Вариант 7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Товары | |  |
| Ресурсы | А | В | Запас ресурсов |
| R1 | 1 | 6 | 620 |
| R2 | 5 | 2 | 600 |
| R3 | 4 | 2 | 500 |
| Цена товара | 11 | 5 |  |

Геометрически

Составим план продажи товаров, обеспечивающий макс. товарооборота.

Обозначим через х1 и х2 запланированный объем продажи товаров А и В и назовем веторкХ-(х1,х2) планом продажи товаров.

Из экономического смысла величин х1 и х2 следует что x1>0 и x1>0

Из таблицы следует, что для продажи х1 единиц товара А необходимо 1х1 единиц первого ресурса, 5х1 единиц второго ресурса и 4х1 единиц третьего ресурса. А для продажи х2 единиц товара В необходимо 6х2 единиц первого ресурса, 2х2 единиц второго ресурса и 2х2 единиц третьего ресурса.

Таким образом план продажи Х(х1,х2) допустим, если для его реализации достаточно имеющихся в наличии ресурсов:

x1+ 6x2 <= 620

5x1 + 2x2 <= 600

4x1 + 2x2 <= 500

x1>0

x2>0

Из последней строки таблицы следует, что при реализации плана Х товарооборот составит E(x) = 11x1 + 5x2 денежных единиц.

x1 + 6x2 <= 620

5x1 + 2x2 <= 600

E(x) = 11x1 + 5x2 max 4x1 + 2x2 <= 500

x1>0

x2>0

Изобразим на плоскости допустимое множество задачи, учитывая неотрицательность переменных.

Последовательно изобразим планы, полностью исчерпывающие запас первого (отрезок1), второго (отрезок 2) и третьего ресурса (отрезок 3), а затем стрелками укажем те полуплоскости, в которых лежат планы, на которые соотв. плана хватит с избытком. Допустимым множеством решения задачи является пересечение этих полуплоскостей (множество планов, на реализацию которых хватит всех ресурсов)

Определим в какой точке допустимого множества задача имеет решение. С этой целью рассмотрим множество поверхностей уровня целевой функции задачи (совокупность планов продажи товаров с одинаковым товарооборотом):

E(x) = 11x1 + 5x2 = d,

геометрически представляющих собой семейство отрезков параллельных прямых.

Изобразим некоторую поверхность уровня, соотв, например, d=1300, которая представляет собой прямую, заданную уравнением:

11x1 + 5x2 = 1300

Стрелка показывает, в каком направлении лежат планы с большим ( чем 1300 ) товарооборотом, в противоположном направлении лежат планы с меньшим товарооборотом.

Поскольку в направлении стрелки лежат допустимые планы задачи, можно добиться большего товарооборота, перемещая поверхность уровня параллельно самой себе, пока она пересекает допустимое множество. План А является планом с наибольшим товарооб..

Координаты точки А удовлетворяют уравнениям прямых, на пересечении которых она лежит. Решим систему:

4x1+5x2 = 620 x1≈100

5x1 + 2x2 = 600 x2≈50

Получаем оптимальное решение задачи Х-(100; 50). При этом товарооборот составит:

E(x) = 11\*100+ 5\*500≈ 1350

Вариант7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Товары | |  |
| Ресурсы | А | В | Запас ресурсов |
| R1 | 1 | 6 | 620 |
| R2 | 5 | 2 | 600 |
| R3 | 4 | 2 | 500 |
| Цена товара | 11 | 5 |  |

Переведем задачу планирования товарооборота к канонической форме. Введем дополнительные переменные:

Y1 = 620 – 1x1 – 6x2

Y2 = 600 – 5x1 – 2x2 (1)

Y3 = 500 – 4x1 – 2x2

ПеременныеY1, Y2 иY3 имеют очевидный экономический смысл – это остатки сырья R1, R2 и R3 при реализации плана X=(x1,x2).

Задачу нахождения максимума всегда можно свести к задаче нахождения минимума, сменив знак у целевой функции, причем:

* обе задачи будут иметь одно и то же множество решений;
* значения задач будут различаться знаком

Таким образом задачу об отыскании максимума функции Е можно свести к задаче отыскания минимума функции Е’= -Е. Для единообразия схемы применения симплекс-метода мы будем говорить о нахождении только минимума функции. Поэтому задачу планирования товарооборота будем рассматривать как задачу минимизации функции:

E = -11x1 – 5x2 (2)

на множестве всех допустимых планов.

Итак, при решении симплекс-методом задачи планирования товарооборота используется следующая ее формулировка:

Найти такие неотрицательные значения переменных x1, x2, Y1, Y2, Y3 (план

Z=( x1, x2, Y1, Y2, Y3 ) ), удовлетворяющие системе (1), при которых функция (2) принимает наименьшее значение.

В системе уравнений (1) переменные Y1, Y2, Y3 выражены через x1, x2. В соответствии с этим переменные Y1, Y2, Y3 являются базисными, а переменные x1, x2 – свободными.

Решение задачи симплекс-методом начинается с нахождения первого опорного плана. Положим в (1) свободные переменные x1, x2 равными нулю:

x1 = 0, x2 = 0, Y1 = 620, Y2 = 600, Y3 =500.

При этом Е = 0. Так как значения всех переменных неотрицательны, полученный план является опорным, Согласно этому плану товары не продаются и товарооборот равен нулю. Естественно, такой план не может быть оптимальным.

Этот вывод следует из формальных рассуждений, увеличивая любую из переменных x1 иx2, мы уменьшаем значение функции (2), так как переменные входят в выражение Е с отрицательными коэффициентами.

Будем увеличивать х1, оставляя х2 = 0. Новый опорный план будет достигнут как только одна из переменных Y1, Y2 или Y3 обратится в нуль. Из (1) имеем:

Y1 = 0 при х1 = 620, Y2 = 0 при х1 = 120, Y3 = 0 при х1 = 125 при х2 = 0.

Таким образом, в новом опорном решении

x1 → min{620, 120, 125} = 60

При этом х2 = Y1 = 0.

Чтобы проверить, является ли новый опорный план оптимальным, нужно из уравнения (1) выразить переменные х1, Y2, Y3 через х2и Y1, а затем подставить поулченное выражение х1 в функцию Е. Таким образом, мы заменим в системе (1) свободную переменную х2 на бывшую базисную Y1,

Вместо того чтобы переразрешать систему уравнений относительно новых базисных переменных, можете выполнить преобразование специальной таблицы, которая называется симплексной таблицей. Для ее составления следует записать систему уравнений задачи в целевую функцию в так называемой стандартной форме:

В правой частях уравнений и в выражении целевой функции после свободных членов ставится знак (-) и далее в скобках записываются свободные переменные с соответствующими переменными.

Запишем в стандартной форме нашу задачу.

Y1 = 620 – (1x1 +6x2)

Y2 = 600 – (5x1 +2x2) (3)

Y3 = 500 – (4x1 +2x2)

Е= 0 – (11x1 +5x2)

По стандартной форме записи системы и целевой функции составляется симплексная таблица, в которую записываются свободные члены и коэффициенты при свободных переменных:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменных | Свободный член | Свободные переменные | |  |
| Х1 | Х2 |  |
| Y1 | 620 | 1 | 6 | 620 |
| Y2 | 600 | 5 | 2 | 120 |
| Y3 | 500 | 4 | 2 | 125 |
| E | 0 | 11 | 5 |  |

Эта таблица соответствует первому опорному плану: свободные переменные х1 и х2 равны нулю, а базисные переменные Y1, Y2, Y3 и функция Е равны соответствующим свободным членам.

Таким образом, рассматриваемый план не оптимален. Чтобы уменьшить функцию Е, следует увеличить свободную переменную, которой соответствует положительный коэффициент в строке Е (например, х1). В новом опорном плане обратится в нуль та базисная переменная, для которой отношение свободного члена к соответствующему (положительному!) коэффициент столбца х1, будет минимальным (эти отношения записываются в последнем столбце таблицы). В нашем примере это переменная Y2.

Для вычисления нового опорного плана следует в системе уравнений (1) заменить свободную переменную х1 на базиснуюY2.

Соответствующая сиплекс-таблица будет иметь следующий вид:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменных | Свободный член | Свободные переменные | |
| Y2 | Х2 |
| Y1 |  |  |  |
| X1 |  |  |  |
| Y3 |  |  |  |
| E |  |  |  |

Чтобы определить коэффициенты, которые должны быть записаны в этой таблице, нужно преобразовать таблицу 1 в соответствии с приведенным ниже алгоритмом. .При этом удобно вести расчеты прямо в исходной таблице, отводя левый верхний угол каждой клетки для исходных коэффициентов, а правый нижний – для вспомогательных результатов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменных | Свободный член | | Свободные переменные | | | |
| Y2 | | Х2 | |
| Y1 | 620 |  | 1 |  | 6 |  |
|  | -120 |  | -1/5 |  | -2/5 |
| X1 | 600 |  | 5 |  | 2 |  |
|  | 120 |  | 1/5 |  | 2/5 |
| Y3 | 500 |  | 4 |  | 2 |  |
|  | -480 |  | -4/5 |  | -8/5 |
| E | 0 |  | 11 |  | 5 |  |
|  | -1320 |  | -11/5 |  | -22/5 |

Таблицу переписывают, при этом заменяют:

* Выделенную свободную переменную – на выделенную базисную
* Элементы разрешающего столбца и разрешающей строки на числа, стоящие в правых нижних углах клеток
* Каждый из остальных элементов – на сумму чисел, стоящих в левом верхнем и правом нижнем углах клетки

Получим следующую таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменных | Свободный член | Свободные переменные | |
| Y2 | Х2 |
| Y1 | 500 | -1/5 | 28/5 |
| X1 | 120 | 1/5 | 2/5 |
| Y3 | 20 | -4/5 | 2/5 |
| E | -1320 | -11/5 | 3/5 |

Этой таблице соответствует следующая система уравнений и целевой функции:

Y1 = 500 – (-1/5x1 + 28/5x2)

Y2 = 0 – (1/5x1 + 2/5x2)

Y3 = 20 – (-4/5x1 + 2/5x2)

E= -1320 – (-11/5x1 + 3/5x2)

В новом опорном плане Z2= {120;0;500;0;20}

Y2 = x2 = 0, x1 = 120, Y1= 500, Y3 = 20, E’ = -E = 1320

Согласно этому плану следует продавать 120 единиц товара А и не продавать товар В. При этом остатки ресурсов R1иR3 соответственно равны 500 и 20, а ресурс R2расходуется полностью. Товарооборот равен 1320.

Этот план не оптимален, так как в последней строке таблицы есть положительный коэффициент при столбце х2, а значит увеличивая х2, можно уменьшить Е(увеличить товарооборот). Выделим в следующей таблице разрешающий столбец х2 а минимальное отношение свободных членов и значений X2 в строке Y3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменных | Свободный член | Свободные переменные | |  |
| Y2 | Х2 |  |
| Y1 | 500 | -1/5 | 28/5 | 625/7 |
| X1 | 120 | 1/5 | 2/5 | 300 |
| Y3 | 20 | -4/5 | 2/5 | 50 |
| E | -1320 | -11/5 | 3/5 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменных | Свободный член | | Свободные переменные | | | |
| Y2 | | Y3 | |
| Y1 | 500 |  | -1/5 |  | 28/5 |  |
|  | -280 |  | 74/5 |  | -14 |
| X1 | 120 |  | 1/5 |  | 2/5 |  |
|  | -20 |  | 4/5 |  | -1 |
| X2 | 20 |  | -4/5 |  | 2/5 |  |
|  | 50 |  | -2 |  | 5/2 |
| E | -1320 |  | -11/5 |  | 3/5 |  |
|  | -30 |  | -23/10 |  | -3/2 |

Таблицу переписывают, при этом заменяют:

* Выделенную свободную переменную – на выделенную базисную
* Элементы разрешающего столбца и разрешающей строки на числа, стоящие в правых нижних углах клеток
* Каждый из остальных элементов – на сумму чисел, стоящих в левом верхнем и правом нижнем углах клетки

Получим следующую таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Базисные переменных | Свободный член | Свободные переменные | |
| Y1 | Y3 |
| Х1 | 220 | 73/5 | -14 |
| Y2 | 100 | 1 | -1 |
| X2 | 50 | -2 | 5/2 |
| E | -1350 | -4.5 | -3/2 |

Этой таблице соответствует следующая система уравнений и целевой функции:

Y1 = 0 – (73/5x1 – 14x2)

Y2 = 100 – (1x1 - 1x2)

Y3 = 0 – (-2x1 + 5/2x2)

E= -1350 – (-4.5x1 – 3/2x2)

В новом опорном плане Z2= {220;50;0;100;0}

Y1 = Y3 = 0, x1 = 100,x2 = 50,Y2= 100, E’ = -E = 1350

Полученный план оптимален, так как в последней строке нет положительных коэффициентов в столбцах свободных переменных.

Задача №2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 20 | 3 | 9 | 15 | 35 | 150 |
| 14 | 10 | 12 | 20 | 46 | 150 |
| 25 | 11 | 16 | 16 | 48 | 200 |
| 100 | 70 | 130 | 110 | 90 |  |

∑a = 500 ∑b=500

Суммы запаса и спроса равны, можно продолжать расчет.

Построим опорный план начиная с клетки с минимальной стоимостью, заканчивая самой большой. (А2;В5) = 6 – минимальная стоимость

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | B5 | |
| A1 |  | 20 |  | 3 |  | 9 |  | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  | 70 |  | 80 |  |  |  |  |  |
| А2 |  | 14 |  | 10 |  | 12 |  | 20 |  | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 |  | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
| 0 |  |  |  |  |  | 110 |  | 90 |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

Опорный план

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 70 | 80 | 0 | 0 |
| 100 | 0 | 50 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 110 | 90 |

х =

Е = 70\*3 + 80\*9 + 100\*14 + 50\*12 + 110\*16 + 0\*46 + 90\*48 = 210 + 720 + 1400 + 600 + 1760 + 4320 = 9010

число заполненных клеток равно m + n – 1 = 3 + 5 – 1 = 7. Так как запасы и спросы удовлетворены до последнего шага построения опорного плана, то пишем в (А3,В1) ноль, сохраняя ацикличность Заполнен опорный план.

сделаем свободную клетку (А3;В2) базисной. Цикл начинается в этой ячейке (А3, В2)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | B5 | |
| A1 |  | 20 |  | 3 |  | 9 |  | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  | 70-α |  | 80+α |  |  |  |  |  |
| А2 |  | 14 |  | 10 |  | 12 |  | 20 |  | 46 | 150 |
| 100+α |  |  |  | 50-α |  |  |  |  |  |
| А3 |  | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
| 0-α |  | +α |  |  |  | 110 |  | 90 |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

Минимальное α в ячейке с минусом: α(-)=min(0;3;12) = 0

γ= 11 – 25 + 14 – 12 + 9 - 3 = - 6

ΔE = 0 \* (-6) = -0 E = E + ΔE = 9010- 0 = 9010.

значение целевой функции уменьшилось на 840. Клетка (А3,В2) стала базисной

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | B5 | |
| A1 |  | 20 |  | 3 |  | 9 |  | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  | 70 |  | 80 |  |  |  |  |  |
| А2 |  | 14 |  | 10 |  | 12 |  | 20 |  | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 |  | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
|  |  | 0 |  |  |  | 110 |  | 90 |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

метод нахождения свободных клеток с отрицательной ценой цикла:

α1+β2 = 3 α1 = 0

α1+β3 = 9 α2 = 3

α2+β1 = 14 α3 = 8

α2+β3 = 12 β1 = 11

α3+β2 = 11 β2 = 3

α3+β4 = 16 β3 = 9

α3+β5 = 48 β4 = 8

β5 = 40

и рассчитываем псевдостоимости свободных клеток

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 11 | | B2 3 | | B3 9 | | B4 8 | | B5 40 | |
| A1 0 | 11 | 20 |  | 3 |  | 9 | 8 | 15 | 40 | 35 | 150 |
|  |  | 70 |  | 80 |  |  |  |  |  |
| А2 3 |  | 14 | 6 | 10 |  | 12 | 11 | 20 | 43 | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 8 | 19 | 25 |  | 11 | 17 | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
|  |  | 0 |  |  |  | 110 |  | 90 |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

не во всех клетках псевдостоимость не превышает стоимости, план не оптимален

построим цикл перерасчета для клетка (А1,В5) в ней разница больше всего

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 11 | | B2 3 | | B3 9 | | B4 16 | | B5 48 | |
| A1 0 |  | 20 |  | 3 |  | 9 |  | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  | 70-α |  | 80 |  |  |  | + α |  |
| А2 3 |  | 14 |  | 10 |  | 12 |  | 20 |  | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 0 |  | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
|  |  | 0+α |  |  |  | 110 |  | 90-α |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

Минимальное α в ячейке с минусом: α(-)=min(70;90) = 70 Перебросим это количество.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 11 | | B2 3 | | B3 9 | | B4 16 | | B5 48 | |
| A1 0 |  | 20 |  | 3 |  | 9 |  | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  | 0 |  | 80 |  |  |  | 70 |  |
| А2 3 |  | 14 |  | 10 |  | 12 |  | 20 |  | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 0 |  | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
|  |  | 70 |  |  |  | 110 |  | 20 |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

Цена цикла γ= 35-3+11-48 = -5

ΔE = 70 \* (-5) = -350 E = E + ΔE = 9010 - 350 = 8660.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 11 | | B2 3 | | B3 9 | | B4 16 | | B5 48 | |
| A1 0 |  | 20 |  | 3 |  | 9 |  | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  |  |  | 80 |  |  |  | 70 |  |
| А2 3 |  | 14 |  | 10 |  | 12 |  | 20 |  | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 0 |  | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
|  |  | 70 |  |  |  | 110 |  | 20 |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

Поскольку наибольшее кол-во свободных клеток в первой строке, положим что α1 = 0.

α1+β3 = 9 α1 = 0

α1+β5 = 35 α2 = 3

α2+β1 = 14 α3 = 13

α2+β3 = 12 β1 = 11

α3+β2 = 11 β2 = -2

α3+β4 = 16 β3 = 9

α3+β5 = 48 β4 = 3

β5 = 35

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 11 | | B2 -2 | | B3 9 | | B4 3 | | B5 35 | |
| A1 0 | 11 | 20 | -2 | 3 |  | 9 | 3 | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  |  |  | 80 |  |  |  | 70 |  |
| А2 3 |  | 14 | 1 | 10 |  | 12 | 6 | 20 | 38 | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 13 | 14 | 25 |  | 11 | 22 | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
|  |  | 70 |  |  |  | 110 |  | 20 |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

не во всех клетках псевдостоимость не превышает стоимости, план не оптимален

построим цикл перерасчета для клетка (А3,В3)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 11 | | B2 -2 | | B3 9 | | B4 3 | | B5 35 | |
| A1 0 |  | 20 |  | 3 |  | 9 |  | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  |  |  | 80-α |  |  |  | 70+α |  |
| А2 3 |  | 14 |  | 10 |  | 12 |  | 20 |  | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 13 | 14 | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
|  |  | 70 |  | +α |  | 110 |  | 20-α |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

Минимальное α в ячейке с минусом: α(-)=min(20;80) = 20 Перебросим это количество. Цена цикла γ= 35-9+16-48 = -6

ΔE = 20 \* (-6) = -120 E = E + ΔE = 8660 - 120 = 8540.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 11 | | B2 -2 | | B3 9 | | B4 3 | | B5 35 | |
| A1 0 |  | 20 |  | 3 |  | 9 |  | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  |  |  | 60 |  |  |  | 90 |  |
| А2 3 |  | 14 |  | 10 |  | 12 |  | 20 |  | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 13 |  | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
|  |  | 70 |  | 20 |  | 110 |  | 0 |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

Поскольку наибольшее кол-во свободных клеток в первой строке, положим что α1 = 0.

α1+β3 = 9 α1 = 0

α1+β5 = 35 α2 = 3

α2+β1 = 14 α3 = 7

α2+β3 = 12 β1 = 11

α3+β2 = 11 β2 = 4

α3+β3 = 16 β3 = 9

α3+β4 = 16 β4 = 16

β5 = 35

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 11 | | B2 4 | | B3 9 | | B4 16 | | B5 35 | |
| A1 0 | 11 | 20 | 4 | 3 |  | 9 | 16 | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  |  |  | 60 |  |  |  | 90 |  |
| А2 3 |  | 14 | 7 | 10 |  | 12 | 19 | 20 | 38 | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 7 | 18 | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 | 42 | 48 | 200 |
|  |  | 70 |  | 20 |  | 110 |  |  |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

не во всех клетках псевдостоимость не превышает стоимости, план не оптимален

построим цикл перерасчета для клетка (А1,В2)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 11 | | B2 4 | | B3 9 | | B4 16 | | B5 35 | |
| A1 0 |  | 20 |  | 3 |  | 9 |  | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  | +α |  | 60-α |  |  |  | 90 |  |
| А2 3 |  | 14 |  | 10 |  | 12 |  | 20 |  | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 7 |  | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
|  |  | 70-α |  | 20+α |  | 110 |  |  |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

Минимальное α в ячейке с минусом: α(-)=min(60;70) = 60 Перебросим это количество. Цена цикла γ= 3-9+16-11 = -1

ΔE = 60 \* (-1) = -60 E = E + ΔE = 8540- 60 = 8480

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 11 | | B2 4 | | B3 9 | | B4 16 | | B5 35 | |
| A1 0 |  | 20 |  | 3 |  | 9 |  | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  | 60 |  | 0 |  |  |  | 90 |  |
| А2 3 |  | 14 |  | 10 |  | 12 |  | 20 |  | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 7 |  | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 |  | 48 | 200 |
|  |  | 10 |  | 80 |  | 110 |  |  |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

α1+β2 = 3 α1 = 0

α1+β5 = 35 α2 = 4

α2+β1 = 14 α3 = 8

α2+β3 = 12 β1 = 10

α3+β2 = 11 β2 = 3

α3+β3 = 16 β3 = 8

α3+β4 = 16 β4 = 8 β5 = 35

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базы | Магазины | | | | | | | | | | Запас |
| B1 10 | | B2 4 | | B3 8 | | B4 8 | | B5 35 | |
| A1 0 | 10 | 20 |  | 3 | 8 | 9 | 8 | 15 |  | 35 | 150 |
|  |  | 60 |  | 0 |  |  |  | 90 |  |
| А2 4 |  | 14 | 8 | 10 |  | 12 | 12 | 20 | 38 | 46 | 150 |
| 100 |  |  |  | 50 |  |  |  |  |  |
| А3 8 | 18 | 25 |  | 11 |  | 16 |  | 16 | 43 | 48 | 200 |
|  |  | 10 |  | 80 |  | 110 |  |  |  |
| Спрос | 100 | | 70 | | 130 | | 110 | | 90 | |  |

во всех клетках псевдостоимость не превышает стоимости, план оптимален.

Целевая функция Е = 8480

План оптимален! Ура, наконец то!

**Задача 1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Товары** | |  |
| **Ресурсы** | **А** | **В** | **Запас ресурсов** |
| **R1** | **5** | **2** | **600** |
| **R2** | **2** | **6** | **960** |
| **R3** | **3** | **2** | **390** |
| **Цена товара** | **11** | **9** |  |

**Задача 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **9** | **6** | **17** | **11** | **8** | **200** |
| **13** | **14** | **9** | **5** | **7** | **250** |
| **6** | **7** | **14** | **10** | **6** | **150** |
| **120** | **180** | **105** | **90** | **105** |  |