**Практическая работа № 13**

**«**Решение транспортной задачи в MS EXCEL**»**

**Цель работы:** научиться решать транспортные задачи в MS EXCEL .

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения:**

Студент должен

уметь:

- работать с пакетами прикладных программ аналитического и численного исследования математических моделей;

знать:

- методику проведения вычислительного эксперимента с использованием электронной вычислительной техники;

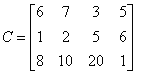
- методы исследования математических моделей разных типов.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

**1. Решение транспортной задачи в среде EXCEL**

Рассмотрим следующую транспортную задачу.

Для строительства четырех объектов используется кирпич, изготавливаемый на трех заводах. Ежедневно каждый из заводов может изготовить 100, 150 и 50 условных единиц кирпича (предложение поставщиков). Потребности в кирпиче на каждом из строящихся объектов ежедневно составляют 75, 80, 60 и 85 условных единиц (спрос потребителей). Тарифы перевозок одной условной единицы кирпича с каждого из заводов к каждому из строящихся объектов задаются матрицей транспортных расходов С.



Требуется составить такой план перевозок кирпича к строящимся объектам, при котором общая стоимость перевозок будет минимальной.

**Для решения транспортной задачи на персональном компьютере с использованием EXCEL необходимо:**

**1.** Ввести исходные данные в ячейки рабочего листа EXCEL;

**2.** Разметить блоки ячеек на рабочем листе EXCEL, необходимые для моделирования объемов перевозок, а также для формирования элементов математической модели и целевой функции;

**3.** Сформировать на рабочем листе EXCEL элементы математической модели и целевую функцию;

**4.** Настроить программу **«Поиск решения»** и выполнить ее.

**ВВОД ИСХОДНЫХ ДАННЫХ**

Исходными данными для решения транспортной задачи являются:

* матрица транспортных расходов;
* предложение поставщиков;
* спрос потребителей;

Для наглядности блоки ячеек с введенными данными желательно обвести рамками.

Рабочий лист EXCEL с введенными исходными данными для решения транспортной задачи показан на рис 14.

|  |
| --- |
|  |
| **Рис.1** |

**РАЗМЕТКА БЛОКОВ ЯЧЕЕК РАБОЧЕГО ЛИСТА EXCEL**

Кроме исходных данных на рабочем листе EXCEL для решения транспортной задачи необходимо предусмотреть:

**1.** Блок ячеек «Матрица перевозок», в котором будут моделироваться объемы перевозок;

**2.** Блок ячеек «Фактически реализовано», в котором будет моделироваться фактическая реализация продукции;

**3.** Блок ячеек «Фактически получено», в котором будет моделироваться фактическое удовлетворение спроса;

**4.** Блок ячеек «Транспортные расходы по потребителям», в котором будут подсчитываться транспортные расходы по каждому потребителю;

**5.** Ячейку «Итого расходы», в которой будут моделироваться итоговые транспортные расходы по всем потребителям (целевая ячейка).

|  |
| --- |
|  |
| **Рис. 2** |

Для наглядности указанные блоки ячеек целесообразно обвести рамками. Выполните эту операцию, называемую разметкой блоков ячеек.

Рабочий лист EXCEL с размеченными блоками ячеек показан на рис 15. Теперь в этих блоках ячеек можно формировать элементы математической модели и целевую функцию.

**2.ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ**

Вначале сформируем



в блоке «Фактически реализовано».

1. Заполните ячейки блока «Матрица перевозок» (**С14:F16**) числом 0,01.
2. Выделите первую ячейку блока «Фактически реализовано» (ячейка **I14**);
3. Наведите курсор на кнопку ∑ - **автосуммирование** и щелкните левой клавишей мыши;
4. Нажмите клавишу Delete;
5. Выделите первую строку блока «Матрица перевозок» (**строка С14:F14**);
6. Нажмите клавишу Enter;
7. Скопируйте формулу=**СУММ(С14:F14)** из первой ячейки блока «Фактически реализовано» на все остальные ячейки этого блока.

Сформируем теперь  в блоке «Фактически получено». Для этого выполните следующие действия:

1. Выделите первую ячейку блока "Фактически получено" (ячейка С18);
2. Наведите курсор на кнопку ∑ - автосуммирование и щелкните левой клавишей мыши;
3. Нажмите клавишу Delete;
4. Выделите первый столбец блока "Матрица перевозок" (Столбец С14:C16);
5. Нажмите клавишу Enter;
6. Скопируйте формулу=CУММ(С14:С16) из первой ячейки блока «Фактически получено» на остальные ячейки этого блока.

**ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ**

Для формирования целевой функции введем вначале формулы, отражающие транспортные расходы по каждому потребителю, т.е. формулы:



в ячейки блока «Транспортные расходы по потребителям».

Для ввода этих формул выполните следующие действия:

1. Выделите первую ячейку блока «Транспортные расходы по потребителям» (ячейка **С21**);
2. Наведите курсор на кнопку - ∑ автосуммирование и щелкните левой клавишей мыши;
3. Нажмите клавишу «Delete»;
4. Выделите первый столбец блока «Матрица Транспортных расходов» (столбец **С6:С8**);
5. Нажмите клавишу \*;
6. Выделите первый столбец блока «Матрица перевозок» (столбец **С14:С16**);
7. Активируйте строку формул, наведя на неё курсор и щелкнув затем левой клавишей мыши;
8. Нажмите одновременно три клавиши: СTRL+SHIFT+ENTER;
9. Скопируйте формулу {=**СУММ (С6:С8\*С14:С16)**} в остальные ячейки блока «Транспортные расходы по потребителям».

Сформируем теперь целевую функцию транспортной задачи, выражаемую формулойв ячейку «Итого расходы».

Для этого:

1. Выделите ячейку «Итого расходы» (ячейка **I21**);
2. Наведите курсор на кнопку - автосуммирование и щелкните левой клавишей мыши;
3. Нажмите клавишу «Delete»;
4. Выделите блок ячеек «Транспортные расходы по потребителям» (**С21:F21**);
5. Нажмите клавишу «Enter».

После формирования элементов математической модели и целевой функции транспортной задачи рабочий лист EXСEL примет вид, показанный на рис. 16.

|  |
| --- |
|  |
| **Рис. 3** |

**НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ ПОИСК РЕШЕНИЯ**

Для настройки программы **«Поиск решения»** на решение транспортной задачи выполните следующие действия:

**1.** Выделите целевую ячейку «Итого расходы» (ячейка **I21**);

**2.** Установите курсор в строке главного меню на пункте «Сервис» и щелкните левой клавишей мыши;

**3.** Установите курсор на пункт **«Поиск решения»** меню «Сервис», щелкните левой клавишей мыши и убедитесь, что в поле «Установить целевую ячейку» окна диалога программы **«Поиск решения»** указана ячейка **$I$21** (см. рис 17);

|  |
| --- |
|  |
| **Рис.4** |

**4.** Установите курсор на переключатель «Равной Минимальному значению» и щелкните левой клавишей мыши;

**5.** Установите курсор в поле «Изменяя ячейки» и щелкните левой клавишей мыши;

**6.** Выделите блок ячеек «Матрица перевозок» (блок **С14:F16**);

**7.** Установите курсор на кнопку «Добавить» и щелкните левой клавишей мыши. Появившееся окно диалога команды “Добавление ограничения” показано на рис.6.18;

|  |
| --- |
|  |
| **Рис.5** |

**8.** Выделите блок ячеек «Фактически реализовано» (блок **I14:I16**);

**9.** Убедитесь, что оператор сравнения <= уже выбран;

**10.** Установите курсор на поле «Ограничение» и щелкните левой клавишей мыши;

**11.** Выделите блок ячеек «Предложение поставщиков» (блок **I6:I8**) и убедитесь, что окно диалога команды «Добавление ограничения» имеет вид, показанный на рис 19.

|  |
| --- |
|  |
| **Рис.6** |

**12.** Установить курсор на кнопку «Добавить» и щелкните левой клавишей мыши;

**13.** Выделите блок ячеек «Фактически получено» (блок **С18:F18**);

**14.** Установите курсор на стрелку прокрутки значений оператора сравнения и щелкните левой клавишей мыши;

**15.** Установите курсор на значение >= (больше или равно) и щелкните левой клавишей мыши;

**16.** Установите курсор на поле «Ограничение» и щелкните левой клавишей мыши;

**17.** Выделите блок ячеек «Спрос потребителей» (блок **С10:F10**)

**18.** Установите курсор на кнопку «Добавить» и щелкните левой клавишей мыши;

**19.** Выделите блок ячеек «Матрица перевозок» (блок **С14:F16**);

2**0.** Установите курсор на стрелку прокрутки значений оператора сравнения и щелкните левой клавишей мыши;

**21.** Установите курсор на значение >= (больше или равно) и щелкните левой клавишей мыши;

**22.** Установите курсор на поле «Ограничение» и щелкните левой клавишей мыши;

**23.** Наберите на клавиатуре цифру 0.

**24.** Установите курсор на кнопку «Добавить» и щелкните левой клавишей мыши;

**25.** Установите курсор на кнопку «Отмена» и щелкните левой клавишей мыши;

**26.** Убедитесь, что появившееся окно программы **«Поиск решения»** имеет вид, показанный на рис 6.20

|  |
| --- |
|  |
| **Рис.7** |

**27.** Установите курсор на кнопку «Параметры» и щелкните клавишей мыши;

**28.** В появившемся окне диалога «Параметры» **«Поиска решения»** (см. рис 6.21), установите курсор на флажок «Линейная модель» и щелкните левой клавишей мыши;

**29.** Установите курсор на кнопку «ОК» о щелкните левой клавишей мыши;

**30.** В появившемся окне **«Поиск решения»** установите курсор на кнопку «Выполнить» и щелкните левой клавишей мыши.

|  |
| --- |
|  |
| **Рис.8** |

**31.** Убедитесь, что на рабочем листе EXCEL в блоке «Матрица перевозок» появляется решение транспортной задачи, показанное на рис 6.22.

|  |
| --- |
|  |
| **Рис.9** |

В появившемся диалоговом окне «Результаты поиска решения» установите курсор на переключатель «Восстановить исходные значения» и щелкните левой клавишей мыши. Для завершения расчетов щелкните на кнопке ОК. (см. рис 6.23).

**Задания для практического занятия:**

1. **Решить транспортную задачу (задания 1 работы №9) с помощью среды EXCEL.**

**Контрольные вопросы**

1.Особенности применения транспортной задачи.

2.Основные методы решения транспортной задачи.

3.Преимущества и недостатки методов.