

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
Иркутская государственная сельскохозяйственная
академия**

Кафедра информатики и математического моделирования

Петров Ю.И., Астафьева М.Н.
*Работа с табличным процессором
Microsoft Excel*

Учебное пособие для выполнения лабораторных работ



Иркутск 2012

УДК 681.3.066 (075.8)

Печатается по решению методической комиссии экономического факультета Иркутской государственной сельскохозяйственной академии.

Протокол № от ___ апреля 2012 г.

Рецензенты: к.т.н., доцент, зав. кафедрой информатики и математического моделирования ИрГСХА Барсукова М.Н.

к.э.н., доцент кафедры организации и управления на предприятиях АПК Окладчик С.А.

Петров, Ю.И. *Работа с табличным процессором Microsoft Excel: Учебное пособие для выполнения лабораторных работ [Текст]*/Ю.И.Петров, М.Н.Астафьева - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012, - 76 с. – ил.

В предлагаемых методических указаниях рассмотрены общие характеристики и интерфейс табличного процессора Microsoft Excel 2007 (2010), порядок создания и работы с электронными таблицами, новые возможности по редактированию и оформлению таблиц. Предложены рекомендации и задания для выполнения лабораторных работ, охватывающих основные технологии работы с электронными таблицами. Указания предназначены для проведения лабораторных работ по курсам «Информатика и современные информационные технологии» и «Информационные технологии» для студентов 1-го курса направления подготовки 020400.62 Биология и 250100.62 Лесное дело, а также для студентов всех специальностей, изучающих эти дисциплины.

©Петров Ю.И., Астафьева М.Н. 2012
©Иркутская государственная
Сельскохозяйственная академия 2012

Оглавление

Оглавление	3
Общие сведения о табличном процессоре EXCEL	5
Загрузка Excel	7
Создание и редактирование таблиц	15
Выделение элементов рабочей книги	15
Выделение смежного диапазона	15
Выделение несмежного диапазона	15
Ввод данных в таблицу	16
Общий формат	16
Числовые форматы	17
Денежные форматы	17
Финансовые форматы	17
Процентные форматы	17
Дробные форматы	17
Экспоненциальные форматы	17
Текстовый формат	17
Дополнительные форматы	17
Ввод числовых и текстовых данных	18
Ввод с использованием формул	18
Действие над ячейками	20
Использование функций в формулах	22
Лабораторная работа №1	25
Задание к лабораторной работе №1	25
Порядок выполнения	25
Контрольные вопросы для лабораторной работы №1	30
Индивидуальные задания к лабораторной работе №1	30
Лабораторная работа № 2	35
Задание к лабораторной работе №2	35
Контрольные вопросы для лабораторной работы №2	36
Лабораторная работа №3	37
Задание к лабораторной работе №3	37
Работа с диаграммами	39
Контрольные вопросы для лабораторной работы №3	44
Лабораторная работа №4	45

Учебное пособие для выполнения лабораторных работ

Задание к лабораторной работе №4	45
Контрольные вопросы для лабораторной работы №4.....	48
Лабораторная работа №5	49
Задание к лабораторной работе №5	49
Базовые алгоритмические структуры	49
Линейный алгоритм	50
Ветвление	51
Циклы	53
Контрольные вопросы для лабораторной работы №5.....	59
Индивидуальные задания к лабораторной работе №5	59
Индивидуальные варианты по заданию №1	59
Индивидуальные варианты по заданиям №2 и 4	60
Индивидуальные варианты по заданию №3	61
Индивидуальные варианты по заданию №5	61
Лабораторная работа №6	64
Задание к лабораторной работе №6.....	64
Порядок графического решения уравнений в Excel.....	64
Порядок выполнения.....	64
Контрольные вопросы для лабораторной работы №6.....	66
Индивидуальные задания к лабораторной работе №6	66
Лабораторная работа №7	67
Создание базы данных	67
Задание 1	67
Порядок выполнения задания 1	67
Сортировка базы данных	69
Задание 2	69
Порядок выполнения задания 2	70
Задание 3	71
Порядок выполнения задания 3	71
Задание 4	72
Фильтрация данных.....	72
Задание 5	72
Порядок выполнения задания 5	72
Задание 6	74
Расширенный фильтр.....	74
Задание 7	74
Порядок выполнения задания 7	74
Задание 8	76

Общие сведения о табличном процессоре EXCEL

Табличными процессорами называются пакеты программ, предназначенные для создания электронных таблиц и манипулирование их данными. Среди таких пакетов наибольшее распространение получили Lotus 1-2-3, QutroPro, Super Calc и Microsoft Excel.

При создании таблиц *Excel* предоставляет пользователю следующие возможности:

- электронные таблицы обрабатывают данные, находящиеся в ячейках, совокупность которых составляет электронную таблицу.
- ячейки этих таблиц могут содержать числа, тексты и формулы, задающие зависимость значения ячейки от содержимого других ячеек.
- изменение пользователем содержимого ячейки приводит к изменению значений в зависящих от нее ячейках. Эти изменения осуществляются автоматически или по специальному запросу.

Некоторые общие характеристики пакета *Excel*:

- чрезвычайно удобный пользовательский интерфейс, дающий возможности представления данных в самой разнообразной форме (тексты, даты, числа, логические и арифметические выражения) и широкие возможности обработки данных;
- доступ к любым внешним базам данных, созданным на основе наиболее популярных СУБД, и управление табличной базой данных;
- возможность построения разнообразных диаграмм, рисунков и графиков, в том числе и 3-х мерных графиков;
- возможность выполнения сложных расчетов (оптимизация, решение систем уравнений и т.д.).

Для рассмотрения работы *Excel*, необходимо познакомиться с основными понятиями и определениями *Excel*.

Рабочая книга. Она является основным документом *Excel*. Она хранится в файле с произвольным именем, задаваемым пользователем и расширением *.xlsx*. При создании или открытии рабочей книги ее содержимое представлено в отдельном окне. Каждая книга содержит по умолчанию 16 рабочих листов.

Листы предназначены для создания и хранения таблиц, диаграмм и макросов. Лист состоит из 256 столбцов и 65535 строк.

Столбцы имеют нумерацию A ÷ Z, AA, AB, ... AZ, BA, ... до HZ.

Строки имеют нумерацию от 1 до 65535.

В зависимости от формы представления данных в *Excel* различают листы следующих типов:

- листы таблиц, в которых создаются и обрабатываются таблицы;
- листы диаграмм;
- листы макросов, в которых хранятся макрокоманды для автоматизации процесса обработки таблиц.

По умолчанию рабочую книгу составляют 16 листов с именами Лист1÷Лист16. *Excel* позволяет увеличивать и уменьшать количество листов в книге и выполнять их переименование. Как правило, на одном листе создается одна таблица.

Ячейка является наименьшей структурной единицей для размещения данных внутри рабочего листа. Каждая ячейка может содержать данные в виде текста, числовых значений, формул или параметров форматирования. При вводе данных *Excel* автоматически распознает тип данных и перечень операций, которые могут с ними производиться. По своему содержимому ячейки делятся на исходные (влияющие и зависимые). В зависимых ячейках записаны формулы, а значения зависимых ячеек определяются содержимым других влияющих. Ячейка, выбранная с помощью указателя,

называется текущей или активной ячейкой. Чтобы изменить высоту или ширину одной ячейки в таблице, нужно изменить высоту строки или ширину столбца соответственно.

Адрес ячейки предназначен для определения местонахождения ячейки в таблице. Существует два способа задания адресов ячеек.

1. Указанием буквы столбца и номера строки таблицы, с которыми может записываться знак \$, указывающий на абсолютную адресацию (C5, J\$1, \$K\$3 и т.д.). Этот способ используется в *Excel* по умолчанию и называется стилем *A1*.

2. Указанием номера строки и номера столбца, следующих после букв *R* и *C* соответственно. Номера строк и столбцов могут заключаться в квадратные скобки, которые указывают на относительную адресацию. Например, *R5C3* - адрес ячейки, стоящей на пересечении 5-ой строки с 3-им столбцом (равнозначно адресу *C5* при первом способе записи), *K[1]C4*, *R3C[7]*, *R[5]C[11]* и т.д. Такой стиль называется *R1C1* и выбирается настройкой параметров функционирования *Excel*.

Формула - это математическая запись вычислений, производимых над данными таблицы. Формула начинается со знака равенства или математического оператора и записывается в ячейку таблицы. Результатом выполнения формулы является вычисленное значение. Это значение автоматически записывается в ячейку, в которой находится формула. Пример записи формулы: $=A\$1+100+B3$.

Ссылка - это запись адреса ячейки в составе формулы. Например, в формуле $=(A5+\$C\$3)$ содержится две ссылки *A5* и *\$C\$3*. Ссылки могут быть абсолютными, относительными и смешенными.

Функция - это математическая запись, указывающая на выполнение определенных вычислительных операций. Функция состоит из имени и одного или нескольких аргументов, заключенных в круглые скобки.

Примеры функций: $=СУММА(A1:A4)$

$=ЛОГ10(B2)$

Указатель ячейки - это рамка, с помощью которой выделяется активная ячейка таблицы. Указатель перемещается с помощью мыши или клавиш управления курсором.

Форматирование - это задание определенных параметров для высшего представления данных, записанных в одной или нескольких ячейках. К параметрам форматирования относятся вид и размер шрифта, рамка, цвет, выравнивание содержимого ячейки и др. Они задаются с помощью команд меню, контекстного меню или кнопок панелей инструментов. Форматирование можно выполнять до и после ввода значений.

Стиль представляет собой набор параметров форматирования, применяемых к выделенным ячейкам при указании имени стиля.

Список - это специальным образом оформленная таблица, с которой можно работать как с базой данных. В такой таблице каждый столбец представляет собой поле, а каждая строка - запись базы данных.

Примечание - как правило, это текст, используемый в качестве комментария к содержимому одной или нескольких ячеек. Примечание может быть звуковым.

Загрузка Excel

Microsoft Excel является составной частью программного продукта *Microsoft Office* и работает под управлением операционной среды **Windows**. Загрузка *Microsoft Excel* может быть осуществлена тремя способами:

- кнопкой на панели *Microsoft Office*;
- ярлыком *Microsoft Excel* на рабочем столе;
- через **Главное меню (Пуск) – Все программы – Microsoft Office- Microsoft Excel**.

После загрузки появляется окно *Excel*, структура которого соответствует стандарту продуктов *Microsoft Office 2007(2010)*. Интерфейс *Excel 2007(2010)* построен по аналогии с интерфейсом *Word 2007(2010)* и кардинально отличается от предыдущих классических версий 1997-2003. Стартовое окно программы содержит три пустых листа рабочей книги (рис. 1.).

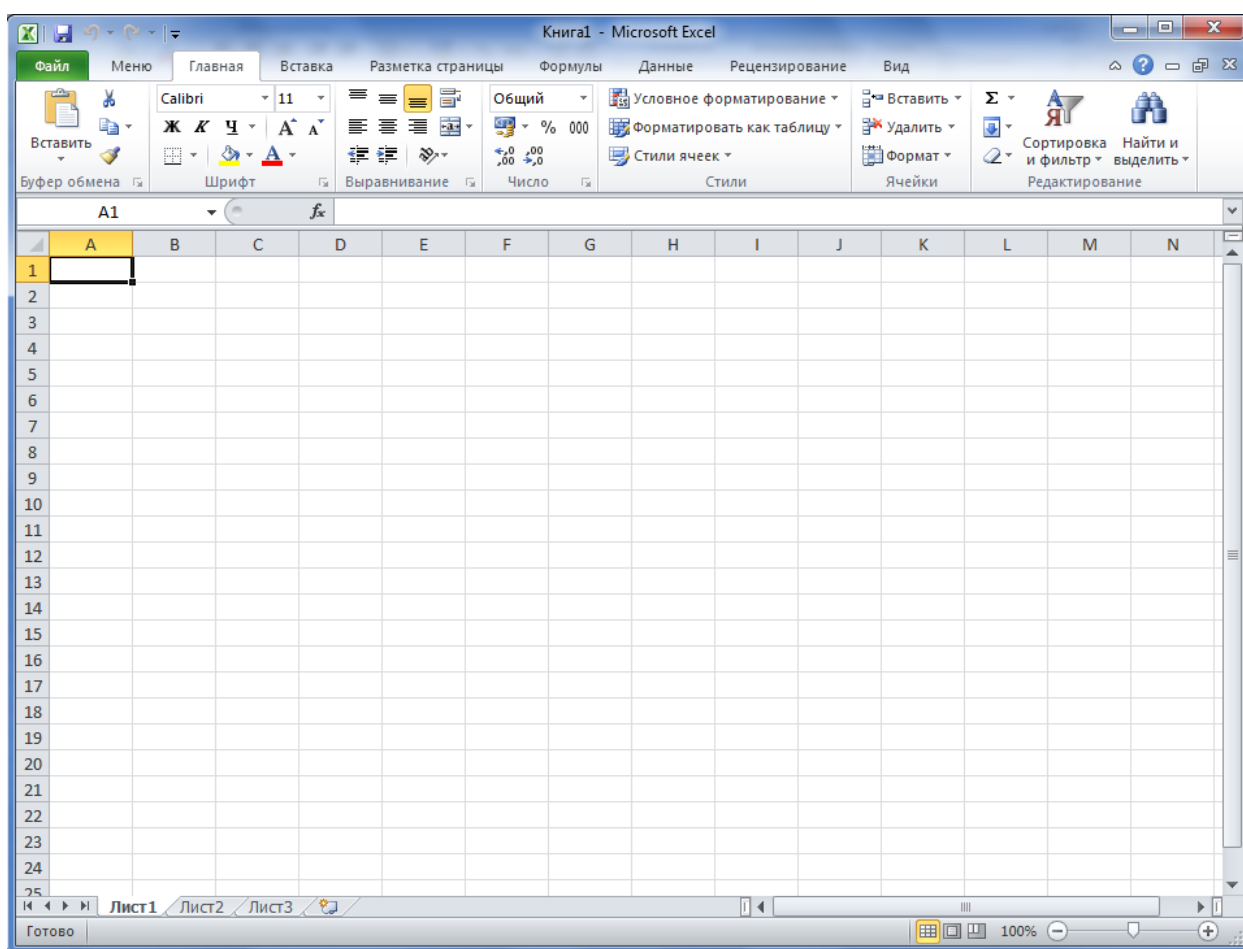


Рис. 1. Окно табличного процессора Excel 2010

Вверху находятся лента главного меню с семью вкладками инструментов: *Главная*, *Вставка*, *Разметка страницы*, *Формулы*, *Данные*, *Рецензирование*, *Вид*. Каждая вкладка включает в себя ленту инструментов, соответствующую функциональному назначению вкладки. Переход между вкладками осуществляется щелчком мыши по их названиям. Названия вкладок размещаются над самой лентой и заменяют собой строку меню, которая фактически отсутствует. В структуру вкладок помимо специальных кнопок входят стандартные элементы окон – заголовок, размерные кнопки и т.д. Управление видом окна

(нормальное, свернутое или развернутое) и его расположением на экране выполняется обычными способами. Кратко опишем вкладки инструментов.

Главная. Здесь собраны наиболее часто используемые команды *Excel*. На этой вкладке содержатся группы команд: *Буфер обмена*, *Шрифт*, *Выравнивание*, *Число*, *Стили*, *Ячейки* и *Редактирование* (рис. 2). Назначение команд видно из названия групп, в которые они входят.

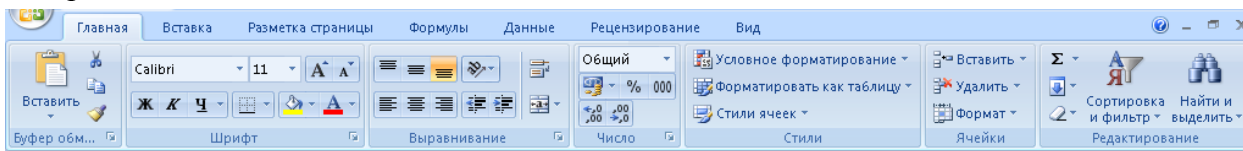


Рис. 2. Лента Главная

Вставка. Команды, расположенные на этой вкладке, вставляют на рабочий лист некоторые объекты, такие как таблицы, иллюстрации, диаграммы, связи, символы, специальные объекты и т.д. (рис.3).

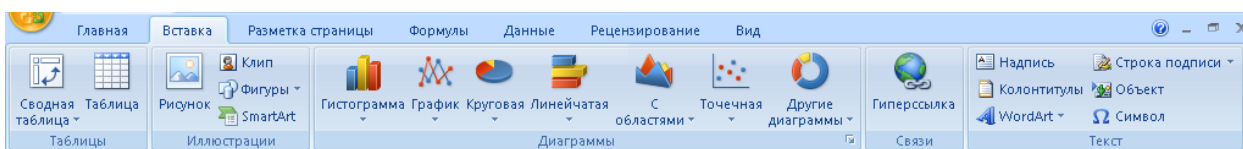


Рис. 3. Лента Вставка

Разметка страницы. Команды этой вкладки «руководят» внешним видом рабочих листов, включая внешний вид печатных страниц рабочих листов (рис. 4).

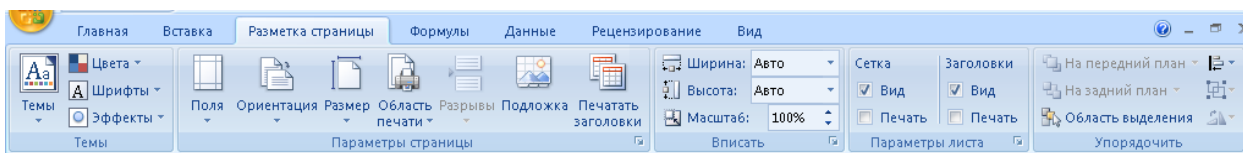




Рис. 4. Лента Разметка страницы

Формулы. Команды данной вкладки используются для создания формул, именованного диапазона ячеек, для доступа к средствам проверки формул и управления процессом вычисления в *Excel*. Осуществляют быстрый доступ для вызова мастера функций кнопкой  *Вставить функцию* автосуммирования кнопкой  *Автосумма* и быстрого вызова групп функций (рис. 5).

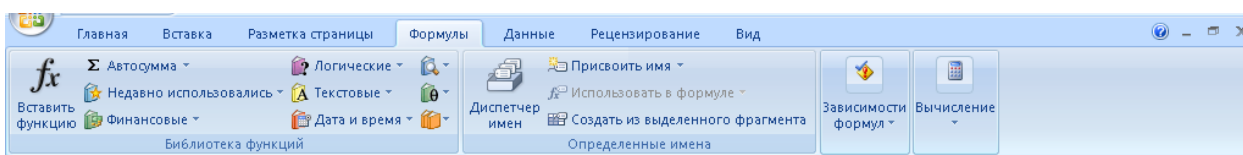




Рис. 5. Лента Формулы

Данные. Здесь собраны все команды, необходимые для обработки и анализа данных (рис. 6). Часто используемыми командами являются сортировка  и фильтрация  данных.

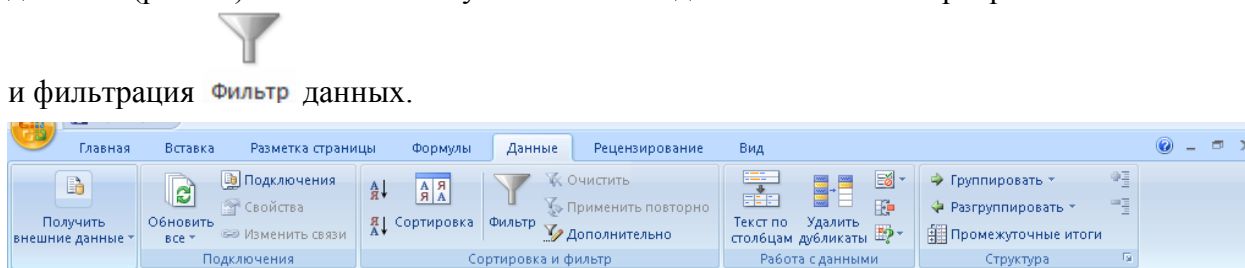


Рис. 6. Лента Данные

Рецензирование. На этой вкладке собраны команды, выполняющие различные действия: создающие примечание к ячейкам, управляющие правописанием и следящие за изменениями в рабочих книгах, включая их защиту, и управляющие ими (рис. 7).

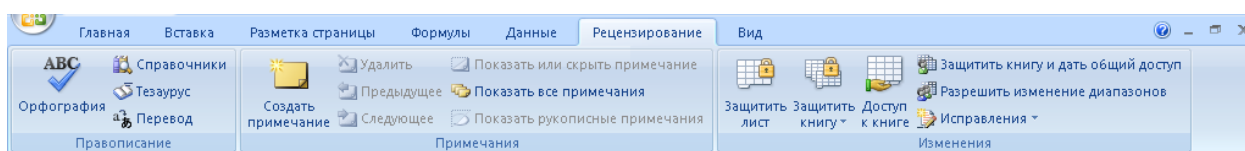


Рис. 7. Лента Рецензирование

Вид. Команды этой вкладки управляют всеми аспектами отображения рабочих книг на экране компьютера. Они позволяют задавать режимы просмотра всей книги, изменить масштаб просмотра отдельных листов и выделенных фрагментов, управляют видом окон (рис. 8).

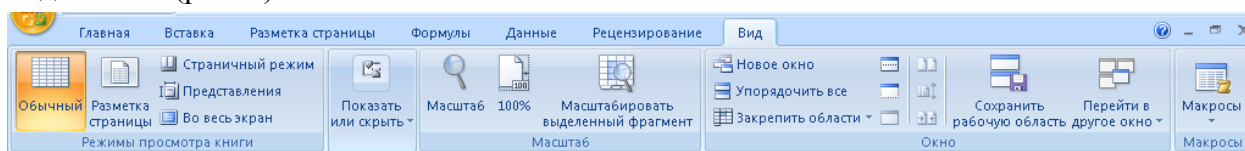


Рис. 8. Лента Вид

Разработчик. Эта вкладка по умолчанию не отображается на экране. Команды, содержащиеся на этой вкладке, будут полезны при программировании. Чтобы отобразить вкладку *Разработчик*, выполните команду *Office Параметры Excel*, затем в окне *Параметры Excel* на вкладке *Основные* установите флажок опции *Показывать вкладку "Разработчик"* на ленте.

Надстройки. Эта вкладка появится в том случае, если вы открыли рабочую книгу или надстройку, содержащую созданные пользователем меню или панели инструментов. Поскольку *Excel 2007* не отображает меню и панели инструментов, созданные пользователем меню и панели инструментов отображаются на этой вкладке.

Каждая лента состоит из панелей, на которых расположены инструменты для работы с электронными таблицами. Как правило, на панель вынесены наиболее часто используемые инструменты. Для вызова полного набора инструментов той или иной панели надо открыть окно данной панели, нажав на стрелочку в правом нижнем углу (рис. 9).



Рис.9. Лента Главная

При этом откроется соответствующее окно с инструментами (рис. 10).

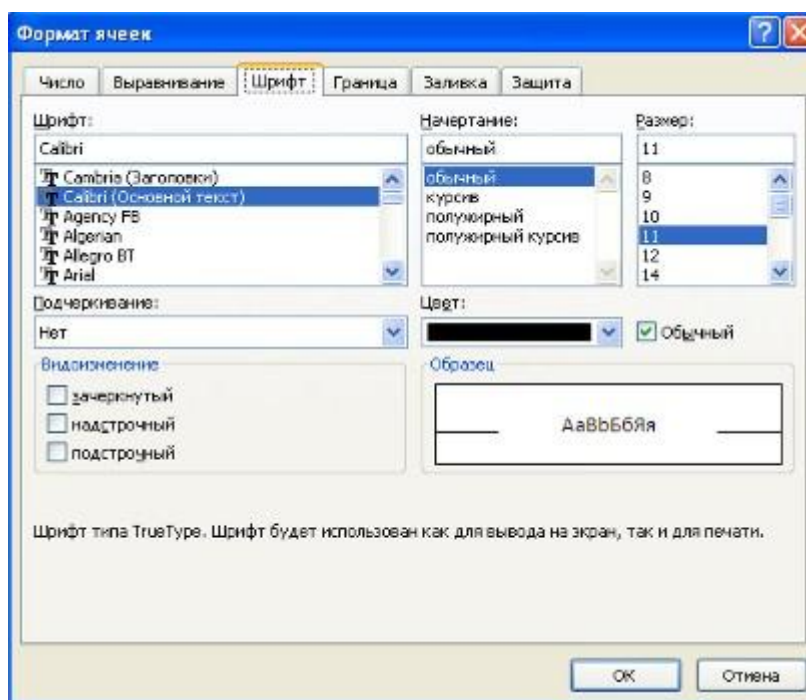


Рис.10. Диалоговое окно «Формат ячеек»

В добавление к стандартным ленточным вкладкам *Excel 2007* имеет *контекстные вкладки*. Когда выделяется объект, такой как диаграмма, таблица или Рис., то в строке вкладок появляются новые вкладки, содержащие команды для работы именно с этими объектами.

На рис 11 показана контекстная вкладка, которая появляется, если выделена диаграмма. Если выделена диаграмма, то появляются три вкладки: *Конструктор*, *Макет*, *Формат*. Отметим, что при появлении контекстных вкладок в строке заголовка окна *Excel* появляется надпись, поясняющая их назначение. Например, на рис. 11 видно, что

контекстные вкладки *Конструктор*, *Макет* и *Формат* имеют общий заголовок *Работа с диаграммами*.

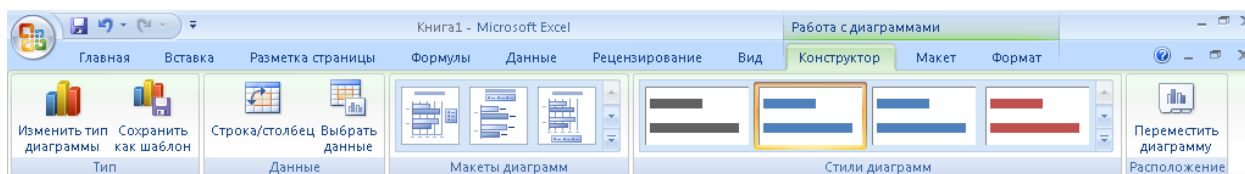


Рис.11. Лента Работа с диаграммами и ее вкладки

Когда вы помещаете указатель мыши на ленточную команду (точнее, на кнопку, представляющую эту команду), открывается небольшое окно, содержащее имя команды и ее краткое описание. Большинство ленточных команд выполняют именно те действия, которые вы от них ожидаете. Вместе с тем ленточные команды имеют собственные «стили» поведения, которые описаны ниже.

Простая команда. Щелчок на кнопке, представляющей эту команду, приводит к выполнению некоторого действия. Пример такой простой команды — кнопка (команда) *Увеличить размер шрифта* в группе *Шрифт* вкладки *Главная*. Некоторые команды выполняются немедленно, для выполнения других сначала открываются диалоговые окна, где вы должны задать дополнительные параметры выполнения данной команды.

Команда-переключатель. Кнопка, соответствующая этой команде, может отображаться в двух цветовых гаммах. Пример такой команды — кнопка (команда) *Полужирный* в группе *Шрифт* вкладки *Главная*. Если содержимое активной ячейки не выделено полужирным начертанием, то эта кнопка отображается «обычным» цветом (в такой цветовой гамме, которую имеют большинство других кнопок на ленте). Но если содержимое активной ячейки уже выделено полужирным начертанием, то эта кнопка будет иметь другой цвет (в оранжевой цветовой гамме). Щелчок на этой кнопке применяет полужирное начертание к содержимому ячейки, если оно еще не было полужирным, и снимает это начертание, если содержимое ячейки имеет такое начертание. Кнопка после использования всегда меняет свой цвет на противоположный.

Команда, представляющая простой раскрывающийся список. Кнопка, представляющая команду такого типа, имеет с правой стороны маленькую направленную вниз стрелку. Щелчок на такой кнопке открывает список дополнительных команд или опций. Примером такой команды является команда *Условное форматирование* в группе *Стили* вкладки *Главная*. Щелчок на этой команде открывает список опций, связанных с заданием условных форматов.

Команда, которая является комбинацией простой команды и команды, представляющей раскрывающийся список. Если щелкнуть на кнопке, представляющей такую команду, то будет выполняться простая команда, закрепленная за этой кнопкой. Если щелкнуть на стрелке, направленной вниз, которая расположена в правой части кнопки, то откроется список с дополнительными командами или опциями. Вы можете узнать такую кнопку-команду по такому признаку: если поместить указатель мыши на такую кнопку и немного переместить указатель мыши в пределах этой кнопки, то будут немного изменяться цвета основной части кнопки и части кнопки, на которой изображена направленная вниз стрелка. Примером такой команды-кнопки может служить команда *Объединить и поместить в центре* в группе *Выравнивание* вкладки *Главная* (рис.12). Щелчок на левой основной части кнопки приводит к объединению ячеек, а щелчок на правой части кнопки со стрелкой открывает список дополнительных команд, уточняющих эту операцию.

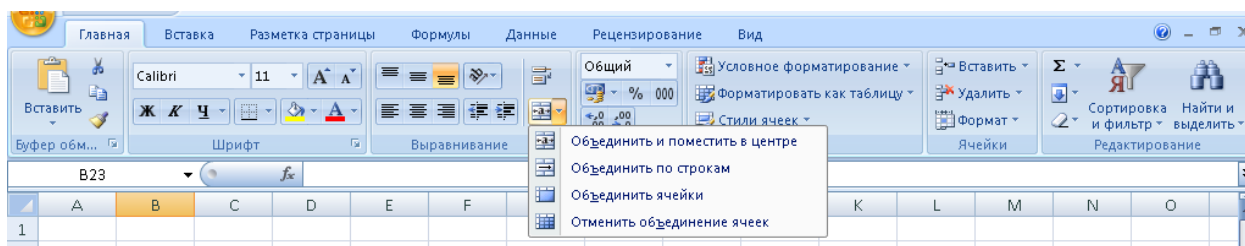


Рис. 12. Раскрывающийся список кнопки *Объединить и поместить в центре*

Команда-флажок. После выполнения этой команды что-то включается или выключается. Пример такой команды – команда (кнопка) *Сетка* в группе *Показать или скрыть* вкладки *Вид*. Когда установлен флажок этой команды, то сетка рабочего листа отображается на экране. Если же этот флажок снят, то сетка не отображается.

Команда-счетчик. Среди ленточных команд *Excel* есть только одна такая команда – *Масштаб* в группе *Вписать* вкладки *Разметка страницы*. Надо щелкнуть на стрелке, направленной вверх, чтобы увеличить масштаб отображения рабочего листа, либо щелкнуть на стрелке, направленной вниз, чтобы уменьшить масштаб отображения.

Некоторые группы на ленте имеют небольшую пиктограмму в левом нижнем углу, которая называется *пиктограммой открытия диалоговых окон*. Например, такая пиктограмма есть в группе *Выравнивание* вкладки *Главная* (рис.13). Щелчок на этой пиктограмме приведет к открытию диалогового окна *Формат ячеек* с открытой вкладкой *Выравнивание*. Диалоговые окна, открываемые с помощью пиктограммы открытия диалоговых окон, обычно содержат опции, которые не отображены на ленте команд.

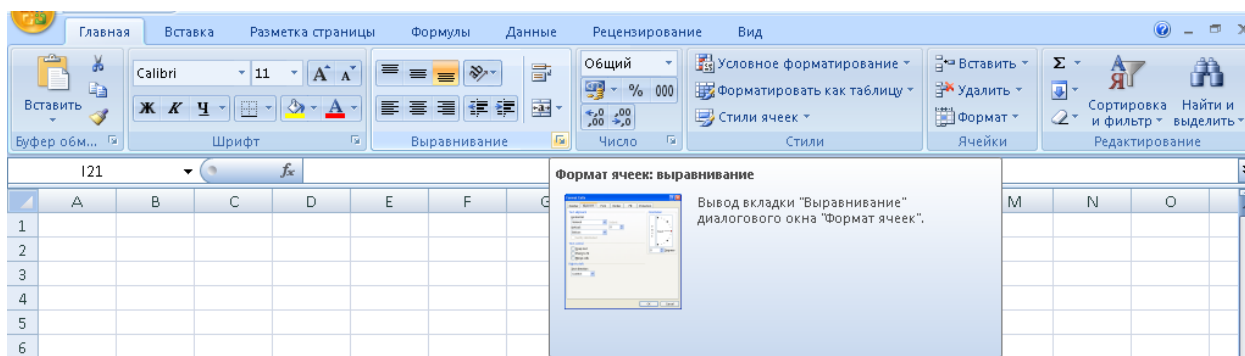


Рис. 13. Пиктограмма открытия диалоговых окон

В левом верхнем углу окна программы находится главная кнопка программы (*Office*) (рис. 14).



Это меню разделено на две секции. В левой секции находятся команды, предназначенные для работы с документами. По умолчанию в правой секции находится список недавно открытых документов. Для открытия такого документа достаточно щелкнуть мышью на его имени. Если щелкнуть на значке, находящемся справа от названия документа, последний будет добавлен в список «навечно». По умолчанию в этом списке содержится до 17 документов, причем они могут заменяться новыми документами, если не щелкнуть на соответствующем значке. Некоторые из команд, предназначенных для работы с файлами (в левой секции), содержат встроенные или прикрепленные стрелки. Если задержать указатель мыши над командой со стрелкой, отобразится четко различимая граница между кнопкой и стрелкой. После щелчка на кнопке со встроенной стрелкой или на стрелке кнопки (в случае кнопки с прикрепленной стрелкой) в правой секции меню кнопки *Office* отображается дополнительное подменю.

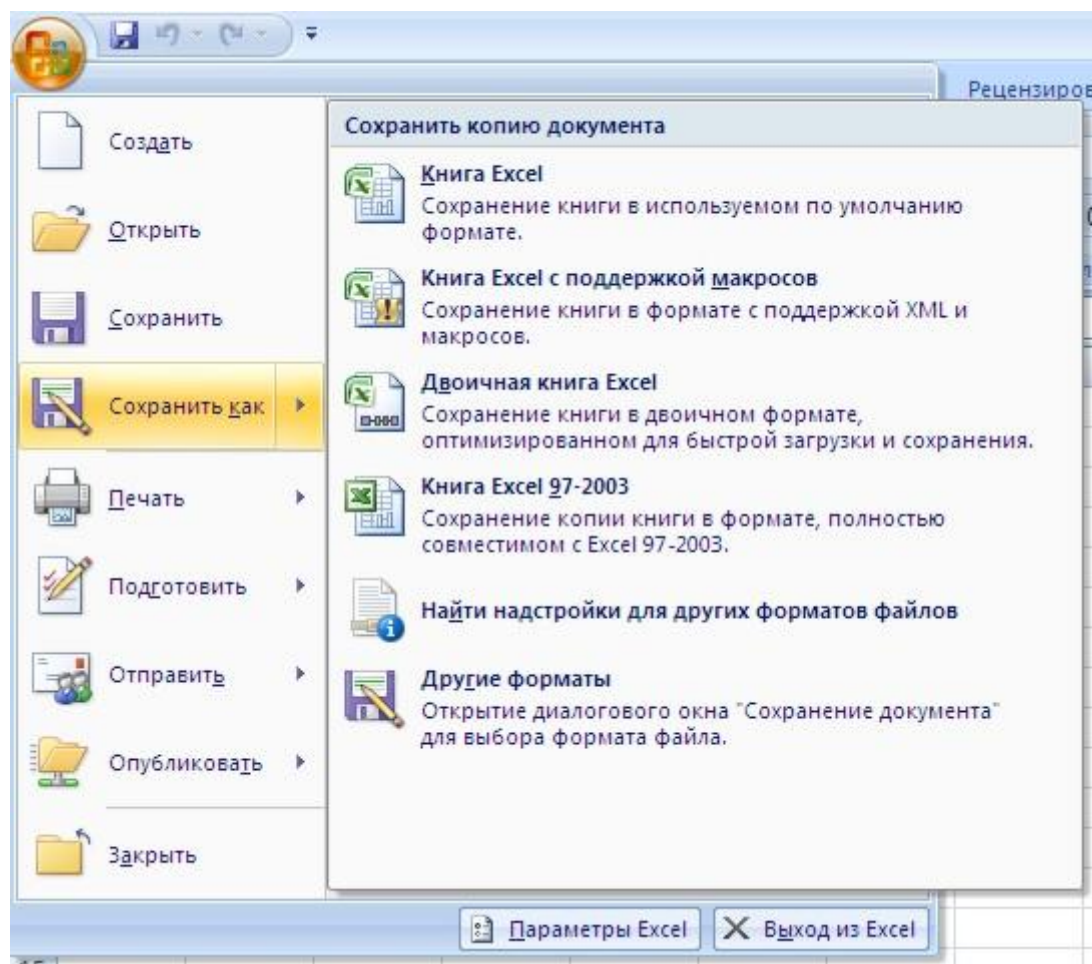



Рис. 14. Содержимое кнопки Office

Меню кнопки **Office** содержит кнопку, обеспечивающую доступ к различным параметрам **Excel**, а также кнопку, обеспечивающую выход из **Excel**. В окне настройки параметров **Excel** содержится немало полезных параметров, управляющих **Excel**, а также ее отдельными рабочими листами и книгами. Например, в разделе *Дополнительно* диалогового окна *Параметры Excel* можно найти опцию, с помощью которой количество документов, отображаемых в списке недавно открытых, увеличивается до 50.

По умолчанию программа сохраняет файл с расширением **.xlsx**, который не смогут прочитать предыдущие версии **Excel**. Для того чтобы документ был совместим с ранними версиями электронных таблиц, необходимо во время сохранения файла выбрать соответствующую опцию.

Еще одним из элементов нового пользовательского интерфейса является *Панель быстрого доступа*, которая обеспечивает быстрый доступ к командам. Назначение этой панели заключается в уменьшении количества выполняемых действий при выборе требуемой команды. Панель быстрого доступа находится в левой части экрана,

расположена над лентой и правее кнопки  **Office** (рис. 15).

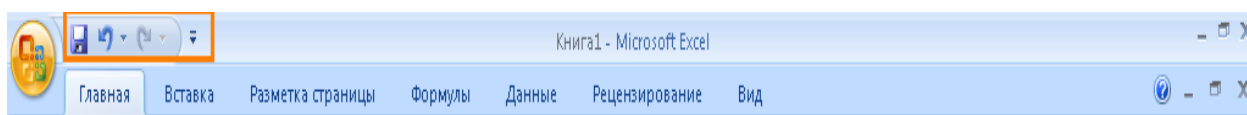


Рис. 15. Панель быстрого доступа

Пользователь может настроить панель быстрого доступа, добавив ряд команд к трем командам, заданным по умолчанию (*Сохранить, Отменить и Вернуть*).

Для добавления команд на панель быстрого доступа выполните следующее.

1. Выберите вкладку ленты, где находятся нужные команды.

2. Щелкните правой кнопкой мыши на выбранной команде, затем в появившемся меню выберите пункт *Добавить на панель быстрого доступа*.

Для «скоростного» добавления наиболее часто используемых команд на панель быстрого доступа щелкните мышью на стрелке, находящейся в правой части панели, затем выберите нужную команду из отобразившегося меню.

На панель быстрого доступа можно добавить целую группу команд. Просто щелкните правой кнопкой мыши в области названия группы команд (например, *Шрифт*), а затем выберите пункт меню *Добавить на панель быстрого доступа*.

Для удаления команд (включая заданных по умолчанию команд) с панели быстрого доступа выполните следующее.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на команде, которую нужно удалить с панели быстрого доступа.

2. В отобразившемся меню выберите команду *Удалить с панели быстрого доступа*.

Если вы намереваетесь добавить на панель быстрого доступа не один десяток команд, возможно, стоит переместить ее в другое место (под лентой). Щелкните правой кнопкой мыши на панели, затем в отобразившемся меню выберите команду *Разместить панель быстрого доступа под лентой*. При этом будет занята часть рабочего листа. Компенсировать «потери» можно путем двойного щелчка мышью на вкладке ленты (либо нажмите клавиши *<Ctrl+Fl>*). При этом временно скрываются находящиеся на ленте элементы управления.

Доступ к командам, находящимся на панели быстрого доступа, можно получить с помощью клавиатуры. Нажмите клавишу *<Alt>*, затем одну из числовых клавиш, отображаемых подсказкой клавиши для выбранной команды.

Создание и редактирование таблиц

Выделение элементов рабочей книги

Действие многих команд относится не к одному выделенному элементу (ячейке, строке, столбцу или листу рабочей книги), а к их совокупности. Такая совокупность однотипных элементов называется диапазоном. В пределах документа можно выделить один смежный диапазон или один или несколько несмежных диапазонов. Все элементы таких диапазонов обрабатываются в рамках одной операции.

Некоторые операции не могут выполняться для несмежных диапазонов ячеек. В этом случае выдается сообщение: «Данная команда неприменима для несвязанных диапазонов».

Выделение смежного диапазона

Рассмотрим основные способы выделения диапазонов однотипных элементов с помощью мыши.

Выделение всех ячеек осуществляется:

Выделение строки: щелчком **LM** (левой кнопки манипулятора «мышь») по номеру строки.





Выделение столбца: щелчком **LM** по заголовку столбца.

Прямоугольный диапазон ячеек можно выделить одним из следующих способов.

1. Щелчком **LM** выделить первую входящую в диапазон ячейку. Эта ячейка станет активной. При нажатой **LM** протащить указатель по диагонали выделяемого прямоугольного диапазона ячеек.

2. Выделить ячейку, стоящую в любом из углов предполагаемого прямоугольного диапазона ячеек. Нажать клавишу <Shift> и щелкнуть **LM** по ячейке в противоположном углу диапазона. Такой способ удобен в том случае, если выделяемый диапазон не помещается в одном окне и требует прокруток таблицы.

Для выделения смежных строк или столбцов необходимо протащить указатель мыши при нажатой **LM** по заголовку строк или столбцов или использовать клавишу <Shift> и выделить сначала начало диапазона, а затем при нажатой <Shift> - щелкнуть **LM** по концу диапазона.

Выбор листа в книге осуществляется щелчком **LM** на ярлычке с его именем. Нужный лист можно выделить также с помощью контекстного меню: щелчком **RM** (правой кнопки манипулятора «мышь») по одной из кнопок прокрутки листов (, , , ). При этом появится меню с именами листов и выделенным активным листом.

Диапазон из нескольких смежных листов можно выделить, используя клавишу <Shift>: выделить первый или последний лист диапазона, а затем, удерживая <Shift>, выделить противоположный лист диапазона.

Для выделения всех листов книги необходимо использовать контекстное меню листа (пункт - *Выделить все листы*).

Выделение несмежного диапазона

Часто необходимо выделить ячейки, являющиеся несмежными. Процедуру выделения таких ячеек можно представить следующим образом:

1. Выделить первый диапазон ячеек .

2. При нажатой клавише <Ctrl> щелкнуть по первой ячейке, которая будет входить в следующий диапазон ячеек, и протащить указатель мыши через все ячейки второго диапазона. При необходимости выделения дальнейших несложных диапазонов повторить эти действия.

Для выделения нескольких несмежных диапазонов строк, столбцов выделяют первый диапазон, а затем действуют по аналогии с только что рассмотренной процедурой выделения несмежных ячеек.

Выделение несмежных листов выполняется по аналогии с выделением несмежных диапазонов ячеек с помощью клавиш <Ctrl> и <Shift>.

Excel позволяет выделять ячейки, содержание которых удовлетворяет определенным условиям. Например, можно выделить ячейки, содержащие только числа или определенные значения, например формулы.

Поиск ячеек по их содержанию можно выполнить следующим образом:

1. Выделить диапазон ячеек, в котором будет осуществляться поиск ячеек, отвечающих определенным условиям. Если диапазон не выделен, то поиск будет по всему рабочему листу.

2. Во вкладке *Главная* из открывающегося списка кнопки *Найти* и выделить выберем команду *Перейти* (рис 16). В появившемся диалоговом окне нажать кнопку *Выделить*. В диалоговом окне *Выделение группы ячеек* выбрать условия выделения ячеек установкой соответствующих флажков.

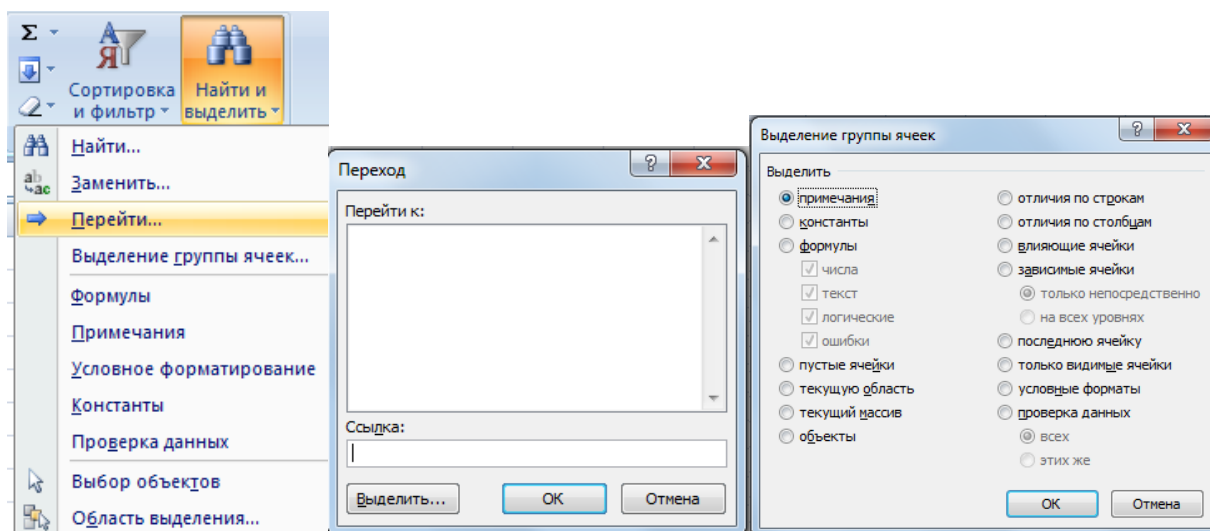


Рис.16. Порядок работы с окнами при поиске ячеек по их содержанию

Ввод данных в таблицу

Все данные, которые обрабатывает **Excel**, делятся на три типа:

1. Числа.
2. Формулы.
3. Текст.

В Excel выделяют следующие форматы данных:

Общий формат

Любое введенное текстовое или числовое значение по умолчанию отображается в формате «Общий». При этом оно отображается точно так, как было введено в ячейку за исключением трех случаев:

1. Длинные числовые значения отображаются в экспоненциальной форме записи или округляются.

2. Формат не отображает незначащие нули ($456,00 = 456$).
3. Десятичная дробь, введенная без числа слева от десятичной запятой, выводится с нулем ($,23 = 0,23$).

Числовые форматы

Этот формат позволяет выводить числовые значения в виде целых чисел или чисел с фиксированной запятой, а также выделять отрицательные числа с помощью цвета.

Денежные форматы

Эти форматы аналогичны числовым форматам за исключением того, что вместо разделителя групп разрядов они позволяют управлять выводом символа денежной единицы, который можно выбрать в списке «Обозначение».

Финансовые форматы

Финансовый формат в основном соответствует денежным форматам - можно вывести число с денежной единицей или без нее с заданным количеством десятичных знаков. Основное различие состоит в том, что финансовый формат выводит денежную единицу с выравниванием по левому краю, в то время как само число выравнивается по правому краю ячейки. В результате и денежная единица, и числа вертикально выравниваются в столбце.

Процентные форматы

Данный формат выводит числа в виде процентов. Десятичная запятая в форматируемом числе сдвигается на два знака вправо, а знак процента выводится в конце числа.

Дробные форматы

Данный формат выводит дробные значения как обычные, а не десятичные дроби. Эти форматы особенно полезны при вводе биржевых цен или измерений.

Экспоненциальные форматы

Экспоненциальные форматы отображают числа в экспоненциальной записи. Данный формат очень удобно использовать для отображения и вывода очень малых или очень больших чисел.

Текстовый формат

Применение к ячейке текстового формата означает, что значение в этой ячейке должно трактоваться как текст, о чем свидетельствует выравнивание по левому краю ячейки.

Не беда, если числовое значение отформатирована как текст, т.к. *Excel* способен распознавать числовые значения. Ошибка будет, если в ячейке, имеющей текстовый формат, стоит формула. В этом случае формула рассматривается как простой текст, поэтому возможны ошибки.

Дополнительные форматы

Эта категория содержит два формата почтовых индексов, формат номера телефона и формат табельного номера. Эти форматы позволяют быстро вводить числа без ввода специальных символов.

Все числовые данные после ввода в ячейку по умолчанию выравниваются по правому краю.

Формула всегда начинается с символа "=". Этот символ можно ввести в строку формул нажатием на кнопку "=" на панели формул. Ввод формул можно осуществить как в ячейке, так и в строке формул.

После ввода в ячейку формулы производятся вычисления, результат которых отображается в ячейке. При этом в строке формул будет представлена введенная формула.

Любые данные, которые не распознаются программой как числовые (константа, дата, время), интерпретируются как текстовые. Длина текста, помещенного в ячейку, не может превышать 255 символов. Признаком вводимого в ячейку текста служит знак апострофа, который следует первым. Однако это требование относится в основном к

символам цифр. Символы букв автоматически распознаются как текстовые. Текстовые данные по умолчанию выравниваются по левому краю ячейки.

Для ввода данных в ячейку необходимо выполнить следующие действия:

- поместить указатель мыши на пустую ячейку;
- ввести данные (*Excel* автоматически распознает тип вводимых данных и представляет содержимое ячейки в соответствующем формате по умолчанию);
- завершить ввод данных нажатием клавиши **<Enter>**, любой клавишей управления курсором или щелчком **ЛМ** по другой ячейке рабочего листа.

Данные любого типа, введенные в ячейку, могут быть представлены в другом формате, удобном для работы и представления. Изменение формата осуществляется выделением ячеек и изменением формата кнопками форматирования или заданием специальных форматов на панели *Число* ленты *Главная*.

Ввод числовых и текстовых данных

Если при вводе данных в ячейке не был задан определенный числовой формат, то по умолчанию применяется формат *Общий*.

Ввод отрицательного числа начинается со знака минус. Введенный перед числом знак "+" игнорируется. Если число должно быть показано в экспоненциальной форме, то необходимо указать в выражении букву Е. Для ввода числа в дробном формате необходимо указывать целую и дробную части, отделенные пробелом, например, $1\frac{1}{3} \rightarrow 1_1/3$ или $\frac{5}{6} \rightarrow 0_5/6$. Указав при вводе символ валюты, можно тем самым выбрать денежный (финансовый) формат.

В формате *Общий* максимальное количество отображаемых в ячейке десятичных цифр равно 10. Если ширина ячейки недостаточна для отображения вводимого числового значения, то *Excel* автоматически представляет его в экспоненциальной форме.

Ввод с использованием формул

Формула представляет собой сочетание констант, операторов, ссылок, функций, имен диапазонов и круглых скобок, используемых для изменения последовательности вычислений.

Например: `=СУММ(A1:A15)/C3+ЦЕНА*(150*КОЛИЧ)`

При этом:

- *СУММ* - имя функции
- *A1, A15, \$C\$3* - ссылки
- *A1:A15* - диапазон (массив) ячеек
- *ЦЕНА, КОЛИЧ* - имена диапазонов ячеек
- *150* – константа

В формулах могут быть использованы арифметические операторы:

- + сложение,
- - вычитание,
- * умножение,
- / деление,
- ^ возведение в степень.

Формулы могут также содержать операторы сравнения:

- равно (=),
- не равно (<>),
- больше (>),

- меньше (<),
- не более (<=),
- не менее (>=)

и оператор объединения текстовых данных \$ (конкатенация).

Кроме того, *Excel* распознает три адресных оператора для указания диапазонов ячеек:

1. Оператор диапазона (двоеточие).

Оператор диапазона можно использовать для указания ссылок на ячейки всего столбца (*A:A*) или строки (*1:1*), на ячейки всего рабочего листа (*A:IV*) или (*1:16384*).

2. Оператор объединения диапазонов (точка с запятой).

Например, в формуле $=СУММ(C5:C7; A3:C3)$ вычисляется сумма двух несмежных диапазонов.

3. Оператор пересечения диапазонов (пробел).

Например, по формуле $=СУММ(A5:B11_ B8:C10)$ вычисляется сумма содержимого пересекающегося диапазона *B8:B10*.

Используемые в формулах ссылки на ячейки могут быть трех типов:

- абсолютные;
- относительные;
- смешанные.

Абсолютная ссылка задает абсолютные координаты ячейки на рабочем листе. При перемещении или копировании формулы из одной ячейки в другие такая ссылка в формуле не изменяется и всегда указывает на одну и ту же ячейку. Для записи абсолютной ссылки в стиле *A1* используется знак \$, например $\$A\5 .

Относительная ссылка записывается без знака \$, например *A5*, *A8*. При вычислении формулы такие ссылки, как и абсолютные указывают на координаты ячеек, участвующих в операции. Например, по формуле $=A2+B2+C2$ так же как и по формуле $=\$A\$2+\$B\$2+\$C\2 осуществляется суммирование содержимого первых трех ячеек второй строки рабочего листа. Отличие заключается в том, что при копировании формул с относительными ссылками в другое место, последние изменяются. Изменения определяются новым положением формулы в таблице. При этом действует следующее правило: относительная ссылка изменяется таким образом, что маршрут (направление движения и расстояние) к адресуемой ячейке относительно нового адреса формулы сохраняется.

Смешанная ссылка - это ссылка, на которой адресации столбца, например $A\$6$, $\$B8$ и т.д.

Любой ячейке или диапазону ячеек можно присвоить имя, которое в дальнейшем удобно использовать в качестве ссылок в составе формул и функций. Это облегчает работу при обработке данных с использованием часто встречающихся диапазонов ячеек и в случае большого числа ячеек в ссылке.

Имя диапазона должно удовлетворять следующим требованиям:

- первым символом имени должна быть буква, символ подчеркивания или прямой слеш (/);
- имя не должно превышать 255 символов;
- цифры в именах не должны совпадать с адресами ячеек в стиле «*A1*».

Присвоить имя диапазону можно двумя способами: через поле имен в строке формул или путем выполнения команды *Присвоить имя* ленты *Формулы*.

Первый способ присвоения можно реализовать следующим образом:

- выделить диапазон ячеек, которому будет присваиваться имя;
- поместить щелчком мыши курсор ввода в поле имени строки формул и заменить указанный здесь адрес ячейки именем диапазона;

- нажать клавишу **<Enter>**.

Если в дальнейшем в поле имени ввести или выбрать из списка этого поля присвоенное диапазону имя, то после нажатия клавиши **<Enter>** или щелчка на имени в рабочем листе будет выделен соответствующий диапазон.

Для присвоения имени диапазону вторым способом необходимо выполнить следующие действия:

- выделить диапазон ячеек;
- выбрать команду *Присвоить имя ленты Формулы*;
- в появившемся диалоговом окне (рис. 17) в строке **Имя**: ввести имя диапазона и

нажать .

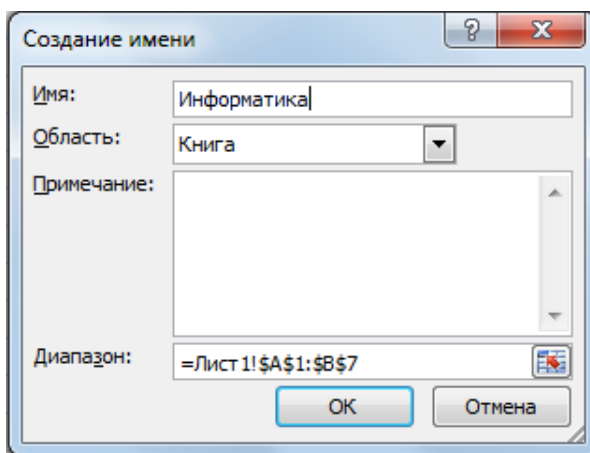



Рис.17. Диалоговое окно Создание имени

Формула может вводиться как непосредственно в ячейку, так и в строку формул. Для ввода формулы в ячейку необходимо:

- выделить нужную ячейку;
- указать в качестве первого символа знак "=";
- ввести часть формулы до той позиции, в которой указывается первая ссылка.

Для ввода имен функций можно использовать кнопку вызова функций .

- задать ссылку на нужную ячейку или диапазон ячеек. При этом могут использоваться два способа: ссылка на эти элементы вводится посимвольно с клавиатуры или ввод осуществляется щелчком мыши по нужной ячейке (методом указания). Последний способ предпочтительнее, поскольку ввод ссылок с клавиатуры требует большого времени и сопряжен с ошибками;
- ввести оставшуюся часть формулы. Завершить ввод нажатием клавиши **<Enter>**. В ячейке при правильном вводе формулы появится результат вычисления. Саму формулу можно увидеть только в строке формул.

Если формула введена с ошибками или вычисление результата по формуле невозможно, то в ячейке появится сообщение об ошибке. Для поиска возможных ошибок, *Excel* предлагает возможность поиска ошибки посредством графического отображения связи между влияющим и зависимыми ячейками. Такая связь может быть отображена в пункте *Зависимые ячейки* ленты *Формулы*.




Действие над ячейками

Кроме ввода данных и редактирования содержимого рабочей книги *Excel* можно выполнять следующие действия:

- копирование;
- перемещение;
- вставка;
- удаление и очистка содержимого.

Копирование и перемещение содержимого ячеек может выполняться как в пределах текущего рабочего листа, так и в пределах листов одной или более рабочих книг.

Переместить или скопировать содержимое ячейки можно с использованием буфера обмена или с использованием мыши.

При реализации первого способа сначала необходимо выполнить для выделенных ячеек команды *Копировать* или *Вырезать* меню *Правка*. Эти команды помещают содержимое ячеек в буфер обмена. Затем по команде *Вставить* содержимое буфера вставляется в нужное место таблицы. Эти же команды могут быть выполнены с использованием кнопок  (*Копировать*),  (*Вырезать*) и  (*Вставить*) на панели *Буфер обмена* ленты *Главная* или с помощью контекстного меню, вызываемого *PM* (правой клавишей манипулятора мышь). Операция вставки данных для выделенных ячеек из буфера обмена может выполняться неоднократно. При этом «бегущая» штриховая рамка вокруг выделенных ячеек остается видимой. Завершается операция вставки нажатием на клавишу *<Enter>*, после чего бегущая рамка исчезнет.

Переместить содержимое ячейки с помощью мыши можно следующим образом:

- выделить диапазон ячеек;
- поместить указатель мыши на границу выделенного диапазона (указатель мыши примет форму полой стрелки);
- для перемещения нажать *LM* и переместить указатель мыши в нужную порцию рабочего листа.

Для копирования нужно выполнить те же действия при нажатой клавише *<Ctrl>*. Указатель мыши при этом будет дополнен знаком +.

Замечание: при копировании ячеек с формулами копируются не значения этих ячеек, а формулы, помещенные в них. Поэтому для копирования необходимо использовать нужную адресацию.

При выполнении операций замещения и копирования содержимое копируемых ячеек замещает значение ячеек по месту вставки.

Excel имеет очень удобное средство копирования содержимого отдельной ячейки в смежные с ней ячейки (копирование перетаскиванием). Такой способ обычно используется при копировании однотипных формул в соседние ячейки. Для использования такого способа необходимо выполнить следующие действия:

- выделить копируемую ячейку. При этом в правом нижнем углу выделенной ячейки появляется изображение квадрата (рис.18);

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1									
2				Оценки за экзамены					
3	№	Фамилия	Математика	Информатика	Физика	История	Сред. балл	Стипендия	
4	1	Иванов	3	3	3	5	3,5	297,5	
5	2	Петров	4		5	4	5	4,5	
6	3	Сидоров	5		4	4	5	4,5	
7	4	Михалов	4		3	5	4	4	
8	5	Степанов	4		5	4	3	4	
9	6	Васильев	5		4	5	5	4,75	
10	7	Куклина	5		3	4	4	4	
11	8	Волкова	5		5	5	5	5	
12	9	Белькова	5		4	5	4	4,5	
13	10	Рукосуева	3		3	3	3		

Рис.18. Пример копирования формулы перетаскиванием

- подвести указатель мыши к этому квадратику. При этом указатель мыши трансформируется в изображение крестика;
- нажать **LM** и «тащить» содержимое ячейки в соседние ячейки (например, на рис.4 в нижние ячейки).

Процесс удаления ячеек не следует отождествлять с удалением содержимого ячеек (очисткой). При очистке ячеек сами они остаются в рабочем листе, а при удалении - освободившееся в рабочем листе место заполняется прилегающими ячейками.

Очистку проще всего выполнять следующим образом:

- выделить необходимый диапазон;
- нажать клавишу **<DELETE>**. При этом будет удалено только содержимое ячеек.

Для удаления вместе с содержимым самих ячеек необходимо выполнить для выделенных ячеек команду *Удалить* панели *Ячейки* ленты *Главная*.

Использование функций в формулах

Excel располагает большим количеством встроенных функций, которые облегчают выполнение вычислений в таблице. Функция вызывается по имени, после которого в большинстве случаев следуют один или несколько аргументов, заключенные в скобки. При вызове функций без аргументов круглые скобки после имени функции также необходимо указывать.

В электронных таблицах могут быть представлены следующие виды функций:

- математические;
- статистические;
- текстовые;
- логические;
- финансовые;
- функции даты и времени и др.

Математические функции выполняют различные математические операции, например, вычисление логарифмов, тригонометрических функций, преобразование радиан в градусы и т. п.


Статистические функции выполняют операции по вычислению параметров случайных величин или их распределений, представленных множеством чисел, например, стандартного отклонения, среднего значения, медианы и т. п.

Текстовые функции выполняют операции над текстовыми строками или последовательностью символов, вычисляя длину строки, преобразовывая заглавные буквы в строчные и т.п.

Логические функции используются для построения логических выражений, результат которых зависит от истинности проверяемого условия.

Финансовые функции используются в сложных финансовых расчетах, например, определение нормы дисконта, размера ежемесячных выплат для погашения кредита, определение амортизационных отчислений и др.

Функцию в составе формулы можно записывать путем ввода символов с клавиатуры или с использованием *Мастера функций*. Мастер функций может быть вызван

кнопкой  Вставить функцию на вкладке *Формулы*. При вызове *Мастера функций* появляется первое окно *Мастера* (Рис.19).

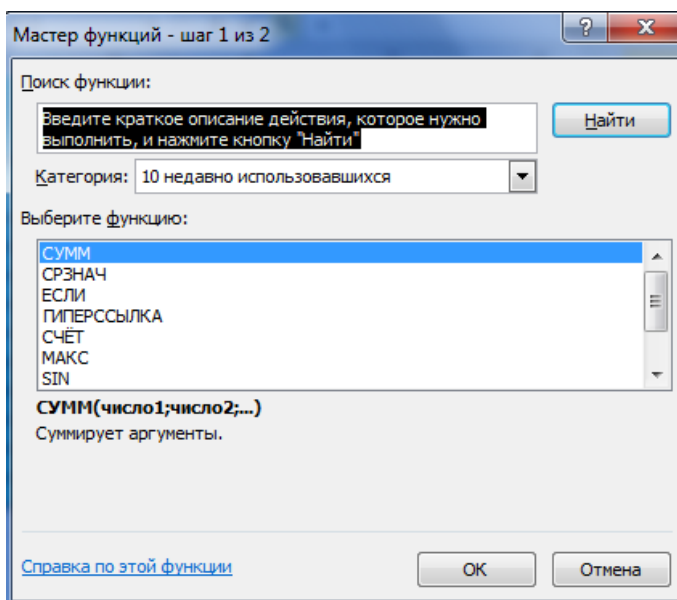
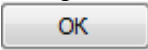


Рис.19. Окно Мастера функций

В этом окне необходимо выбрать группу функций из списка *Категория*, а затем в списке *Выберите функцию* выбрать нужное имя функции. После этого можно нажать кнопку . При этом появляется второе окно *Мастера Аргументы функции* (Рис.20) с предложенным *Excel* вариантом аргумента выбранной функции.

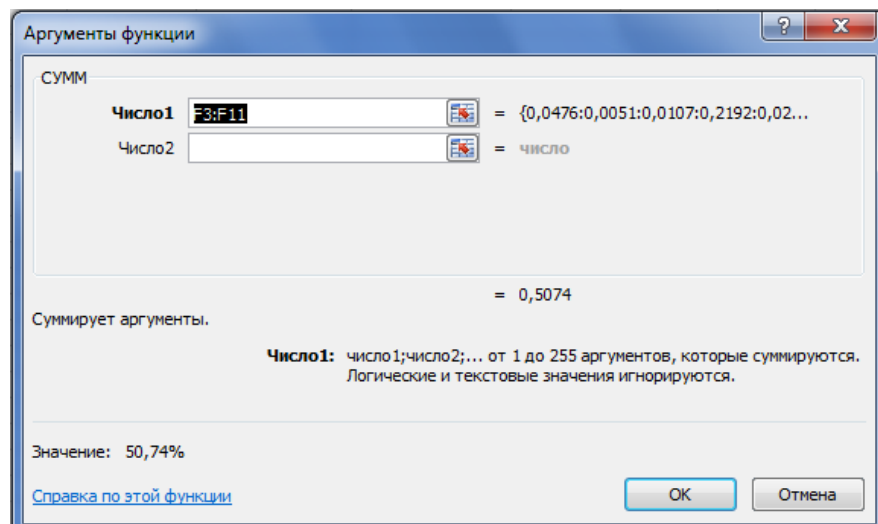


Рис. 20. Диалоговое окно «Аргументы функции»

Текущий результат при этом отображается в окне. Если предложенный вариант аргумента подходит, необходимо нажать кнопку и завершить ввод функции. При этом **Excel** вставляет выбранную функцию с нужным аргументом в текущую ячейку. В противном случае необходимо набрать в круглых скобках необходимый аргумент и нажать кнопку . Назначение и действие функций можно получить в первом окне *Мастера функций* при выборе соответствующей функции.

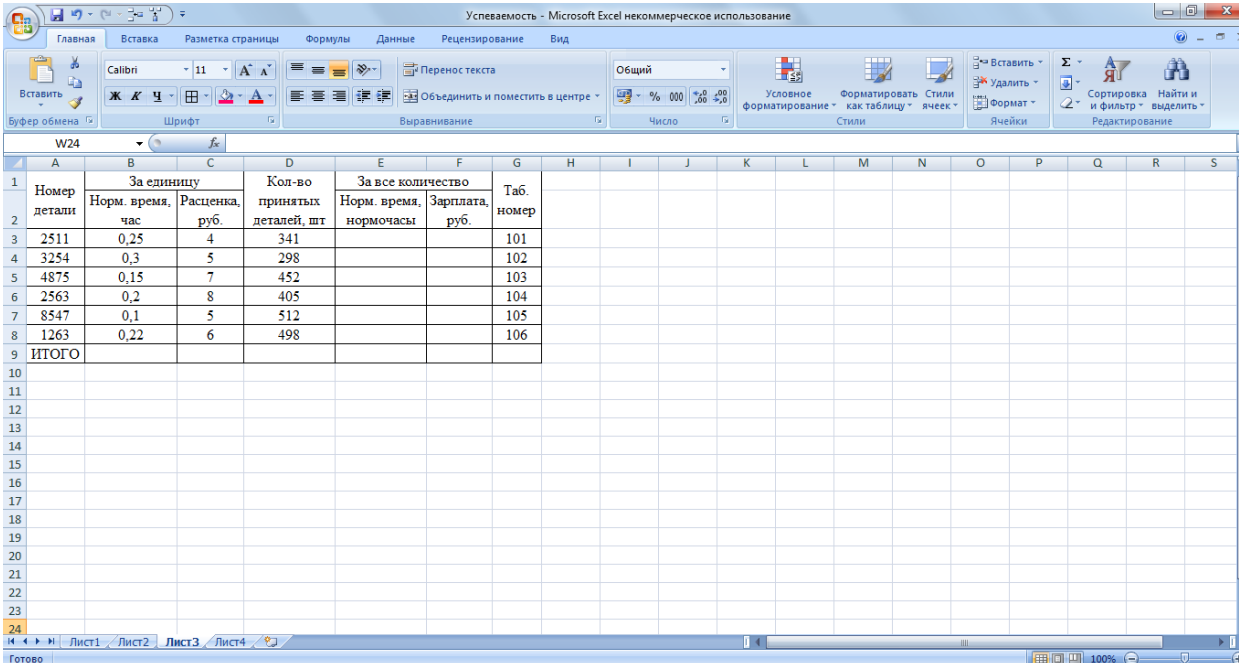
Лабораторная работа №1

Тема: Создание таблицы в среде Excel.

Цель работы: Получить навыки работы по созданию таблиц Excel, использованию формул и стандартных функций, построению диаграмм.

Задание к лабораторной работе №1

1. Создать по индивидуальному заданию таблицу *Excel*, по образцу, представленному на рисунке 21:



1	Номер детали	За единицу		Кол-во принятых деталей, шт	За все количество		Таб. номер
		Норм. время, час	Расценка, руб.		Норм. время, нормочасы	Зарплата, руб.	
3	2511	0,25	4	341		101	
4	3254	0,3	5	298		102	
5	4875	0,15	7	452		103	
6	2563	0,2	8	405		104	
7	8547	0,1	5	512		105	
8	1263	0,22	6	498		106	
9	ИТОГО						

Рис. 21. Образец таблицы



2. Построить круговую диаграмму по одному из наборов данных, представленных в произвольном столбце.
3. Построить круговую диаграмму по другому набору данных.
4. Создать гистограмму распределения по одному из наборов данных в столбце.
5. Создать график зависимости одного набора данных от другого.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения

Порядок выполнения работы рассмотрим на примере образца таблицы, приведенного на рис. 21. Для создания таблицы по приведенному образцу необходимо объединить ячейки $A1:A2$, $B1:C1$, $D1:D2$, $E1:F1$ и $G1:G2$. Для этого выделить соответствующий диапазон, например $A1:A2$, и нажать на панели инструментов кнопку



Объединить ячейки .

Для задания формата данных в ячейках необходимо выделить диапазон ячеек $A1:G2$, на вкладке *Выравнивание* открыть диалоговое окно *Формат ячеек* нажатием на элемент  в правом углу вкладки и в появившемся окне *Формат ячеек* перейти на вкладку *Выравнивание*. В окне *Выравнивание по горизонтали* выбрать из списка (кнопка ) *по значению*, в окне *Выравнивание по вертикали* выбрать из списка *по центру*, поставить галочку *Отображение переносить по словам* (рис. 22). После задания формата заполнить таблицу по образцу в соответствии с рис.21.

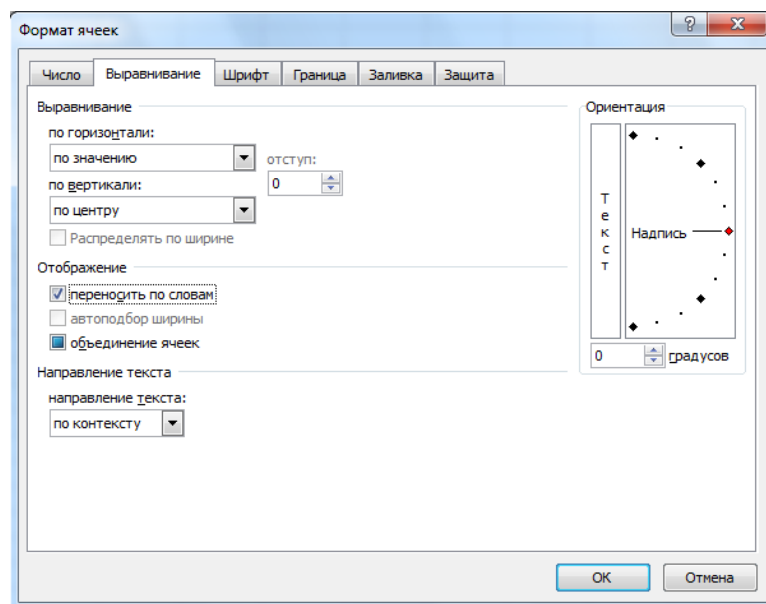




Рис. 22. Диалоговое окно *Формат ячеек*.

Провести границы таблицы. Для этого выделить диапазон ячеек $A1:G9$. Для проведения границ на панели инструментов нажать стрелку рядом с кнопкой *Границы*  и выбрать пункт *Все границы*.


Ввести заголовок таблицы. Для этого нужно добавить две строки, для чего необходимо установить курсор на заголовок строки 1 , выделить строку щелчком **LM**, вызвать контекстное меню щелчком **RM**, из контекстного меню выбрать пункт *Вставить*. Повторить эти действия ещё раз. Затем с помощью мыши выделить диапазон ячеек $A1:G1$ и объединить эти ячейки, нажав на вкладке инструментов *Выравнивание* кнопку . Затем написать заголовок **Расчет заработной платы**.

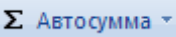
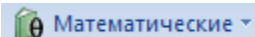
Получить значение ячейки **Норм. время, нормочасы**, для чего нужно значение ячейки **Норм. время, час** умножить на **Кол-во принятых деталей, шт.** Для этого установить курсор в ячейку $E5$ набрать на клавиатуре знак "=" и ввести формулу $B5*D5$. При вводе формулы ссылки на ячейки $B5$ и $D5$ осуществлять методом указаний, т.е. выделить указанные ячейки указателем мыши.

Скопировать "перетаскиванием" полученную формулу в ячейки $E6:E10$.

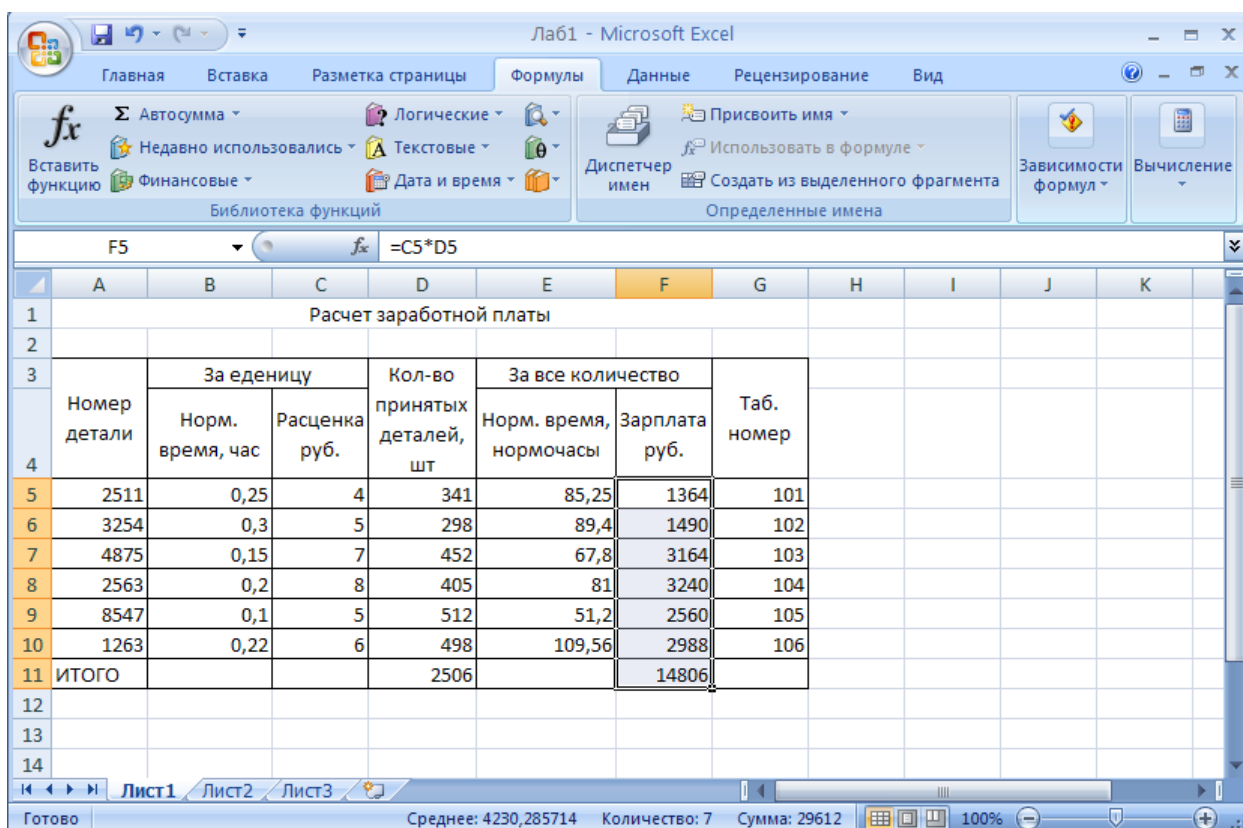
Аналогичным образом получить значение ячейки **Зарплата, руб.** ($F5$). Для этого нужно значение ячейки **Расценка, руб.** ($C5$) умножить на **Кол-во принятых деталей, шт.** ($D5$).

Скопировать "перетаскиванием" полученную формулу в ячейки $F6:F10$.

Получить значение ячейки **ИТОГО** по колонке **Кол-во принятых деталей, шт.**, используя функцию *СУММ*. Для этого выделить диапазон ячеек $D5:D10$, нажать на вкладке инструментов кнопку  на ленте *Редактирование*. Также функцию *СУММ*

можно реализовать при нажатии на кнопку  на вкладке *Библиотека функций* ленты *Формулы*. Еще одна возможность вызова функции *СУММ* может быть осуществлена через кнопку  вкладки *Библиотека функций*.

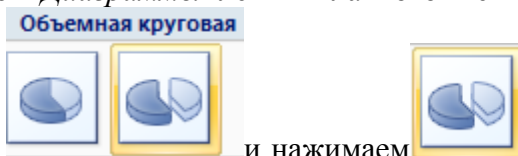
Аналогичным образом получить значение ячейки **ИТОГО** по колонке **Зарплата, руб.** После выполнения этих операций таблица будет выглядеть следующим образом: (рис. 23.)

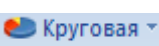




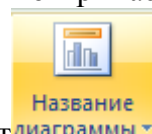
Расчет заработной платы							
Номер детали	За единицу		Кол-во принятых деталей, шт	За все количество		Таб. номер	
	Норм. время, час	Расценка руб.		Норм. время, нормочасы	Зарплата руб.		
2511	0,25	4	341	85,25	1364	101	
3254	0,3	5	298	89,4	1490	102	
4875	0,15	7	452	67,8	3164	103	
2563	0,2	8	405	81	3240	104	
8547	0,1	5	512	51,2	2560	105	
1263	0,22	6	498	109,56	2988	106	
ИТОГО			2506		14806		

Рис. 23. Образец законченной таблицы

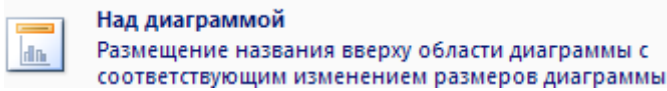
Построить **круговую диаграмму распределения количества принятых деталей** по табельному номеру работников. Для этого выделить несмежные диапазоны ячеек *D5:D10* и *G5:G10*. Затем на вкладке инструментов *Диаграммы* ленты главного меню







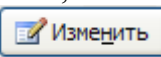
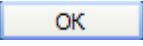
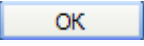
Вставка выбираем диаграмму , а в ней  и нажимаем . В результате получим заготовку круговой диаграммы без подписей (рис. 25 а). В полученную диаграмму мы должны вставить заголовок диаграммы, подписи данных и легенды. Для вставки заголовка диаграммы открываем ленту *Макет* и на вкладке



инструментов *Подписи* выбираем инструмент  и далее выбираем размещение



названия диаграммы  **Над диаграммой** *Размещение названия вверху области диаграммы с соответствующим изменением размеров диаграммы*, после чего набираем ее название **Распределение количества принятых деталей**. Для подписи данных (количества принятых деталей для каждого работника) на ленте *Макет* выбираем

 **Подписи данных** размещение, например  **У вершины, снаружи** Размещение подписей данных снаружи у вершины точек данных. Для изменения имеющейся легенды по табельным номерам работников необходимо выполнить следующие действия. На ленте *Конструктор* на вкладке *Данные* выбрать инструмент  **Выбрать данные**, и в появившемся диалоговом окне *Выбор источника данных* в правом окне нажать  и в таблице выделить диапазон ячеек **G5:G10**, затем в появившемся окне *Подписи оси* нажать  в этом окне и затем  в окне *Выбор источника данных* (рис. 24). В результате получим готовую диаграмму (рис. 25 б).

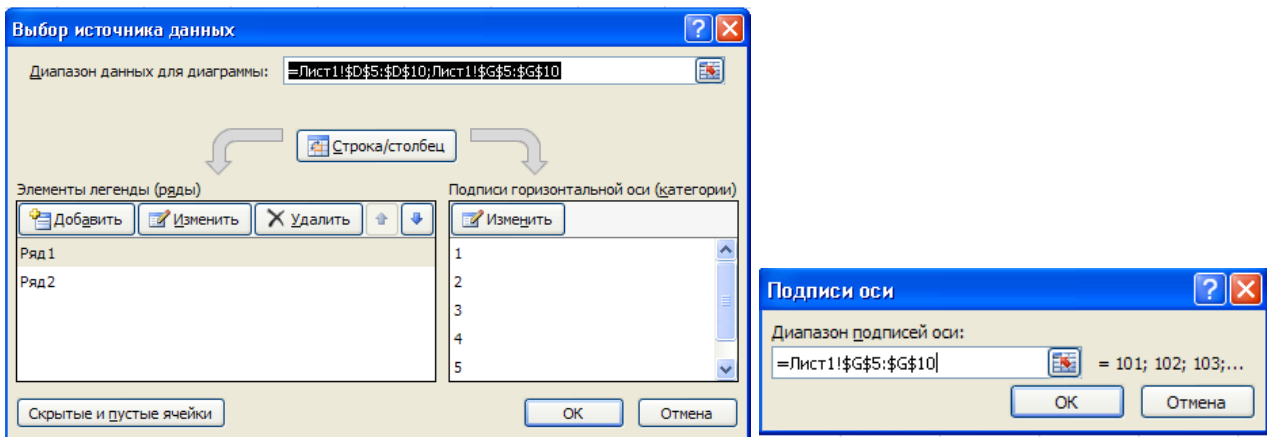


Рис. 24. Диалоговые окна подписи данных

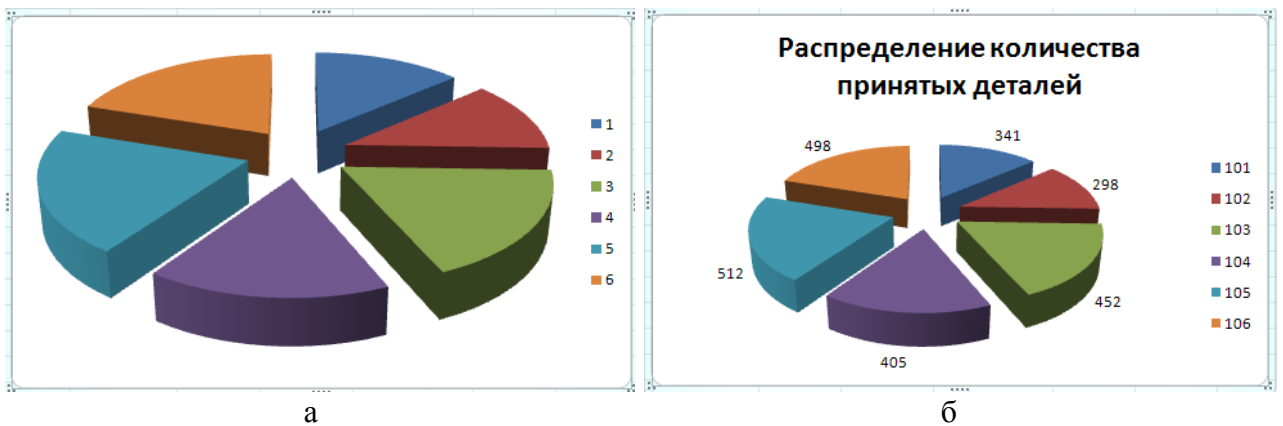


Рис. 25. Диаграмма распределения количества принятых деталей

Аналогично строим круговую диаграмму распределения зарплаты (рис. 26), выделив для этого диапазоны ячеек **F5:F10 G5:G10**. В данной диаграмме применим другие стили для размещения заголовка, подписи данных и расположение легенды.

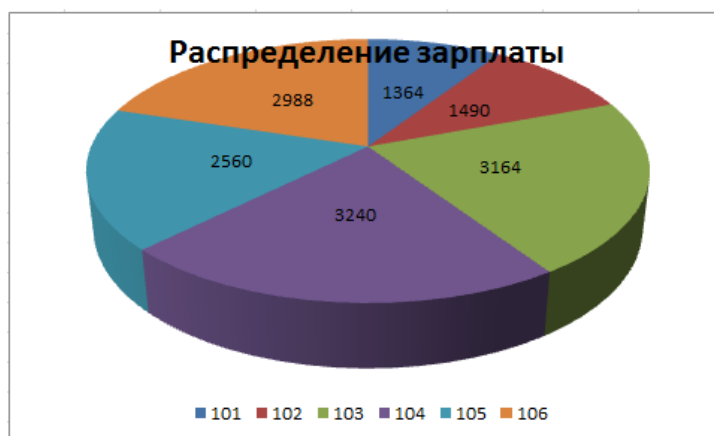
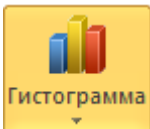
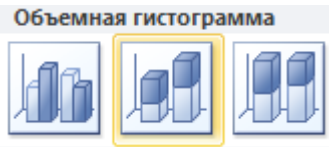


Рис. 26. Диаграмма распределения зарплаты

Создать **гистограмму распределения нормочасов**. В подписи **оси X**, указать табельный номер. Для этого выделяем диапазон ячеек *E5:E10* и на ленте *Вставка* на

вкладке инструментов *Диаграммы* выбираем  и вид .

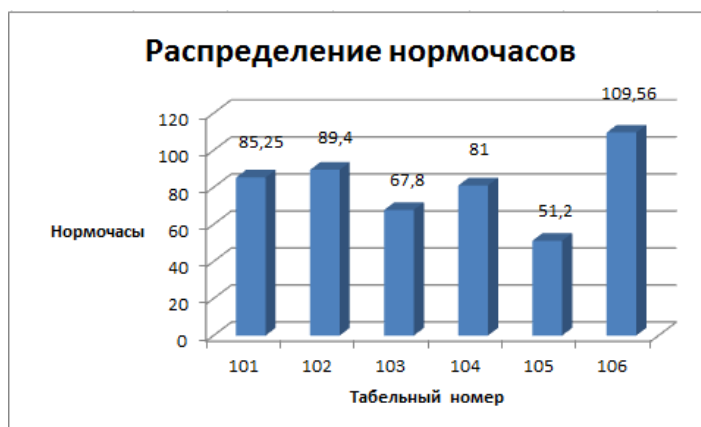


Рис. 27. Гистограмма распределения нормочасов

В полученной заготовке гистограммы используя инструменты *Название диаграммы*, *Названия осей*, *Подписи данных* ленты *Макет* и инструмент *Выбрать данные* ленты *Конструктор* выполнить необходимое оформление гистограммы (рис. 27).

Создать график зависимости **Расценка, руб** от **Норм. время, час**. Для создания графика выделяем диапазоны ячеек *C5:C10* и *E5:E10*. Переходим на ленту *Вставка* и на

вкладке инструментов *Диаграммы* выбираем инструмент  и вид .

После получения заготовки графика используя те же инструменты что и для гистограмм и диаграмм делаем необходимое оформление графика (рис. 28).

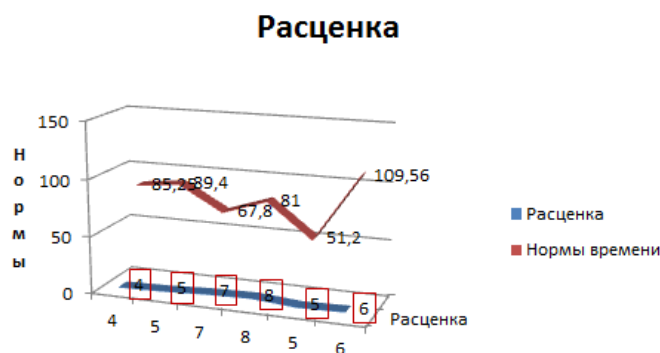


Рис. 28. График зависимости Расценка от Нормы времени

Контрольные вопросы для лабораторной работы №1

1. Порядок выделения смежных и несмежных диапазонов ячеек.
2. Способы копирования содержимого ячеек.
3. Порядок ввода формул в ячейки таблиц *Excel*.
4. Порядок вызова и использования функций *Excel*.
5. Порядок вызова Мастера Диаграмм с панели инструментов и меню Вставка.
6. Порядок и схема выделения ячеек для построения круговой диаграммы.
7. Порядок и схема выделения ячеек для построения гистограмм и графиков.

Индивидуальные задания к лабораторной работе №1

Вариант №1

Номер наряда	На единицу изделия		Количество годных изделий, шт.	На всю партию	
	Норма времени, час	Расценка, тыс. руб.		Время по норме, час.	Сумма, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
1385	0,38	8,7	12		
1384	0,6	4,5	9		
1386	0,55	1,2	15		
Итого:				*	*

Вариант №2

Дни недели	Отделы				Всего
	кондитерский	бакалейный	гастрономический	молочный	
1	2	3	4	5	6
понедельник	540,6	350,1	670,2	245	
вторник	650,1	380,4	710,15	260	
среда	725,4	420,5	425,45	300	
ИТОГО:	*	*	*	*	*

Вариант №3

Изде- лие	Остатки на начало года	План выпуска	Остатки на конец года	Объем реализации, шт	Стоимость в оптовых ценах, руб.	
					Единицы продук- ции	Всего объема реализации, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
А	800	40000	500		200000	
Б	200	80000	100		500150	
В	400	90000	2000		310100	
Итого:				*		*

Вариант №4

Табель- ный номер	Начисления, руб.				Всего начислено, руб.
	Зарплата	Премия	Больничный лист	Прочие	
1	2	3	4	5	6
1754	4185000	1150000	117400	25000	
1755	3200000	1100000	185350	11640	
1756	5150000	850000	-	35400	
ИТОГО:	*	*	*	*	*

Вариант №5

Табель- ный номер	Удержания, руб.			Всего удержано, руб.
	Аванс	Подходный налог	Прочие	
1	2	3	4	5
1800	500000	41654	110000	
1801	460000	31230	45350	
1802	620000	48525	-	
Итого:	*	*	*	*

Вариант №6

Наимено-	Срок	Количество	Количество	Потребность в год
----------	------	------------	------------	-------------------

вания	носки, мес.	выдач в год	рабочих	Количество	Стоимость ед., руб.	Сумма, руб.
1	2	3	4	5	6	7
Халаты	12		480		15	
Рукавицы	6		140		1,5	
Сапоги	12		640		7	
Итого:			*			*

Вариант №7

Таб. номер	Сумма начисления, руб.				Сумма удержания, руб.	Сумма к выдаче, руб.
	повре-менно	сдельно	сверх-урочно	итого		
1	2	3	4	5	6	7
3100	500450	120060	90170		375400	
3725	485200	90050	-		406250	
3156	685000	130055	-		575300	
Итого:				*	*	*

Вариант №8

Код постав-щика	Наименование поставщика	Код товар-ной группы	Сумма, тыс.руб		
			Должно быть постав-лено	Фактически поступило	Отклонение
1	2	3	4	5	6
32	ПО "Горизонт"	21	40050,9	37500,3	
45	МЗХ	23	197000	200000,6	
63	ММВЗ	25	8500,5	25614	
Итого:			*	*	*

Вариант №9

Таб. номер	Разряд	Заработная плата, руб.	Премия		Сумма начисления, руб.
			%	сумма, руб.	
1	2	3	4	5	6
716	5	5180000	20		
802	3	3165000	25		
930	4	7770000	25		
Итого:		*		*	*

Вариант №10

Номер детали	За единицу		Кол-во принятых деталей, шт.	За все количество		Таб. номер
	норм. время, час	расценка, руб.		нормируем. время, нормочасы	зарплата, руб.	
1	2	3	4	5	6	7
2511	0,25	200000	237			1002
12530	0,3	550000	340			1003
27860	0,17	195000	330			1004
ИТОГО:			*		*	

Вариант №11

Номер участка	Номер заказа				Итого по цеху
	120	125	131	142	
1	2	3	4	5	6
1	62515	40352	58452	35847	
2	48520	43521	53125	30542	
3	35420	42502	35897	35875	
Итого:	*	*	*	*	*

Вариант №12

Коды изделий	Единица измерения	Себестоимость ед. продукции, тыс. руб.		Количество выпущенной продукции	Себестоимость всей товарной продукции, тыс. руб.
		плановая	фактическая		
1	2	3	4	5	6
10	шт.	265,2	267	28	
11	кор.	123	120	278	
12	шт.	152,1	151,3	350	
Итого:					*

Вариант №13

Документ		Товары	Тара	Торговая скидка	Транспортные расходы	Прочие	Сумма к оплате
Дата	№						
1	2	3	4	5	6	7	8
17.03.86	23/61	1600,2	27,3	17,6	19,23	10,6	
17.03.86	21/06	1200	7,9	-	17,6	-	
17.03.86	22/036	792,9	8,6	0,39	8,32	7,6	
Итого:							*

Вариант №14

Периоды	Выручка от реализации продукции		Инкассируемая выручка	Предоплата	Прочие	Всего
	собственной	покупной				
1	2	3	4	5	6	7
сентябрь	478,4	181,6	92,5	490,6	77,0	
октябрь	1521,8	185,2	245,8	291,5	-	
ноябрь	60,5	23,5	36,1	920,1	65,1	
Итого:	*	*	*	*	*	*

Вариант №15

Код товара	Наименование товара	Цена за кг	Количество, кг	Торговая надбавка, %	Стоимость с надбавкой
1	2	3	4	5	6
10248	Сыр	10400	400	30	
11240	Сметана	12500	230	30	
1265	Масло	172000	100	30	
Итого:			*		*

Лабораторная работа № 2

Тема: Создание таблицы Excel.

Цель работы: Освоить операции по вводу данных в таблицу Excel.

Задание к лабораторной работе №2

1. Создать рамку таблицы успеваемости по факультету охотоведения по следующему образцу:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Успеваемость по факультету охотоведения										
2											
3		ЛД-12-1	ЛД-12-2	по сп ЛД	ОХ-12-1	ОХ-12-2	по сп ОХ	ПИ-12-1	ПИ-12-2	по спец ПИ	по курсу
4	всего в группе										
5	отлично	8	7		5	8		9	7		44
6	%										
7	хорошо	12	14		11	10		8	11		66
8	%										
9	удовлетворительно	6	4		4	2		6	7		29
10	%										
11	неудовлетворительно	2	1		1	1		2	1		8
12	%										

2. Между колонками «по спец ПИ» и «по курсу» вставить три колонки для групп М-12-1 и М-12-2 и «по спец М».

3. Заполнить произвольными данными по группам (с учетом численности группы до 25 студентов) количество оценок по категориям «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

4. Для суммирования использовать функцию «СУММ()» и абсолютную адресацию для строк ($=СУММ(B\$5;B\$7;B\$9;B\$11)$).

5. Скопировать «перетаскиванием» полученную формулу в ячейку «всего в группе» для группы ЛД-12-2. В ячейке должна получиться формула $=СУММ(C\$5;C\$7;C\$9;C\$11)$.

6. В ячейке «всего в группе» для колонки «по сп ЛД» получить значение количества студентов для специальности ЛД суммированием значений «всего в группе» для групп ЛД-12-1 и ЛД-12-2. В формуле суммирования использовать относительную адресацию для строк и столбцов ($=СУММ(B4:C4)$).

7. Скопировать «перетаскиванием» полученную формулу во все ячейки колонки «по сп ЛД».

8. В ячейке «% отлично» для группы ЛД-12-1 получить процентное соотношение оценок «отлично» для этой группы, используя выражение отношения значения ячеек «отлично» и «всего в группе» для этой группы. В формуле использовать относительную адресацию для строк ($=B\$5/B\4).

9. Скопировать формулу для получения процентного соотношения оценок «отлично» в аналогичные ячейки для оценок «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» для этой группы. Для получения правильных значений исправить номер строки 5 в этих ячейках на номера 7, 9 и 11.

10. Скопировать «перетаскиванием» полученные формулы процентных соотношений в соседние по строкам ячейки для группы ЛД-12-2 и «по сп ЛД».

11. Скопировать формулу из ячейки «всего по группе» для группы ЛД-12-1 в аналогичные ячейки для групп ОХ-12-1 и ОХ-12-2 и получить их числовые значения.

12. Скопировать формулу из ячейки «всего по группе» для специальности ЛД в аналогичную ячейку для специальности ОХ и получить её числовое значение.

13. Скопировать «перетаскиванием» полученную формулу во все ячейки колонки «по сп ОХ».

14. Скопировать «перетаскиванием» формулы процентных соотношений оценок из колонки «по спец ЛД» в соседние по строкам ячейки для групп ОХ-12-1, ОХ12-2 и «по сп ОХ».

15. Действия по пунктам 11÷14 повторить для специальностей ПИ и М.

16. В ячейке «всего в группе» для колонки «по курсу» получить значение количества студентов для всех специальностей курса суммированием значений «всего в группе» для специальностей ЛД, ОХ, ПИ и М. В формуле суммирования использовать относительную адресацию для строк и столбцов ($=СУММ(D4;G4;J4;M4)$).

17. Скопировать «перетаскиванием» полученную формулу во все ячейки колонки «по курсу».

18. Скопировать «перетаскиванием» формулы процентных соотношений оценок из колонки «по сп М» в соседние по строкам ячейки «по курсу».

Контрольные вопросы для лабораторной работы №2

1. Что такое электронная таблица?
2. Что такое табличный процессор?
3. Основные элементы электронных таблиц *Excel*.
4. Порядок выделения смежных и несмежных диапазонов ячеек.
5. Способы копирования содержимого ячеек.
6. Порядок ввода числовых и текстовых значений в ячейки таблиц *Excel*.
7. Порядок ввода формул в ячейки таблиц *Excel*.
8. Порядок вызова и использования функций *Excel*.

Лабораторная работа №3

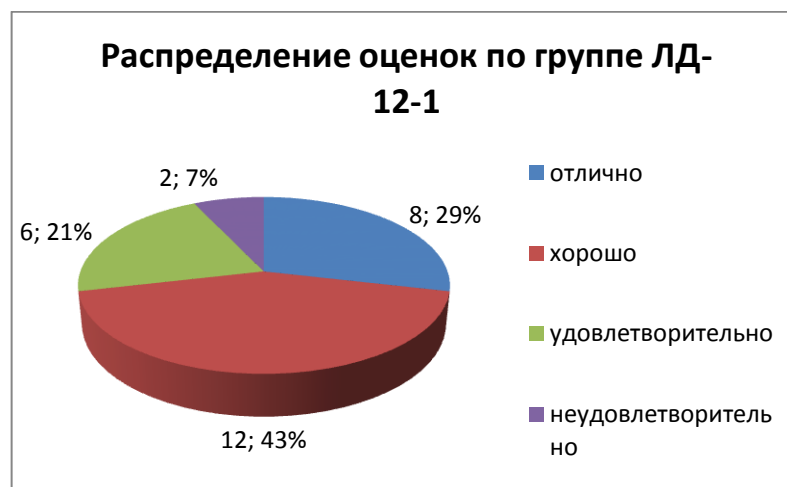
Тема: Создание диаграмм по таблице Excel.

Цель работы: Освоить операции по построению диаграмм по таблице Excel.

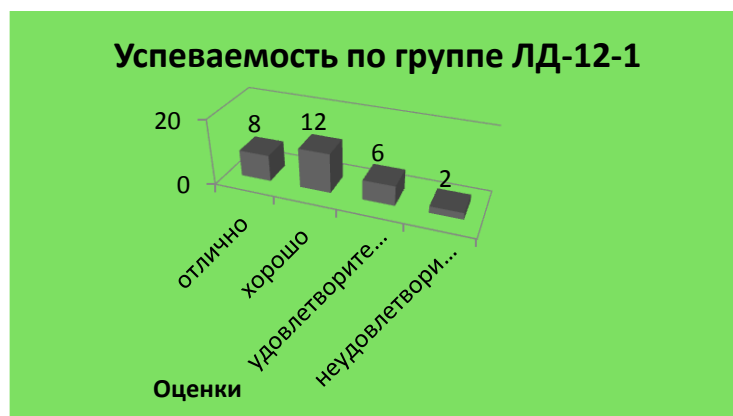
Задание к лабораторной работе №3

Используя таблицу, созданную в лабораторной работе №2, создать по данным таблицы следующие диаграммы и графики:

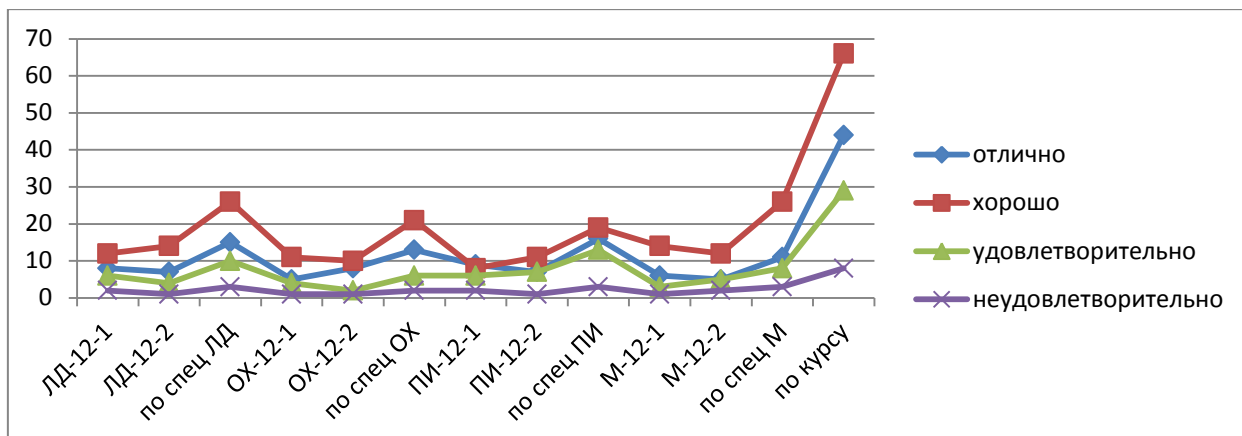
1. Создать круговую диаграмму распределения оценок по группе ЛД-12-1:



2. Создать гистограмму распределения оценок по группе ЛД-12-1.



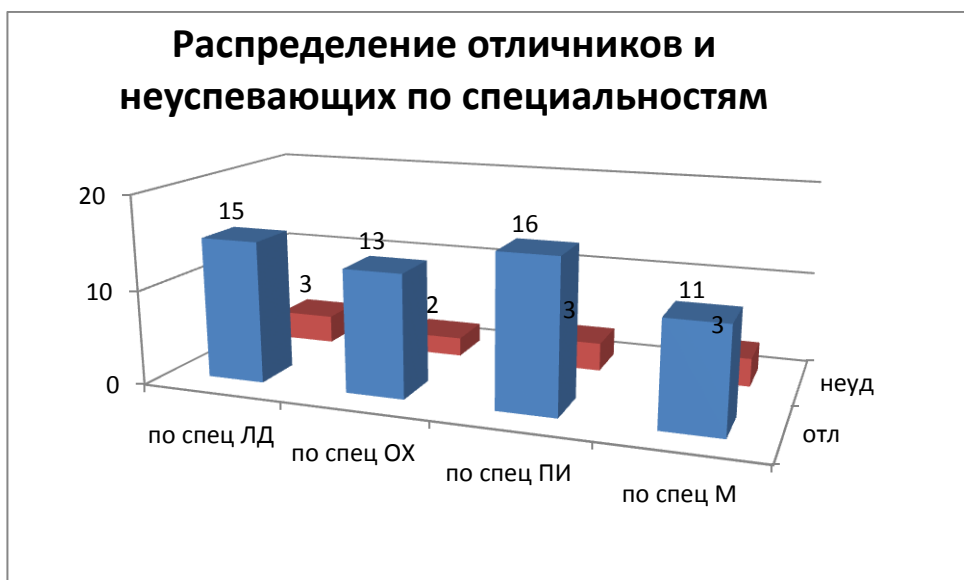
3. Создать график распределения всех оценок по всем группам, специальностям и курсу:



4. Создать гистограмму распределения отличников по группам:



5. Создать гистограмму распределения отличников и неуспевающих по специальностям:



Работа с диаграммами

Диаграммы и графики позволяют заметно повысить наглядность представления числовых табличных данных. *Microsoft Excel* имеет развитые средства для построения диаграмм по таблицам *Excel*. С их помощью можно создавать диаграммы и графики различных типов: от гистограмм, линейчатых и кольцевых диаграмм до объемных гистограмм и круговых диаграмм.

Рассмотрим построение различных диаграмм на примере таблицы, приведенной на рисунке 29:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Успеваемость по факультету охотоведения										
2		ЛД-12-1	ЛД-12-2	по сп ЛД	ОХ-12-1	ОХ-12-2	по сп ОХ	ПИ-12-1	ПИ-12-2	по спец ПИ	по курсу
3	всего в группе	28	26	54	21	21	42	25	26	51	147
4	отлично	8	7	15	5	8	13	9	7	16	44
5	%	29%	27%	28%	24%	38%	31%	36%	27%	31%	30%
6	хорошо	12	14	26	11	10	21	8	11	19	66
7	%	43%	54%	48%	52%	48%	50%	32%	42%	37%	45%
8	удовлетворительно	6	4	10	4	2	6	6	7	13	29
9	%	21%	15%	19%	19%	10%	14%	24%	27%	25%	20%
10	неудовлетворительно	2	1	3	1	1	2	2	1	3	8
11	%	7%	4%	6%	5%	5%	5%	8%	4%	6%	5%

Рис.29. Таблица исходных данных для построения диаграмм

Построим круговую диаграмму распределения оценок по группе ОХ-12-1. Для построения круговой диаграммы достаточно выделить один ряд значений, в данном случае значения количества оценок отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно. Однако для большей информативности диаграммы целесообразно выделить ряд назначений, в данном случае это названия оценок. Тогда порядок построения такой диаграммы будет следующим:

1. На панели *Диаграммы* ленты *Вставка* нажимаем *Круговая* и выбираем нужный вид диаграммы (рис. 30).

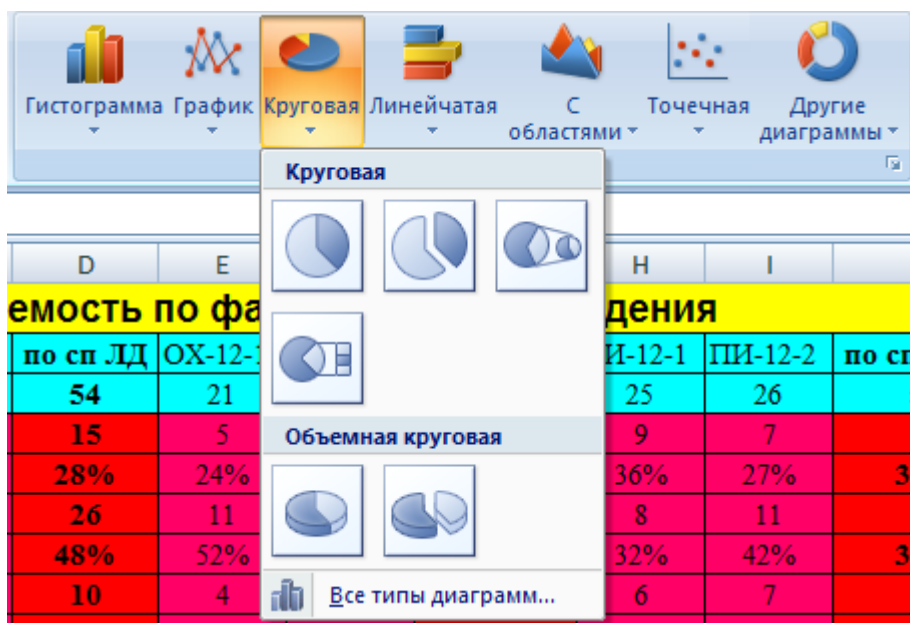


Рис.30. Выбор круговой диаграммы на ленте «Вставка»

2. Для выбора данных, используемых для построения диаграммы активируем команду *Выбрать данные* в подпункте *Конструктор* ленты *Работа с диаграммами* (рис. 31).

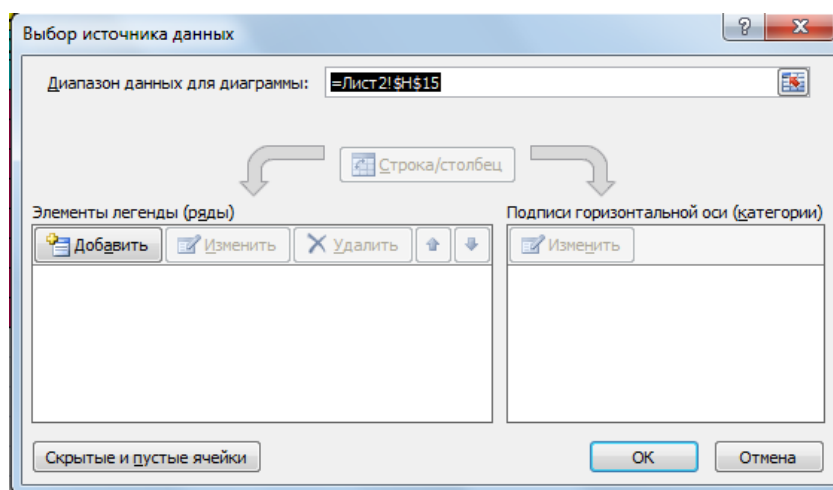


Рис. 31. Диалоговое окно Выбор источника данных

3. Нажимаем кнопку *Добавить* в левой части окна *Элементы легенды (ряды)*.
 4. Активируем поле *Значения* и, используя клавишу **Ctrl**, выделяем диапазон оценок *E4;E6;E8;E10* (рис). Нажимаем кнопку **OK** (рис. 32).

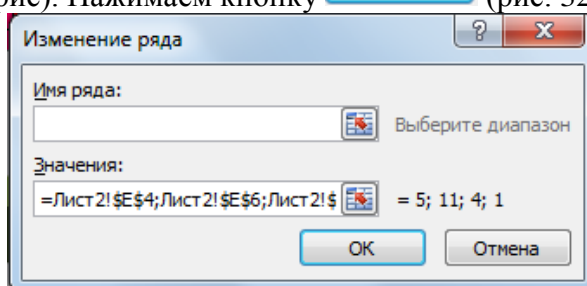
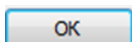


Рис. 32. Диалоговое окно Изменение ряда

5. В правой части окна *Выбор источника данных* нажимаем кнопку *Изменить* и аналогично пункту 4 выделяем ячейки названий оценок *A4;A6;A8;A10*. Нажимаем кнопку



6. При помощи команды *Подписи данных* подпункта *Макет ленты Работа с диаграммами* настраиваем подпись значений ряда на диаграмме.

7. Для того, чтобы подписать заголовок диаграммы активируем команду *Название диаграммы*, выбираем местоположение заголовка и вписываем название в появившейся строчке.

Вид получившейся при этом диаграммы представлен на рисунке. 33.



Рис.33. Круговая диаграмма *Распределение оценок по группе ОХ-12-1*

При установке параметров диаграммы можно отказаться от легенды, настроив отображение категорий и долей командой *Подписи данных*.

Для этого активируем команду *Дополнительные параметры подписей данных* (рис. 34). В появившемся окне устанавливаем флажки у параметров *Имена категорий* и *Доли*.

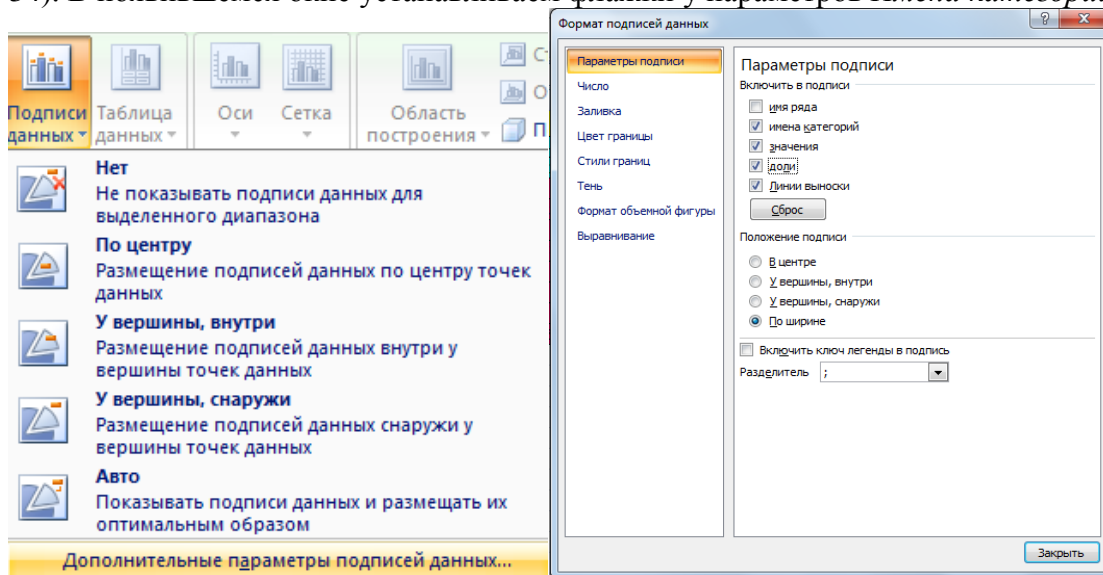


Рис.34.Диалоговое окно *Формат подписей данных*

Тогда диаграмма примет вид, представленный на рисунке 35:



Рис.35. Круговая диаграмма Распределение оценок по группе ОХ-12-1 с именами категорий и долями

Для построения графиков и гистограмм необходимо выделение как минимум двух рядов данных. При этом один ряд должен выделять значения (*ось Y*), а в другой ряд (*ось X*) выделить назначения или категорию. При построении объемных гистограмм или нескольких графиков в одних осях выделяется один ряд назначений и несколько однотипных рядов значений.

Построим для проведенной таблицы график распределения всех оценок по учебным группам ЛД-12-1, ЛД-12-2, ОХ-12-1, ОХ-12-2. Порядок построения графика следующий:

1. Выделить диапазоны ячеек. В данном случае выделяются названия групп (ячейки *B2:C2;E2:F2*), оценки «отлично» (ячейки *B4:C4;E4:F4*), оценки «хорошо» (ячейки *B6:C6;E6:F6*), оценки «удовлетворительно» (ячейки *B8:C8;E8:F8*), оценки «неудовлетворительно» (ячейки *B10:C10;E10:F10*).

2. В ленте *Вставка* выбираем тип диаграммы *Графики* его вид - *Объемный*.

3. С помощью панели *Подписи* подпункта *Макет* ленты *Работа с диаграммами* сделать подписи названия графика и его осей.

Вид полученного графика представлен на рисунке 36.

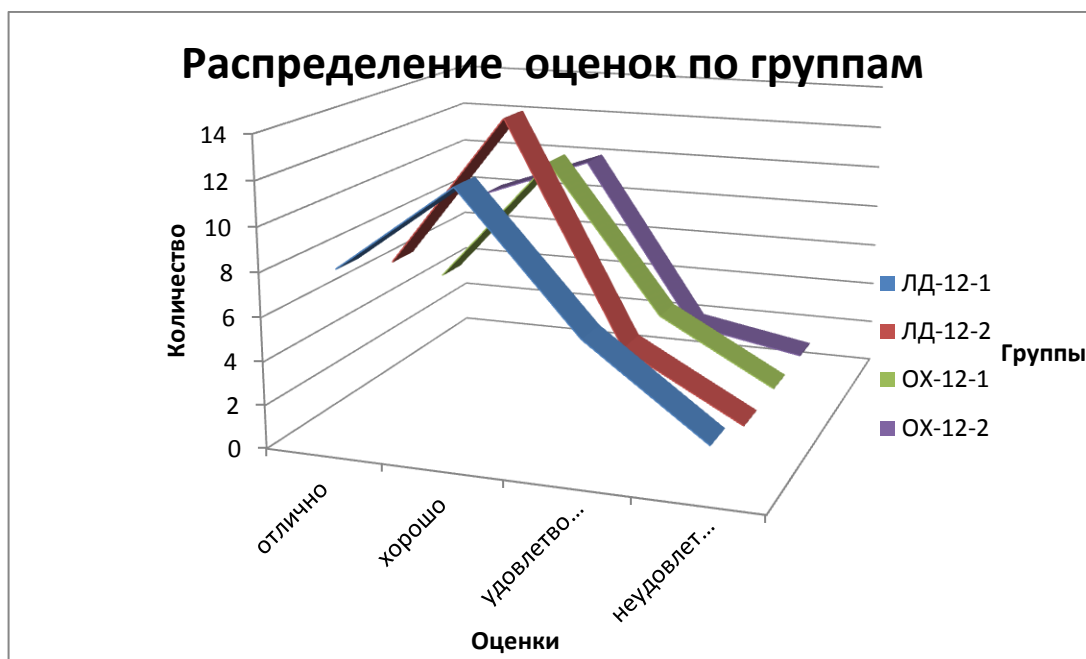


Рис. 36. График Распределение оценок по группам

На основании данных о распределении оценок по группам ЛД-12-1 и ЛД-12-2 гистограмму. Порядок построения гистограммы следующий:

1. Выделить диапазоны ячеек. В данном случае выделяются названия оценок (ячейки A5; A7; A9; A11), оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» для групп ЛД-12-1 и ЛД-12-2 (ячейки B5:C5, B7:C7, B9:C9, B11:C11).

2. В ленте *Вставка* выбираем тип диаграммы *Гистограммы* и ее вид – *Объемная гистограмма с группировкой*.

3. С помощью панели *Подписи* подпункта *Макет* ленты *Работа с диаграммами* сделать подписи названия графика и его осей.

4. Для подписи рядов в подменю *Конструктор* в правой части окна *Выбор источника данных* нажимаем кнопку *Изменить* и выбираем соответствующие ячейки (для первого ряда – B3, для второго – C3).

Полученная гистограмма приведена на рисунке 37.

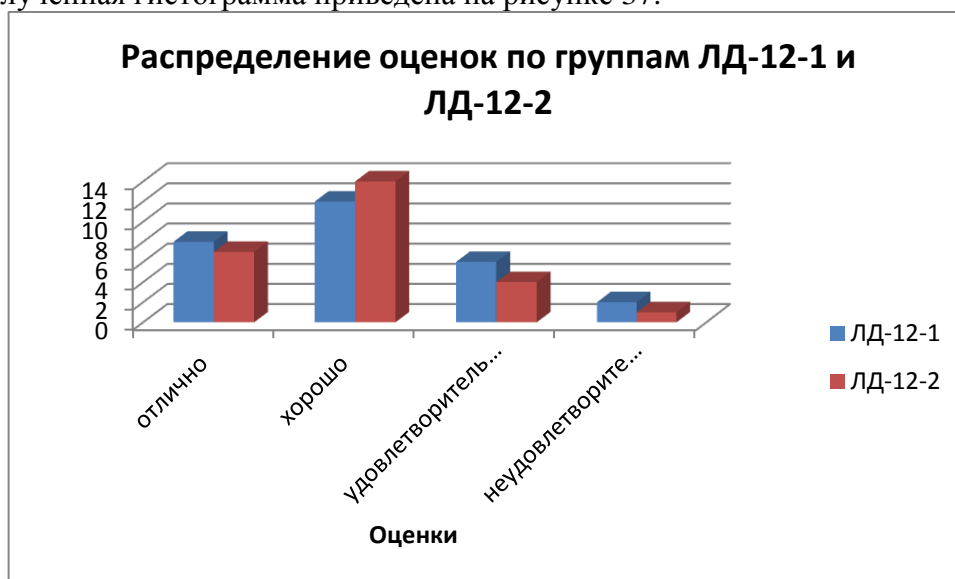


Рис. 37. Гистограмма Распределение оценок по группам ЛД-12-1 и ЛД-12-2

Контрольные вопросы для лабораторной работы №3

1. Порядок вызова Мастера Диаграмм с панели инструментов и меню Вставка.
2. Порядок и схема выделения ячеек для построения круговой диаграммы.
3. Порядок и схема выделения ячеек для построения гистограмм и графиков.
4. Порядок вставки названия диаграммы.
5. Порядок подписи осей гистограммы или графика.
6. Назначение выбора рядов в строках и столбцах.
7. Порядок размещения диаграмм в книге *Excel*.
8. Порядок изменения размеров диаграммы в *Excel*.

Лабораторная работа №4

Тема: Работа с таблицей Excel.

Цель работы: Освоить операции по использованию функций Excel для данных, содержащихся в таблице Excel.

Задание к лабораторной работе №4

1. Создать таблицу успеваемости по группе по следующему образцу:

Оценки за экзамены группы ЛД-12-1							
№	Фамилия	Математика	Информатика	Физика	История	Сред. балл	Стипендия
1	Иванов Р.Г.	3	3	3	5		
2	Петров Н.Р.	4	5	4	5		
3	Сидоров Ф.П.	5	4	4	5		
4	Михайлов С.Ю.	4	3	5	4		
5	Степанов А.П.	4	5	4	3		
6	Васильев Н.В.	5	4	5	5		
7	Куклина Г.К.	5	3	4	4		
8	Волкова Е.П.	5	5	5	5		
9	Белькова Н.В.	5	4	5	4		
10	Рукосуева Т.Е.	3	3	3	3		

2. Заполнить таблицу группой студентов в количестве не менее 20. Оценки выбрать произвольным образом.

3. Вычислить среднюю оценку для каждого студента, используя функцию *СРЗНАЧ()*. Например, для студента Иванова Р.Г. формула для вычисления средней оценки будет следующей: $=\text{СРЗНАЧ}(C3:F3)$.

4. Вычислить размер стипендии для каждого студента. Размер стипендии зависит от средней оценки. Зависимость следующая:

Если Сред.балл=5, Стипендия=МРОТ*5;

где МРОТ (минимальный размер оплаты труда)=785 руб;

если $5 > \text{Сред.балл} \geq 4,5$ Стипендия=МРОТ*4;

если $4,5 > \text{Сред.балл} \geq 4,0$ Стипендия=МРОТ*3;

если $4,0 > \text{Сред.балл} \geq 3,5$ Стипендия=МРОТ*2;

если Сред.балл.<3,5 Стипендия=0;

В этом случае формула для вычисления стипендии может быть следующей:
 $=\text{ЕСЛИ}(\$G3=5;5*785;\text{ЕСЛИ}(\text{И}(\$G3<5; \$G3 \geq 4,5);4*785;\text{ЕСЛИ}(\text{И}(\$G3<4,5; \$G3 \geq 4);3*785;\text{ЕСЛИ}(\text{И}(\$G3<4; \$G3 \geq 3,5);2*785;0)))$.

Значение МРОТ поместить в отдельную ячейку и в формуле для вычисления стипендии использовать ссылку на эту ячейку с абсолютной адресацией.

5. Создать строку средних значений результатов таблицы следующему образцу:

Оценки за экзамены группы ЗК-1							
№	Фамилия	Математика	Информатика	Физика	История	Сред. балл	Стипендия
1	Иванов Р.Г.	3	3	3	5	3,5	170
2	Петров Н.Р.	4	5	4	5	4,5	340
3	Сидоров Ф.П.	5	4	4	5	4,5	340
4	Михайлов С.Ю.	4	3	5	4	4	255
5	Степанов А.П.	4	5	4	3	4	255
6	Васильев Н.В.	5	4	5	5	4,75	340
7	Куклина Г.К.	5	3	4	4	4	255
8	Волкова Е.П.	5	5	5	5	5	425
9	Белькова Н.В.	5	4	5	4	4,5	340
10	Рукосуева Т.Е.	3	3	3	3	3	0
Среднее по группе:		4,3	3,9	4,2	4,3	4,175	272

6. Получить сумму стипендии на группу, как сумму диапазона ячеек (=СУММ(H4:H12)).

7. Создать итоговую таблицу результатов сессии по следующему образцу:

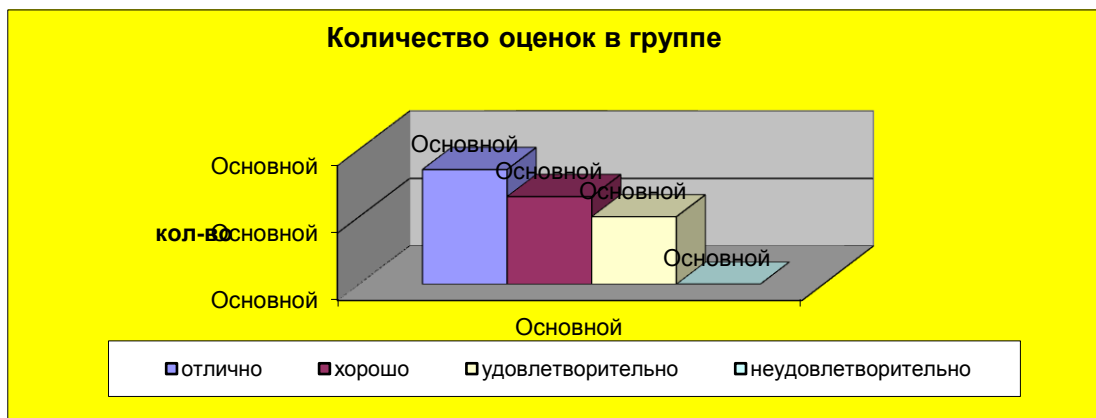
Результаты сессии					
	Математика	Информатика	Физика	История	Всего
отлично	5	3	4	5	17
хорошо	3	3	4	3	13
удовлетворительно	2	4	2	2	10
неудовлетворительно	0	0	0	0	0
Среднее	4,3	3,9	4,2	4,3	

Количество категорий оценок по каждой дисциплине можно получить различными способами, например, сумма оценок «отлично» поделить на значение оценки (5). В *Excel* это значение можно получить с использованием функции *СУММЕСЛИ()*, которая суммирует значения ячеек, специфицированные определенным условием. Например, для получения количества оценок «отлично» по математике формула будет иметь вид: =*(СУММЕСЛИ(C3:C12;"=5";C3:C12))/5*.

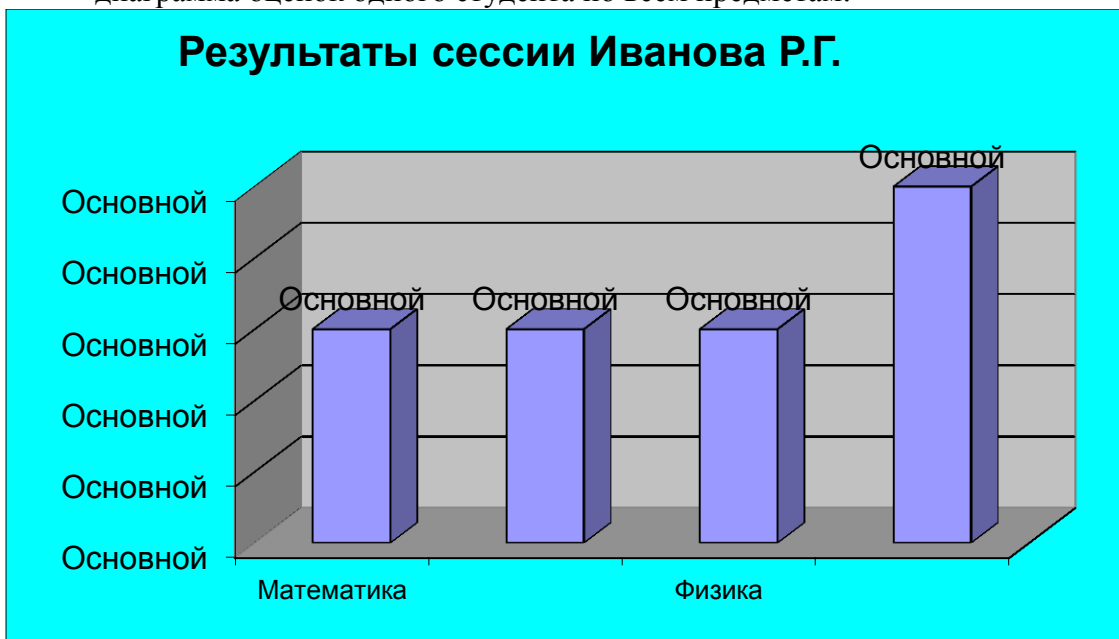
В строке **Среднее** получить среднюю оценку по соответствующей дисциплине.

8. Создать пять произвольных диаграмм по созданным таблицам, например,

- диаграмма распределения видов оценок по группе:



- диаграмма оценок одного студента по всем предметам:



- размер стипендии в группе:



- круговую диаграмму распределения оценок по одной дисциплине:

Лабораторная работа №5

Тема: Реализация базовых алгоритмических структур в среде Excel.

Цель работы: Освоить использование встроенных функций и операций по автозаполнению рядов данных, для реализации базовых алгоритмических структур в среде Excel.

Задание к лабораторной работе №5

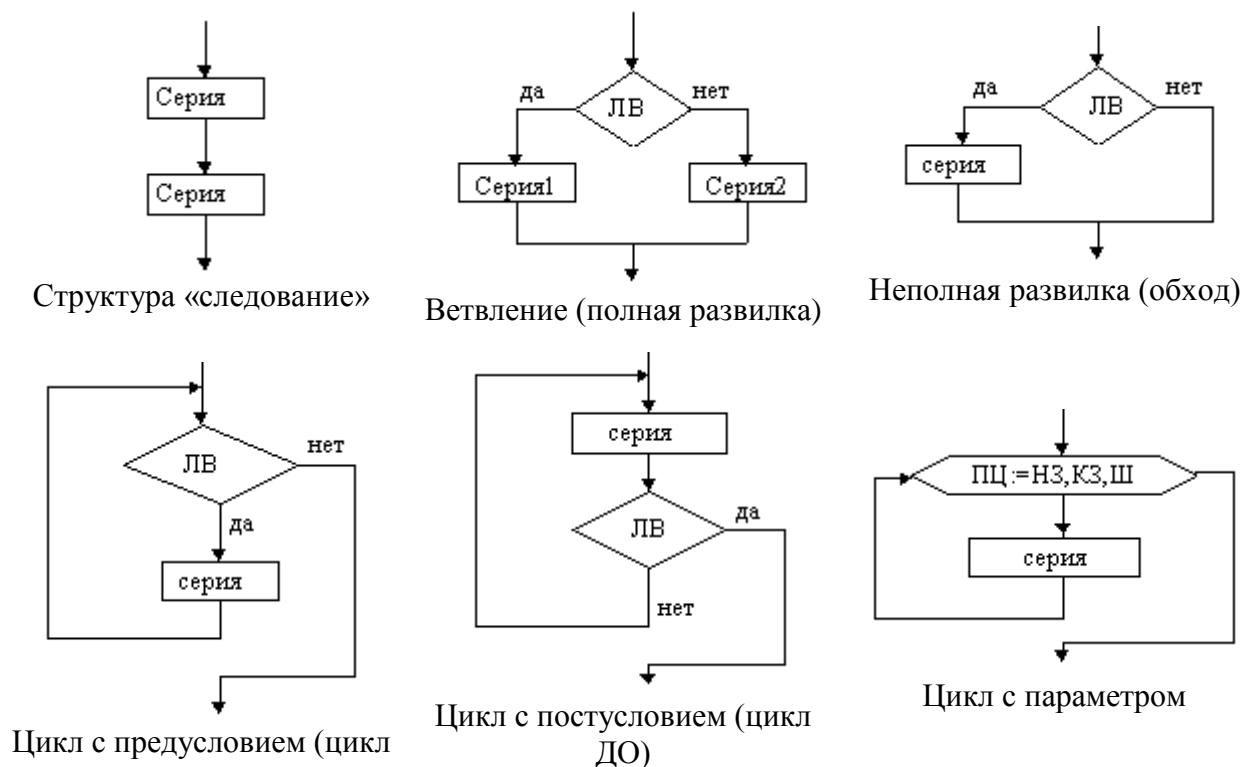
1. Решить в среде *Excel* задачу, реализующую алгоритм линейной структуры.
2. Решить в среде *Excel* задачу, реализующую алгоритм структуры ветвление.
3. Решить в среде *Excel* задачу, реализующую алгоритм цикла с параметром.
4. Решить в среде *Excel* задачу, реализующую алгоритм цикла с параметром с двумя ветвлениями внутри цикла.
5. Решить в среде *Excel* задачу, реализующую алгоритм цикла с параметром с тремя ветвлениями внутри цикла.

Индивидуальные варианты заданий выбрать из таблиц номеров заданий.

Базовые алгоритмические структуры

Основным в процессе программирования является разработка алгоритма. Это один из наиболее сложных этапов решения задачи с использованием компьютера. В начале обучения программированию, целесообразно не привязываться сразу к какому-либо языку программирования, а разрабатывать алгоритмы с помощью блок-схем или иным аналогичным способом. В программировании все действия в программе можно реализовать на основе **базовых алгоритмических структур**. Такими структурами являются **следование**, **ветвление** и **цикл**. В более сложных действиях используются суперпозиции (вложения) базовых структур.

На рис. 38 приведены графические обозначения (обозначения на блок-схемах) базовых алгоритмических структур.



ПОКА)

Рис. 38. Базовые алгоритмические структуры

На схемах СЕРИЯ обозначает одно или несколько любых действий; УСЛОВИЕ есть логическое выражение (если его значение ИСТИНА, переход происходит по ветви ДА, иначе — по НЕТ). На схеме цикла с параметром использованы обозначения: ПЦ — параметр цикла, НЗ — начальное значение параметра цикла, КЗ — конечное значение параметра цикла, Ш — шаг изменения параметра цикла.

Линейный алгоритм

Структура следование реализует линейный алгоритм. Простейшие задачи обычно имеют линейный алгоритм решения. Это означает, что он не содержит проверок условий и повторений.

Пример 1. Пешеход шел по пересеченной местности. Его скорость движения по равнине v_1 км/ч, в гору — v_2 км/ч и под гору — v_3 км/ч. Время движения соответственно t_1 , t_2 и t_3 ч. Какой путь прошел пешеход?

Алгоритмически данная задача решается последовательностью действий, вычисляющих расстояние на разных участках пути. Кроме того, должны быть действия по вводу исходных данных, суммированию пути на разных участках и выводу результирующего пути. Словесный (описательный) алгоритм включает следующие действия:

1. Ввод значений скорости и времени для каждого участка. (Ввести v_1 , v_2 , v_3 , t_1 , t_2 , t_3 .)
2. Вычисление расстояния на первом участке. ($S_1 = v_1 * t_1$).
3. Вычисление расстояния на втором участке. ($S_2 = v_2 * t_2$).
4. Вычисление расстояния на третьем участке. ($S_3 = v_3 * t_3$).
5. Поручение суммы расстояний на трех участках. ($S = S_1 + S_2 + S_3$).
6. Вывод полученной суммы. (Вывести значение S).

Алгоритм в виде блок-схемы выглядит следующим образом

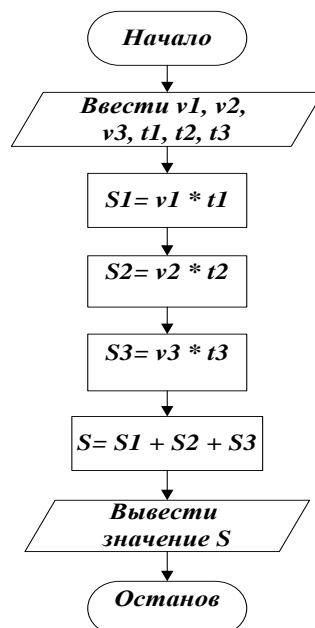


Рис. 39. Алгоритм структуры следование

Данный алгоритм может быть реализован различными языками программирования и другими программными средствами, осуществляющими вычисления, в том числе и в среде табличного процессора *Excel*. На рис. 40 приведен пример использования *Excel* для реализации приведенного на рис. 39 алгоритма.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Пример использования структуры следование									
2										
3	v1=	5	t1=	1,2						
4	v2=	3,5	t2=	0,6						
5	v3=	5,5	t3=	0,4						
6	S1=	6								
7	S2=	2,1								
8	S3=	2,2								
9	S=	10,3								
10										
11	Пример. Пешеход шел по пересеченной местности. Его скорость движения по									
12	равнине v1 км/ч, в гору — v2 км/ч и под гору — v3 км/ч. Время движения соответственно									
13	t1, t2 и t3 ч. Какой путь прошел пешеход?									

Рис. 40. Реализация алгоритма структуры следование в *Excel*

Для реализации приведенного примера в среде табличного процессора *Excel* необходимо выполнить следующие действия:

В ячейках A3:A5 ввести заголовки скоростей на разных участках v1:v3, соответственно в ячейках C3:C5 заголовки времени на участках t1:t3. В ячейках A6:A9 ввести заголовки пройденного пути на участках S1:S3 и суммарного пути S. В ячейках B6:B8 ввести формулы для вычисления пути на участках =B3*D3, =B4*D4, =B5*D5, а в ячейку B9 ввести формулу суммирования пути на участках =СУММ(B6:B8). Вводя различные данные в ячейки B3:B5 и D3:D5 получим результаты вычисления пути в зависимости от введенных значений скорости и времени.

Для проверки работоспособности алгоритма необходимо задать значения входных переменных, вычислить конечный результат по алгоритму и сравнить с результатом ручного счета.

Ветвление

Достаточно часто то или иное действие должно быть выполнено в зависимости от значения логического выражения, выступающего в качестве условия. В таких случаях используется структура ветвление.

Пример 2. Вычислить значение функции

$$z = \begin{cases} at^2 \ln t, & \text{при } t \leq 2 \\ e^{at} \cos bt, & \text{при } t > 2 \end{cases}$$

a=-0,5; b=2

Словесный (описательный) алгоритм включает следующие действия:

1. Ввести значения констант a и b .
2. Ввести значение t .
3. Если $t \leq 2$, то $z = at^2 \ln t$
4. Иначе $z = e^{at} \cos bt$
5. Вывод значения t и z

Блок-схема алгоритма вычисления функции представлена на рис. 41.

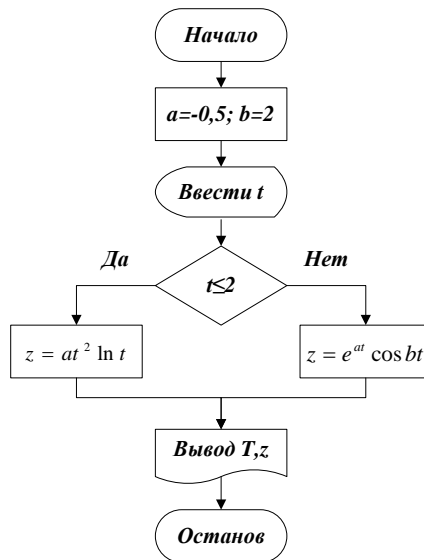


Рис. 41. Алгоритм структуры ветвление

На рис. 42 приведен пример использования *Excel* для реализации приведенного на рис. 41 алгоритма.

	A	B	C	D	E	F
1	Пример использования структуры ветвление					
2	a=	-0,5	b=	2		
3	t=	3,6				
4	z1	z2	z			
5	-8,300451	0,10056	0,10056			
6	Пример. Вычислить значение функции					
7	$z = \begin{cases} at^2 \ln t, & \text{при } t \leq 2 \\ e^{at} \cos bt, & \text{при } t > 2 \end{cases}$ $a = -0,5; b = 2$					
8						
9						
10						
11						

Рис. 42. Реализация алгоритма структуры ветвление в Excel

Для реализации приведенного примера в среде табличного процессора *Excel* необходимо выполнить следующие действия:

В ячейки A2 и C2 ввести имена констант a и b , а в ячейки B2 и D2 их значения 0,5 и 2. В ячейку A3 ввести имя переменной t , в ячейку B3 вводить разные значения t . В ячейки A4:C4 ввести заголовки получающихся функций $z1$ при $t \leq 2$, $z2$ при $t > 2$ и результирующей функции z . В ячейку A5 ввести формулу $=B\$2*СТЕПЕНЬ(B3;2)*LN(B3)$,

осуществляющую вычисление при $t \leq 2$, в ячейку B5 ввести формулу $=EXP(\$B\$2*B3)*COS(\$D\$2*B3)$, осуществляющую вычисление при $t > 2$, а в ячейку C5 ввести формулу $=ЕСЛИ(B3 \leq 2; A5; B5)$, осуществляющую выбор по условию.

При тестировании алгоритмов структуры ветвление необходимо подбирать такие исходные данные, чтобы можно было проверить все ветви. В приведенном выше примере должно быть по крайней мере два тестовых набора.

Циклы

Если какие-либо операторы необходимо выполнить несколько раз, то их не переписывают каждый раз заново, а организуют цикл.

Пример 3. Вычислить значения функции $y = \sin(x)$ для x , изменяющегося от 0° до 200° с шагом 10° . Построить график зависимости $y = \sin(x)$ в заданном интервале изменения аргумента x .

Идея решения. Задается начальное значение аргумента $x = 0^\circ$. Для данного значения вычисляется значение функции $y = \sin(x)$. После этого значение аргумента x увеличивается на величину шага 10° . Полученное значение сравнивается с конечным значением диапазона изменения аргумента 200° , т.е. проверяется условие $x > 200^\circ$. Если условие не выполняется, то осуществляется вычисление функции $y = \sin(x)$ с новым значением аргумента $x = 20^\circ$, после чего аргумент опять увеличивается на величину шага и осуществляется проверка на превышение полученного значения x его конечного значения 200° . Если условие не выполнено, то опять вычисляется значение функции, увеличение аргумента на величину шага и его сравнение с конечным значением диапазона. Процесс продолжается до тех пор, пока значение увеличенного на величину шага аргумента не превысит конечного значения. На этом цикл завершит свою работу. Для цикла аргумент функции x называется параметром цикла.

Словесный (описательный) алгоритм включает следующие действия:

1. Задать начальное значение аргумента $x = 0^\circ$.
2. Вычислить для полученного значения аргумента функцию $y = \sin(x)$
3. Вывести x и полученное значение y .
4. Увеличить значение аргумента x на величину шага $x = x + 10^\circ$.
5. Сравнить полученное значение x с конечным значением $x > 200^\circ$;
Если результат проверки условия ложь, то возврат к пункту 2;
Иначе конец цикла.

Блок-схема алгоритма вычисления функции $y = \sin(x)$ представлена на рис. 43.

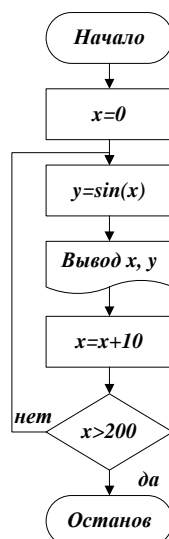


Рис. 43. Алгоритм циклической структуры

В данной задаче для вычисления функции заданы начальное и конечное значения аргумента и шаг его изменения. Цикл, в котором заданы такие значения, называется циклом с параметром. В программировании цикл с параметром реализуется специальным оператором. На блок-схеме алгоритма цикл с параметром обозначается специальным блоком, в котором обозначаются начальное, конечное значения параметра и шаг его изменения ($x=0, 200, 10$). С использованием этого блока, блок-схему алгоритма вычисления функции $y=\sin(x)$ с заданными параметрами можно представить в следующем виде:

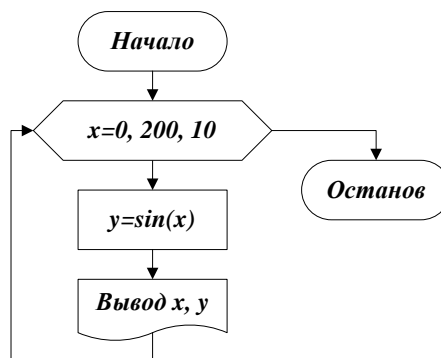



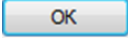
Рис. 44. Алгоритм цикла с параметром

Цикл с параметром может быть реализован средствами табличного процессора *Excel*. Изменение параметра цикла, в данном случае аргумента функции $y=\sin(x)$ можно реализовать операций по автозаполнению рядов данных. Изменение значений с заданным шагом по существу представляет собой арифметическую прогрессию, а в *Excel* имеются средства ее реализации.

Для реализации приведенного примера в среде табличного процессора *Excel* необходимо выполнить следующие действия:

В ячейки *A3* и *B3* заголовки колонок получающейся таблицы значений аргумента x и функции $y=\sin(x)$. В ячейку *A4* начальное значение аргумента $x=0$. В ячейку *B4* ввести формулу для вычисления функции $=SIN(A4*PI()/180)$. Для функция *SIN* аргумент должен быть в радианах, поэтому в формуле осуществляется перевод градусов в радианы. Автозаполнение значений аргумента от 0 до 200 с шагом 10 можно осуществить тремя способами.

1-й способ. Установить курсор в ячейку *A4*, где находится начальное значение аргумента $x=0$. Нажать кнопку  Заполнить из панели Редактирование ленты Главная,

выбрать команду *Прогрессия*. В открывшемся диалоговом окне *Прогрессия* (рис. 45.) определить следующие условия: *Расположение* – **по столбцам**, *Тип* – **арифметическая**. Значения в окнах *Шаг* и *Предельное значение* установить в соответствии с заданием. В данном случае шаг = **10**, а предельное значение = **200**. Нажать кнопку . Значения аргумента от 0 до 200 с шагом 10 появятся в ячейках A4:A24.

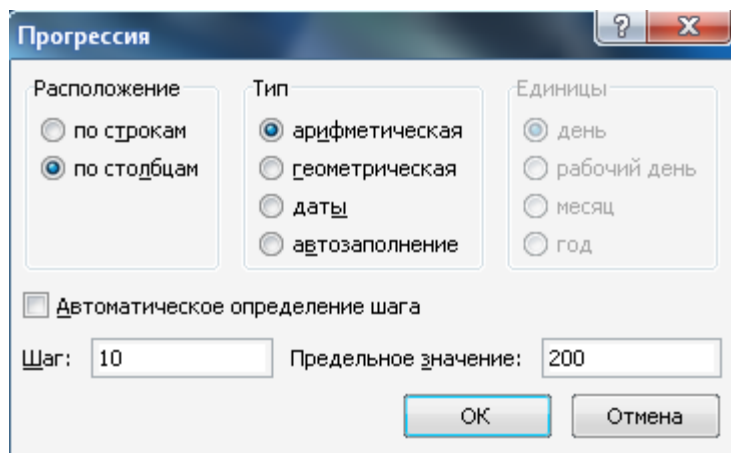


Рис. 45. Диалоговое окно *Прогрессия*

2-й способ. Ввести в ячейку A4 начальное значение аргумента $x=0$. В ячейку A5 ввести значение на 1 шаг больше начального, т.е. 10. Затем выделить ячейки A4:A5 и скопировать “перетаскиванием” в ячейки A6:A24. Для этого установить курсор в правый нижний угол выделенной ячейки A5, когда он примет форму “+”, нажать левую кнопку мыши и распространить формулу в ячейки A6:A24.

3-ий способ. Ввести в ячейку A4 начальное значение $x=0$. Затем установить курсор в ячейку A5 нажать на клавиатуре “=” и ввести формулу $A4+10$. Распространить формулу в ячейки A6:A24. Для этого установить курсор в правый нижний угол выделенной ячейки A5, когда он примет форму “+”, нажать левую кнопку мыши и распространить формулу в ячейки A6:A24.

В ячейки B5:B24 скопировать “перетаскиванием” формулу для вычисления функции. Таким образом задача реализации цикла с параметром средствами *Excel* будет реализована.

Для построения графика функции выделяем диапазон ячеек A4:B24, включающий значения аргумента и функции. Затем переходим на вкладку Вставка и выбираем на



панели Диаграммы элемент **Точечная** *Точечная диаграмма*. В появившейся на листе Excel заготовке графика сделать надписи названия графика и осей. Для подписи легенды двойным щелчком **LM** по графику вызываем инструменты для редактирования графика, на вкладке *Макет* диаграммы выбираем *Макет 1*, а для изменения легенды на вкладке *Данные* нажимаем кнопку *Выбрать данные* и в появившемся окне *Выбор источника данных* изменить название легенды. Пример реализации в *Excel* цикла с параметром и график функции представлены на рис. 46.

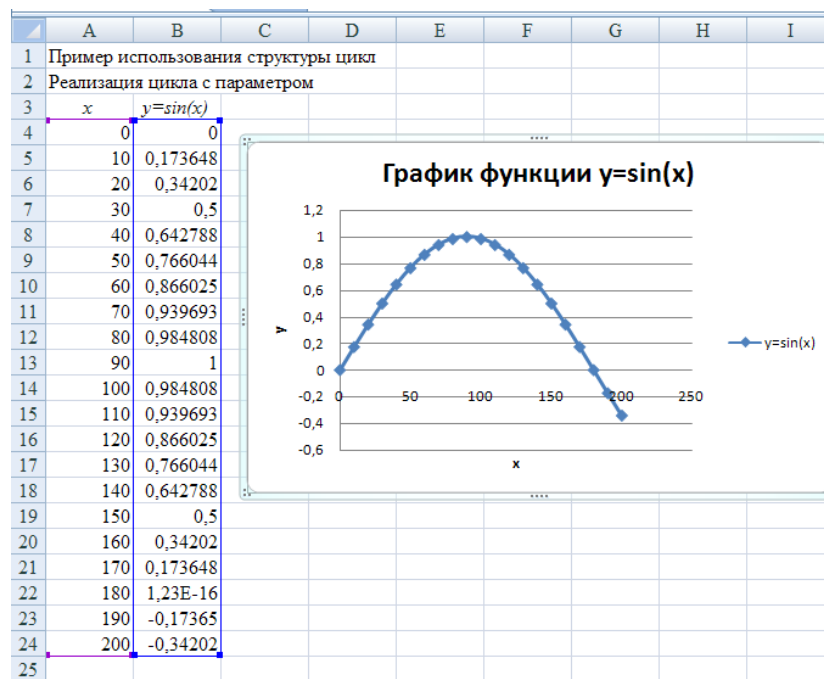


Рис. 46. Реализация алгоритма циклической структуры в Excel

Пример 4. Вычислить $z = \begin{cases} at^2 \ln t, & \text{при } t \leq 2 \\ e^{at} \cos bt, & \text{при } t > 2 \end{cases}$,

если t изменяется в интервале $t \in [0,3;3]$ с шагом $\Delta t=0,3$; $a=-0,5$; $b=2$.

Построить графики полученных функций.

Данная задача алгоритмически является суперпозицией циклического и разветвляющегося алгоритмов. Циклическая структура представляет собой цикл с параметром, где начальное значение параметра $t_n=0,3$; конечное значение $t_k=3$; а шаг изменения параметра $\Delta t=0,3$. В цикле реализуется ветвление, по которому в зависимости от значения t функция z вычисляется по первому или второму выражению. Алгоритм решения этой задачи в виде блок-схемы представлен на рис. 47.

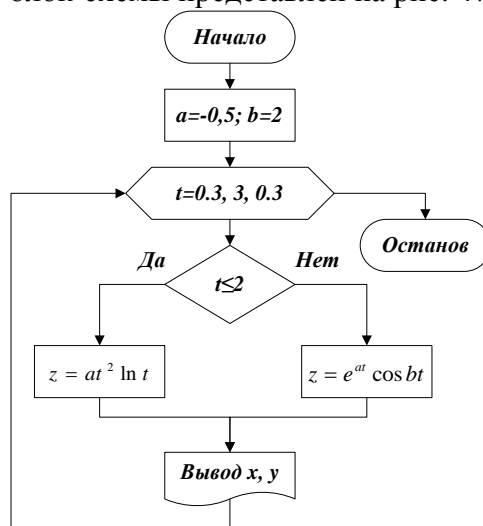


Рис. 47. Алгоритм цикла с ветвлением

Для решения поставленной задачи в *Excel* потребуется задать значения констант a и b , переменной t в соответствии с интервалом, а для реализации ветвления ввести

осуществлять вычисление вспомогательных функций $z1(t)$ и $z2(t)$ по заданным формулам, для каждого t соответственно. Значения получать автозаполнением в заданном интервале с заданным шагом. Затем, в зависимости от поставленного условия вычислить значения результирующей функции $z(t)$ и, используя графические возможности *Excel*, построить графики функций $z1(t)$, $z2(t)$, $z(t)$.


Для реализации приведенного примера в среде табличного процессора *Excel* необходимо выполнить следующие действия:

В ячейки *A2* и *C2* аналогично примеру 2 ввести имена констант a и b , а в ячейки *B2* и *D2* их значения $-0,5$ и 2 .

В строку 3 ввести заголовки колонок таблицы: в *A3* имя переменной t , в *B3* имя первой промежуточной переменной $z1$, в *C3* имя второй промежуточной переменной $z2$, в *D3* имя результирующей переменной z .

Ввести в ячейку *A4* начальное значение заданного диапазона изменения переменной $t_n=0,3$.

Заполнить ячейки *A4:A13* одним из рассмотренных в примере 3 способом до конечного значения $t_k=3$ с шагом изменения параметра $\Delta t=0,3$.

В ячейку *B4* аналогично примеру 2 ввести формулу $=B\$2*СТЕПЕНЬ(A4;2)*LN(A4)$ для расчета значения функции $z1$. Для этого нажать на клавиатуре “=” и ввести следующую формулу: Функции *СТЕПЕНЬ*, *LN* можно либо набрать с клавиатуры, либо выбрать из списка функций, который появляется при нажатии на кнопку . В открывшемся окне *Мастер функций* из *Полного алфавитного перечня* можно выбрать эти функции (рис. 48).

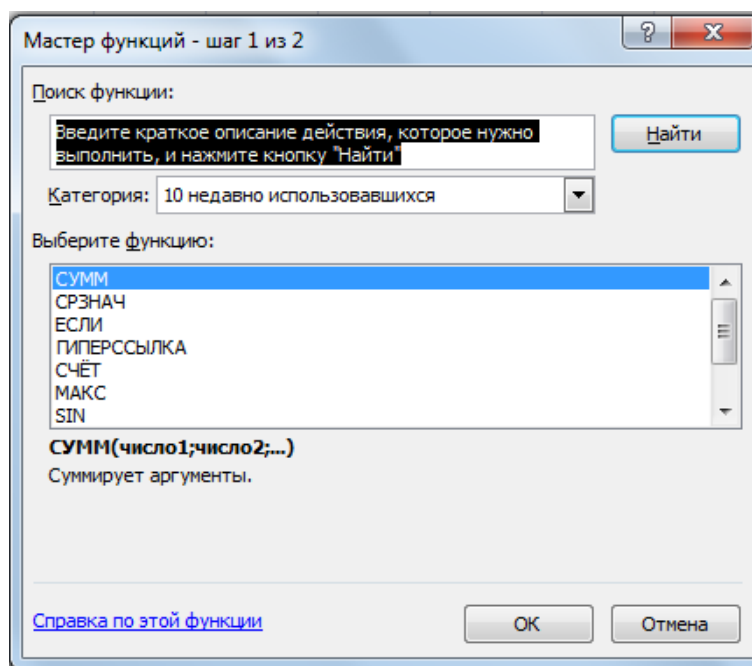

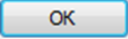


Рис.48. Диалоговое окно *Мастер функций*

Распространить формулу для расчета значения $z1$ в каждую ячейку столбца *B*, соответствующую значению t в столбце *A*, т.е. в ячейки *B5:B13*.

В ячейку *C4* ввести формулу $=EXP(B\$2*A4)*COS(D\$2*A4)$ для расчета значения функции $z2$. Распространить формулу для расчета значения $z2$ в ячейки *C5:C13*.

В ячейку *D3* ввести формулу для расчета результирующего значения z , используя встроенную функцию *ЕСЛИ*. Для этого нажать на клавиатуре “=” и ввести следующую формулу: $ЕСЛИ(A4 \leq 2; B4; C4)$. Функцию *ЕСЛИ* выбрать из списка функций, который

появляется при нажатии на кнопку . Открывшееся окно заполнить в соответствии с рисунком 49 и нажать .

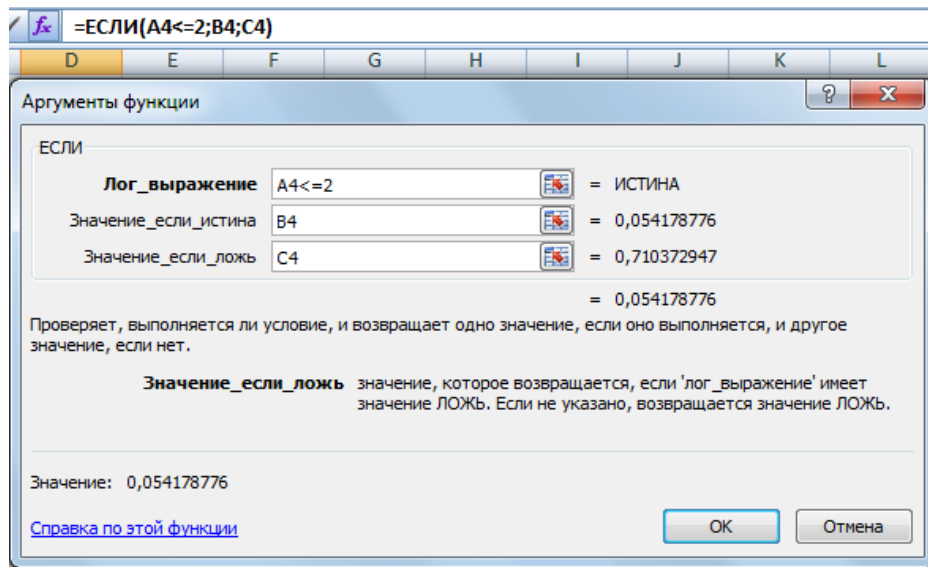
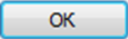


Рис.49. Диалоговое окно функции ЕСЛИ()

Распространить формулу для расчета значения z в ячейки $D5:D13$.

Для построения графика выделить диапазон ячеек $B3:D13$ и выбрать тип диаграммы *График* из панели *Диаграммы* ленты *Вставка*. В подпункте *Конструктор* ленты *Работа с диаграммами* нажать кнопку *Выбрать данные*. В правой половине открывшегося окна нажать кнопку *Изменить* и выделить диапазон $A4:D13$, нажать . Используя команду *Названия осей* подпункта *Макет* введем название оси x (t) и y (z).

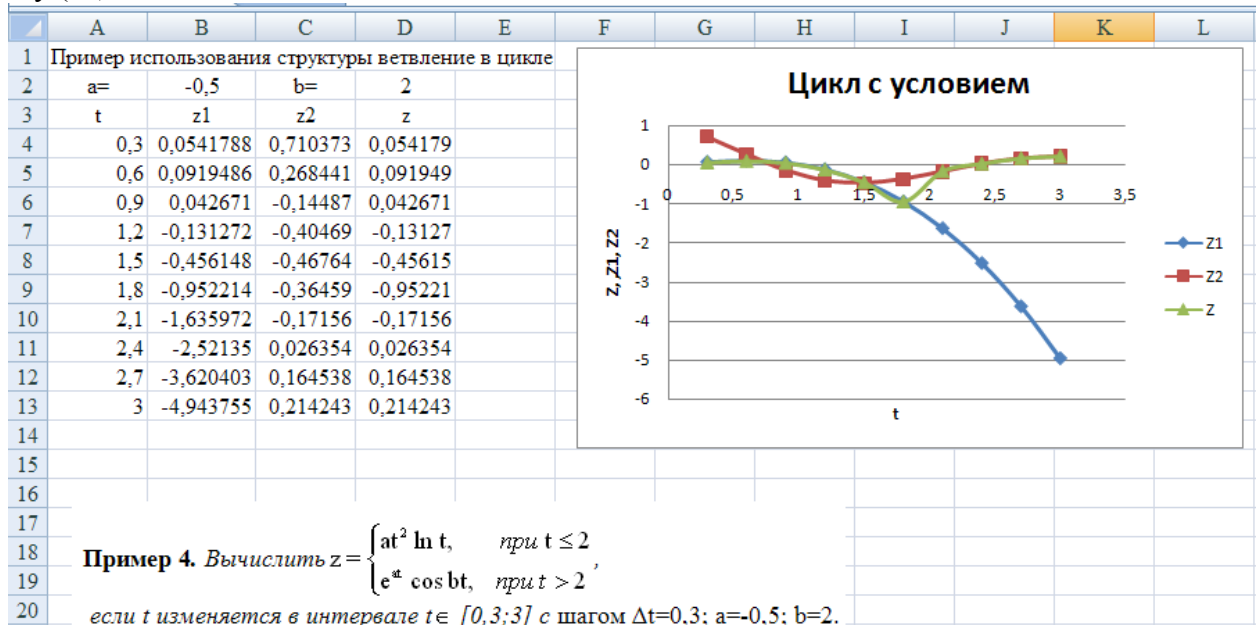


Рис. 50. Результат решения цикла с двумя ветвлениями

Контрольные вопросы для лабораторной работы №5

1. Порядок действий в алгоритмической структуре следование.
2. Формы структуры ветвление.
3. Какие параметры задаются в цикле с параметром.
4. Какими функциями *Excel* реализуется структура ветвление.
5. Какой операцией реализуется в *Excel* изменение параметра цикла с параметром.
6. Какой комбинацией функций реализуется ветвление на три направления в *Excel*.
7. Какие исходные данные необходимо вводить в тестовом примере ветвления на два направления.

Индивидуальные задания к лабораторной работе №5

Индивидуальные варианты по заданию №1

№	Функция	Исходные данные
1	$y = ae^{-\sqrt{x}} \cos bx + c$	a=1.5; b=2; c=-0.75
2	$z = a \cos(bt \sin t) + c$	a=2; b= 0.7; c=0.5
3	$z = \sqrt{a + be^{\sin x} + 1}$	a=2; b=1.2
4	$f = \sqrt[3]{m \operatorname{tg} y + c \sin y}$	m=2; c=-1
5	$z = \frac{\sin x}{\sqrt{1 + m^2 \sin^2 x}} - c \ln mx$	m=0.7; c=2.1
6	$z = bte^{at^2} + a\sqrt{t + 1.5}$	a=-0.5; b=1.5
7	$y = b^x \operatorname{arctg} \frac{x}{a} - \sqrt[5]{\frac{x}{a}}$	a=3.7; b=0.5
8	$f = ce^{-a\sqrt{x}} - be^{-2\sqrt{x}}$	a=1.7; c=3.2
9	$z = 2^x \operatorname{lg} ax - 3^x \operatorname{lg} bx$	a=1.2; b=0.7
10	$s = e^{-ax} \sqrt[3]{ax + b \sin 2x}$	a=1.5; b=-1.2
11	$y = ae^{2xt} \cos(\frac{\pi}{2} + t)$	a=-3.1 t= $\pi/3$
12	$z = ae^{-x} \sin ax + \sqrt{ay}$	a=0.75 y=3
13	$y = \sqrt{t + 1} e^{-axt} \cos(t - a)$	a=1.5 t=2.5
14	$z = b2^{-x^2y} + \sqrt{b} \cos 2x$	b= 1.3 y=0.5
15	$s = \sqrt[5]{axy^2 + 1.3} \sin(x - a)$	a=1.5 y=-0.5

Индивидуальные варианты по заданиям №2 и 4

№	Функция	Условие	Интервал	Шаг	Исходные данные
1	$z = \begin{cases} at^2 \ln t \\ e^{at} \cos bt \end{cases}$	$t \leq 2$ $t > 2$	$t \in [0.1; 3]$	0.3	$a = -0.5;$ $b = 2$
2	$f = \begin{cases} \sqrt[5]{x+a} \\ \cos(x-a) \end{cases}$	$x > 0.3$ $x \leq 0.3$	$x \in [0; 1]$	0.1	$a = 2.3$
3	$y = \begin{cases} ax^4 + bx \\ e^x + \sqrt{a^2 + x^3} \end{cases}$	$x \leq 10$ $x > 10$	$i \in [7; 12]$	1	$a = 2.2;$ $b = 0.3$
4	$z = \begin{cases} ae^{\sin x} + 2.5 \\ (\sin x) / (a + e^x) \end{cases}$	$x < 0.3$ $x \geq 0.3$	$x \in [0; 1]$	0.2	$a = 1.5$
5	$s = \begin{cases} ax + bx^2 - c \\ (a + bx) / \sqrt{x+1} \end{cases}$	$x \leq 1.2$ $x > 1.2$	$x \in [1; 2]$	0.25	$a = 1.8; b = -$ $0.5; c = 3.5$
6	$y = \begin{cases} a/i + bi^2 + c \\ ai + bi^3 \end{cases}$	$i \leq 3$ $i > 7$	$i \in [2; 10]$	1	$c = -1.5;$ $a = 2.1;$ $b = 3.15$
7	$z = \begin{cases} (\ln^3 x + x^2) / \sqrt{x+t} \\ \sqrt{x+t} + 1/x \end{cases}$	$x < 0.5$ $x \geq 0.5$	$x \in [0.1; 2]$	0.2	$t = 2.2$
8	$y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2 \\ \lg(x + 7\sqrt{x}) \end{cases}$	$x < 1.3$ $x \geq 1.3$	$x \in [0.9; 2]$	0.2	$a = 1.5$
9	$s = \begin{cases} t \sqrt[3]{t-a} \\ t \sin at \end{cases}$	$t > a$ $t \leq a$	$t \in [1; 5]$	0.5	$a = 2.5$
10	$t = \begin{cases} e^{-ax} \cos ax \\ ax - \lg ax \end{cases}$	$x \leq 1$ $x > 1$	$x \in [0.1; 1]$	0.1	$a = 1.5$
11	$y = \begin{cases} e^{-bx} \sin bx \\ \cos ax \end{cases}$	$x > 2$ $x \leq 2$	$x \in [0; 4]$	0.5	$a = 1; b = 3$
12	$z = \begin{cases} \sin ax \\ e^{-ax} \cos bx \end{cases}$	$x \geq 2$ $x < 2$	$x \in [0; 4]$	0.5	$a = 1; b = 3$
13	$s = \begin{cases} e^{-\sqrt{x}} \cos ax \\ e^{-\sqrt{x}} \sin ax \end{cases}$	$x \leq 1$ $x > 1$	$x \in [-2; 3]$	0.1	$a = 2.7$
14	$z = \begin{cases} e^{-x} \sin bx \\ e^{-2x} \cos bx \end{cases}$	$x \geq 1$ $x < 1$	$x \in [0; 2]$	0.2	$b = -2.9$
15	$f = \begin{cases} at^2 - b\sqrt{t+1} \\ at^{2/3} - b\sqrt[3]{t+1} \end{cases}$	$t \leq 1$ $t > 2$	$t \in [0.5; 3]$	0.3	$a = 1.3;$ $b = -0.5$

Индивидуальные варианты по заданию №3

№	Функция	Интервал	Шаг	Исходные данные
1	$y = \sqrt{3} \sin^2(x^2 + 1/2) + \cos x$	$[0^\circ; 65^\circ]$	$\Delta x = 5^\circ$	
2	$y = \frac{(\cos x + \sin 2x)^2 - \sin x}{\sin x}$	$[10^\circ; 45^\circ]$	$\Delta x = 5^\circ$	
3	$y = \operatorname{arctg} \sqrt{\left \sin \frac{3.63 - x}{x} \right }$	$[10^\circ; 100^\circ]$	$\Delta x = 10^\circ$	
4	$y = \sqrt{\frac{\sin(ax^2)}{\sin(x+1)}}$	$[0^\circ; 80^\circ]$	$\Delta x = 2.5^\circ$	$a = 1.5$
5	$y = \frac{\sqrt{0.123 \cos 5x}}{3 + 2 \sin 5x} + \operatorname{arctg} x$	$[2^\circ; 32^\circ]$	$\Delta x = 2.0^\circ$	
6	$y = 4x^3 - 2x^2 + 5$	$[-3; 1]$	$\Delta x = 0.1$	
7	$y = \frac{\sin^2(0.8a + x)}{0.1\pi + x^2}$	$[2^\circ; 72^\circ]$	$\Delta x = 7^\circ$	$a = 5.45$
8	$y = \sqrt{1 + e^{\sin x} + \cos x}$	$[2.5; 4]$	$\Delta x = 0.1$	
9	$y = (x^2 + 1)(x - a) \sqrt{\left(\sin \frac{ax^2}{x+1} \right)}$	$[0^\circ; 90^\circ]$	$\Delta x = 2.0^\circ$	$a = 2$
10	$y = 1 - \operatorname{tg} \frac{x^2 + 2a}{\sqrt{x + a^2}}$	$[15^\circ; 90^\circ]$	$\Delta x = 7.5^\circ$	$a = 2.1$
11	$y = \arcsin \cdot \sqrt{\sin \frac{\pi - x}{x}}$	$[10^\circ; 100^\circ]$	$\Delta x = 10^\circ$	
12	$y = \sqrt{\left \frac{\cos(ax^2)}{\sin(x+1)} \right }$	$[10^\circ; 75^\circ]$	$\Delta x = 2.5^\circ$	
13	$y = \operatorname{tg}(x^2 + 1) \cdot \sqrt{\left \cos\left(\frac{ax^2}{x+1}\right) \right }$	$[10^\circ; 80^\circ]$	$\Delta x = 4^\circ$	
14	$y = \frac{\cos(0.12\pi \sin x) + \lg x}{\cos x}$	$[1^\circ; 46^\circ]$	$\Delta x = 3^\circ$	
15	$y = \frac{\cos 2x}{3 + 2 \sin 3x} + \operatorname{tg} x$	$[10^\circ; 80^\circ]$	$\Delta x = 2.5^\circ$	

Индивидуальные варианты по заданию №5

№	Функция	Условие	Интервал	Исходные
---	---------	---------	----------	----------

					данные
1	$s = \begin{cases} ax^{3/2} + bx^{2/3} + c \\ ax^5 \\ (ax^{3/2} + bx^{2/3}) c \end{cases}$	$x < 0.2$ $0.2 \leq x \leq 1$ $x > 1$	$x \in [0;1]$	0.1	$a=2.1;$ $b=-3.7;$ $c=0.75$
2	$y = \begin{cases} ae^{\sin x} + 2.5 \\ (\sin x) / (a + e^x) \\ e^{\cos x} + a \end{cases}$	$x < 0.3$ $x > 0.3$ $x = 0.3$	$x \in [-1;1]$	0.1	$a=1.5$
3	$y = \begin{cases} e^{-bx} \sin bx \\ \cos ax \\ e^{-ax} \cos bx \end{cases}$	$x < a$ $a \leq x \leq b$ $x > b$	$x \in [1;2]$	0.25	$a=1;$ $b=3$
4	$f = \begin{cases} at^2 - b\sqrt{t-1} \\ a - b \\ at^{2/3} - b\sqrt[3]{t+1} \end{cases}$	$t \leq 1$ $1 \leq t \leq 2$ $t > 2$	$t \in [0.5;4]$	0.4	$a=1.3$ $b=-0.5$
5	$z = \begin{cases} \ln bx - 1 / (bx + 1) \\ bx + 1 \\ \ln bx + 1 / (bx + 1) \end{cases}$	$x < 1.3$ $1.3 \leq x \leq 1.7$ $x > 1.7$	$x \in [0.9;2]$	0.2	$B=1.3$
6	$s = \begin{cases} e^{-\sqrt{x}} \cos ax \\ \sin ax \\ e^{-\sqrt{x}} \sin ax \end{cases}$	$x < a$ $x = a$ $x > a$	$x \in [0.1;1]$	0.1	$a=2.7$
7	$y = \begin{cases} ai^4 + bi \\ \operatorname{tg}(i + 0.5) \\ e^{2i} + \sqrt{a^2 + i^3} \end{cases}$	$i < 10$ $i = 10$ $i > 10$	$i \in [1;14]$	0.5	$a=2.2$ $b=0.3$
8	$z = \begin{cases} at^2 + b \sin t + 1 \\ at + b \\ \sqrt{at^2 + b \cos t + 1} \end{cases}$	$t < 0.1$ $t = 0.1$ $t > 0.1$	$t \in [-1;3]$	0.1	$a=2.1$ $b=0.37$
9	$z = \begin{cases} (\ln^3 x + x^2) / \sqrt{x+1} \\ \sqrt{x+1} + 1/x \\ \cos x + t \sin^2 x \end{cases}$	$x < 0.5$ $x = 0.5$ $x > 0.5$	$x \in [0;2]$	0.2	$a=1.5$ $t=2.2$
10	$s = \begin{cases} t\sqrt[3]{t-a} \\ t \sin at \\ e^{-at} \cos at \end{cases}$	$t > 4$ $t = 4$ $t < 4$	$t \in [0;6]$	0.1	$a=2.5$

11	$s = \begin{cases} e^{-\sqrt{x}} \cos ax \\ \operatorname{tg} ax \\ e^{-\sqrt{x}} \sin ax \end{cases}$	$\begin{cases} x < 7 \\ x = 7 \\ x > 7 \end{cases}$	$x \in [5;12]$	1	$a=2.7$
12	$s = \begin{cases} \sin(\cos(1+ax)) \\ \operatorname{ctg} ax \\ ax + \operatorname{tg} x \end{cases}$	$\begin{cases} x > 1 \\ x = 1 \\ x < 1 \end{cases}$	$x \in [0;1]$	0.2	$a=0.8$
13	$y = \begin{cases} ai^4 + \cos(bi) \\ \sin(i+0.5) \\ e^{2i} + \sqrt{a^2 + i^3} \end{cases}$	$\begin{cases} i < 1 \\ i = 1 \\ i > 1 \end{cases}$	$i \in [1;2]$	0.25	$a=2.2$ $b=0.3$
14	$z = \begin{cases} at^2 + b \sin t + 1 \\ at + b \operatorname{tg} at \\ \sqrt{at^2 + b \cos t + 1} \end{cases}$	$\begin{cases} t < 0.1 \\ t = 0.1 \\ t > 0.1 \end{cases}$	$t \in [2;10]$	1	$a=2.1$ $b=0.37$
15	$z = \begin{cases} (\cos^3 x + x^2) / \sqrt{x+1} \\ \sqrt{x+1} + 1/x \\ \operatorname{tg} x + t \sin^2 x \end{cases}$	$\begin{cases} x < 0.5 \\ x = 0.5 \\ x > 0.5 \end{cases}$	$x \in [0.1;2]$	0.2	$a=1.5$ $t=2.2$

Лабораторная работа №6

Тема: Графический метод нахождения корней уравнений.

Цель работы: Освоить использование встроенных функций, операции по автозаполнению рядов данных, построению графиков функции, графическому методу поиска решений уравнений.

Задание к лабораторной работе №6

Найти графическим способом корни уравнений в соответствии с индивидуальным заданием.

Порядок графического решения уравнений в Excel

Пример. Найти графически корни уравнения $y = ae^{-\sqrt{x}} \cos bx$, если x изменяется в интервале $x \in [1;6]$ с шагом $\Delta x=0,5$; $a=1,5$; $b=2$.

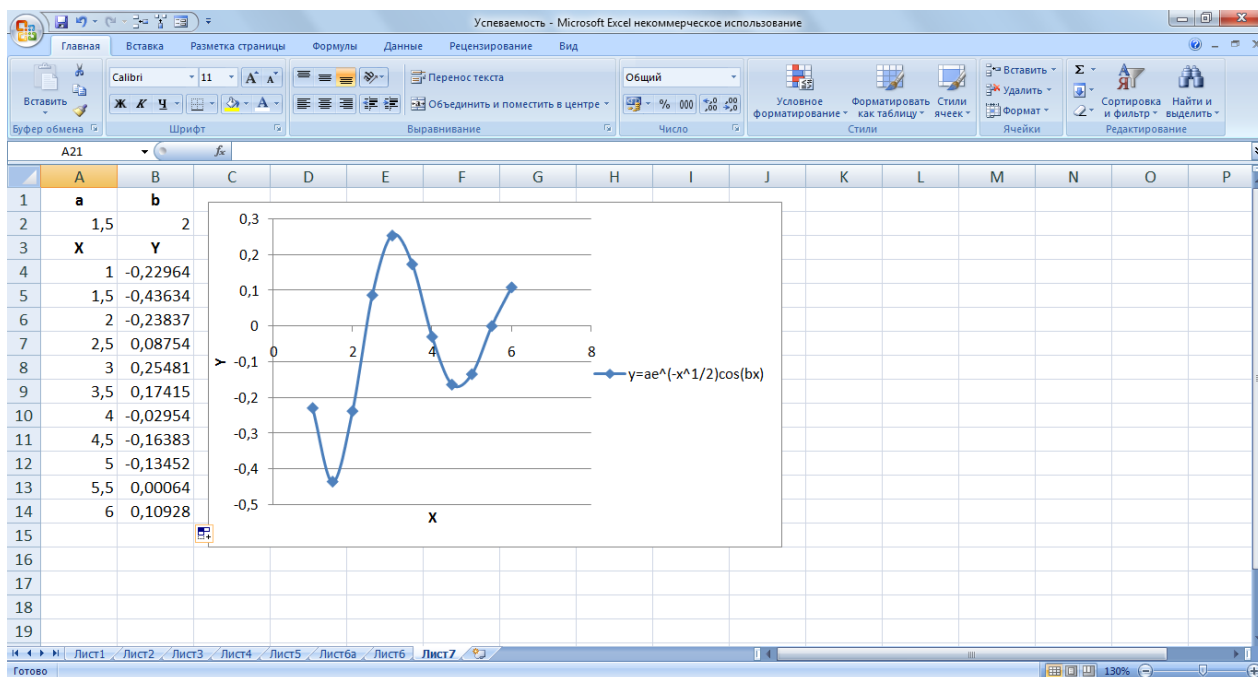
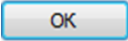



Рис.51. Образец решения уравнения

Для решения поставленной задачи потребуется задать значения констант a и b , переменной x в соответствии с интервалом, вычислить значения $y(x)$ по заданной формуле, для каждого x соответственно. Затем, используя графические возможности *Excel*, построить график функции $y(x)$. Точки пересечения графика и оси x и будут являться корнями уравнения.

Порядок выполнения

1. Ввести в ячейку A1 заголовок “a”, в ячейку B1 – “b”, в ячейку A2 – число 1,5 (значение a), в ячейку B2 – 2 (значение b).

2. Ввести заголовки в ячейку A3 “X”, в ячейку B3 – “Y”.
3. Ввести в ячейку A4 начальное значение заданного отрезка по оси x , т.е. 1.
4. Нажать кнопку *Заполнить* из панели *Редактирование* ленты *Главная*, выбрать команду *Прогрессия*. В открывшемся диалоговом окне *Прогрессия* определить следующие условия: *Расположение* – по столбцам, *Тип* – арифметическая. Значения в окнах *Шаг* и *предельное значение* установить в соответствии с заданием. В данном случае шаг = 0,5, а предельное значение = 6. Нажать кнопку .
5. Заполнить ячейки A4:A14 можно ещё двумя способами, а именно:
2-ой способ. Ввести в ячейку A4 начальное значение заданного отрезка по оси x , т.е. 1. В ячейку A5 ввести значение на 1 шаг больше начального, т.е. 1,5. Затем выделить ячейки A4:A5 и скопировать “перемещением” в ячейки A6:A14. Для этого установить курсор в правый нижний угол выделенной ячейки A5, когда он примет форму “+”, зажать левую кнопку мыши и распространить формулу в ячейки A6:A14.
3-ий способ. Ввести в ячейку A4 начальное значение заданного отрезка по оси x , т.е. 1. Затем установить курсор в ячейку A5 нажать на клавиатуре и ввести формулу A4+0,5. Распространить формулу в ячейки A6:A14. Для этого установить курсор в правый нижний угол выделенной ячейки A4, когда он примет форму “+”, зажать левую кнопку мыши и распространить формулу в ячейки A5:A14.
6. Установить курсор в ячейку B2. Ввести формулу для расчета значения y . Для этого нажать на клавиатуре “=” и ввести следующую формулу: $\$A\$2*EXP(-КОРЕНЬ(A4))*COS(\$B\$2*A4)$. Знак \$ перед названием столбца или номером строки обозначает абсолютную ссылку. Функции EXP, КОРЕНЬ, COS можно либо набрать с клавиатуры, либо выбрать из списка функций, который появляется при нажатии на кнопку .
7. В открывшемся окне *Мастер функций* из *Полного алфавитного перечня* можно выбрать эти функции (рис. 52).

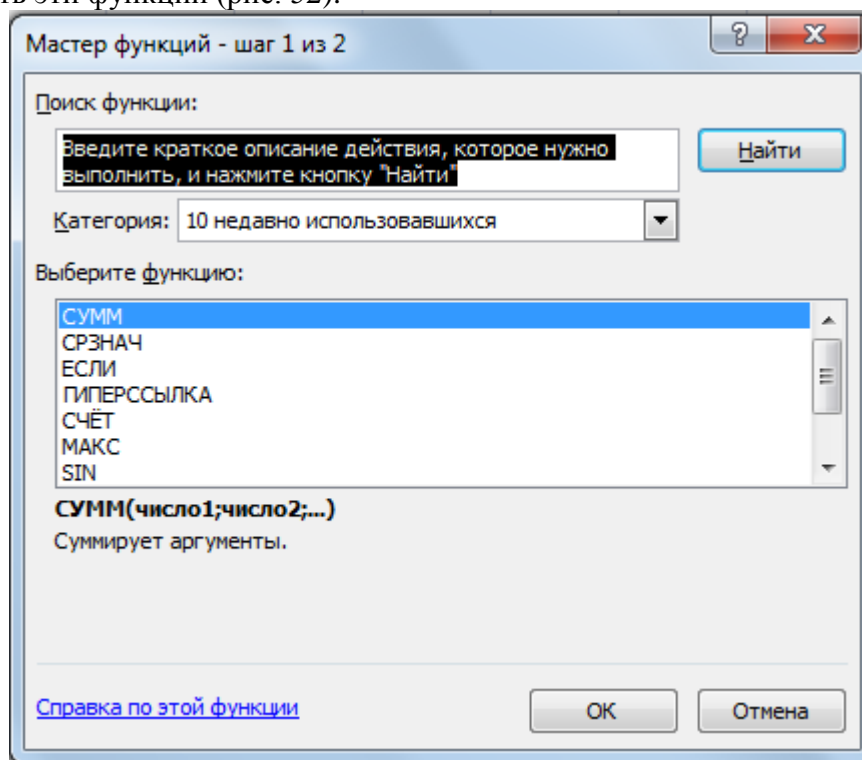
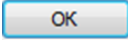


Рис.52. Диалоговое окна Мастера функций

8. Распространить формулу для расчета значения y в каждую ячейку столбца B , соответствующую значению x в столбце A , т.е. в ячейки $B5:B14$. Выделить диапазон ячеек $A4:B14$ и в ленте *Вставка* выбрать диаграмму *Точечная*. В открывшемся списке выбрать *Точечная с гладкими кривыми и маркерами*. В подпункте *Конструктор* ленты *Работа с диаграммами* нажать кнопку *Выбрать данные*. В левой части открывшегося диалогового окна нажимаем кнопку *Изменить* и в поле *Имя ряда* вводим символьное обозначение формулы $y=ae^{(-x^{1/2})}\cos(bx)$, нажимаем кнопку . Используя команду *Названия осей* подпункта *Макет* ввести название осей x и y .
9. Найти точки пересечения графика и оси x . Это и есть корни уравнения. Как видно из рисунка 51 уравнение имеет три корня, т.е. график пересекает ось x на заданном интервале три раза.

Контрольные вопросы для лабораторной работы №6

1. Что такое табличный процессор и электронная таблица?
2. Основные элементы электронных таблиц *Excel*.
3. В какой алгоритмической структуре реализуется таблица значений функции?
4. Порядок вызова арифметических функций в *Excel*.
5. Как построить графики по полученным значениям функции $Y=f(X)$?
6. Что является корнями уравнения?

Индивидуальные задания к лабораторной работе №6

№ задачи	Функция	Интервал	Шаг	Корень
1	$3\sin\sqrt{x} + 0.35x - 3.8 = 0$	$x \in [1.5; 3]$	0.1	2.2985
2	$x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x} - 2.5 = 0$	$x \in [0; 1.5]$	0.1	0.7376
3	$0,1x^2 - x\ln x = 0$	$x \in [0; 1.5]$	0.1	1.1183
4	$\arccos x - \sqrt{1 - 0.3x^3} = 0$	$x \in [0; 1.5]$	0.1	0.5629
5	$3x - 4\ln x = 0$	$x \in [2; 4]$	0.2	3.2300
6	$\cos \frac{2}{x} - 2\sin \frac{1}{x} + \frac{1}{x} = 0$	$x \in [-1; 3]$	0.3	1.8756
7	$\sqrt{1 - 0.4x^2} - \arcsin x = 0$	$x \in [-1; 1]$	0.2	0.7672
8	$e^x - e^{-x} - 2 = 0$	$x \in [0.1; 2]$	0.1	0.8814
9	$x - 2 + \sin \frac{1}{x} = 0$	$x \in [1; 2]$	0.1	1.3077
10	$e^x + \ln x - 10x = 0$	$x \in [3; 5]$	0.2	3.5625
11	$1 - x + \sin x - \ln(1 + x) = 0$	$x \in [0; 3]$	0.2	1.1474
12	$3x - 14 + e^x - e^{-x} = 0$	$x \in [1; 3]$	0.1	2.0692
13	$3\ln^2 x + 6\ln x - 5 = 0$	$x \in [1; 2.5]$	0.1	1.8832
14	$\sin x^2 + \cos x^2 - 10x = 0$	$x \in [-1; 1]$	0.1	0.1010
15	$x^2 - \ln(1 + x) - 3 = 0$	$x \in [1; 3]$	0.2	2.0267

Лабораторная работа №7

Тема: Работа с электронной таблицей как с базой данных. Сортировка и фильтрация данных.

Цель работы:

- 1) познакомиться с использованием электронной таблицы как базы данных;
- 2) научиться осуществлять поиск информации в базе данных по различным критериям;
- 3) научиться производить сортировку информации.

Создание базы данных

Задание 1

Создайте и заполните таблицу, содержащую информацию о планетах солнечной системы в соответствии с исходными данными (рис. 53), соблюдая порядок работы, приведённый ниже. Единицы измерения, используемые в таблице:

- название планеты;
- период обращения по орбите – в земных годах;
- среднее расстояние от Солнца – в млн. км;
- экваториальный диаметр – в тыс. км;
- масса – $\times 10^{24}$ кг);
- количество спутников – в шт.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Планеты солнечной системы							
2	№ п/п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники	
3	1	Солнце	0	0	13929	2000000	0	
4	2	Меркурий	0,241	58	4,9	0,32	0	
5	3	Венера	0,615	108	12,1	4,86	0	
6	4	Земля	1	150	12,8	6	1	
7	5	Марс	1,881	288	6,8	0,61	2	
8	6	Юпитер	11,86	778	142,6	1906,98	16	
9	7	Сатурн	29,46	1426	120,2	570,9	17	
10	8	Уран	84,01	2869	49	87,24	14	
11	9	Нептун	164,8	4496	50,2	103,38	2	
12	10	Плутон	247,7	5900	28	0,1	1	
13								

Рис.53. Исходные данные для заполнения базы данных


Порядок выполнения задания 1

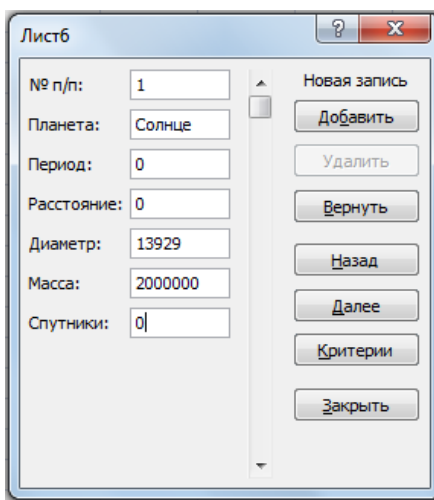
1. Введите заголовок для базы данных **Планеты солнечной системы** и отформатируйте его (размер шрифта – 12, начертание – полужирный, ячейки для заголовка объединить и поместить в центре).

2. В ячейки A2:G2 введите заголовки столбцов, которые в базе будут использоваться в качестве имен полей (рис. 54):

	A	B	C	D	E	F	G
1	Планеты солнечной системы						
2	№ п/п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники

Рис.54. Заголовок базы данных и заголовки полей

3. Выделите мышью ячейки A2:G2, содержащие введенные заголовки столбцов.
4. Заполните базу данных, согласно рис.34, используя для этого кнопку *Форма* , которая находится на *Панели быстрого доступа* (переход из поля в поле осуществляйте с помощью мыши) (рис. 55).



Листб

№ п/п: 1

Планета: Солнце

Период: 0

Расстояние: 0

Диаметр: 13929

Масса: 2000000

Спутники: 0

Новая запись

Добавить

Удалить

Вернуть

Назад

Далее

Критерии

Закрыть

Рис.55. Окно диалога *Форма* с заполненными полями для первой записи

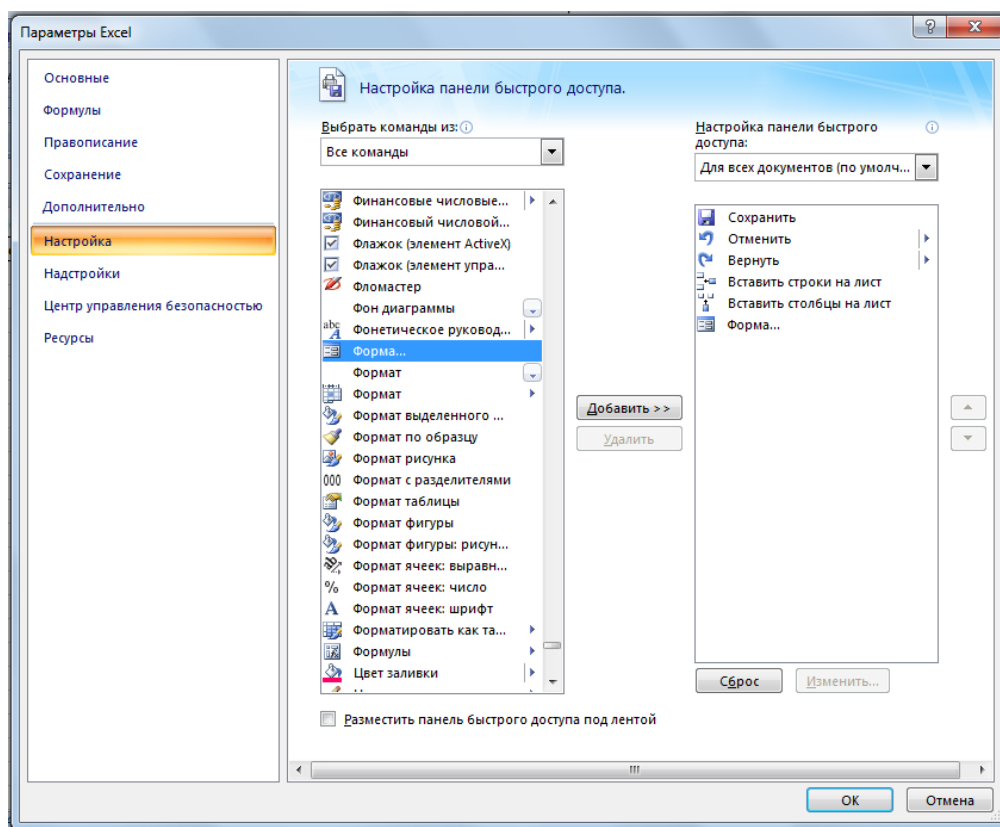

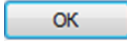
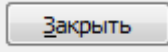


Рис.56. Диалоговое окно Параметры Excel

Если кнопка *Форма* отсутствует, ее можно добавить. Для этого на Панели быстрого доступа нажмите , в открывшемся списке выберите команду *Другие команды*. В пункте *Настройка* выберите команду *Форма* и нажмите кнопку *Добавить* (рис. 56). Для закрытия окна *Параметры Excel* нажмите .

5. Ввод закончить нажатием кнопки *Добавить*, что означает ввод записи в таблицу и переход к вводу следующей записи.

6. Таким образом ввести все записи и закрыть форму кнопкой .

Сортировка базы данных

Процесс упорядочения записей в базе данных называется **сортировкой**. При сортировке изменяется порядок следования записей, т.е. упорядочиваются строки согласно данным одного или нескольких столбцов. Следовательно, меняется сама база данных. Поэтому нужно иметь возможность восстанавливать исходный порядок следования записей. Универсальным средством является введение порядковых номеров записей (в нашем случае – поле №п/п). После сортировки можно упорядочить записи по этим номерам для восстановления базы данных, если по каким-то причинам сортировка произошла ошибочно.

Задание 2

Отсортируйте базу данных в алфавитном порядке названий планет.

Порядок выполнения задания 2

1. Установите курсор мыши в любую ячейку базу данных (в противном случае выполнению дальнейших действий будет препятствовать появление сообщения, показанного на рис. 57).

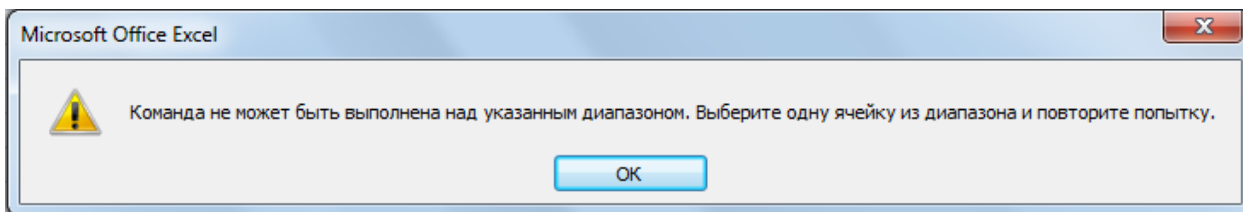

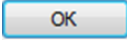


Рис.57. Сообщение об ошибке, если курсор стоит вне ячеек с записями базы данных

2. Выберите команду *Сортировка и фильтр* панели *Редактирования* ленты *Главная*. В открывшемся списке нажмите  *Настраиваемая сортировка...*. В открывшемся окне (рис. 58) в поле *Сортировать по...* необходимо выбрать поле, по которому будет осуществляться сортировка (в раскрывающемся списке необходимо выбрать поле **Планета**), а также *Порядок* сортировки – по возрастанию или убыванию (в данном случае выберите *по возрастанию*) и нажмите .

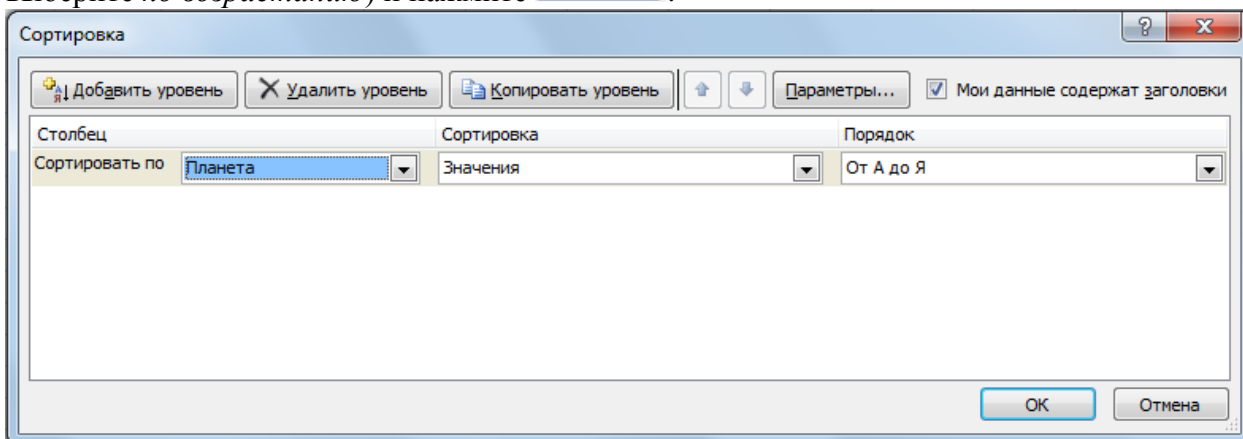
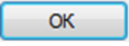


Рис.58. Диалоговое окно *Сортировка*

Данное упорядочение называется **сортировкой по одному ключу**. В результате база данных будет отсортирована, как показано на рисунке 59.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Планеты солнечной системы						
2	№ п/п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники
3	3	Венера	0,615	108	12,1	4,86	0
4	4	Земля	1	150	12,8	6	1
5	5	Марс	1,881	288	6,8	0,61	2
6	2	Меркурий	0,241	58	4,9	0,32	0
7	9	Нептун	164,8	4496	50,2	103,38	2
8	10	Плутон	247,7	5900	28	0,1	1
9	7	Сатурн	29,46	1426	120,2	570,9	17
10	1	Солнце	0	0	13929	2000000	0
11	8	Уран	84,01	2869	49	87,24	14
12	6	Юпитер	11,86	778	142,6	1906,98	16
13							

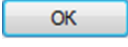
Рис.59. База данных после сортировки в алфавитном порядке названий планет (по одному ключу)

3. Для возврата к прежнему виду базы данных, необходимо повторить действия п.2, только в области *Сортировать по...* необходимо выбрать поле **№п/п** и нажать .

Задание 3

Отсортируйте базу данных в порядке возрастания количества имеющихся у планет спутников. Кроме того, найденные планеты должны в соответствующих группах располагаться в алфавитном порядке.

Порядок выполнения задания 3

1. Установите курсор мыши в любую ячейку базы данных.
2. Выберите команду *Сортировка и фильтр*. В появившемся диалоговом окне области *Сортировать по...* необходимо выбрать поле, по которому будет осуществляться сортировка (в раскрывающемся списке необходимо выбрать поле **Спутники**), а также первый ключ сортировки – *по убыванию*. Далее нажимаем кнопку *Добавить уровень* и в области *Затем по...* выберите поле **Планета** и ключ сортировки – *по возрастанию*. Нажмите . Данное упорядочение называется **сортировкой по двум ключам**. В результате база данных будет отсортирована, как показано на рисунке 60.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Планеты солнечной системы						
2	№ п/п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники
3	7	Сатурн	29,46	1426	120,2	570,9	17
4	6	Юпитер	11,86	778	142,6	1906,98	16
5	8	Уран	84,01	2869	49	87,24	14
6	5	Марс	1,881	288	6,8	0,61	2
7	9	Нептун	164,8	4496	50,2	103,38	2
8	4	Земля	1	150	12,8	6	1
9	10	Плутон	247,7	5900	28	0,1	1
10	3	Венера	0,615	108	12,1	4,86	0
11	2	Меркурий	0,241	58	4,9	0,32	0
12	1	Солнце	0	0	13929	2000000	0

Рис.60. База данных после сортировки по двум ключам

Задание 4

Сортировку по трём ключам предлагается студенту произвести самостоятельно.


Фильтрация данных

Команда **Фильтр** позволяет выделять (фильтровать) нужные записи и отображать их на экране.

Задание 5

С использованием **Автофильтра** осуществить поиск планет, начинающихся на букву С или Ю с массой менее 600×10^{24} кг.

Порядок выполнения задания 5

1. Установите курсор мыши в любую ячейку базы данных.
2. Выберите команду **Сортировка и фильтр** панели **Редактирования** ленты **Главная**. В открывшемся списке нажмите  **Фильтр**. На полях базы данных появятся кнопки, как показано на рисунке б1.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Планеты солнечной системы						
2	№ п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники
3	1	Солнце	0	0	13929	2000000	0
4	2	Меркурий	0,241	58	49	0,32	0
5	3	Венера	0,615	108	121	4,86	0
6	4	Земля	1	150	128	6	1
7	5	Марс	1,881	288	68	0,61	2
8	6	Юпитер	11,86	778	142,6	1906,98	16
9	7	Сатурн	29,46	1426	120,2	570,9	17
10	8	Уран	84,01	2869	49	87,24	14
11	9	Нептун	164,8	4496	50,2	103,38	2
12	10	Плутон	247,7	5900	28	0,1	1
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

Рис.61. База данных с появившимися кнопками раскрывающихся списков для Автофильтра

3.Нажмите на кнопку в поле **Планета**. В раскрывшемся списке выберите пункт **Текстовые фильтры – Настраиваемый фильтр**. В появившемся диалоговом окне задайте критерии, как показано на рисунке 62, и нажмите **ОК**.

Рис.62. Окно с критериями отбора

В результате в базе данных останутся отобранные записи. Оставшиеся записи, не удовлетворяющие заданным условиям, скрываются (рис.63)


	A	B	C	D	E	F	G
1	Планеты солнечной системы						
2	№ п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники
3	1	Солнце	0	0	13929	2000000	0
8	6	Юпитер	11,86	778	142,6	1906,98	16
9	7	Сатурн	29,46	1426	120,2	570,9	17
13							

Рис.63. Отобранные записи, согласно заданным критериям

4. Затем нажмите на кнопку раскрывающегося списка поля **Масса**. Выберите пункт *Числовые фильтры – Настраиваемый фильтр*. В появившемся диалоговом окне задайте критерий



и нажмите . Остался только **Сатурн**.

5. Чтобы вернуть все исходные записи базы данных, необходимо нажать кнопку  и выбрать команду *Снять фильтр*.

Задание 6

С использованием Автофильтра **самостоятельно**:

- 1) осуществить поиск планет, имеющих экваториальный диаметр менее 50 тыс. км и массу менее 4×10^{24} (ответ: **Меркурий, Марс, Плутон**);
- 2) осуществить поиск планет, находящихся от **Солнца** на расстоянии не менее 100 млн. км, имеющих массу в диапазоне от 3×10^{24} до 500×10^{24} кг, а также имеющих не более 2 спутников (ответ: **Венера, Земля, Нептун**).

Расширенный фильтр

Для использования *Расширенного фильтра* необходимо иметь три области:

- 1) *интервал списка* (исходный диапазон) – область исходной базы данных;
- 2) *интервал критериев* – область, где задаются критерии (т.е. условия) фильтрации по предложенному;
- 3) *интервал извлечения* – область, в которой будут появляться результаты фильтрации согласно заданным критериям.

Имена полей во всех указанных интервалах должны совпадать. Для выполнения действий по фильтрации необходимо воспользоваться кнопкой *Фильтр*. В появившемся диалоговом окне необходимо указать координаты интервалов, описанные в пп.1-3.

Задание 7

С использованием *Расширенного фильтра* осуществить поиск планет с периодом обращения более 10 земных лет и количеством спутников не менее 2.

Порядок выполнения задания 7

1. Сначала создайте на рабочем листе (ниже имеющейся базы данных) интервал критериев и интервал извлечения, как показано на рисунке 64, и запишите критерии поиска в интервал критериев, согласно условию задачи.
2. Поместите курсор в область базы данных.

3. Воспользуйтесь командой *Дополнительно* в группе *Сортировка и фильтр* на вкладке *Данные*.

4. В открывшемся диалоговом окне в области *Обработка* установите переключатель на команду *скопировать результат в другое место*.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Планеты солнечной системы												
2	№ п/п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники						
3	1	Солнце	0	0	13929	2000000	0						
4	2	Меркурий	0,241	58	4,9	0,32	0						
5	3	Венера	0,615	108	12,1	4,86	0						
6	4	Земля	1	150	12,8	6	1						
7	5	Марс	1,881	288	6,8	0,61	2						
8	6	Юпитер	11,86	778	142,6	1906,98	16						
9	7	Сатурн	29,46	1426	120,2	570,9	17						
10	8	Уран	84,01	2869	49	87,24	14						
11	9	Нептун	164,8	4496	50,2	103,38	2						
12	10	Плутон	247,7	5900	28	0,1	1						
13													
14	№ п/п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники						
15			>10				>=2						
16	№ п/п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники						
17													
18													

Рис.64. Создание интервала критериев и интервала извлечения для Расширенного фильтра

5. Ниже укажите диапазоны, выделив их мышью в таблице:
 исходный диапазон: \$A\$2:\$G\$12
 диапазон условий: \$A\$14:\$G\$15
 поместить результат в диапазон: \$A\$16:\$G\$20 (рис. 65).

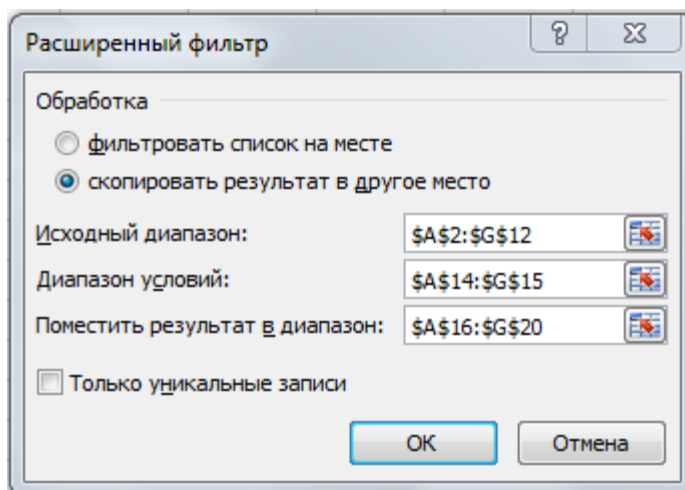
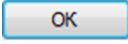


Рис.65. Диалоговое окно Расширенный фильтр

6. Нажмите . Результат должен быть таким, как показано на рисунке 66.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Планеты солнечной системы						
2	№ п/п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники
3	1	Солнце	0	0	13929	2000000	0
4	2	Меркурий	0,241	58	4,9	0,32	0
5	3	Венера	0,615	108	12,1	4,86	0
6	4	Земля	1	150	12,8	6	1
7	5	Марс	1,881	288	6,8	0,61	2
8	6	Юпитер	11,86	778	142,6	1906,98	16
9	7	Сатурн	29,46	1426	120,2	570,9	17
10	8	Уран	84,01	2869	49	87,24	14
11	9	Нептун	164,8	4496	50,2	103,38	2
12	10	Плутон	247,7	5900	28	0,1	1
13							
14	№ п/п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники
15			>10				>=2
16	№ п/п	Планета	Период	Расстояние	Диаметр	Масса	Спутники
17	6	Юпитер	11,86	778	142,6	1906,98	16
18	7	Сатурн	29,46	1426	120,2	570,9	17
19	8	Уран	84,01	2869	49	87,24	14
20	9	Нептун	164,8	4496	50,2	103,38	2
21							

Рис.66. Результат работы Расширенного фильтра

Таким образом, в ячейках A17:G20 помещаются результаты фильтрации данных согласно заданным критериям.

Ниже сделанного примера выполните **Задание 8** по тому же принципу.

Задание 8

С использованием Расширенного фильтра **самостоятельно**:

- 1) найти планеты, имеющие период обращения более 2 световых лет и экваториальный диаметр менее 50 тыс. км. (ответ: **Уран, Плутон**);
- 2) осуществите поиск планет, находящихся от **Солнца** на расстоянии более 1000 млн. км, а также имеющих более одного спутника (ответ: **Сатурн, Уран, Нептун**).