Министерство образования Новосибирской области ГБПОУ НСО «Новосибирский авиационный технический колледж имени Б.С.Галущака»

СРС № 3

Тема: «Транспортная задача»

Учебная дисциплина: МДК.02.03 Математическое моделирование

Работу выполнил:

студент группы ПР-21.101:

Иванчиков Е. М.

Проверил: Оболенцева Т. Д.

2023

**Задача:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **C=** |

**Постановка задачи:**

**A1 = 80 B1 = 80**

**A2 = 70 B2 = 70**

**A3 = 50 B3 = 100**

**Решение:**

где **m** – количество поставщиков, **n** – количество потребителей.

210-150 = 50 (А4)

Тогда 200<250 и, вводится фиктивный поставщик, или (m+1)-й строку в матрицу С, где 𝐂𝐢𝐣 = 0.

C=

Далее нужно составить опорный план, который является первым решением задачи.

**Метод северо-западного угла**

Заполнение матрицы Х начинается от (1,1) элемента. Далее элементы располагаются относительно главной диагонали.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1** | **B2** | **B3** |  |  |
| **A1** | **15  80 15** |  | 9  0 20 | **80** | **0** |
| **A2** | **10  10 е** | **13  13 70** | 9  15 0 | **70+е** | **-5** |
| **A3** | 9  7 0 | **10  10 е** | **12  12 50** | **50+е** | -8 |
| **A4** | 0  -5 0 | 0 -2 0 | 0 **0 50** | **50** | -20 |
|  | **80+е** | **70+е** | **100** | 250 |  |
|  | 15 | 18 | 20 |  |  |

1. Составляем первый опорный план методом северо-западного угла. Даем наибольшую поставку 80 в клетку (1, 1). Поставщик A1 реализовал весь имеющийся у него груз: A1 = 80. И потребитель B1получил всю необходимую продукцию. Вычеркиваем строку A1. и столбец B1
2. Даем наибольшую поставку 70 в клетку (2, 2). ). Поставщик A2 реализовал весь имеющийся у него груз: A2 = 70. Потребитель B1 получил требуемое количество груза: B1 = 70. Вычеркиваем столбец B2. и строку A2
3. Даем наибольшую поставку 50 в клетку (3, 3). Поставщик A3 реализовал весь имеющийся у него груз: A3 = 50. Вычеркиваем строку A3.
4. Даем наибольшую поставку 40 в клетку (4, 3). Потребитель B3 получил требуемое количество груза: B3 = 50 + 50 = 100 Вычеркиваем столбец B3.

**Целевая функция:**

**Z** = 15·80 + 13·70 + 12·50 + 0·50 = 2710

В результате получен первый опорный план, который не является допустимым.  
Подсчитаем число занятых клеток таблицы, их 4, но необходимое количество m + n - 1 = 6. Следовательно, модель является вырожденной, а значит, нужно добавить в нее недостающее число элементов e, где e – малое число, которое может входить в решение без создания ошибок в расчётах.

План 2

Необходимо составить контур в котором вершиной будет являться то нулевое в котором разница между себестоимостью и псевдостоимостью будет максимальной данной клеткой будет являться (3.1) ставим там точку

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1** | **B2** | **B3** |  |  |
| **A1** | **15  80 15** |  | 9  0 20  + | **80** | **0** |
| **A2** | **10  10 е** | **13  13 70** | 9  15 0 | **70+е** | **-5** |
| **A3** | 9  7 0 | **10  10 е** | **12  12 50** | **50+е** | -8 |
| **A4** | 0  -5 0 | 0 -2 0 | 0 **0 50** | **50** | -20 |
|  | **80+е** | **70+е** | **100** | 250 |  |
|  | 15 | 18 | 20 |  |  |

**Метод потенциалов**

Суть метода заключается в вводе понятия потенциала, т.е. платежа третьему лицу.

, где - платежи i-го поставщика; - платежи j-го потребителя.

Потенциалы могут быть меньше нуля, тогда третье лицо платит поставщику или потребителю.

Метод потенциалов можно реализовать только тогда, когда число базисных элементов х (х≠0), будет равно , т.е. матрица Х должна быть невырожденной.

Во всех базисных точках (стоимость равна псевдостоимости). Всегда . далее рассчитываются все потенциалы.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1** | **B2** | **B3** |  |  |
| **A1** | **15 50 15** | 0 0 8 | 0 0 7 | **50** | **0** |
| **A2** | **7 20 8** | **22 30 15** | 0 e 7 | **50+e** | **-7** |
| **A3** | 0 e 7 | **14 40 8** | **29 10 15** | **50+e** | -14 |
| **A4** | 0 0 0 | 7 0 0 | 29 **60 0** | **60** | -29 |
|  | **70+e** | **70** | **70+e** | **210 +2e**  **210+2e** |  |
|  | 15 | 22 | 29 |  |  |

Находим потенциалы ui, vj. Для этого нам нужно решить приведенную ниже систему уравнений, используя только заполненные клетки:

u1 = 0;

ui + vj = cij.

Полагаем u1 = 0.

Для клетки (1, 1): v1 = c1,1 – u1 = 15 – 0 = **15;**

Для клетки (2, 1): u2 = c2,1 – v1 = 8 – 15 = **-7;**

Для клетки (2, 2): v2 = c2,2 – u2 = 15 – (-7) = **22;**

Для клетки (3, 2): u3 = c3,2 – v2 = 8 – 22 = **-14;**

Для клетки (3, 3): v3 = c3,3 – u3 = 15 – (-14) = **29;**

Для клетки (4, 3): u4 = c4,3 – v3 = 0 – 29 = **-29.**

Находим оценки свободных клеток по формуле:  
Δij = cij – ui – vj.  
Δ1,2 = c1,2 – u1 – v2 = 8 – 0 – 22 = -14;  
Δ1,3 = c1,3 – u1 – v3 = 7 – 0 – 29 = -22;  
Δ2,3 = c2,3 – u2 – v3 = 7 – (-7) – 29 = -15;  
Δ3,1 = c3,1 – u3 – v1 = 7 – (-14) – 15 = 6;  
Δ4,1 = c4,1 – u4 – v1 = 0 – (-29) – 15 = 14;  
Δ4,2 = c4,2 – u4 – v2 = 0 – (-29) – 22 = 7.  
Поскольку есть отрицательные оценки, то план не оптимален.

Наименьшая оценка Δ1,3 = -22 в клетке (1,3). Вводим ее в базис. Строим цикл для этой клетки. Изображаем его в таблице 1.3. Расставляем знаки ′+′ и ′–′ в вершинах цикла, чередуя их, начиная со знака ′+′ в клетке (1,3).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1** | **B2** | **B3** |  |  |
| **A1** | **15** - **50 15** | 0 0 8 | 0  **+** 0 7 | **50** | **0** |
| **A2** | **7** + **20 8** | **22** - **30 15** | 0 e 7 | **50+e** | **-7** |
| **A3** | 0 e 7 | **14** + **40 8** | **29** - **10 15** | **50+e** | -14 |
| **A4** | 0 0 0 | 7 0 0 | 29 **60 0** | **60** | -29 |
|  | **70+e** | **70** | **70+e** | **210 +2e**  **210+2e** |  |
|  | 15 | 22 | 29 |  |  |

Переходим к следующему опорному плану. Для этого определяем наименьшее значение поставок в вершинах цикла со знаком ′–′. Оно равно 10 в клетке (3,3). Выполняем сдвиг по циклу на величину 10: в клетках, помеченных знаком ′+′, прибавляем 10; в клетках, помеченных знаком ′–′, вычитаем 10. В результате клетка (1,3) входит в базис со значением 10, а клетка (3,3) выходит из базиса.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1** | **B2** | **B3** |  |  |
| **A1** | **15 40 15** | 0 0 8 | 0  **10** 7 | **50** | **0** |
| **A2** | **7 30 8** | **22 20 15** | 0 e 7 | **50+e** | **-7** |
| **A3** | 0 e 7 | **14 50 8** | **29 0 15** | **50+e** | **-14** |
| **A4** | 0 0 0 | 7 0 0 | 29 **60 0** | **60** | **-29** |
|  | **70+e** | **70** | **70+e** | **210 +2e**  **210+2e** |  |
|  | **15** | **22** | **29** |  |  |

Целевая функция:  
Z = 15·40 + 7·10 + 8·30 + 15·20 + 8·50 + 0·60 = 1610

Находим потенциалы ui, vj. Для этого нам нужно решить приведенную ниже систему уравнений, используя только заполненные клетки:

u1 = 0;

ui + vj = cij.

Полагаем u1 = 0.

Для клетки (1, 1): v1 = c1,1 – u1 = 15 – 0 = 15;

Для клетки (1, 3): v3 = c1,3 – u1 = 7 – 0 = 7;

Для клетки (2, 1): u2 = c2,1 – v1 = 8 – 15 = -7;

Для клетки (2, 2): v2 = c2,2 – u2 = 15 – (-7) = 22;

Для клетки (3, 2): u3 = c3,2 – v2 = 8 – 22 = -14;

Для клетки (4, 3): u4 = c4,3 – v3 = 0 – 7 = -7.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1** | **B2** | **B3** |  |  |
| **A1** | **15 40 15**  — | -14 0 8 | 7  **10** 7  + | **50** | **0** |
| **A2** | **-7 30 8**  + | **22 20 15**  — | 7 e 7 | **50+e** | **-7** |
| **A3** | 6 e 7 | **-14 50 8** | **22 0 15** | **50+e** | **-14** |
| **A4** | -8 0 0 | -15 0 0  + | -7 **60 0**  — | **60** | **-7** |
|  | **70+e** | **70** | **70+e** | **210 +2e**  **210+2e** |  |
|  | **15** | **22** | **7** |  |  |

Находим оценки свободных клеток по формуле:  
Δij = cij – ui – vj.  
Δ1,2 = c1,2 – u1 – v2 = 8 – 0 – 22 = -14;  
Δ2,3 = c2,3 – u2 – v3 = 7 – (-7) – 7 = 7;  
Δ3,1 = c3,1 – u3 – v1 = 7 – (-14) – 15 = 6;  
Δ3,3 = c3,3 – u3 – v3 = 15 – (-14) – 7 = 22;  
Δ4,1 = c4,1 – u4 – v1 = 0 – (-7) – 15 = -8;  
Δ4,2 = c4,2 – u4 – v2 = 0 – (-7) – 22 = -15.  
Поскольку есть отрицательные оценки, то план не оптимален.

Наименьшая оценка Δ4,2 = -15 в клетке (4,2). Вводим ее в базис. Строим цикл для этой клетки. Расставляем знаки ′+′ и ′–′ в вершинах цикла, чередуя их, начиная со знака ′+′ в клетке (4,2).

Переходим к следующему опорному плану. Для этого определяем наименьшее значение поставок в вершинах цикла со знаком ′–′. Оно равно **20 в клетке (2,2)**. Выполняем сдвиг по циклу на величину **20**: в клетках, помеченных знаком ′+′, прибавляем 20; в клетках, помеченных знаком ′–′, вычитаем 20. В результате клетка (4,2) входит в базис со значением 20, а клетка (2,2) выходит из базиса.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1**  **70** | **B2**  **70** | **B3**  **70** |  |  |
| **A1 50** | **15 20 15** | 1 0 8 | **7 30 7** | **50** | **0** |
| **A2 50** | **-7 50 8** | 15 0 15 | 7 0 7 | **50** | **-7** |
| **A3 50** | -9 0 7 | **1 50 8** | **7 10 15** | **50** | **1** |
| **A4 50** | -8 0 0 | 7 **20 0** | **-7 40 0** | **60** | **-7** |
|  | **70** | **70** | **70** | **210**  **210** |  |
|  | **15** | **7** | **7** |  |  |

**Целевая функция:**  
Z = 15·20 + 7·30 + 8·50 + 8·50 + 0·20 + 0·40 = 1310

Находим потенциалы ui, vj. Для этого нам нужно решить приведенную ниже систему уравнений, используя только заполненные клетки:

u1 = 0;

ui + vj = cij.

Полагаем u1 = 0.

Для клетки (1, 1): v1 = c1,1 – u1 = 15 – 0 = 15;

Для клетки (1, 3): v3 = c1,3 – u1 = 7 – 0 = 7;

Для клетки (2, 1): u2 = c2,1 – v1 = 8 – 15 = -7;

Для клетки (4, 3): u4 = c4,3 – v3 = 0 – 7 = -7;

Для клетки (4, 2): v2 = c4,2 – u4 = 0 – (-7) = 7;

Для клетки (3, 2): u3 = c3,2 – v2 = 8 – 7 = 1.

Поскольку есть отрицательные оценки, то план не оптимален.

Наименьшая оценка Δ3,1 = -9 в клетке (3,1). Вводим ее в базис. Строим цикл для этой клетки. Расставляем знаки ′+′ и ′–′ в вершинах цикла, чередуя их, начиная со знака ′+′ в клетке (3,1).

Находим оценки свободных клеток по формуле:  
Δij = cij – ui – vj.  
Δ1,2 = c1,2 – u1 – v2 = 8 – 0 – 7 = 1;  
Δ2,2 = c2,2 – u2 – v2 = 15 – (-7) – 7 = 15;  
Δ2,3 = c2,3 – u2 – v3 = 7 – (-7) – 7 = 7;  
Δ3,1 = c3,1 – u3 – v1 = 7 – 1 – 15 = -9;  
Δ3,3 = c3,3 – u3 – v3 = 15 – 1 – 7 = 7;  
Δ4,1 = c4,1 – u4 – v1 = 0 – (-7) – 15 = -8.  
Поскольку есть отрицательные оценки, то план не оптимален.

Наименьшая оценка Δ3,1 = -9 в клетке (3,1). Вводим ее в базис. Строим цикл для этой клетки. Расставляем знаки ′+′ и ′–′ в вершинах цикла, чередуя их, начиная со знака ′+′ в клетке (3,1).

Поскольку есть отрицательные оценки, то план не оптимален.

Наименьшая оценка Δ3,1 = -9 в клетке (3,1). Вводим ее в базис. Строим цикл для этой клетки. Изображаем его в таблице 3.3. Расставляем знаки ′+′ и ′–′ в вершинах цикла, чередуя их, начиная со знака ′+′ в клетке (3,1).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1**  **70** | **B2**  **70** | **B3**  **70** |  |  |
| **A1 50** | **15 20 15**  — | 1 0 8 | **7 30 7**  + | **50** | **0** |
| **A2 50** | **-7 50 8** | 15 0 15 | 7 0 7 | **50** | **-7** |
| **A3 50** | -9 0 7  + | **1 50 8**  — | **7 10 15** | **50** | **1** |
| **A4 50** | -8 0 0 | 7 **20 0**  + | **-7 40 0**  — | **60** | **-7** |
|  | **70** | **70** | **70** | **210**  **210** |  |
|  | **15** | **7** | **7** |  |  |

Переходим к следующему опорному плану. Для этого определяем наименьшее значение поставок в вершинах цикла со знаком ′–′. Оно равно 20 в клетке (1,1). Выполняем сдвиг по циклу на величину 20: в клетках, помеченных знаком ′+′, прибавляем 20; в клетках, помеченных знаком ′–′, вычитаем 20. В результате клетка (3,1) входит в базис со значением 20, а клетка (1,1) выходит из базиса.

Целевая функция:  
Z = 7·50 + 8·50 + 7·20 + 8·30 + 0·40 + 0·20 = 1130

Находим потенциалы ui, vj. Для этого нам нужно решить приведенную ниже систему уравнений, используя только заполненные клетки:  
u1 = 0;  
ui + vj = cij.  
Полагаем u1 = 0.  
Для клетки (1, 3): v3 = c1,3 – u1 = 7 – 0 = 7;  
Для клетки (4, 3): u4 = c4,3 – v3 = 0 – 7 = -7;  
Для клетки (4, 2): v2 = c4,2 – u4 = 0 – -7 = 7;  
Для клетки (3, 2): u3 = c3,2 – v2 = 8 – 7 = 1;  
Для клетки (3, 1): v1 = c3,1 – u3 = 7 – 1 = 6;  
Для клетки (2, 1): u2 = c2,1 – v1 = 8 – 6 = 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1**  **70** | **B2**  **70** | **B3**  **70** |  |
| **A1 50** | 9 0 15 | 1 0 8 | **7 50 7** | **50** |
| **A2 50** | **2 50 8** | 6 0 15 | -2 0 7 | **50** |
| **A3 50** | **6 20 7** | **1 30 8** | 7 0 15 | **50** |
| **A4 50** | 1 0 0 | **7 40 0** | **-7 20 0** | **60** |
|  | **70** | **70** | **70** | **210**  **210** |

Находим оценки свободных клеток по формуле:  
Δij = cij – ui – vj.  
Δ1,1 = c1,1 – u1 – v1 = 15 – 0 – 6 = 9;  
Δ1,2 = c1,2 – u1 – v2 = 8 – 0 – 7 = 1;  
Δ2,2 = c2,2 – u2 – v2 = 15 – 2 – 7 = 6;  
Δ2,3 = c2,3 – u2 – v3 = 7 – 2 – 7 = -2;  
Δ3,3 = c3,3 – u3 – v3 = 15 – 1 – 7 = 7;  
Δ4,1 = c4,1 – u4 – v1 = 0 – (-7) – 6 = 1.  
Поскольку есть отрицательная оценка, то план не оптимален.

Наименьшая оценка Δ2,3 = -2 в клетке (2,3). Вводим ее в базис. Строим цикл для этой клетки.. Расставляем знаки ′+′ и ′–′ в вершинах цикла, чередуя их, начиная со знака ′+′ в клетке (2,3).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1**  **70** | **B2**  **70** | **B3**  **70** |  |
| **A1 50** | 9 0 15 | 1 0 8 | **7 50 7** | **50** |
| **A2 50** | **2 50 8**  — | 6 0 15 | -2 0 7  + | **50** |
| **A3 50** | **6 20 7**  + | **1 30 8**  — | 7 0 15 | **50** |
| **A4 50** | 1 0 0 | **7 40 0**  + | **-7 20 0**  — | **60** |
|  | **70** | **70** | **70** | **210**  **210** |

Переходим к следующему опорному плану. Для этого определяем наименьшее значение поставок в вершинах цикла со знаком ′–′. Оно равно **20 в клетке (4,3)**. Выполняем сдвиг по циклу на величину **20**: в клетках, помеченных знаком ′+′, прибавляем 20; в клетках, помеченных знаком ′–′, вычитаем 20. В результате клетка (2,3) входит в базис со значением 20, а клетка (4,3) выходит из базиса.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1**  **70** | **B2**  **70** | **B3**  **70** |  |  |
| **A1 50** | 7 0 15 | -1 0 8 | **7 50 7** | **50** | **0** |
| **A2 50** | **8 30 8** | 6 0 15 | **0 20 7** | **50** | **0** |
| **A3 50** | **-1 40 7** | **9 10 8** | 9 0 15 | **50** | **-1** |
| **A4 50** | 1 0 0 | **-9 60 0** | 2 0 0 | **60** | **-9** |
|  | **70** | **70** | **70** | **210**  **210** |  |
|  | **8** | **9** | **7** |  |  |

Целевая функция:  
Z = 7·50 + 8·30 + 7·20 + 7·40 + 8·10 + 0·60 = 1090

Находим потенциалы ui, vj. Для этого нам нужно решить приведенную ниже систему уравнений, используя только заполненные клетки:  
u1 = 0;  
ui + vj = cij.  
Полагаем u1 = 0.  
Для клетки (1, 3): v3 = c1,3 – u1 = 7 – 0 = 7;  
Для клетки (2, 3): u2 = c2,3 – v3 = 7 – 7 = 0;  
Для клетки (2, 1): v1 = c2,1 – u2 = 8 – 0 = 8;  
Для клетки (3, 1): u3 = c3,1 – v1 = 7 – 8 = -1;  
Для клетки (3, 2): v2 = c3,2 – u3 = 8 – -1 = 9;  
Для клетки (4, 2): u4 = c4,2 – v2 = 0 – 9 = -9.

Находим оценки свободных клеток по формуле:  
Δij = cij – ui – vj.  
Δ1,1 = c1,1 – u1 – v1 = 15 – 0 – 8 = 7;  
Δ1,2 = c1,2 – u1 – v2 = 8 – 0 – 9 = -1;  
Δ2,2 = c2,2 – u2 – v2 = 15 – 0 – 9 = 6;  
Δ3,3 = c3,3 – u3 – v3 = 15 – (-1) – 7 = 9;  
Δ4,1 = c4,1 – u4 – v1 = 0 – (-9) – 8 = 1;  
Δ4,3 = c4,3 – u4 – v3 = 0 – (-9) – 7 = 2.  
Поскольку есть отрицательная оценка, то план не оптимален.

Наименьшая оценка Δ1,2 = -1 в клетке (1,2). Вводим ее в базис. Строим цикл для этой клетки. Расставляем знаки ′+′ и ′–′ в вершинах цикла, чередуя их, начиная со знака ′+′ в клетке (1,2).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1**  **70** | **B2**  **70** | **B3**  **70** |  |  |
| **A1 50** | 7 0 15 | -1 0 8  + | **7 50 7**  — | **50** | **0** |
| **A2 50** | **8 30 8**  — | 6 0 15 | **0 20 7**  + | **50** | **0** |
| **A3 50** | **-1 40 7**  + | **9 10 8**  — | 9 0 15 | **50** | **-1** |
| **A4 50** | 1 0 0 | **-9 60 0** | 2 0 0 | **60** | **-9** |
|  | **70** | **70** | **70** | **210**  **210** |  |
|  | **8** | **9** | **7** |  |  |

Переходим к следующему опорному плану. Для этого определяем наименьшее значение поставок в вершинах цикла со знаком ′–′. Оно равно **10 в клетке (3,2)**. Выполняем сдвиг по циклу на величину **10**: в клетках, помеченных знаком ′+′, прибавляем 10; в клетках, помеченных знаком ′–′, вычитаем 10. В результате клетка (1,2) входит в базис со значением 10, а клетка (3,2) выходит из базиса.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1**  **70** | **B2**  **70** | **B3**  **70** |  |  |
| **A1 50** | 7 0 15 | **8 10 8** | **7 40 7** | **50** | **0** |
| **A2 50** | 8  **20 8** | 7 0 15 | 0 **30 7** | **50** | **0** |
| **A3 50** | -1 **50 7** | 1 0 8 | 9 0 15 | **50** | **-1** |
| **A4 50** | 0 0 0 | -8 **60 0** | 1 0 0 | **60** | **-8** |
|  | **70** | **70** | **70** | **210**  **210** |  |
|  | **8** | **8** | **7** |  |  |

Находим потенциалы ui, vj. Для этого нам нужно решить приведенную ниже систему уравнений, используя только заполненные клетки:  
u1 = 0;  
ui + vj = cij.  
Полагаем u1 = 0.  
Для клетки (1, 2): v2 = c1,2 – u1 = 8 – 0 = 8;  
Для клетки (1, 3): v3 = c1,3 – u1 = 7 – 0 = 7;  
Для клетки (2, 3): u2 = c2,3 – v3 = 7 – 7 = 0;  
Для клетки (2, 1): v1 = c2,1 – u2 = 8 – 0 = 8;  
Для клетки (3, 1): u3 = c3,1 – v1 = 7 – 8 = -1;  
Для клетки (4, 2): u4 = c4,2 – v2 = 0 – 8 = -8.

Находим оценки свободных клеток по формуле:  
Δij = cij – ui – vj.  
Δ1,1 = c1,1 – u1 – v1 = 15 – 0 – 8 = 7;  
Δ2,2 = c2,2 – u2 – v2 = 15 – 0 – 8 = 7;  
Δ3,2 = c3,2 – u3 – v2 = 8 – (-1) – 8 = 1;  
Δ3,3 = c3,3 – u3 – v3 = 15 – (-1) – 7 = 9;  
Δ4,1 = c4,1 – u4 – v1 = 0 – (-8) – 8 = 0;  
Δ4,3 = c4,3 – u4 – v3 = 0 – (-8) – 7 = 1.  
Поскольку отрицательных оценок нет, то план оптимален. Поскольку есть оценка, равная нулю, то решение не единственное.

Ответ: Наименьшее значение целевой функции: Fmin = 1080.

Число занятых клеток 6, необходимо m-n+1=6, отсюда следует, что модель невырожденная.

Опорный план является оптимальным, так в любой нулевой ячейке псевдостоимость меньше или равна стоимости .

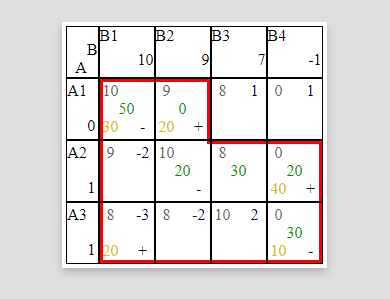
Значение целевой функции для этого опорного плана равно:  
  
Z = 8·10 + 7·40 + 8·20 + 7·30 + 7·50 + 0·60 = 1080

**Вывод:**

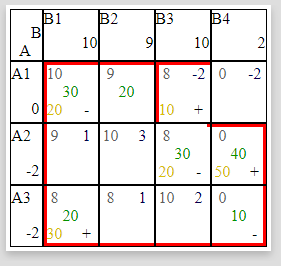
– 40 ед. остаётся на складе 1-го поставщика  
– 10 ед. от 1-го поставщика к 2-му потребителю  
– 20 ед. от 2-го поставщика к 1-му потребителю  
 – 30 ед. от 2-го поставщика к 3-му потребителю

– 50 ед. от 3-го поставщика к 1-му потребителю

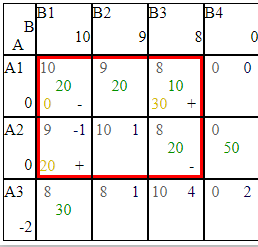
– 60 ед. от 4-го поставщика к 2-му потребителю



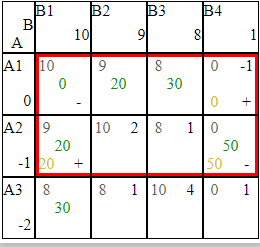
**Итерация: 1**

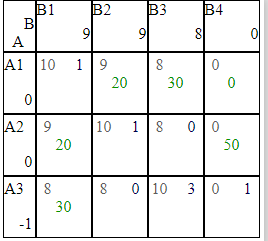
****

**Итерация: 2**

****

**Итерация: 3**

**Итерация: 4**

**Итерация: 5**

Ответ:

(20 \* 9) + (30 \* 8) + (0 \* 0) + (20 \* 9) + (50 \* 0) + (30 \* 8) = 840