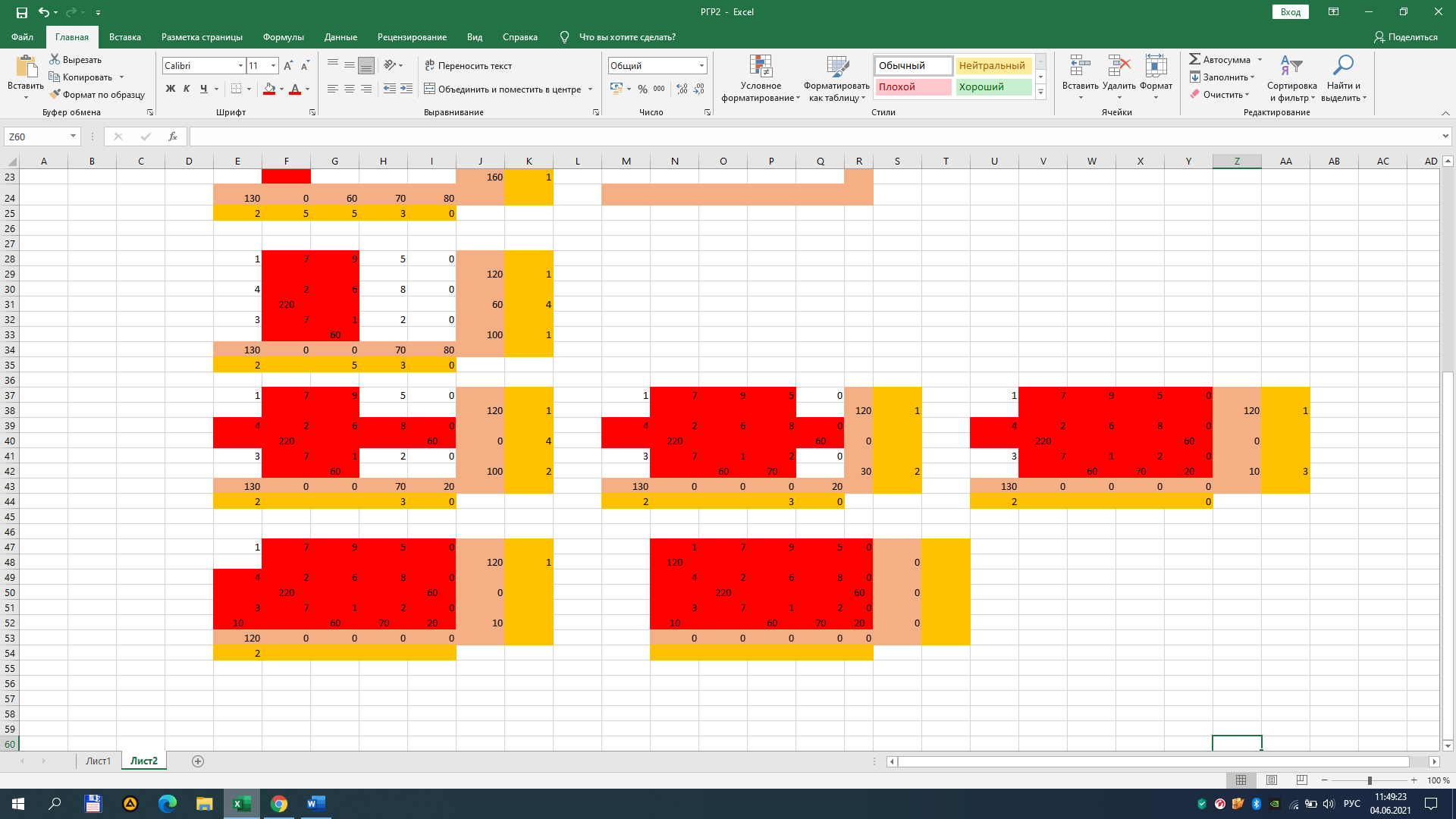


Таблица 7 – Работа с седьмым поставщиком

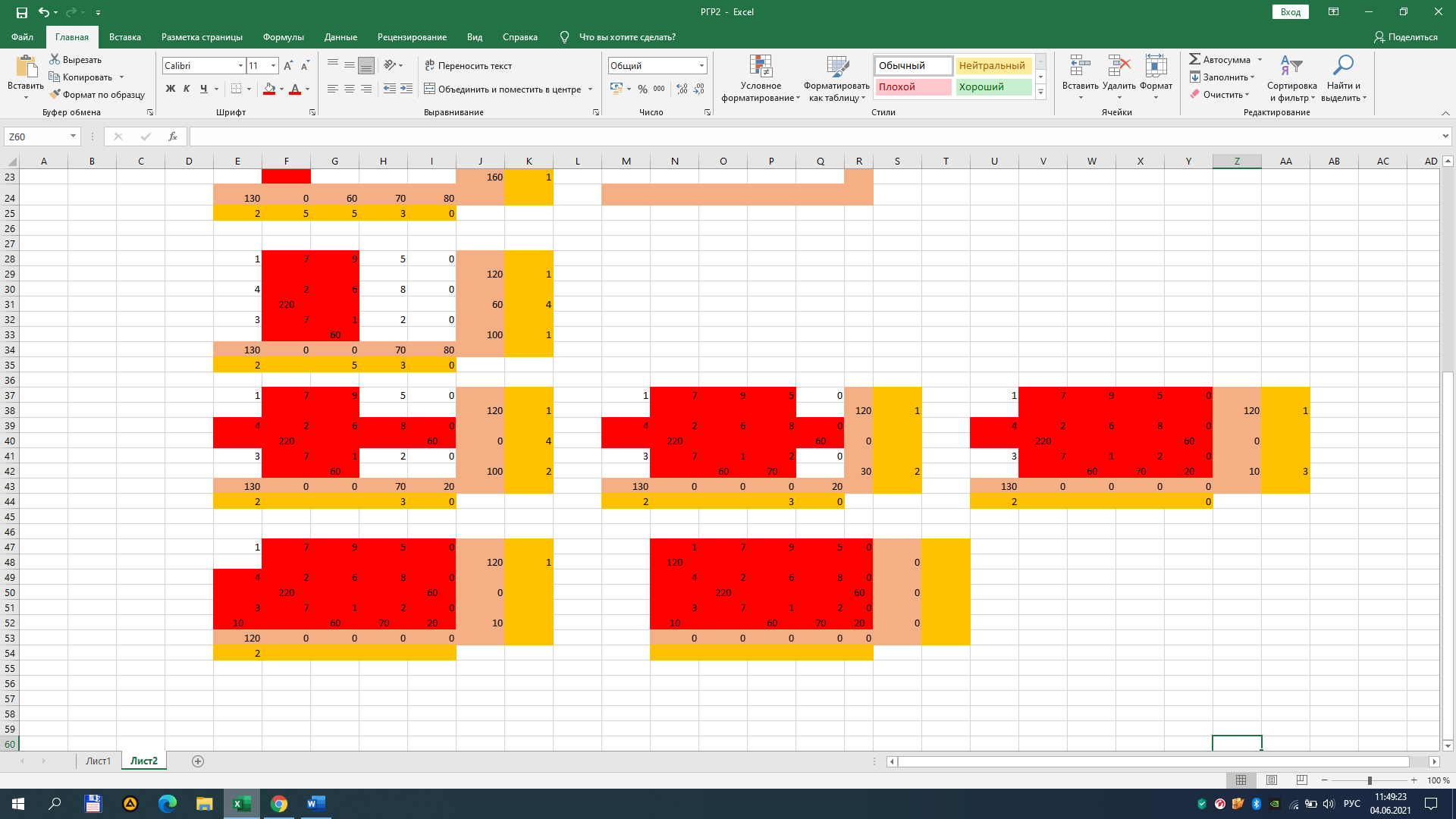
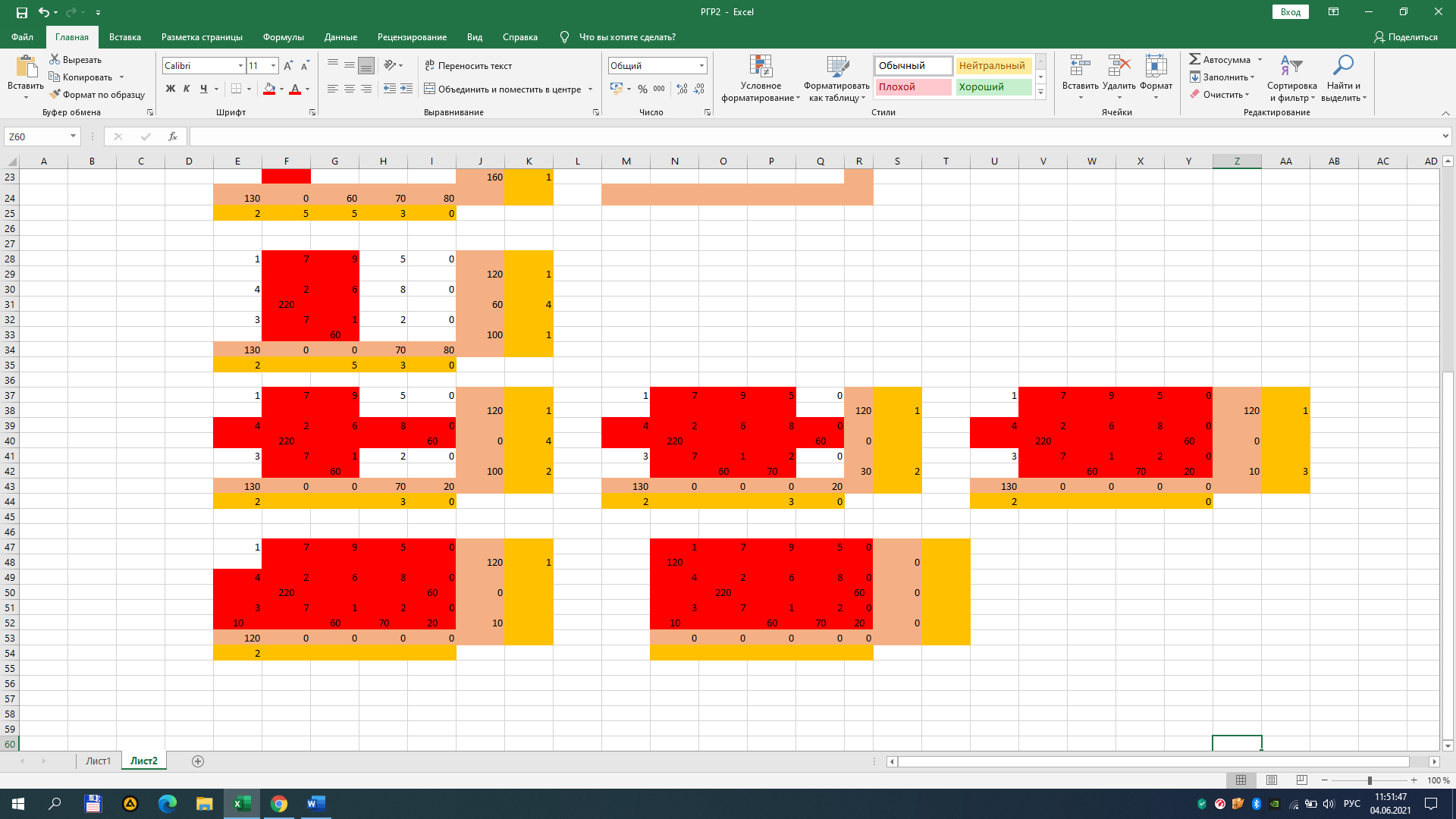
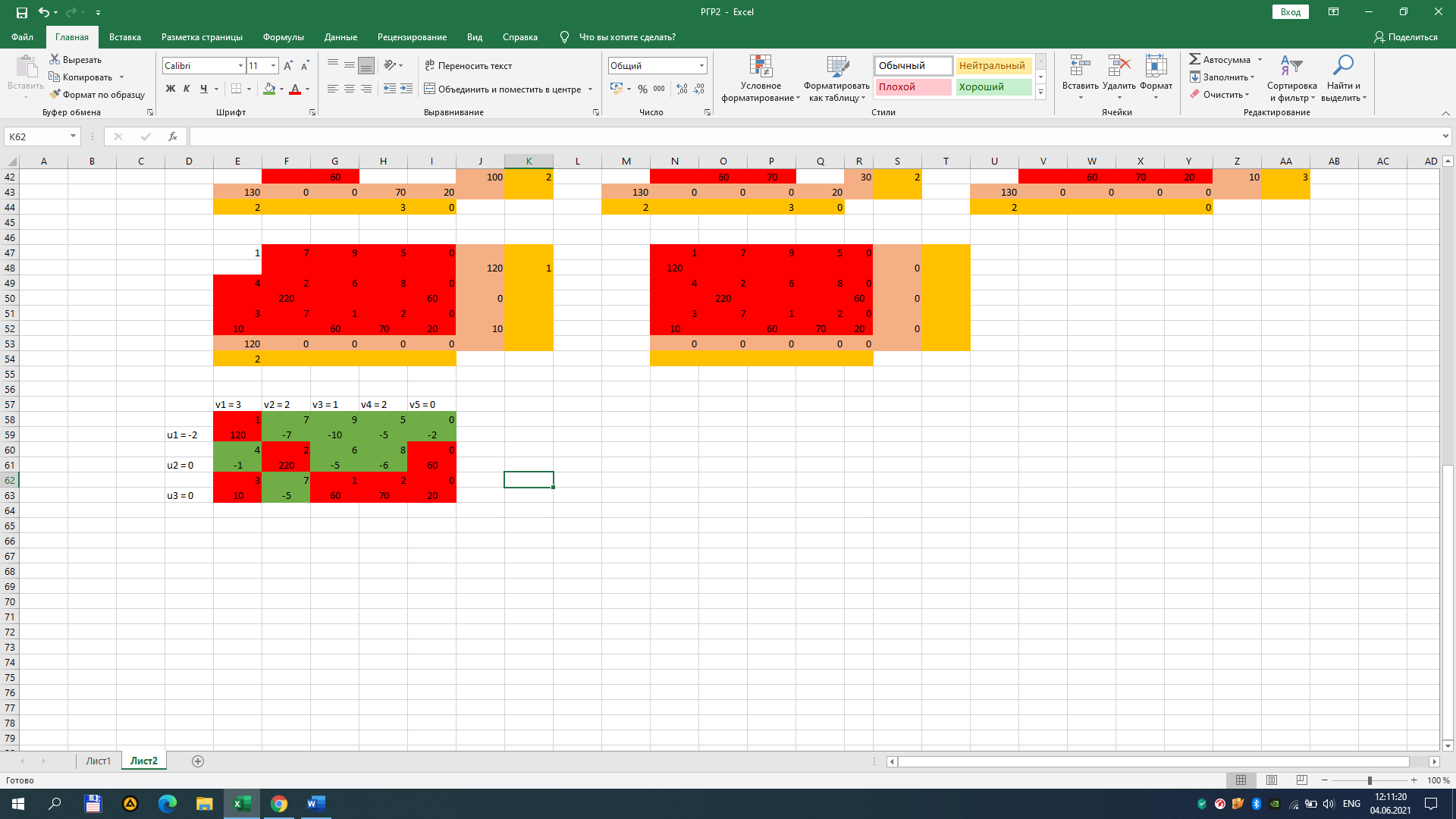


Таблица 6 – Окончательное распределение ресурсов



S= 120\*1+220\*2+60\*0+10\*3+60\*1+70\*2+20\*0=790

Таблица 7 – Проверка на оптимальность



Транспортная задача оптимальна.

S=790

Ответ:

Минимальная стоимость перевозки гравия, удовлетворяющая потребности в гравии для каждой из строящихся дорог, составляет 790. Для первой дороги требуется произвести 150 единиц гравия (120\*1+10\*3), для второй необходимо 440 единиц (220\*2), для третьей - 60 единиц (60\*1), а для четвёртой - 0 единиц (60\*0+20\*0).

# ЗАДАНИЕ 2

Найти тесноту взаимосвязей параметра «чистый доход» от двух параметров «суммарный актив» и «объем вложений акционеров». По методу наименьших квадратов рассчитать уравнения данных взаимосвязей и оценку качества подбора уравнения. Сделайте вывод: от какого параметра больше зависит «чистый доход».

Таблица 8 – Исходные данные



Решение:

Для решения данной задачи необходимо рассчитать следующие величины:

1. Выборочные средние:
2. Выборочные дисперсии:
3. Среднеквадратическое отклонение
4. Рассчитать коэффициент корреляции:
5. Рассчитать коэффициент детерминации:

Для решения этой задачи была создана программа в MATHLAB 2014 в формате (Листинг 1).

Листинг 1 – Код программы.

|  |
| --- |
| n=15;  srx1=0;  srx2=0;  sry=0;  srx1y=0;  srx2y=0;  Spow2x1=0;  Spow2x2=0;  Spow2y=0;  Sx1=0;  Sx2=0;  Sy=0;  for i = 1:n    srx1 = srx1 + x1(i);    srx2 = srx2 + x2(i);    sry = sry + y(i);    srx1y = srx1y + (x1(i) \* y(i));    srx1y = srx2y + (x2(i) \* y(i));    Spow2x1 = Spow2x1 + (x1(i) \* x1(i));    Spow2x2 = Spow2x2 + (x2(i) \* x2(i));    Spow2y = Spow2y + (y(i) \* y(i));  end;  srx1 = srx1 / n;  srx2 = srx2 / n;  sry = sry / n;  srx1y = srx1y / n;  srx2y = srx2y / n;  Spow2x1 = (Spow2x1 / n) - (srx1 \* srx1);  Spow2x2 = (Spow2x2 / n) - (srx2 \* srx2);  Spow2y = (Spow2y / n) - (sry \* sry);  Sx1 = sqrt(Spow2x1);  Sx2 = sqrt(Spow2x2);  Sy = sqrt(Spow2y);  rx1y = (srx1y - (srx1 \* sry))/(Sx1\*Sy);  rx2y = (srx2y - (srx2 \* sry))/(Sx2\*Sy);  A1x1=0;  A2x1=0;  B1x1=0;  b23x1=0;  C1x1=0;  C2x1=0;  for i = 1:n    A1x1 = A1x1 + (x1(i)^2);    B1x1 = B1x1 + x1(i);    C1x1 = C1x1 + (x1(i) \* y(i));    C2x1 = C2x1 + y(i);  end  A2x1 = B1x1;  B2x1 = n;  deltax1 = (A1x1 \* B2x1) - (A2x1 \* B1x1);  deltaAx1 = (C1x1 \* B2x1) - (C2x1 \* B1x1);  deltaBx1 = (A1x1 \* C2x1) - (A2x1 \* C1x1);  ax1 = deltaAx1/deltax1;  bx1 = deltaBx1/deltax1;  fx1=ax1\*x1+bx1;  A1x2=0;  A2x2=0;  B1x2=0;  C1x2=0;  C2x2=0;  for i = 1:n    A1x2 = A1x2 + (x2(i)^2);    B1x2 = B1x2 + x2(i);    C1x2 = C1x2 + (x2(i) \* y(i));    C2x2 = C2x2 + y(i);  end  A2x2 = B1x2;  B2x2 = n;  deltax2 = (A1x2\*B2x2) - (A2x2 \* B1x2);  deltaAx2 = (C1x2\*B2x2) - (C2x2 \* B1x2);  deltaBx2 = (A1x2\*C2x2) - (A2x2 \* C1x2);  ax2 = deltaAx2/deltaax2;  bx2 = deltaBx2/deltax2;  fx2=ax2\*x2+bx2;  Rpow2x1=0;  Rpow2x2=0;  buf1x1=0;  buf2x1=0;  buf1x2=0;  buf2x2=0;  for i = 1:n    buf1x1 = buf1x1 + (y(i) - fx1(i)) \* (y(i) - fx1);    buf1x2 = buf1x2 + (y(i) - sry) \* (y(i) - sry);    buf2x1 = buf2x1 + (y(i) - fx2(i)) \* (y(i) - fx2);    buf2x2 = buf2x2 + (y(i) - sry) \* (y(i) - sry);  end  Rpo2x1=buf1x1/buf2x1;  Rpow2x2 = buf1x2/buf2x2;  set(handles.text1, 'String', rx1y);  set(handles.text2, 'String', rx2y);  set(handles.text3, 'String', Rpow2x1);  set(handles.text4, 'String', Rpow2x2);  if (abs(rx1y) > abs(rx2y))    set(handles.text5, 'String', 'Суммарный актив');  else    set(handles.text6, 'String', 'Объем вложений акционеров');  end |

# ЗАДАНИЕ 3

В цехе предприятия решено установить дополнительное оборудование, для размещения которого выделено 6 м2 площади. На приобретение оборудования предприятие может израсходовать 10 тыс. руб., при этом оно может купить оборудование двух видов. Комплект оборудования I вида стоит 1000 руб., а II вида – 3000 руб. Приобретение одного комплекта оборудования I вида позволяет увеличить выпуск продукции в смену на 2 ед., а одного комплекта оборудования II вида – на 4 ед. Зная, что для установки одного комплекта оборудования I вида требуется 2 м2 площади, а оборудования II вида – 1 м2 площади определить такой набор дополнительного оборудования, которых дает возможность максимально увеличить выпуск продукции.

Решение:

Необходимо найти диапазон значений, при которых x и y будут удовлетворять условию

2x + y ≤ 6;

1000x + 3000y ≤ 10000

где x и y – количество комплектов оборудования I и II вида соответственно.

Для уравнения:

2x + y ≤ 6 x = [0...3]

y = [0…6],

Для уравнения:

1000x + 3000y ≤ 10000 x = [0…10]

y = [0...3]

Решение задачи сводится к нахождению максимума из уравнения

c = 2x + 4y → max

Найдем его методом перебора:

Если x=3, то из ограничений по стоимости следует, что y ≤ 2, а из ограничения по площади вытекает, что y = 0. Следовательно c = 6.

Если x=2, то из ограничений по стоимости и площади следует, что y ≤ 2, y = 2. Следовательно c = 12.

Если x=1, то из ограничений по стоимости следует, что y ≤ 3, а из ограничения по площади вытекает, что y ≤ 6. y = 3. Следовательно c = 14.

Если x=0, то из ограничений по стоимости следует, что y ≤ 3, а из ограничения по площади вытекает, что y ≤ 6. y = 3. Следовательно c = 12.

Ответ:

Оптимальные целочисленные значения для x = 1 и для y = 3, при которых выполняются все условия и достигается максимальное значение функции.

# ЗАДАНИЕ 4

Кондитерская фабрика производит продукцию двух видов: конфеты и шоколад. Для производства продукции каждого вида требуются ресурсы двух типов: сахар и какао-бобы. Для производства одной тонны продукции каждого вида требуется по одной тонне сахара. Для производства одной тонны шоколада требуется 5 тонн какао, а для производства одной тонны конфет – 2 тонны какао. Суточные запасы ресурсов равны 4 и 10 тонн соответственно. Прибыль от реализации одной тонны шоколада и конфет составляет 5 и 3 тысячи рублей соответственно. Найти: сколько надо произвести конфет и шоколада, чтобы получить максимальную прибыль.

Решение:

Рассмотрим основные элементы этой задачи.

x - суточный объем производства шоколада.

y - суточный объем производства конфет.

Необходимо найти диапазон значений, при которых x и y удовлетворяют условиям:

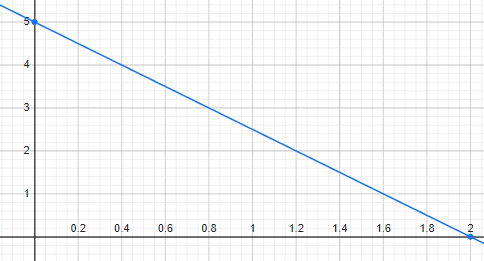
x + y ≤ 4;

5x + 2y ≤ 10

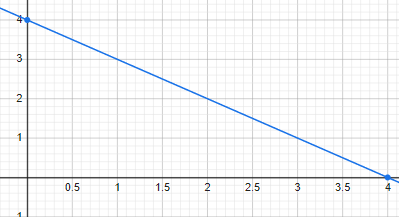
Решение задачи состоит в нахождении максимального значения функции

c = 5x + 3y → max

Условия производственной задачи можно изобразить на графике, где по горизонтальной оси откладываются значения x, а по вертикальной оси - значения y. Таким образом, ограничения по материалу и последние две строки задачи оптимизации выделены в виде треугольника, который представляет возможные значения (x, y) объемов производства.



Аналогичным образом изобразим ограничения по суточному запасу какао-бобов.



После этого нужно визуализировать объемы производства на графике, объединив ограничения этих параметров. Затем необходимо определить, какие значения принимает целевая функция на этой области возможных решений.

x + y = 4

5x + 2y = 10

5(4 - y) + 2y = 10

20 - 3y=10

y = 10 / 3

x + 10 / 3 = 4

x = 2 / 3

Итак, четвёртая вершина четырехугольника – это (2/3, 10/3).

Для нахождения максимума линейной функции на выпуклом многоугольнике (в общем случае - линейного программирования), ограниченном выпуклым многогранником в линейном пространстве, основная идея заключается в том, что максимум достигается в вершинах многоугольника. Обычно это будет одна вершина и является единственной точкой максимума. В некоторых случаях это могут быть две вершины, и тогда отрезок, их соединяющий, также будет состоять из точек максимума.

Целевая функция 5x + 3у принимает минимальное значение, равное 0, в вершине (0, 0). При увеличении аргументов функция увеличивается. В вершине (2/3, 10/3) эта функция принимает значение 40/3. Прямая 5x + 3y = 40/3 проходит между прямыми ограничений x + y = 4 и 5x + 2y = 10, пересекаясь в той же точке. Из этого и непосредственной проверки двух оставшихся вершин следует, что максимум целевой функции, равный 40/3, достигается в вершине (2/3, 10/3).