

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра интеллектуальных систем

Мельник Л.Ю.
Анянова Е.В.

ИНФОРМАТИКА

Табличный процессор EXCEL

Методические указания по выполнению лабораторно-практического цикла
для всех направлений и специальностей

ЕКАТЕРИНБУРГ, 2023

Лабораторная работа 1

Тема: ОРГАНИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ В ТАБЛИЧНОМ ПРОЦЕССОРЕ MS EXCEL

Цель занятия. Изучение информационной технологии организации расчетов в таблицах MS Excel.

Порядок работы

1. Запустите редактор электронных таблиц *Microsoft Excel*.
 2. Изучите назначение кнопок и команд меню программы *Microsoft Excel*.
- Окно *Microsoft Excel* представлено на рис. 1.1.

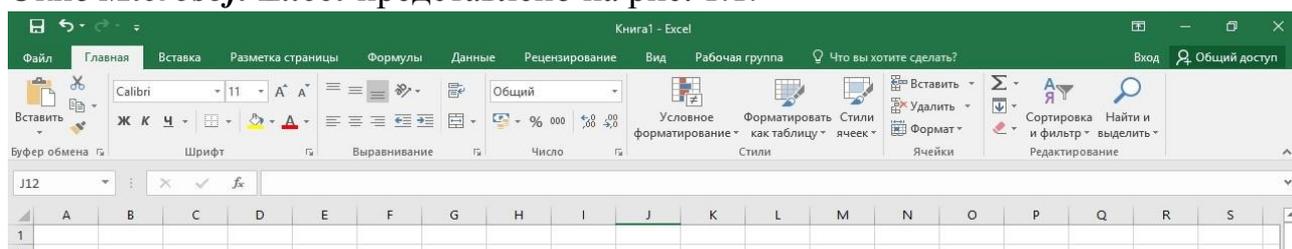


Рис. 1.1.

Краткая справка. Первоначально выделяется блок ячеек — объект действий, а затем выбирается команда меню на исполнение.

Для выделения блока несмежных ячеек необходимо предварительно нажать и держать клавишу [Ctrl] во время выделения необходимых областей.

Задание 1.1. Создать таблицу РАСЧЕТА суммарной выручки.

Исходные данные представлены на рис. 1.2.

| | A | B | C | D | E |
|----|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 1 | Расчет суммарной выручки | | | | |
| 2 | Дата | Отделение 1 | Отделение 2 | Отделение 3 | Всего за день |
| 3 | Текущая дата | 246,22 | 1345,26 | 445,3 | |
| 4 | | 4576,36 | 436,97 | 1075,58 | |
| 5 | | 596,34 | 708,68 | 670,86 | |
| 6 | | 157,85 | 428,74 | 1709,63 | |
| 7 | | 354,11 | 1948,8 | 1128,41 | |
| 8 | | 157,85 | 428,74 | 1709,63 | |
| 9 | | 157,85 | 428,74 | 1709,63 | |
| 10 | | 578,36 | 758,68 | 1450,09 | |
| 11 | Итого | | | | |
| 12 | | | | | |

Рис. 1.2.

Краткая справка. Для автокопирования формулы выполните следующие действия: подведите курсор к маркеру автозаполнения, расположенному в правом нижнем углу ячейки; когда курсор примет вид черного крестика, нажмите левую кнопку мыши и протяните формулу вниз по ячейкам. Можно произвести автокопирование двойным щелчком мыши по маркеру автозаполнения, если в соседней левой графе нет незаполненных данными ячеек.

1. На *Листе 1* создайте таблицу расчета суммарной выручки по образцу рис.1.2.

2. Используя встроенную в Excel форму для ввода данных:

2.1. Для этого вы должны настроить заголовки столбцов в вашем листе. Необходимо указать диапазон данных в виде таблицы, выбрав **Вставка /Таблицы /Таблица**. В случае если нет команды **Форма**, необходимо добавить команду на панель быстрого доступа:

2.1.1. Щелкните правой кнопкой мыши на панели быстрого доступа и выберите в контекстном меню пункт **Настройка панели быстрого доступа**. На экране появится раздел **Панель быстрого доступа** диалогового окна **Параметры Excel**.

2.1.2. В раскрывающемся списке **Выбрать команды** из выберите **Команды не на ленте**.

2.1.3. В списке ниже выберите **Форма**, а затем нажмите кнопку **Добавить**.

2.1.4. Нажмите **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Параметры Excel**.

2.1.4.1. После выполнения на панели быстрого доступа появился

новый значок



3. Наберите заголовок таблицы, представленной на рис. 1.2

3.1. Проведите форматирование заголовка таблицы. Для этого выделите интервал ячеек от A1 до E1, объедините их кнопкой панели инструментов **Объединить и поместить в центре** или командой меню (**Формат ячеек/вкладка Выравнивание/ отображение / Объединение ячеек**). Задайте начертание шрифта — полужирное, цвет — по вашему усмотрению.

3.2. Наберите в ячейке B2 слова «Отделение 1» и скопируйте их направо в ячейки C2 и D2, используя автозаполнение.

3.3. выделите ячейки B2:D2, активизируйте команду **Форма** на панели быстрого доступа. Вы увидите диалоговое окно, как показано на рис. 1.3 заполните поля, отображаемые в диалоговом окне.

Рис. 1.3

4. В ячейку A4 введите текущую дату:

4.1. задайте формат даты, (*Формат ячеек*/вкладка *Число*/ *Дата*, выберите тип даты с записью месяца. Например как показано на рис.1.4. Далее скопируйте дату вниз по столбцу автокопированием (см. краткую справку).

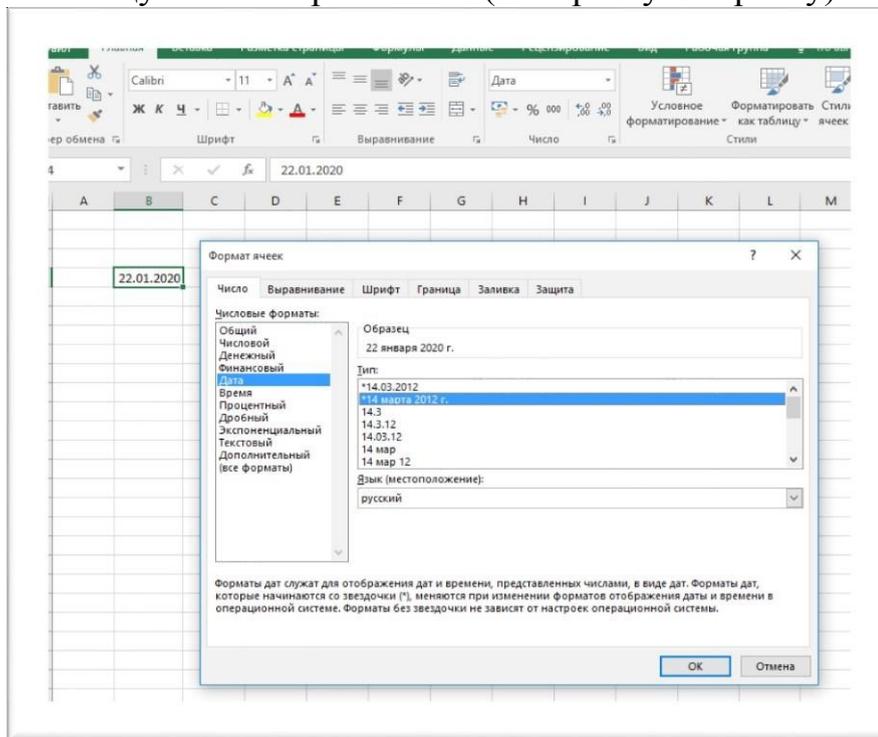


Рис. 1.4

5. Выделите область ячеек B3:E11 и задайте денежный формат с двумя знаками после запятой. Введите числовые данные.

6. Произведите расчеты в колонке «Е».

Формула для расчета

Всего за день = Отделение 1 + Отделение 2 + Отделение 3, в ячейке E3 наберите формулу = B3 + C3 + D3.

Скопируйте формулу на всю колонку таблицы. Помните, что расчетные формулы вводятся только в верхнюю ячейку столбца, а далее они копируются вниз по колонке.

7. В ячейке B11 выполните расчет суммы значений данных колонки «В» (сумма по столбцу «Отделение 1»). Для выполнения суммирования большого количества данных удобно пользоваться кнопкой *Автосуммирование* (Σ) на панели инструментов (см. Краткую справку). Для этого установите курсор в ячейку B11 и выполните двойной щелчок левой кнопкой мыши по кнопке Σ . Произойдет сложение данных колонки «В».

Краткая справка . Для выполнения автосуммы удобно пользоваться кнопкой Автосуммирование(Σ) на панели инструментов или функцией СУММ. В качестве первого числа выделите группу ячеек с данными для расчета суммы.

8. Скопируйте формулу из ячейки B11 в ячейки C11 и D11 автокопированием с помощью маркера автозаполнения.

9. Задайте линии вокруг таблицы и проведите форматирование созданной таблицы и заголовка.

10. Произведите оформление таблицы. Для этого выделите блок ячеек таблицы, начиная от верхнего левого или от нижнего правого угла таблицы. Команда меню *Главная/Границы и заливка/вкладка Граница*. Задайте бордовый цвет линий. Для внутренних линий выберите тонкую, а для контура — более толстую непрерывную линию. *Макет* отображает конечный вид форматирования оформления, поэтому кнопку **ОК** нажмите, когда вид оформления на макете полностью вас удовлетворит.

11. Выделив ячейки с результатами расчетов, выполните заливку светло-сиреневым цветом (*Формат ячеек /вкладка Заливка*).

12. Для ячеек с результатом расчетов задайте формат **Финансовый** (*Формат/Ячейки/вкладка Число/формат Финансовый*, обозначение признака валюты — «р.» — рубли, число десятичных знаков задайте равное 2).

13. Переименуйте ярлычок *Лист 1*, присвоив ему имя «Выручка». Для этого дважды щелкните мышью по ярлычку и наберите новое имя. Можно воспользоваться командой *Переименовать* контекстного меню ярлычка, вызываемого правой кнопкой мыши.

14. В результате работы имеем электронную книгу с одной таблицей на первом листе.

Задание 1.2. Создать таблицу расчета надбавки.

1. По образцу (рис.1.5.) на другом листе заполните таблицу, произведите расчеты и форматирование таблицы.

1.1. Объединив ячейки второй строки напишите заголовок.

1.2. Заполните значение **Сумма оклада**, можно указать свое значение суммы.

1.3. Выделив в четвертой строке ячейки с А4 по Е4 произвести форматирование заголовка таблицы (*Формат ячеек/вкладка Выравнивание/по горизонтали и вертикали по центру/Отображение перенос по словам*).

2. Заполнить столбцы **Таб.номер, Ф.И.О., Процент надбавки, Сумма надбавки и Сумма к выдаче**.

3. Задать процентный формат для значений в столбце **Процент надбавки**, *Формат ячеек/вкладка Число/Процентный формат* и ввести предложенные значения.

4. Используя значение **Сумма оклада**, как константу, вычислить **Сумму надбавки и Сумму к выдаче**. Переименуйте ярлычок *Лист*, присвоив ему имя «Надбавка».

| | А | В | С | Д | Е |
|----|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | Расчет надбавки | | | | |
| 3 | Сумма оклада | 10000 | | | |
| 4 | Таб. номер | Ф.И.О. | Процент надбавки | Сумма надбавки | Сумма к выдаче |
| 5 | | Ваша фамилия и инициалы | 10% | | |
| 6 | | | 8% | | |
| 7 | | | 5% | | |
| 8 | | | 11% | | |
| 9 | | | 9% | | |
| 10 | | | 12% | | |
| 11 | | | | | |

Рис.1.5.

Рекомендации : Для удобства работы и формирования навыков работы с абсолютным видом адресации, рекомендуется при оформлении констант окрашивать ячейку цветом, отличным от цвета расчетной таблицы. Тогда при вводе формул окрашенная ячейка (т.е. ячейка с константой) будет вам напоминанием, что следует установить абсолютную адресацию (набором символа \$ с клавиатуры или нажатием клавиши [F4]).

5. Вычислить сумму надбавки по формуле *Сумма оклада * Процент надбавки*, используя сумму оклада как константу и скопировать ее:

$$= \$B\$3 * C5$$
6. Вычислить **Сумму к выдаче**.
7. Сохраните созданную электронную книгу в своей папке **Мой Excel** с именем «Лаб1».

Задание 1.3. Построить график функции

8. Например дана функция $y = \cos x - 2 \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{2x}$ на интервале [2 : 5] построить

график, предварительно выполнить контрольный пример, вычислить значения y на калькуляторе.

8.1. Построить таблицу с заголовками x и y .

8.2. Задать значения x в столбце, используя автозаполнение с шагом 0,2 как показано на рис. 1.6

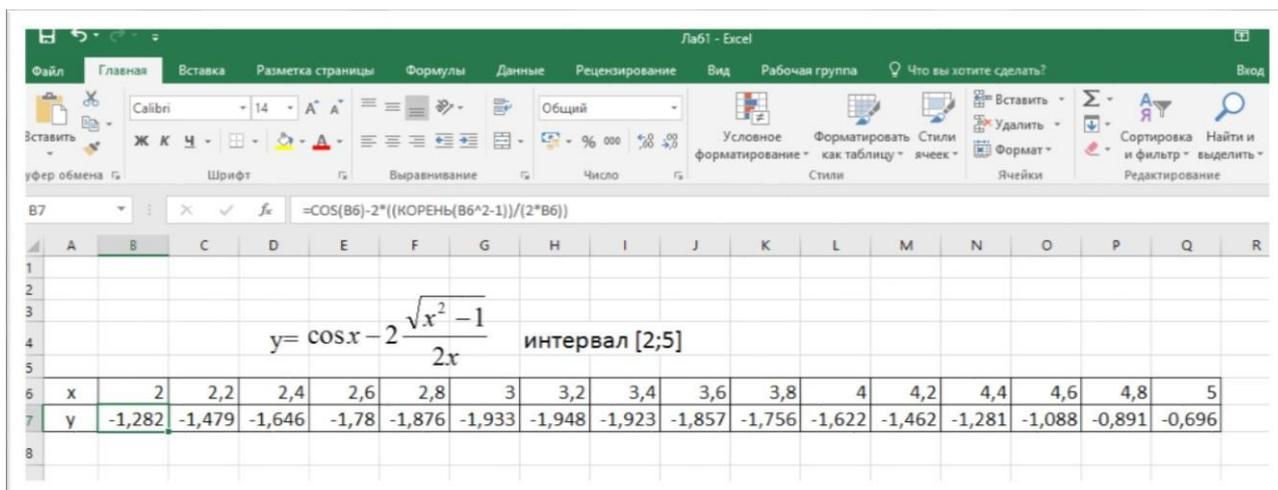


Рис. 1.6

8.3. В столбце с именем **y** записать функцию, используя *Математические функции* Excel $Y = \cos(x) - 2 \cdot \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{2x}$ автозаполнением скопировать формулу для других значений **X**.

9. Переименуйте ярлычок *Лист*, присвоив ему имя «Функция».

10. Сохраните созданную электронную книгу в своей папке **Мой Excel** с именем «Лаб1».

Лабораторная работа 2

Тема: Изучение информационной технологии представления данных в виде диаграмм в MS Excel.

Задание 2.1. Построение графика.

Порядок работы

1. Запустите редактор электронных таблиц Microsoft Excel.
2. Откройте файл *Лаб1*, созданный в Лабораторной работе 1 (*Файл/Открыть*).
3. Для этого выделите интервал ячеек с данными расчета результатов и выберите команду **Вставка/Диаграммы**.
4. Выберите тип диаграммы — **График** см. рис.2.1.

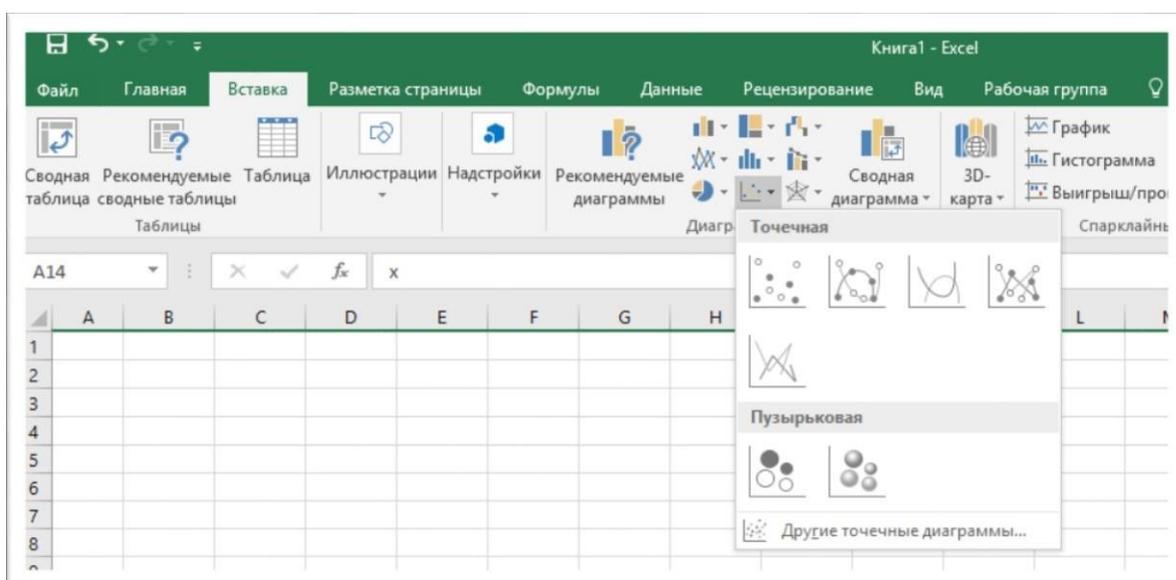


Рис.2.1.

5. Выделив диаграмму выберите команду **Работа с диаграммами /Конструктор/ Добавить элемент диаграммы** см. рис.2.2.

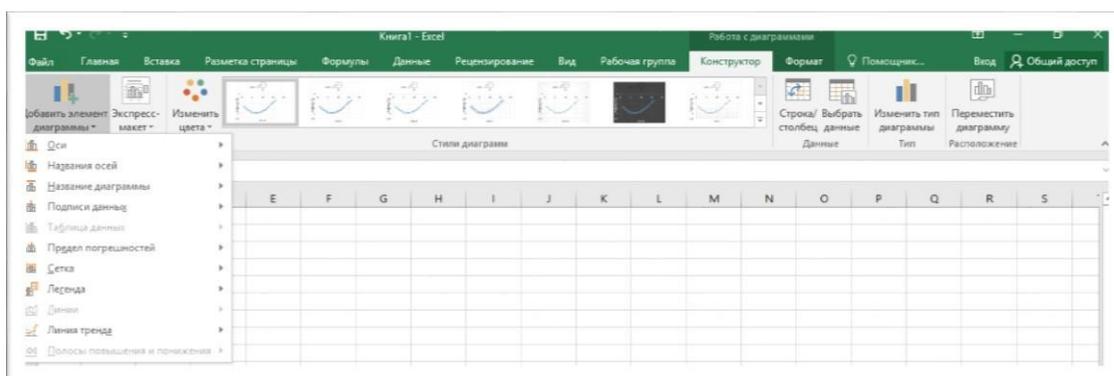


Рис.2.2.

6. Третий шаг мастера диаграмм. Используя **Экспресс Макет** введите заголовок диаграммы, укажите подписи значений.

7. Четвертый шаг мастера диаграмм. Поместите диаграмму на другом листе, подпишите **График**.

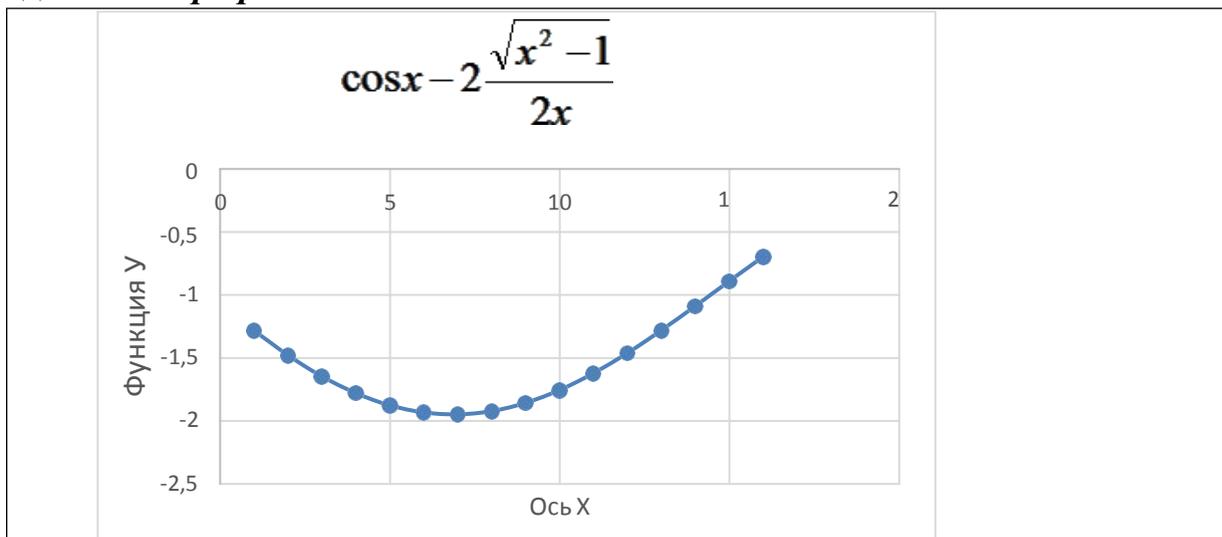


Рис. 2.3.

8. Выполните заливку фона диаграммы. Для этого выполните двойной щелчок мыши по области диаграммы. В главном меню **Работа с диаграммами** выбрать **Формат/Заливка фигуры** залить желтым цветом.

9. В открывшемся окне **Способы заливки** на вкладке **Градиентная** бегунком выберите степень затемнения.

10. Отформатируйте легенду диаграммы в главном меню **Работа с диаграммами** выбрать **Конструктор/Стили диаграмм** или **Экспресс макет**, можно использовать контекстное меню см. Рис. 2.4.

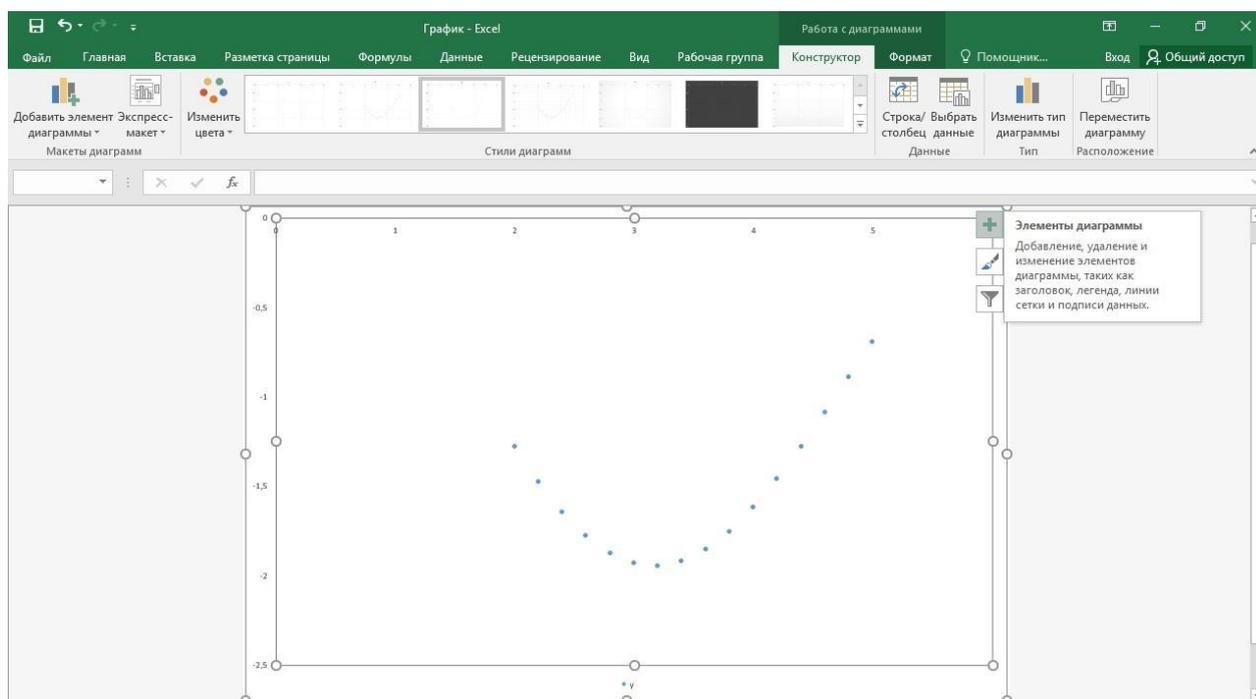


Рис. 2.4.

выбрать необходимые элементы.

11. Переместите созданную диаграмму, использовать контекстное меню, подписать лист *Диаграмма График*.

Задание 2.2. Форматирование диаграммы с листа «Выручка»

12. Постройте диаграмму (круговую) по результатам *Сумма надбавки* с листа *Надбавка* с использованием мастера диаграмм.
13. Сделайте диаграмму активной щелчком мыши по ней, при этом появятся маркеры по углам диаграммы и серединам сторон.
14. Мышью переместите диаграмму под таблицу, измените размеры диаграммы (мышью за маркеры).
15. Заштрихуйте один сектор (дольку) круговой диаграммы. Для этого выделите одну дольку, затем в главном меню *Работа с диаграммами* выбрать *Формат/Заливка фигуры* выберите вкладку *Текстура*, укажите вид понравившейся текстуры.
16. Двойным щелчком по выделенной дольке вызовите *Работа с диаграммами* выбрать *Формат/Заливка фигуры* в открывшемся окне выберите понравившийся *Рисунок*.
17. Проведите форматирование подписей данных (значений 34%, 8% и т.д.). Для этого выполните двойной щелчок мыши по одному из численных значений подписей данных и в открывшемся окне *Работа с диаграммами* выбрать *Экспресс Макет* и установите понравившийся формат.
18. Увеличьте область диаграммы. Для выполнения этого форматирования выполните щелчок мыши в центре *«слоеного пирога»* диаграммы, что приведет к активизации области построения диаграммы. Измените *размеры области построения диаграммы* мышью за угловые маркеры. В результате получите конечный вид диаграммы.
19. Переместите созданную диаграмму, использовать контекстное меню, подписать лист *Диаграмма Выручка*.
20. Измените вид диаграммы на гистограмму. Для этого сделайте диаграмму активной щелчком мыши, далее щелчком правой кнопкой мыши по области диаграммы вызовите *Изменить тип диаграммы* и укажите тип - *Гистограмма*. Обратите внимание на произошедшие изменения в диаграмме.
21. Выполните сохранение файла (*Файл/Сохранить Как*) в папку *Мой Excel* с именем Лаб2.xlsx
22. Построить гистограмму для листа *Выручка* для этого выделить значения по столбцам Отделение 1, Отделение 2, Отделение 3 и строкам столбца Дата.
23. На рис.2.5 показано как подписать, изменяя элементы легенды (ряды) на заголовки столбцов и подписать горизонтальную ось.

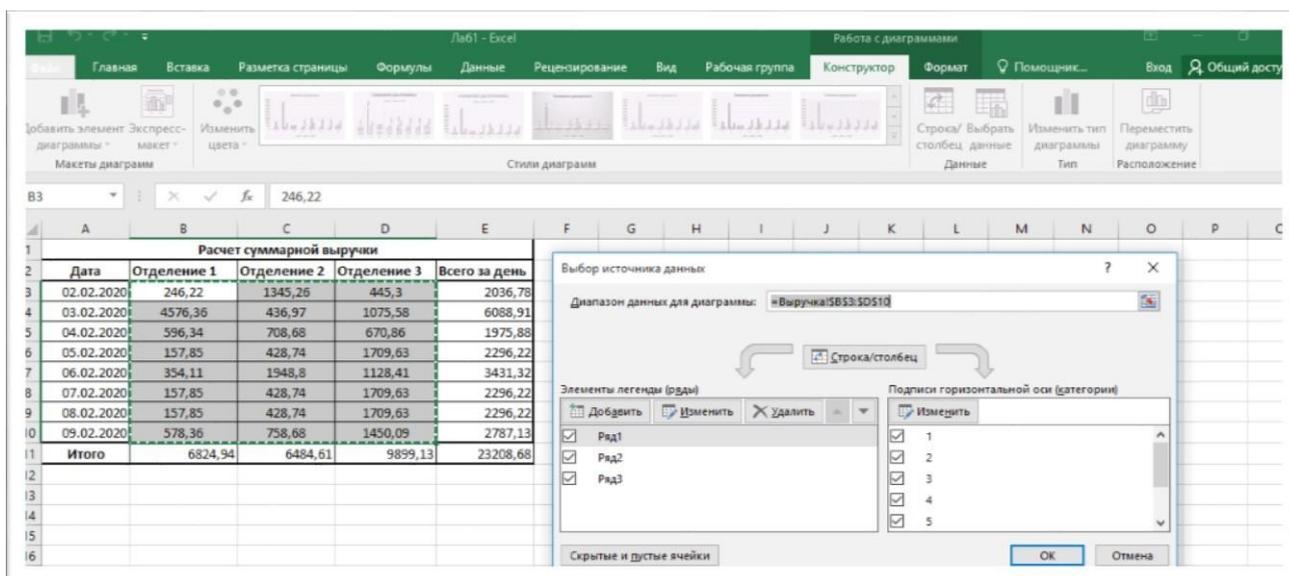


Рис.2.5.

24. Подписать данные, используя полученные знания.
25. Выполните сохранение файла (*Файл/Сохранить*) в папку *Мой Excel* с именем Лаб2.

Лабораторная работа 3

Тема: Составление формул с относительными и абсолютными адресами. Форматирование данные.

Порядок работы

Пусть по каждому рабочему известны следующие данные: табельный номер, ФИО, размер заработной платы, норма выработки, фактическая ежедневная выработка (шт.), количество брака (шт.). Пример таблицы 3.1.

Определить за указанные даты:

- фактическую общую и среднюю выработки для каждого рабочего;
- процент брака для каждого рабочего;
- общий выпуск и брак за каждую дату;
- общий выпуск за указанные даты;
- минимальный, максимальный и общий процент брака;
- фамилии рабочих, допустивших минимальный процент брака;
- начислить рабочим, допустившим минимальный процент брака премию в размере указанного процента от заработной платы;
- начислить сумму, необходимую для выплаты с учетом заработной платы и премии;
- построить гистограмму соотношения выработки и брака для каждого рабочего;
- построить график выработки каждого рабочего.

Таблица 3.1.

Учет выработки рабочих с даты 1 по дату 5

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|----|----------------|------|---------|-------|--------|------|-------|------|--------|------|--------------|------|---------|---------|
| 1 | Таб. № | ФИО | Оплата | Норма | Дата 1 | | | | Дата 5 | | Итого единиц | | Среднее | % брака |
| 2 | | | | | Факт | Брак | Факт | Брак | Факт | Брак | Факт | Брак | Факт | |
| 3 | 1 | Фео1 | Оплата1 | 100 | 95 | 5 | | | | | | | | |
| 4 | 2 | Фео2 | Оплата2 | 100 | 65 | 35 | | | | | | | | |
| 5 | 3 | Фео3 | Оплата3 | 100 | 99 | 1 | | | | | | | | |
| 6 | 4 | Фео4 | Оплата4 | 100 | 89 | 11 | | | | | | | | |
| 7 | 5 | Фео5 | Оплата5 | 100 | 70 | 30 | | | | | | | | |
| 8 | 6 | Фео6 | Оплата6 | 100 | 95 | 5 | | | | | | | | |
| 9 | 7 | Фео7 | Оплата7 | 100 | 97 | 3 | | | | | | | | |
| 10 | Итого | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Всего выпущено | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Миним.% брака | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Максим.% брака | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Общий % брака | | | | | | | | | | | | | |

Задание 3.1. Заполнение предложенной таблицы.

1. Заполните 1 строку заголовка таблицы:

1.1. Табельный №, Фамилия И.О., Оплата, Норма;

1.2. Заголовки дат, в ячейку Дата 1 введите текущую дату, объедините со следующей ячейкой, используя **Формат ячеек**, сделайте выравнивание по **Центру** по горизонтали и вертикали;

1.3. Используя **Автозаполнение** введите конкретные даты, (дат должно быть пять);

- 1.3.1. Наберите заголовок следующей ячейки *Итого единиц*, объедините со следующей ячейкой, используя **Формат ячеек**: сделайте выравнивание **по центру** по горизонтали и вертикали; выполните **Перенос по словам**;
- 1.4. Заголовок *Среднее по факту*, объединить с нижней ячейкой;
- 1.5. Заголовок *Процент брака*, объединить с нижней ячейкой.
2. Заполните 2 строку таблицы:
 - 2.1. Объедините ячейки столбцов 2 строки с ячейками с именами *Табельный №, Фамилия И.О., Оплата, Норма*, используя **Формат ячеек**;
 - 2.2. Каждая дата делится на *Факт* и *Брак*, используя автозаполнение скопируйте под всеми датами и под ячейкой с именем *Итого единиц*, также делятся на *Факт* и *Брак*;
3. После заполнения заголовка таблицы, заполнить своими данными таблицу, первая фамилия в столбце должна быть ваша.
4. Выполнить расчеты в столбцах, написав формулу расчета для первого рабочего, копируем для всех рабочих:
 - 4.1. *Брак = Норма – Факт*, столбец с заголовком *Норма* в формуле, указать как **абсолютный** адрес столбца (\$D3-E3);
 - 4.2. Скопировать формулу для вычисления столбца *Брак* для следующих четырех дат;
 - 4.3. *Итого единиц Факт = сумма значений по каждой колонке (факт)*, используя клавишу Ctrl, можно выделить ячейки со значением Факт в каждой дате;
 - 4.4. *Среднее по факту* = произвести расчет средних значений по столбцам с использованием функции СРЗНАЧ;
 - 4.5. *Процент брака = Итоговый брак делится на Итоговый факт*, затем ячейке присвоить **Процентный формат**.
5. **Всего выпущено найти самостоятельно.**
6. *Миним.% брака = Минимальное значение* среди значений *Процент брака*, используя функцию МИН;
7. *Максим.% брака = Максимальное значение* среди значений *Процент брака*, используя функцию МАКС;
 - 7.1. *Общий % брака* = произвести расчет средних значений по столбцам с использованием функции СРЗНАЧ.
8. Переименуйте Лист1 в *Учет*.
9. Выполните сохранение файла (*Файл/Сохранить Как*) в папку **Мой Excel** с именем *Лаб3*.

Лабораторная работа 4

Тема: Работа с несколькими листами

Порядок работы:

Задание 4.1. Создание таблицы с использованием копирования на свободный лист.

1. На свободном листе (например Лист2) электронной книги «Лаб3» создайте таблицу для начисления оплаты, переименуйте Лист2 в *Оплата*, пример таблицы приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

| | А | В | С | Д |
|----|---------------------|-----|--------|--------------|
| 1 | | | | |
| 2 | Таб. № | ФИО | Оплата | Сумма премии |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | % начисления премии | | % | |
| 11 | | | | |

2. Скопируйте необходимые данные с листа *Учет*.
 перейдите на лист *Учет*
 выделите необходимые данные
 выполните команду *Правка – Копировать*
 перейдите на лист *Оплата* используйте *Специальную вставку/Вставить связь*.

Рекомендации: Для обеспечения связи с данными одного Листа с данными на другом необходимо использовать Специальную вставку. Сначала копируем необходимый фрагмент данных Главная/Копировать затем используем Специальную Вставку/Вставить связь (что обеспечивает связь с данными одного Листа с другим Листом).

3. Выполните сохранение файла (*Файл/Сохранить Как*) в папку *Мой Excel* с именем *Лаб4*.
4. Установите процент премии самостоятельно, предварительно задайте *Процентный формат* ячейки.
5. Для расчета *Премии* установите курсор в ячейку начисления *Премии* первого рабочего запустите мастер функций (кнопкой *Вставка функции f_x* или командой *Вставка/Функция*) и выберите функцию, (категория - *Логические/ ЕСЛИ*).

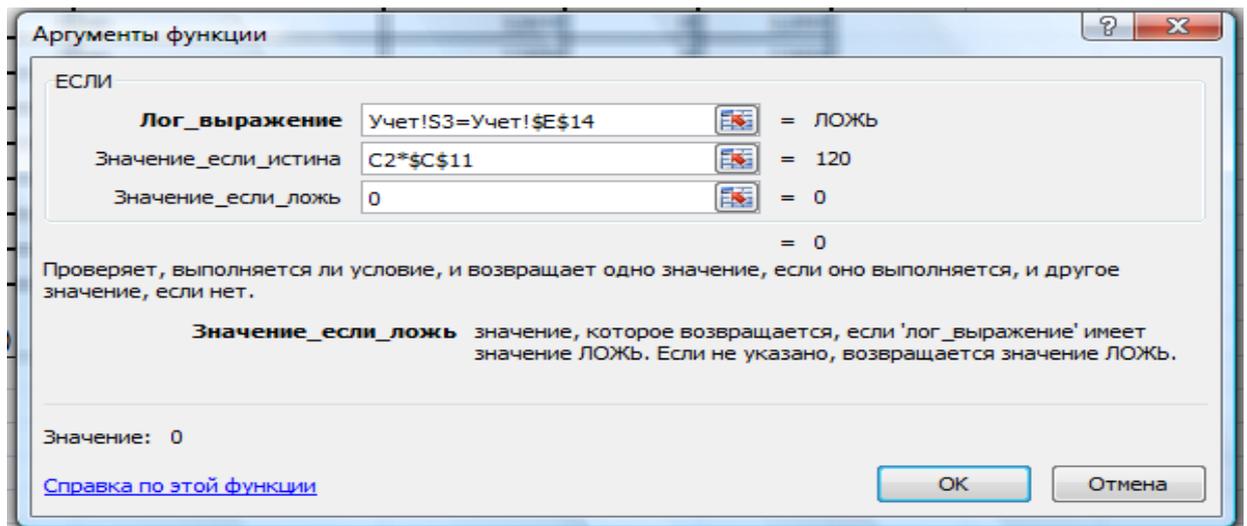


Рис. 4.1.

5.1.1. Задайте условие и параметры функции *ЕСЛИ* как показано на рис. 4.1.

В первой строке «Логическое выражение» задайте условие:

Процент брака рабочего = значению абсолютного адреса ячейки *Миним. % брака*;

Во второй строке задайте формулу расчета премии, если условие выполняется

*Размер оплаты * Процент премии;*

В третьей строке задайте значение *0*, поскольку в этом случае (невыполнение условия) премия не начисляется.

Рекомендации : Для удобства работы и формирования навыков работы с абсолютным видом адресации, рекомендуется при оформлении констант окрашивать ячейку цветом, отличным от цвета расчетной таблицы. Тогда при вводе формул окрашенная ячейка (т.е. ячейка с константой) будет вам напоминанием, что следует установить абсолютную адресацию (набором символа \$ с клавиатуры или нажатием клавиши [F4]).

6. Произвести расчет *Сумма премии* на листе *Оплата*.
7. Добавьте столбец с именем *Итоговые начисления* и произведите начисление итоговой оплаты.
8. Выполните сохранение файла (*Файл/Сохранить*) в папку *Мой Excel* с именем *Лаб4*.
9. Открыть электронную книгу с именем *Лаб4*, добавить столбец с заголовком *Фамилия рабочего, получившего премию*.
10. Вывести самостоятельно *ФИО* рабочего, имеющего *наименьший % брака* по результатам учета выработки листа *Учет*.
11. Построить гистограммы исходных данных *Учет выработки рабочих с даты 1 по дату 5* и круговые диаграммы для листов *Учет* и *Оплата*.
12. Выполните текущее сохранение файла (*Файл/Сохранить*) в папку *Мой Excel* с именем *Лаб4*.

Лабораторная работа 5

Тема: Использование констант в составление формул с относительными и абсолютными адресами.

Порядок работы:

Задание 5.1. Использование констант в расчетных формулах

1. На свободном листе электронной книги «Лаб4» создайте таблицу расчета дохода сотрудников организации. Константы введите в расчетные формулы в виде абсолютной адресации для начисления зарплаты, пример таблицы «Расчет заработной платы за месяц» приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1.

Таблица констант

| | |
|---------------------------------------|--|
| Необлагаемый налогом доход | |
| % подоходного налога | |
| % отчисления в благотворительный фонд | |

| Таб. № | ФИО | Оплата | Подоходный налог | % отчисления в благотворительный фонд | Всего удержано | К выдаче |
|--------|----------|--------|------------------|---------------------------------------|----------------|----------|
| 1 | Ваша ФИО | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

2. Введите значения констант и исходные данные. *Форматы данных* (денежный или процентный) задайте по образцу задания.
3. Произведите расчеты по формулам, применяя к константам абсолютную адресацию.

3.1. Формулы для расчетов:

*Подоходный налог = (Оклад - Необлагаемый налогом доход) * % подоходного налога;*

*Отчисления в благотворительный фонд = Оклад * % отчисления в благотворительный фонд.*

Всего удержано = Подоходный налог + Отчисления в благотворительный фонд;

К выдаче = Оклад - Всего удержано.

4. Постройте объемную гистограмму по данным столбца «К выдаче», проведите форматирование диаграммы.
5. Переименуйте лист электронной книги, присвоив ему имя «Доход сотрудников».
6. Выполните текущее сохранение файла (*Файл/Сохранить Как*) в Лаб5.

Задание 5.2. Постановка задачи. Создать таблицу умножения от 1 до 11 с шагом 2.

Таблица 1

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | x | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 |
| | y | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 |
| 3 | 3 | 3 | 9 | 15 | 21 | 27 | 33 |
| 4 | 5 | 5 | 15 | 24 | 35 | 45 | 55 |
| 5 | 7 | 7 | 21 | 35 | 49 | 63 | 77 |
| 6 | 9 | 9 | 27 | 45 | 63 | 81 | 99 |
| 7 | 11 | 11 | 33 | 55 | 77 | 99 | 121 |

Решение. Ячейки **B1:G1** и **A2:A7** содержат числа 1, 3...11, ячейка **B2** – формулу: **=A2*B\$1**, которая скопирована в ячейки **B2:G7** (табл. 1). В конечном итоге будет вычислена функция двух переменных типа $x*y$ в дискретных точках (1, 3), (1, 5),... (11, 11), когда переменные x и y независимо друг от друга принимают значения от 1 до 11 с шагом 2.

Описанный подход годится для расчета *любой функции двух переменных*.

Задание 5.3. Постановка задачи. Ячейки **A1:A6** содержат данные о стоимости шести домов (табл. 2). Ячейки **B1:B6** содержат данные о комиссионном сборе (7%) при продаже этих домов.

Таблица 2

| | A | B |
|---|---|--------|
| 1 | 100 000 | 7 000 |
| 2 | 200 000 | 14 000 |
| 3 | 300 000 | 21 000 |
| 4 | 100 000 | 7 000 |
| 5 | 100 000 | 7 000 |
| 6 | 400 000 | 28 000 |
| 7 | Сумма комиссионных сборов с домов со стоимостью >160 000 р. | 63 000 |
| 8 | Число домов со стоимостью 100 000 р. | 3 |

Вычислить сумму комиссионных сборов для тех домов, стоимость которых превышает 160 000 р.

Вычислить число домов со стоимостью более 100 000 р.

Решение. Для решения первой задачи используется математическая функция **СУММЕСЛИ**. Она суммирует значения ячеек в соответствии с критерием пункта:
=СУММЕСЛИ(А1:А6;">160000";В1:В6).

Для решения второй задачи используется статистическая функция **СЧЁТЕСЛИ**, которая подсчитывает количество ячеек, удовлетворяющих заданному критерию пункта: **=СЧЁТЕСЛИ(А1:А6;">100000").**

Задание 5.4. Постановка задачи Ячейки А2:А6 содержат числовые данные (табл. 3).

| | А | В |
|---|--------|------|
| 1 | Данные | Ранг |
| 2 | 7 | 1 |
| 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 2 |
| 5 | 1 | 5 |
| 6 | 2 | 4 |

Присвоить числам ранг при условии, что наилучшим считается наибольшее число, и поместить результат в ячейках **В2:В6**.

Решение. Для решения такой задачи используется статистическая функция **=РАНГ(Число;Ссылка;Порядок)**. Первые два аргумента являются обязательными. Третий аргумент определяет способ упорядочения. Если он равен нулю или опущен, то наилучшим считается наибольшее число, и ему присваивается ранг, равный 1. Если третий аргумент равен любому ненулевому числу, то наилучшим считается наименьшее число, и ему присваивается ранг, равный 1.

Таким образом, в ячейку **В2** нужно ввести формулу: **=РАНГ(А2;\$А\$2:\$А\$6)** и копировать ее в ячейки **В2:В6**.

Задание 5.5. Постановка задачи. В ячейках **А1, А2, А3** находятся числа **10, 6, 8** соответственно. В ячейку **В1** введена формула **=ЕСЛИ(РАНГ(А1;А1:А3;1)<=2;СРЗНАЧ(А3;2);МИН(А3;8;1))**. Какое значение в ней отобразится?

Решение. Третий аргумент функции **РАНГ** указывает на то, что исходная последовательность чисел 10, 6, 8 преобразуется в возрастающую последовательность чисел 6, 8, 10. Поскольку число из ячейки **А1** в этой последовательности занимает третье место, то функция **РАНГ(А1;А1:А3;1)** возвращает значение 3. Неравенство **РАНГ(А1;А1:А3;1)<=2** возвращает значение **ЛОЖЬ**. Следовательно, функция **ЕСЛИ** вычисляет формулу, соответствующую третьему аргументу **МИН(А3;8;1)**. В ячейке **А3** находится число 8. Минимальное из трех чисел 8, 8, 1 – это 1, именно это значение отобразится в ячейке **В1**.

Задание 5.6. Постановка задачи. В ячейках **A1, A2, A3** находятся числа **10, 6, 10** соответственно. В ячейку **B1** введена формула

=ЕСЛИ(РАНГ(A1;A1:A3;1)<=2;СРЗНАЧ(A3;2);МИН(A3;8;1)). Какое значение в ней отобразится?

Решение. В отличие от предыдущей задачи два одинаковых числа будут занимать две вторые позиции в неубывающей последовательности. Поэтому функция **РАНГ(A1;A1:A3;1)** возвращает значение 2. Неравенство **РАНГ(A1;A1:A3;1)<=2** возвращает значение **ИСТИНА**. Следовательно, функция **ЕСЛИ** вычисляет формулу, соответствующую второму аргументу **СРЗНАЧ(A3;2)**. В ячейке **A3** находится число 10. Среднее арифметическое чисел 10 и 2 равно 6, именно это значение отобразится в ячейке **B1**.

Лабораторная работа 6

Тема: ФИЛЬТРАЦИЯ ДАННЫХ И УСЛОВНОЕ ФОРМАТИРОВАНИЕ В MS EXCEL

Порядок работы Изучение информационной технологии организации отбора и сортировки данных в таблицах MS Excel. В таблице «Доход сотрудников» выполнить сортировку и фильтрацию данных.

Задание 6.1. Условное форматирование и фильтрация данных

1. Запустите редактор электронных таблиц Microsoft Excel. Откройте файл «Лаб1», созданный ранее (*Файл/Открыть*).
2. Сохранить файл с новым именем «Лаб6».
3. Произведите сортировку по фамилиям сотрудников в алфавитном порядке по возрастанию (выделите блок ячеек с значениями, выберите в меню **Данные** команду **Сортировка**, сортировать по Ф.И.О.).
4. Постройте диаграмму по итогам расчета (данные столбца «К выдаче»). В качестве подписей оси «X» укажите фамилии сотрудников.
5. Произведите фильтрацию значений дохода, превышающих 1600 р., если нет таких записей в таблице, измените значения столбца ОПЛАТА.

Краткая справка . В режиме фильтра в таблице видны только те данные, которые удовлетворяют некоторому критерию, при этом остальные строки скрыты. В этом режиме все операции форматирования, копирования, автозаполнения, автосуммирования и т. д. применяются только к видимым ячейкам листа.

6. Для установления режима фильтра установите курсор внутри таблицы и воспользуйтесь командой **Данные/Фильтр**. В заголовках полей появятся стрелки выпадающих списков. Щелкните по стрелке в заголовке поля, на которое будет наложено условие (в столбце «К выдаче»), и вы увидите список всех неповторяющихся значений этого поля. Выберите команду для фильтрации **Условие**. В открывшемся окне **Пользовательский Фильтр** задайте условие — **больше 1600**.
7. Произойдет отбор данных по заданному условию.

8. Проследите, как изменился вид таблицы и диаграммы после сортировки и фильтрации.

9. Выполните сохранение файла (**Файл/Сохранить Как**) в Лабб.

10. На очередном свободном листе электронной книги создайте таблицу по образцу на рис.6.1.

Средняя годовая температура
воздуха

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|--------------|--------|---------|------|--------|-----|------|
| 1 | Город | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
| 2 | Москва | -12 | -10 | 3 | 10 | 13 | 20 |
| 3 | Екатеринбург | -20 | -15 | 2 | 8 | 8 | 18 |
| 4 | Владивосток | -10 | 0 | 0 | 6 | 18 | 22 |
| 5 | Омск | -15 | -10 | 0 | 4 | 12 | 18 |
| 6 | Норильск | -25 | -20 | 8 | 0 | 10 | 15 |

Рис.6.1.

11. При наборе месяцев используйте автокопирование, поверните данные на 90°.

12. Используйте автоподбор ширины ячеек, предварительно выделив ячейки (**Формат/Столбец/Автоподбор ширины**).

13. Проведите условное форматирование ячеек значений температур (**Формат/Условное форматирование**):

Установите формат данных:

меньше 0 - синим цветом шрифта (полужирный);

равное 0 - зеленый фон, цвет шрифта белый;

больше 0 - красным цветом шрифта (полужирный).

14. Выполните сохранение файла (**Файл/Сохранить Как**) в Лабб1.

15. Скопировать таблицу расчета суммарной выручки (Лист «**Выручка**») и определить фильтрацией, в какие дни выручка в Отделении 2 не превысила **1500 руб.**

Задание 6.2. Фильтрация данных, с использованием Расширенного фильтра

1. Скопируйте содержимое листа «Выручка» на новый лист (**Правка/Переместить – Скопировать лист**). Не забудьте для копирования поставить галочку в окошке **Создать копию**. Перемещать и копировать листы можно, перетаскивая их корешки (для копирования удерживайте нажатой клавишей **[Ctrl]**).

Краткая справка. В режиме расширенного фильтра в таблице выбираются данные из таблицы, которые удовлетворяют некоторому критерию. Выбор осуществляется по имени заголовка, нельзя использовать в качестве заголовка для **ИСХОДНОГО ДИАПАЗОНА** или **ДИАПАЗОНА УСЛОВИЯ** или **ВЫВОДА РЕЗУЛЬТАТА** расширенного фильтра **ОБЪЕДИНЕННЫЕ ЯЧЕЙКИ**

2. Задайте фильтрацию, используя в Microsoft Excel *Данные/Дополнительно*. Необходимо предварительно подготовить *Диапазон условий* и *Заголовок таблицы для результата* выборки, как показано на примере рис. 6.2. В качестве *Диапазон условий* скопировать из таблицы *Заголовок столбца* в котором

2.1. Для подготовки *Диапазона условий*, используется *Заголовок столбца* *исходной таблицы*, по которому осуществляется выборка по условию (*Правка/Копировать*) и указать условие выборки (*Диапазон условий*);

2.1.1. Если необходимо поместить результат в другой диапазон таблицы, необходимо подготовить *Заголовок таблицы* для результата (Результат *Дата* когда выручка в *Отделение 2* превысила **1500 рублей**) рис. 6.3 и рис. 6.4.

Исходная таблица

| | A | B | C | D | E |
|----|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 1 | Расчет суммарной выручки | | | | |
| 2 | Дата | Отделение 1 | Отделение 2 | Отделение 3 | Всего за день |
| 3 | 02.02.2020 | 246,22 | 1345,26 | 445,3 | 2036,78 |
| 4 | 03.02.2020 | 4576,36 | 436,97 | 1075,58 | 6088,91 |
| 5 | 04.02.2020 | 596,34 | 708,68 | 670,86 | 1975,88 |
| 6 | 05.02.2020 | 157,85 | 428,74 | 1709,63 | 2296,22 |
| 7 | 06.02.2020 | 354,11 | 1948,8 | 1128,41 | 3431,32 |
| 8 | 07.02.2020 | 157,85 | 428,74 | 1709,63 | 2296,22 |
| 9 | 08.02.2020 | 157,85 | 428,74 | 1709,63 | 2296,22 |
| 10 | 09.02.2020 | 578,36 | 758,68 | 1450,09 | 2787,13 |
| 11 | Итого | 6824,94 | 6484,61 | 9899,13 | 23208,68 |
| 12 | | | | | |

Рис. 6.2

| Расчет суммарной выручки | | | | |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Дата | Отделение 1 | Отделение 2 | Отделение 3 | Всего за день |
| 02.02.2020 | 246,22 | 1345,26 | 445,3 | 2036,78 |
| 03.02.2020 | 4576,36 | 436,97 | 1075,58 | 6088,91 |
| 04.02.2020 | 596,34 | 708,68 | 670,86 | 1975,88 |
| 05.02.2020 | 157,85 | 428,74 | 1709,63 | 2296,22 |
| 06.02.2020 | 354,11 | 1948,8 | 1128,41 | 3431,32 |
| 07.02.2020 | 157,85 | 428,74 | 1709,63 | 2296,22 |
| 08.02.2020 | 157,85 | 428,74 | 1709,63 | 2296,22 |
| 09.02.2020 | 578,36 | 758,68 | 1450,09 | 2787,13 |
| Итого | 6824,94 | 6484,61 | 9899,13 | 23208,68 |

Скопированный заголовок по которому осуществляется поиск (диапазон условия)

Скопированный заголовок, для вывода значения, соответствующей записи исходной таблицы

Рис. 6.3

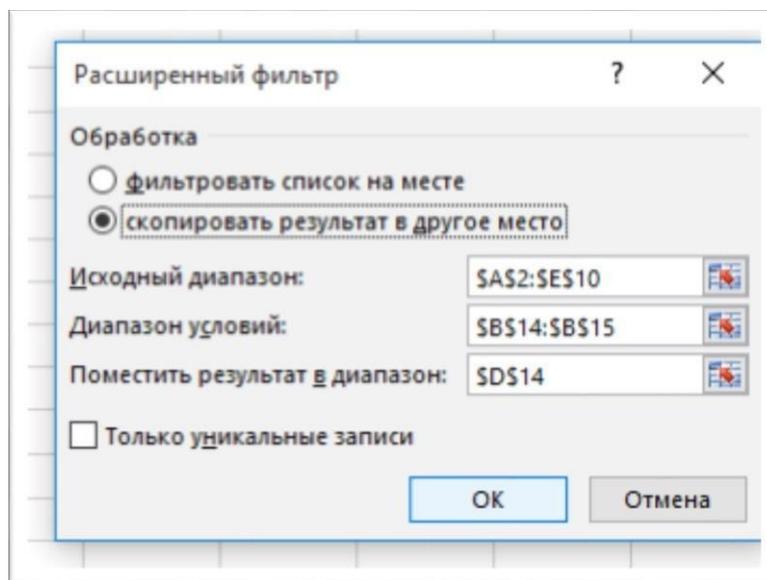


Рис. 6.4

3. Выполнить самостоятельно следующие задания:

- 3.1. Определить, в какие дни выручка по первому подразделению не превысила **1000 руб.**
- 3.2. Определить, в какие дни выручка по второму подразделению попала в диапазон от **1000 руб.** до **2000 рублей.**
- 3.3. Определить, в какие дни выручка по первому подразделению больше **500 руб.** по второму подразделению меньше **1000 рублей** по третьему подразделению больше **1000 рублей.**
- 3.4. Выполните сохранение файла (**Файл/Сохранить Как**) в Лаб62.

Лабораторная работа 7

Тема: КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ MS EXCEL ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДОКУМЕНТОВ

Цель занятия. Закрепление и проверка навыков создания комплексных текстовых документов с встроенными расчетными таблицами и графиками.

Порядок работы

Применяя все известные вам приемы создания и форматирования текстовых и табличных документов, выполните задания по образцу, стараясь создать по внешнему виду документ как можно ближе к оригиналу задания.

Выполняйте каждое задание на новом листе электронной книги «**Расчеты**».

Периодически выполняйте текущее сохранение файла в Лаб7.

Задание 7.1. Комплексное использование при создании документов

Excel предоставляет разнообразные способы для автоматического обобщения и анализа данных. К их числу относятся автоматические вычисления, средства для работы с базами данных, позволяющие осуществлять сортировку и выборку данных, подводить общие и промежуточные итоги, а также средства условного анализа по схеме «что, если».

Пример 1. На этом примере покажем, как автоматизировать процесс ввода однотипных, но различных формул, используя функцию вертикального просмотра **ВПР**.

Постановка задачи. Два цеха производят продукцию трех видов – прибор «Альфа» артикулов А1 и А2, прибор «Бета» артикулов Б1 и Б2, прибор «Гамма» артикулов В1 и В2. Цех 1 выпускает приборы «Альфа» и «Бета». Цех 2 выпускает приборы «Бета» и «Гамма». Имеются данные о количестве приборов, произведенных каждым цехом за январь месяц. Известны также издержки, приходящиеся на единицу продукции каждого артикула.

Подзадача 1. Определить общие издержки каждого цеха по приборам каждого артикула в январе.

Решение. В ячейках **A1:E10** и **G1:H8** (табл. 4) содержатся исходные данные задачи. Результат решения приведен в ячейках **E3:E10**. С математической точки зрения задача решается элементарно. Для расчета общих издержек в ячейку **E3** вводится формула: **=ВПР(C3;\$G\$3:\$H\$8;2;0)*D3** и размножается на ячейки диапазона **E3:E10**. Функция **ВПР** находит точно такое же значение ячейки **C3** в первом столбце диапазона **\$G\$3:\$H\$8** и возвращает соответствующее значение второго столбца этого диапазона, т.к. третий аргумент равен двум.

Задание 7.2. Подзадача: Определить количество приборов «Бета», изготовленных первым цехом и вторым цехом в январе.

Определить количество приборов «Бета», изготовленных обоими цехами в январе.

Определить количество приборов «Бета» артикула Б1, изготовленных обоими цехами в январе.

Таблица 4

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|---|--------|---------|------------|------------------------|---|---------|-------------------------------|
| 1 | Показатели работы цехов за январь | | | | | | | Издержки на единицу продукции |
| 2 | Цех | Прибор | Артикул | Количество | Общие издержки, тыс.р. | | Артикул | Издержки, тыс.р. |
| 3 | Цех1 | Альфа | A1 | 120 | 360 | | A1 | 3 |
| 4 | | Альфа | A2 | 124 | 620 | | A2 | 5 |
| 5 | | Бета | B1 | 128 | 512 | | B1 | 4 |
| 6 | | Бета | B2 | 0 | 0 | | B2 | 6 |
| 7 | Цех2 | Бета | B1 | 123 | 492 | | B1 | 5 |
| 8 | | Бета | B2 | 132 | 792 | | B2 | 7 |
| 9 | | Гамма | B1 | 113 | 565 | | | |
| 10 | | Гамма | B2 | 118 | 826 | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | Количество приборов "Бета", изготовленных цехом 1 | | | 128 | | | | |
| 13 | Количество приборов "Бета", изготовленных цехом 2 | | | 255 | | | | |
| 14 | Количество приборов "Бета", изготовленных обоими цехами | | | 383 | | | | |
| 15 | Количество приборов "Бета" артикула B1, изготовленных обоими цехами | | | 251 | | | | |

Решение. Введенные текстовые данные для задач, и требуют объединения ячеек **A12:C12**, **A13:C13**, **A14:C14** и **A15:C15**. Для расчета количества приборов «Бета», изготовленных первым цехом и вторым цехом в январе нужно ввести в ячейки **D12** и **D13** следующие формулы: **=СУММЕСЛИ(B3:B6;B5;D3:D6)** и **=СУММЕСЛИ(B7:B10;B7;D7:D10)**.

Для расчета количества приборов «Бета», изготовленных обоими цехами в январе, нужно ввести в ячейку **D14** следующую формулу: **=СУММЕСЛИ(B3:B10;B5;D3:D10)**.

Для расчета количества приборов «Бета» артикула B1, изготовленных обоими цехами в январе, нужно ввести в ячейку **D15** следующую формулу: **=СУММЕСЛИ(C3:C10;C5;D3:D10)**.

Задание 7.3. На этом примере покажем, как использовать средства Excel для автоматического подведения общих и промежуточных итогов.

Постановка задачи. Известно количество принтеров и сканеров, продаваемых каждым из двух продавцов в течение полугода (таблица 5). Требуется вычислить суммарное количество принтеров и сканеров, проданных каждым продавцом за полгода, общий объем продаж для каждого продавца и подвести итоги работы фирмы в целом.

Для автоматического подведения итогов удобно использовать команду **Итоги** меню **Данные**.

При решении задачи выполняется следующая последовательность действий.

- Сортируются данные по столбцу *Продавец*.

- Выделяется вся таблица и выбирается команда **Итоги**.
- В диалоговом окне *Промежуточные итоги* в списке *При каждом изменении* устанавливается элемент списка *Продавец*.
- Из списка *Операция* выбирается функция *Сумма*.
- В списке *Добавить итоги по* выбираются столбцы, содержащие значения, по которым нужно подвести итоги: *Принтер* и *Сканер*.

Таблица 5

| | A | B | C | D |
|----|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| 1 | Продавец | Принтер | Сканер | Месяц |
| 2 | Фуарин . | 14 | 15 | январь |
| 3 | Ларина | 15 | 5 | январь |
| 4 | Фуарин . | 13 | 5 | февраль |
| 5 | Ларина | 9 | 7 | февраль |
| 6 | Фуарин . | 8 | 7 | март |
| 7 | Ларина | 7 | 9 | март |
| 8 | Фуарин . | 11 | 7 | апрель |
| 9 | Ларина | 12 | 14 | апрель |
| 10 | Фуарин . | 9 | 15 | май |
| 11 | Ларина | 10 | 4 | май |
| 12 | Фуарин . | 9 | 9 | июнь |
| 13 | Ларина | 8 | 8 | июнь |

В таблице появляются новые строки с итоговыми данными (табл. 6). Кроме того, автоматически создается структура таблицы. Символы структуры отображаются слева от номеров строк. Три уровня структуры скрываются за кнопками 1, 2, 3. Чтобы отобразить все данные таблицы, нужно щелкнуть по номеру 3. Чтобы скрыть все данные таблицы, нужно щелкнуть по номеру 1.

Таблица 6

| 1 | 2 | 3 | A | B | C | D |
|---|----|---|-----------------------|----------------|---------------|--------------|
| | 1 | | Продавец | Принтер | Сканер | Месяц |
| | 2 | · | Ларина | 15 | 15 | январь |
| | 3 | · | Ларина | 9 | 5 | январь |
| | 4 | · | Ларина | 7 | 5 | февраль |
| | 5 | · | Ларина | 12 | 7 | февраль |
| | 6 | · | Ларина | 10 | 7 | март |
| | 7 | · | Ларина | 8 | 9 | март |
| | 8 | - | Ларина Всего | 61 | 48 | |
| | 9 | · | Фуарин . | 14 | 7 | апрель |
| | 10 | · | Фуарин . | 13 | 14 | апрель |
| | 11 | · | Фуарин . | 8 | 15 | май |
| | 12 | · | Фуарин . | 11 | 4 | май |
| | 13 | · | Фуарин . | 9 | 9 | июнь |
| | 14 | · | Фуарин . | 9 | 8 | июнь |
| | 15 | - | Фуарин . Всего | 64 | 57 | |
| | 16 | - | Общий итог | 125 | 105 | |

Линейки уровней, обозначенные знаками «+» и «-» соответственно, показывают или скрывают группы строк. В таблице 6 представлены все детали структуры.

Задание 7.4. На этом примере покажем, как решать задачи методом подбора параметра.

Общая формулировка задачи: получить требуемое значение в одной ячейке путем изменения значения другой ячейки. Первая ячейка называется целевой, а значение второй ячейки – параметром. Целевая ячейка должна содержать формулу, прямо или косвенно ссылающуюся на ячейку с изменяемым параметром.

Постановка задачи. Известен размер вклада, который будет помещен в банк на некоторый срок под определенный процент(табл. 7).

| | A | B |
|----------|-------------------------------|----------|
| 1 | Размер вклада, руб. | 5 000 |
| 2 | Срок вклада, лет | 5 |
| 3 | Процентная ставка | 5% |
| 4 | Коэффициент увеличения вклада | 1,28 |
| 5 | Сумма возврата вклада | 6381,41 |

Подзадача 1. Требуется рассчитать сумму возврата вклада в конце периода.

Решение. Для расчета коэффициента увеличения вклада в ячейку **B4** вводится формула $= (1+B3)^{B2}$, а для расчета суммы возврата вклада в ячейку **B5** вводится формула $=B1*B4$.

Подзадача 2. Определить условия помещения вклада, наиболее подходящие для его владельца. Например, рассчитать процентную ставку вклада, при которой сумма возврата вклада будет составлять 8 000 руб.

Решение. Значение в ячейке **B5** зависит от значения ячейки **B3**. Необходимо подобрать параметр в ячейке **B3** таким образом, чтобы значение в целевой ячейке стало равным заданному значению, в данном случае 8 000 руб.

Решается задача методом последовательных приближений по следующей схеме.

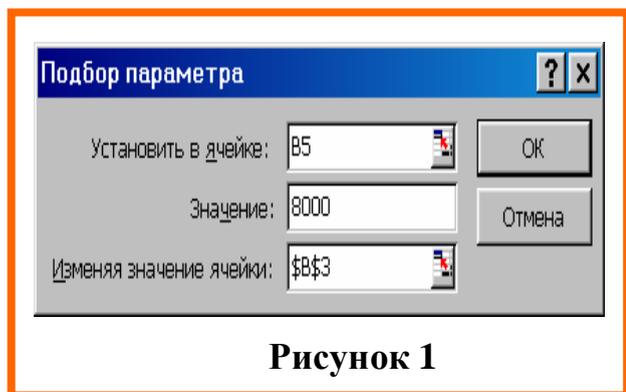


Рисунок 1

- Указатель устанавливается в целевую ячейку **B5**;
- Вызывается процедура **Подбор параметра** из меню **Сервис** (рис. 1).
- В диалоговом окне *Подбор параметра* задается значение в целевой ячейке, равное 8 000.
- В поле *Изменяя значение ячейки* вводится адрес варьируемой ячейки **B3**.

После удачного завершения решения задачи откроется окно с соответствующим сообщением, а в ячейке **В3** появится результат решения.

ЗАДАЧИ, ТРЕБУЮЩИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

Каждый действующий субъект, принимая решение, стремится достичь цели наилучшим образом. Иначе говоря, добивается того, чтобы количественный показатель, характеризующий цель, принимал максимальное или минимальное значение.

Постановка задачи. На рынке имеется три сорта топлива, различающиеся теплотворной способностью, зольностью и ценой. Для работы котельной требуется закупить топливо в количестве, удовлетворяющем потребность в тепле, равную 4000 Гкал. Затраты на закупку должны быть минимальны, а общее количество золы после сжигания топлива не должно превысить 56 тонн.

Математическая модель. Все данные о закупке топлива помещены в ячейки **A1:D4**, табл. 8. В строке 7 помещены произвольно выбранные числа, задающие стартовую точку при решении задачи оптимизации.

В соответствии с исходными данными таблицы целевая функция записывается следующим образом:

$$F(X) = 10x_1 + 6x_2 + 2x_3.$$

В приведенных формулах x_1, x_2, x_3 – количество топлива первого, второго и третьего сорта.

Ограничения удовлетворяют следующим условиям.

- Общая теплотворная способность: $10x_1 + 8x_2 + 4x_3 = 4000$.
- Общее количество золы: $0,02x_1 + 0,04x_2 + 0,08x_3 \leq 56$.
- Переменные x_1, x_2, x_3 не могут принимать отрицательные значения: $x_i > 0$.

Решение. В ячейки **В6:Е8** введены формулы, необходимые для вычисления количества тепла, количества золы и стоимости для каждого вида топлива и итоговые результаты.

Таблица 8

| | A | B | C | D | E |
|---|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
| 1 | Сорт топлива | Первый сорт топлива | Второй сорт топлива | Третий сорт топлива | |
| 2 | Зольность, т/т | 0,02 | 0,04 | 0,08 | |
| 3 | Теплотворная способность, гкал/т | 10 | 8 | 4 | |
| 4 | Стоимость, руб/т | 10 | 6 | 2 | |
| 5 | Количество, т | 100 | 100 | 100 | Всего |
| 6 | Тепло, гкал | 1000 | 800 | 400 | 2200 |
| 7 | Количество золы, т | 2 | 4 | 8 | 14 |
| 8 | Затраты, руб | 1000 | 600 | 200 | 1800 |

Для решения задачи указатель устанавливается в целевую ячейку **E8**, содержащую критерий. Далее вызывается процедура **Поиск решения** из меню **Сервис**. В диалоговом окне *Поиск решения* (рисунок 2) указан адрес целевой ячейки, переключатель условий поиска установлен в положение *Равной минимальному значению*. В поле *Изменяя ячейки* внесены адреса ячеек с управляемыми переменными. Все ограничения занесены в поле с соответствующим заголовком.

По кнопке *Параметры* нужно перейти в диалоговое окно *Параметры поиска решения*. В этом окне можно

менять условия и варианты поиска решения задачи, а также загружать и сохранять модели. Для поиска решения линейной задачи необходимо установить флажок *Линейная модель*, остальные значения оставить так, как они используются по умолчанию. Далее кнопкой *Выполнить* диалогового окна *Поиск решения* запускается процедура поиска решения.

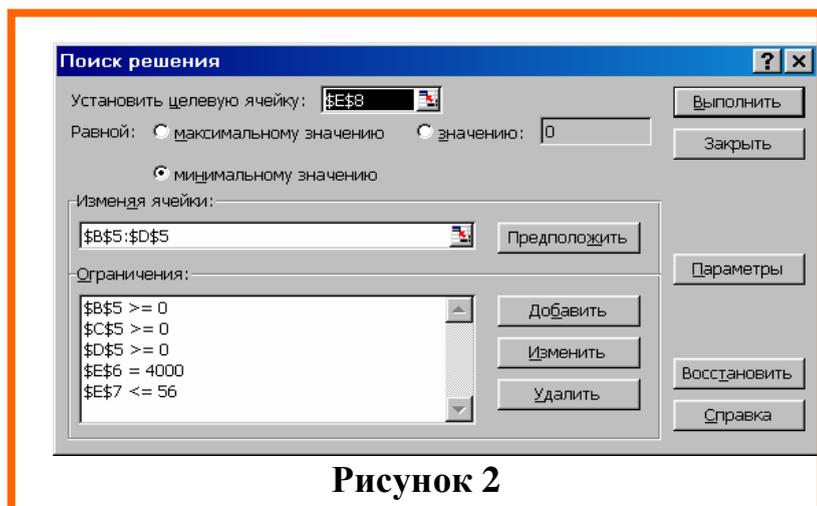


Рисунок 2

По завершении решения открывается окно с сообщением, что поиск завершился удачно. Выделив в этом окне в списке *тип отчета* строчку *результат*,

получим итоговые результаты (табл. 9), в которых сопоставляются исходные и найденные значения критерия и управляемых переменных. Здесь также приводится анализ выполнения ограничений, из которого видно, что ограничения по теплотворной способности и количеству золы полностью выполнены.

Таблица 9

| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|---|--------------------------|--------------------------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------|
| 6 | | Целевая ячейка (Минимум) | | | | | |
| 7 | | Ячейка | Имя | Исходно | Результат | | |
| 8 | | \$E\$8 | Затраты, руб Всего | 1800 | 2400 | | |
| 11 | | Изменяемые ячейки | | | | | |
| 12 | | Ячейка | Имя | Исходно | Результат | | |
| 13 | | \$B\$5 | Количество, т Первый сорт топлива | 100 | 0 | | |
| 14 | | \$C\$5 | Количество, т Второй сорт топлива | 100 | 200 | | |
| 15 | | \$D\$5 | Количество, т Третий сорт топлива | 100 | 600 | | |
| 19 | | Ячейка | Имя | Значение | формула | Статус | Разница |
| 20 | | \$E\$6 | Тепло, гкал Всего | 4000 | \$E\$6=4000 | связанное | 0 |
| 21 | | \$E\$7 | Количество зола, т Всего | 56 | \$E\$7<=56 | связанное | 0 |
| 22 | | \$B\$5 | Количество, т Первый сорт топлива | 0 | \$B\$5>=0 | связанное | 0 |
| 23 | | \$C\$5 | Количество, т Второй сорт топлива | 200 | \$C\$5>=0 | не связан. | 200 |
| 24 | | \$D\$5 | Количество, т Третий сорт топлива | 600 | \$D\$5>=0 | не связан. | 600 |

Результаты расчета также будут внесены в рабочий лист: в изменяемых ячейках появятся значения варьируемых переменных, обеспечивающие искомым оптимум критерию, а итоговый результат можно увидеть в ячейке таблицы **Е8**.

Из расчета видно, что при данном соотношении цен на топливо невыгодно покупать топливо первого сорта. Таким образом, процедура **Поиск решения** не только находит оптимум в поставленной задаче, но и дает информацию к размышлению.

В данной задаче можно поставить вопрос о том, при каком соотношении цен станет выгодно покупать какое-то количество топлива первого сорта. Анализ задачи показывает, что если цена топлива первого сорта снизится до 8 руб/тонн, а требование к общему количеству золы снизится до 40 тонн, то нужно закупить 0,33; 332,85 и 333,5 тонн топлива первого, второго и третьего сорта соответственно. Минимальные затраты на закупку топлива при этом составят 26667 рублей.

ЗАДАЧА № 1

Цена товара к концу января прошлого года составила 160 руб., инфляция в каждом месяце по данным правительства составляла от 2% до 3%. Определите цену товара к концу каждого месяца. Постройте диаграмму, показывающую динамику цен товара и процентных приростов цен за год.

Методом подбора параметра определите, какой должен быть процентный прирост цен в декабре прошлого года, чтобы стоимость товара составила 250 руб.

ЗАДАЧА № 2

В супермаркете имеется три склада с разными товарами: продукты питания, хозяйственные товары, косметика. Ежегодно торговый склад производит уценку хранящейся продукции. Если продукция хранится на складе дольше 6 месяцев, то она уценивается в 1,5 раза, если продукция хранится на складе дольше 10 месяцев, то она уценивается в 2 раза.

Составьте ведомость уценки товара по каждому складу, которая должна содержать следующую информацию: наименование и дата поступления товара, срок хранения на *текущий день*, цена товара до уценки, цена товара после уценки.

Рассчитайте по каждому складу количество залежавшегося товара (срок хранения более 10 месяцев).

Постройте для одного из складов диаграмму, показывающую количество залежавшегося товара по отношению ко всему товару.

ЗАДАЧА № 3

В сельскохозяйственном кооперативе работают 8 сезонных рабочих. Оплата труда происходит по количеству собранных огурцов. Известна дневная нормасбора и стоимость одного килограмма огурцов. Сбор каждого килограмма сверх нормы оплачивается в 2 раза дороже.

Определите, какую сумму должен выплачивать кооператив рабочим ежемесячно. Составьте *итоговую* таблицу выплаты заработной платы рабочим за три месяца.

Проведите ранжирование каждого рабочего по объему собранных овощей в каждом месяце.

Постройте диаграмму, показывающую, на каком месте находится каждый рабочий по объему собранных овощей за три месяца.

Оглавление:

| | |
|---|-----------|
| Лабораторная работа 1 | 3 |
| Лабораторная работа 2 | 9 |
| Лабораторная работа 3 | 13 |
| Лабораторная работа 4 | 15 |
| Лабораторная работа 5 | 17 |
| Лабораторная работа 6 | 20 |
| Лабораторная работа 7 | 24 |
| ЗАДАЧИ, ТРЕБУЮЩИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ | 28 |
| ЗАДАЧА № 1 | 31 |
| ЗАДАЧА № 2 | 32 |
| ЗАДАЧА № 3 | 32 |