

Севастопольский национальный технический
университет

ОСНОВЫ РАБОТЫ В СРЕДЕ MICROSOFT EXCEL

**Методические указания
к выполнению лабораторных работ по дисциплине
«Иформатика и компьютерная техника» для студентов
дневной и заочной формы обучения направления 7.050201–
“Менеджмент организаций”**

Часть 2

**Севастополь
2014**

Основы работы в среде Microsoft Excel: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Информатика и компьютерная техника» для студентов дневной и заочной формы обучения направления 7.050201–«Менеджмент организаций». Часть 2./ Сост. Явкун Ю.Л., Тарасова А.В., Шевченко В.И. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2014. – 52с.

Целью методических указаний является оказание помощи студентам в подготовке и выполнению цикла лабораторных работ по дисциплине «Информатика и компьютерная техника». Во вторую часть методических указаний включены лабораторные работы, целью которых является ознакомление студентов с работой в среде Microsoft Excel: ввод и редактирование данных, вычислений функций, использование встроенного процессора для выполнения расчетов, построение графиков функций и диаграмм. Указания предназначены для студентов дневной и заочной форм обучения направления 7.050201— «Менеджмент организаций».

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры Кибернетики и вычислительной техники (протокол № 11 от 25 июня 2014 г.).

Допущено учебно-методическим центром и научно-методическим советом СевНТУ в качестве методических указаний.

Рецензент: А.В. Цуканов, д-р.техн.наук, профессор.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Лабораторная работа №6.....	4
2. Лабораторная работа №7.....	15
3. Лабораторная работа №8.....	28
4. Лабораторная работа №9.....	35
5. Лабораторная работа №10.....	38
Библиографический список.....	43
Приложение А (справочное). Примеры математических функций Excel	44
Приложение Б (обязательное). Варианты заданий для лабораторной работы №6.....	47
Приложение В (обязательное). Варианты заданий для лабораторной работы №9.....	49
Приложение Г (обязательное). Варианты заданий для лабораторной работы №10.....	50

1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

Создание таблиц с использованием табличного процессора Microsoft Excel

1. Цель работы

Ознакомление с интерфейсом Microsoft Excel, получение практических навыков ввода информации, формул и функций в ячейки электронной таблицы.

2. Теоретическое введение

2.1. Интерфейс Microsoft Excel

2.1.1. Книги и листы

Термин электронная таблица используется для обозначения простой в использовании компьютерной программы, предназначенной для обработки данных. Обработка включает в себя:

- проведение различных вычислений с использованием мощного аппарата функций и формул;
- исследование влияния различных факторов на данные;
- решение задач оптимизации;
- получение выборки данных, удовлетворяющих определенным критериям;
- построение графиков и диаграмм;
- статистический анализ данных.

Основное достоинство и отличие электронных таблиц заключается именно в простоте использования средств обработки данных. Если данных много и их типы различны, возникает проблема организации их ввода, а после того как они введены, нужно уметь организовать их поиск и замену (например, для исправления ошибок). И хотя средства обработки данных по своим возможностям могут сравниться с базами данных, работа с ними не требует от пользователя специальной подготовки в области программирования.

Запуск среды Excel осуществляется через меню Пуск → Все программы → Microsoft Office → Microsoft Excel, щелчком правой кнопки мыши в свободной области любой папки через всплывающее меню Создать → Лист Microsoft Excel или через запуск ранее созданного файла Microsoft Excel.

Запустите это приложение.

Его интерфейс чем-то похож на интерфейс Microsoft Word, однако вместо чистого листа (рабочего поля) мы видим таблицу, с которой пользователь и должен работать (рисунок 1.1).

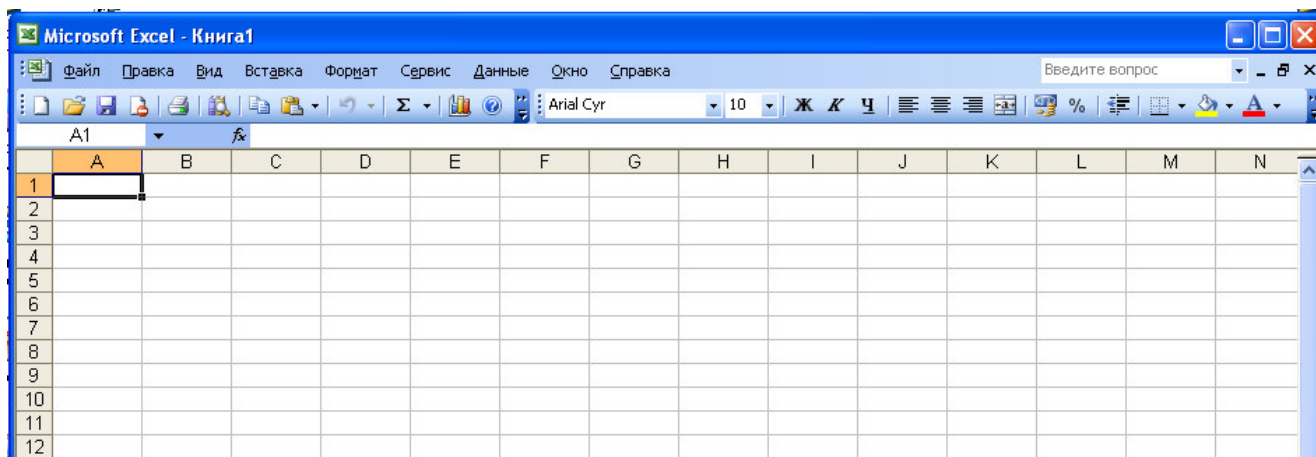


Рисунок 1.1 – Интерфейс программы Microsoft Excel

Файл Microsoft Excel организован как книга, состоящая из таких таблиц (листов). Книга в Microsoft Excel представляет собой файл, используемый для обработки и хранения данных. Каждая книга может состоять из нескольких листов, поэтому в одном файле можно поместить разнообразные сведения и установить между ними необходимые связи.

Листы служат для организации и анализа данных. Одновременно на нескольких листах данные можно вводить, править, производить с ними вычисления. В книгу можно вставить листы диаграмм для графического представления данных и модули для создания и хранения макросов, используемых при выполнении специальных задач.

Имена листов находятся на ярлычках, расположенных в нижней части окна книги (рисунок 1.2). Для перехода с одного листа на другой необходимо указать соответствующий ярлычок. Название текущего листа всегда выделено жирным шрифтом. Листы можно переименовывать, вставлять, удалять, перемещать или копировать в пределах одной книги или из одной книги в другую.

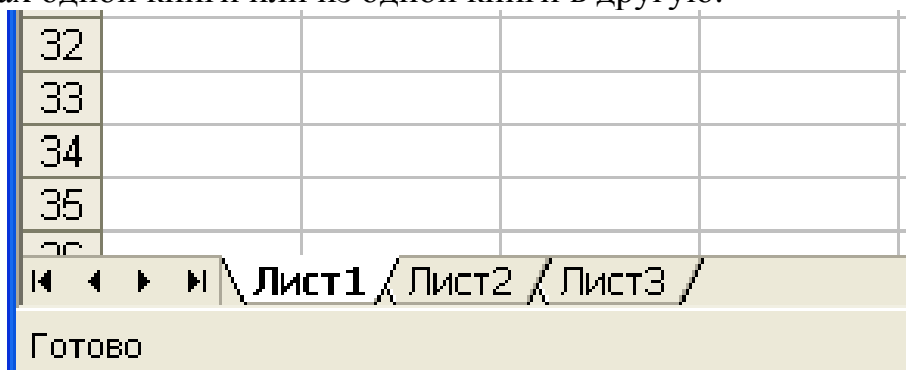


Рисунок 1.2 – Имена листов в программе Microsoft Excel

2.2. Ввод и редактирование данных в Microsoft Excel

2.2.1. Ввод данных в ячейки

В ячейках электронной таблицы могут быть данные различного типа (текст, число, дата и т.д.), а также формулы или функции для работы с ними (рисунок 1.3). Для того чтобы ввести что-либо в выбранную ячейку, нужно встать на нее курсором и просто осуществить ввод с клавиатуры. С вводом первого символа вы переходите в режим ввода, при этом в строке состояния отображается слово *Ввод*.

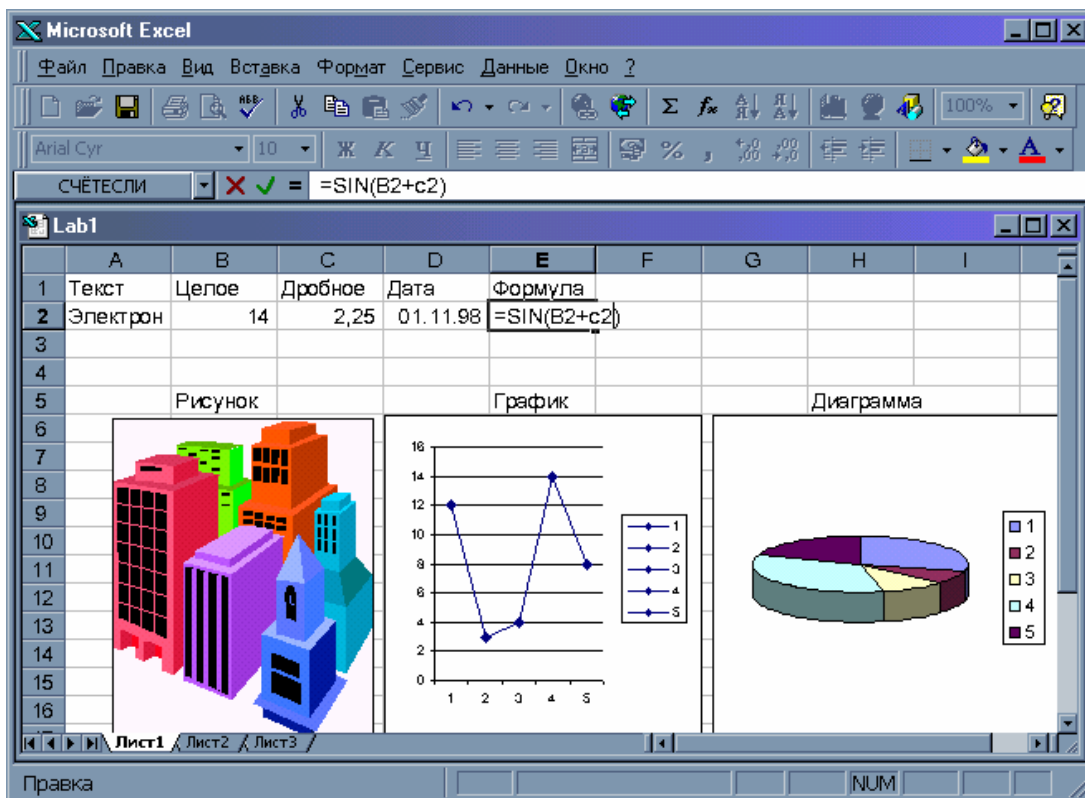


Рисунок 1.3 – Ввод данных в программе Microsoft Excel

После окончания ввода данных нужно выйти из режима редактирования, нажав клавишу Enter. Если нужно изменить данные в ячейке, можно пойти двумя путями: разместить новые данные поверх старых данных или двойным щелчком мыши перейти в режим редактирования содержимого ячейки.

Любую информацию, которую мы обрабатываем на компьютерах, можно представить в виде чисел или текста. Представление информации в виде чисел отличается от текстового представления, прежде всего, ограниченным числом символов, а также более жесткими правилами составления из этих символов чисел. Текстовое представление информации допускает большую свободу обращения с ней и, в частности, переход к числовому представлению при определенных условиях.

Ввод чисел

При работе с числами важно уметь легко изменять вид вводимых чисел: число знаков после запятой, вид целой части, порядок и знак числа. При вводе чисел можно использовать только следующие символы:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - + / , Е е

Не всякий набор этих символов образует число, например, набор символов «123е» не является числом, а символы «123е2» являются числом 12300.

Excel помогает вам определить, является ли введенная информация числом. Если введенные в ячейку символы не образуют числа, то при выходе из ячейки они выравниваются по левому краю ячейки, а если введенные в ячейку символы образуют число – по правому краю ячейки.

Числа в Excel отображаются в категориях *Числовой*, *Экспоненциальный*, *Финансовый*, *Денежный*, *Процентный*, *Дробный*.

Если вы хотите вводить числа, не связывая себя какими-либо форматами, то Excel будет их вводить в коде формата *Общий*.

Ввод текста

Текст представляет собой последовательность букв или сочетание букв и цифр. Любая последовательность введенных в ячейку символов, которая не может быть интерпретирована Excel как число, формула, дата, время дня, логическое значение или значение ошибки, интерпретируется как текст. Введенный текст выравнивается в ячейке по левому краю.

Чтобы ввести текст, выделите ячейку и наберите текст с клавиатуры. Ячейка может вмещать до 255 символов. Вы можете форматировать отдельные символы или фрагменты текста в ячейке.

В некоторых случаях требуется ввести некоторые числа как текст. Допустим, вы хотите ввести список телефонов. Выделите ячейки, а затем выберите команду *Формат | Ячейки*. Далее выберите вкладку «Число» и в появившемся списке форматов выберите *Текстовый*. Другой способ ввода числа как текста — это ввод перед числом символа «'» (апостроф).

Если вы отформатировали ячейку как текстовую, а потом решили использовать ее для ввода и хранения чисел, то перед введением числового формата удалите ячейки с текстовым форматом.

Любая введенная последовательность знаков, содержащая нечисловые символы, интерпретируется Excel как текст. Вы можете вводить текст в формулах, диаграммах, текстовых окнах.

Формат Числовой

Выберите в окне диалога «Формат ячеек» строку с форматом Числовой. Установите флажок Переключатель групп разрядов и введите число десятичных знаков (рисунок 1.4). Вы можете также установить представление отрицательных чисел.

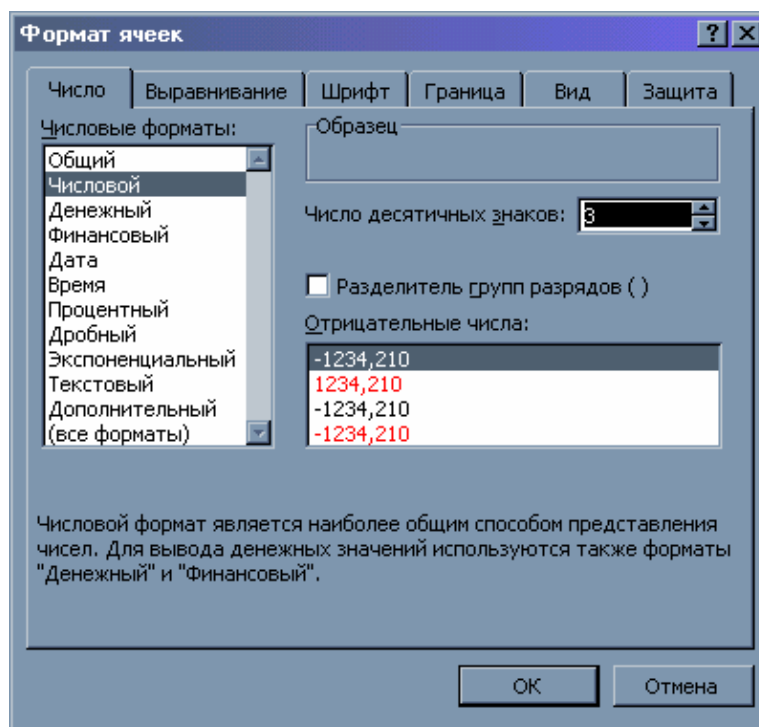


Рисунок 1.4 – Выбор параметров формата Числовой

Формат Экспоненциальный

Рассмотрим форматы для нормализованного представления чисел в Excel. Такие форматы называют экспоненциальными или научными. Форматные коды, обеспечивающие нормализованное представление чисел, можно получить в категории форматов Экспоненциальный. Если вы укажете число десятичных знаков равное 4, в категории (все форматы) появится форматный код следующего вида:

0,0000E+00

При таком формате число в ячейке 123456,789 на экране отображается как 1,2346E+05.

Формат Финансовый

Запишем число 123456,789 в финансовом формате. Для этого на вкладке «Число» в окне диалога «Формат ячеек» выберите строку Финансовый. В правой части окна диалога установите число десятичных знаков 4 и Денежная единица (р.) (рисунок 1.5). После нажатия кнопки ОК вы увидите на экране число в следующем виде:

123 456,79 грн.

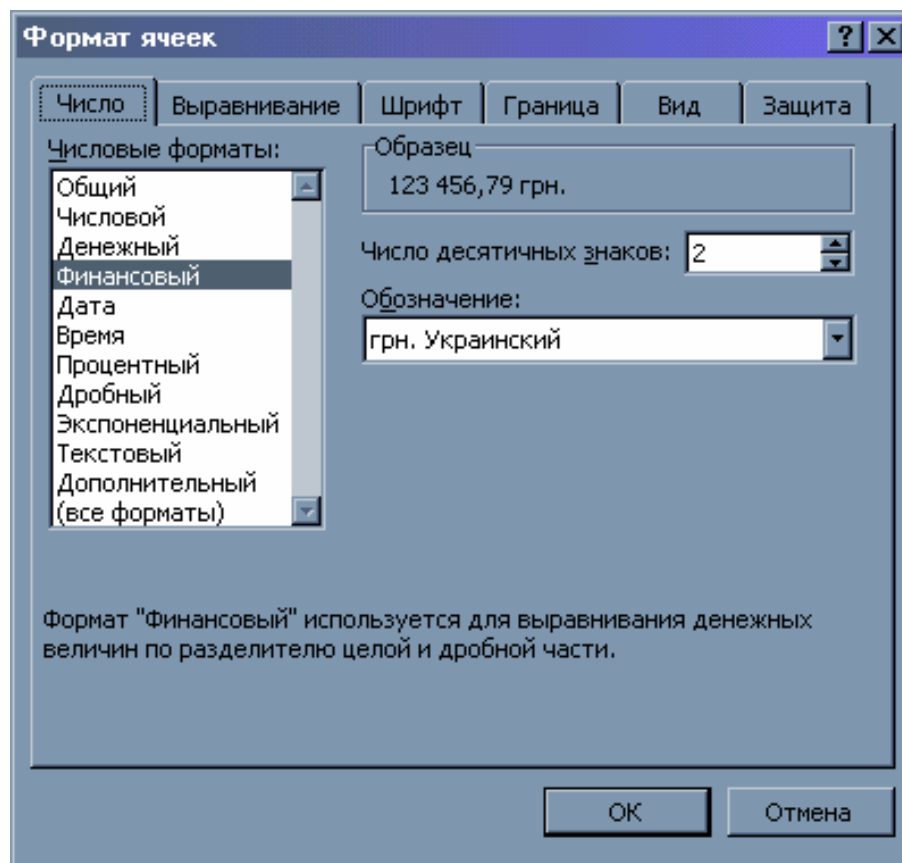


Рисунок 1.5 – Выбор параметров формата Финансовый

2.2.2. Редактирование данных

Если информация уже введена в ячейку и нужно лишь добавить или скорректировать ранее введенные данные, дважды нажмите мышью на нужной ячейке или нажмите клавишу F2, когда требуемая ячейка выделена. При этом вы переходите в режим ввода и можете внести необходимые изменения в данные, которые находятся в этой ячейке.

Вы можете восстановить содержимое ячейки, не выходя из режима ввода. Для этого нужно нажать Ctrl+Z. Восстановление данных и выход из режима ввода осу-

ществляется нажатием мышью на красном крестике, расположенном в строке ввода. Если вы вышли из режима ввода и хотите вернуть предыдущий вариант данных, нажмите Ctrl+Z или кнопку *Отменить* на стандартной панели инструментов.

Копирование данных осуществляется стандартным для среды Windows способом:

- Выделите часть ячейки или несколько ячеек. Другими словами, выделите то, что вы собираетесь копировать.
- Нажмите Ctrl+Ins. При этом выделенный блок помещается в буфер обмена. После этого вы можете восстанавливать содержимое выделенного блока в любом приложении Windows.
- Для вставки скопированной информации установите курсор в нужное место и нажмите Shift+Ins. При этом происходит копирование информация из буфера обмена.

Точно также можно скопировать и вставить текст, используя сочетания клавиш Ctrl+C и Ctrl+V, через всплывающее меню или через меню *Правка*.

При вводе данных вам почти наверняка придется столкнуться с проблемой вставки пустой строки или пустого столбца в таблицу. В Excel эта проблема решается следующим образом:

Нажмите мышью на заголовке столбца, перед которым вы собираетесь вставить пустой столбец, в результате чего он будет выделен цветом.

- Нажмите правую кнопку мыши. Появится список команд (рисунок 1.6).
- Выберите команду *Добавить*. Появится новый столбец.

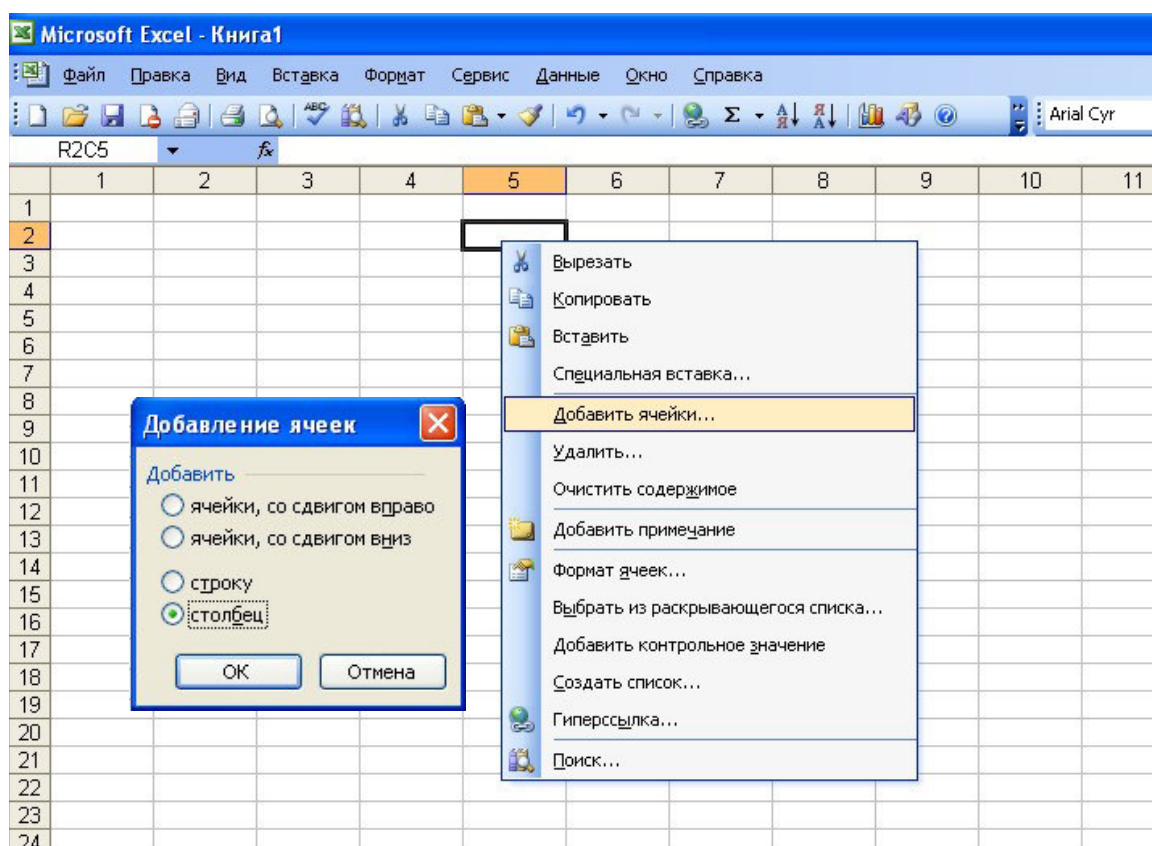


Рисунок 1.6 – Добавление столбца с помощью списка команд (правая кнопка мыши)

Можно вставить столбец и другим способом. Установите маркер в какой-нибудь ячейке столбца, перед которым нужно вставить новый столбец и выполните команду *Вставка | Столбец*. Аналогично для вставки строки выполните команду *Вставка | Строка*.

Помимо столбцов и строк в таблицу можно вставлять и ячейки. Для этого выполните команду *Вставка | Ячейки*.

2.2.3. Форматирование текста

Введенный текст можно расположить для чтения снизу-вверх, сверху-вниз, выровнять по правому, левому, нижнему или верхнему краю ячейки. Можно переносить слова текста, задавать произвольный шрифт, размер и стиль. Общее правило форматирования выглядит следующим образом: выделяйте нужную область и нажатием **Ctrl+1** вызывайте средства форматирования ячейки (рисунок 1.7).

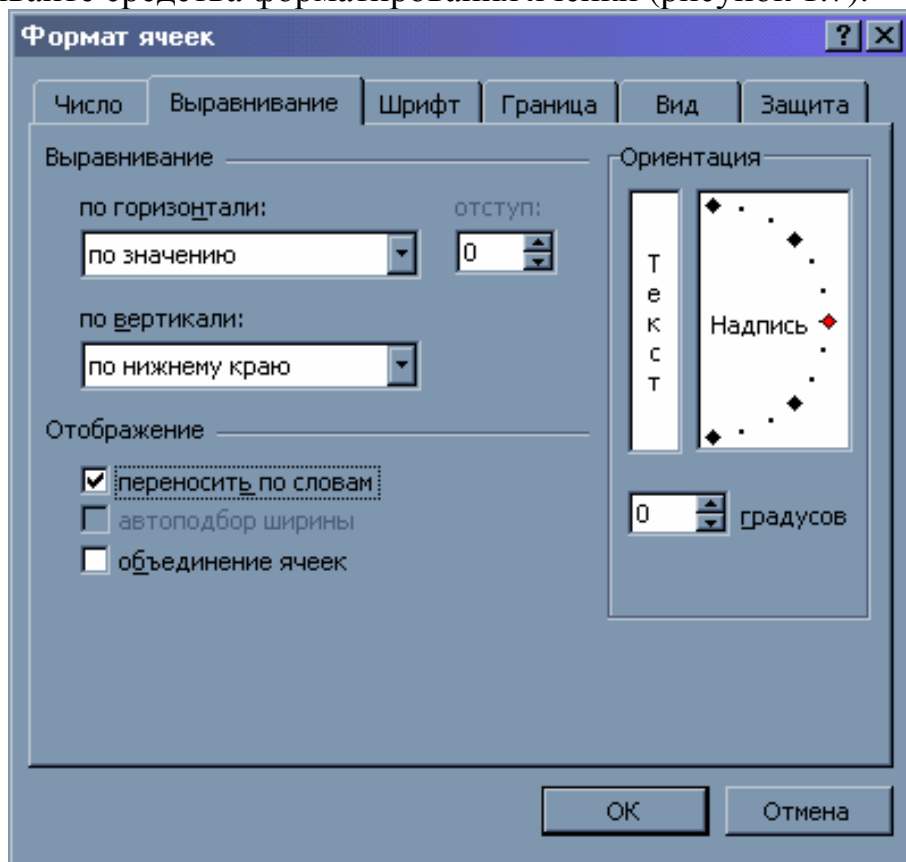


Рисунок 1.7 – Определение формата текста

Выберите вкладку «*Выравнивание*». В области «*Ориентация*» выбирается вариант, в каком направлении будет расположено вводимое слово в ячейке. Кроме того, в этом меню можно определить горизонтальное и вертикальное выравнивание текста.

Выберите вкладку «*Шрифт*» для определения типа и размера шрифта (эти же действия можно выполнить также с помощью команд главного меню).

Если после выхода из окна «*Формат ячеек*» вы замечаете, что слово слишком длинное и это портит таблицу, то чтобы исправить такое положение нужно опять нажать клавиши **Ctrl+1**, когда маркер установлен на ячейке со словом и на вкладке «*Выравнивание*» установите флажок «*Переносить по словам*». После этого нажмите кнопку *ОК*.

При выборе кнопки *Центрировать по столбцам* данные центрируются по столбцам, даже если ширина столбцов потом изменяется. После центрирования данные по-прежнему принадлежат самой левой ячейке. Повторное нажатие кнопки устанавливает обычное выравнивание для ячеек.

2.2.4. Выбор рамок, закразка ячеек таблицы и установка цвета символов

Заклучим поля таблицы в рамки. При печати таблиц на бумаге это совершенно необходимый атрибут внешнего вида. Если не вводить рамок, то их роль будут выполнять линии сетки таблицы, а это далеко не всегда упрощает восприятие.

Рассмотрим создание рамки для одной ячейки или для выделенной области. В Excel функцию установки рамок для выделенных ячеек выполняет кнопка *Линии рамки* (рисунок 1.8). Если вы нажмете левую кнопку мыши на стрелке, расположенной на этой кнопке, то выводится палитра стилей рамок, которые можно использовать для выделения ячеек. После того как вы выбрали стиль рамок, он появляется на левой части кнопки и становится активным. Если нажать мышью на изображении рамки на кнопке, то она становится рамкой для выделенной в данный момент области.

Самая первая рамка в списке стилей убирает рамки в выделенной области. Чтобы убрать рамки нужно выделить те ячейки, в которых это нужно сделать и нажать верхнюю левую клетку в списке стилей кнопки *Линии рамки*.

При печати часто возникает необходимость убрать сетку линий таблицы. Для этого нажмите кнопку *Сетка*, расположенную в категории кнопок *Элементы управления*.

В качестве альтернативного способа удаления линий сетки вы можете воспользоваться командой *Параметры | Сервис*. В окне диалога «*Параметры*» выберите вкладку «*Вид*» и снимите флажок *Сетка*. После нажатия кнопки *ОК* сетка исчезнет.

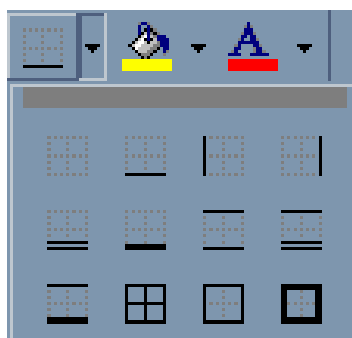


Рисунок 1.8 – Выбор рамок

Для установки цвета символов используются значки  и  на панели инструментов.

2.3. Ввод формул в Microsoft Excel

В формулах вы можете использовать операции сложения «+», вычитания «-», умножения «*», деления «/», возведения в степень «^». Вы также можете использовать знак взятия процента «%», скобки «(», «)». При записи времени используется символ двоеточие «:». Формула должна начинаться с символа «=». Например, вы-

числение выражения $(11-7)^2 + 26$ будет записано в ячейке таблицы как $=(11-7)^2+26$. При вычислении можно использовать указатель на значение ячеек таблицы: $=b1*c1$.

Excel содержит более 400 встроенных функций. Поэтому непосредственного ввода с клавиатуры в формулу названия функций и значения входных параметров не всегда удобно. В Excel есть специальное средство для работы с функциями — *Мастер функций*. При работе с этим средством вам сначала предлагается выбрать нужную функцию из списка категорий, а затем в окне диалога предлагается ввести входные значения.

Мастер функций вызывается командой *Вставка | Функции* или нажатием на кнопку *Мастер функций* (fx). Эта кнопка расположена на панели инструментов Стандартная, а также в строке формул.

Например, для вычисления корней квадратного трехчлена вида $ax^2+bx+c=0$, при условии, что в ячейках A1, B1 и C1 находятся значения коэффициентов a, b и c, соответственно, для получения результата в ячейку A2 с помощью клавиш следует ввести формулу следующего вида:

$$=(-B1+КОРЕНЬ(B1*B1-4*A1*C1))/2/A1$$

Рассмотрим процесс ввода функции КОРЕНЬ в формулу для вычисления корня квадратного трехчлена $ax^2+bx+c=0$ при помощи *Мастера функций*.

В ячейку A2 вводятся первые символы формулы $=(-B1+$. Курсор находится в строке формул после знака «+». Затем с помощью указателя мыши следует нажать на кнопку *Мастер функций*, расположенную в строке формул. Появится окно диалога «Мастер функций шаг 1 из 2» (рисунок 1.9). Установите курсор на функции КОРЕНЬ.

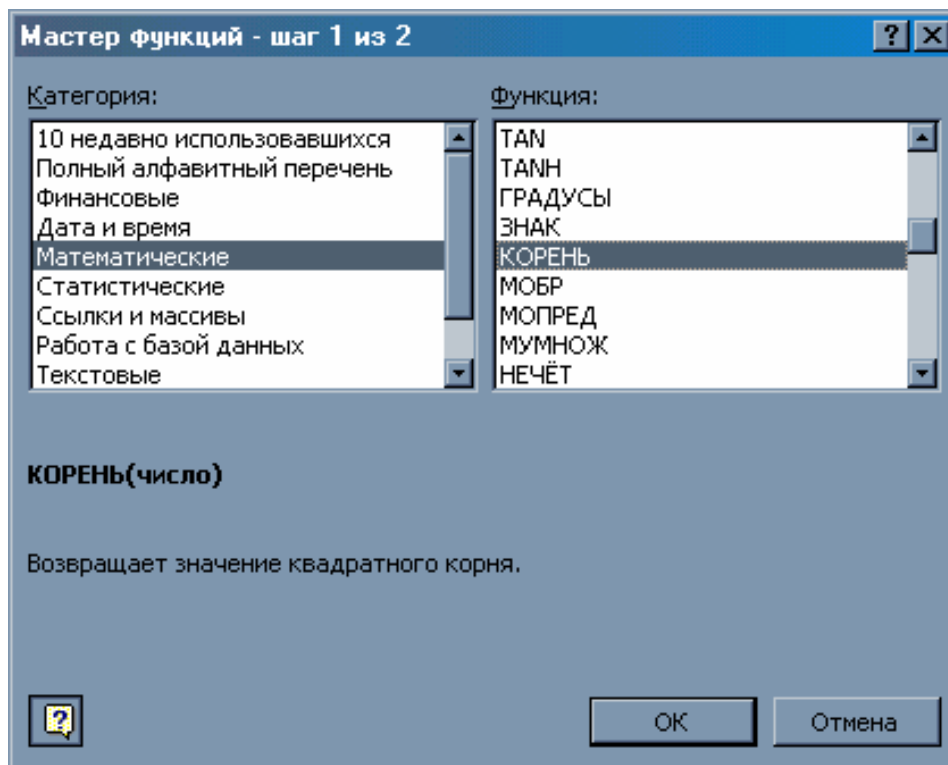


Рисунок 1.9 – Мастер функций. Шаг 1

После выбора функции появится окно диалога «Мастер функций шаг 2 из 2». В поле ввода параметра функции КОРЕНЬ следует ввести символы $b1*b1-4*a1*c1$.

Имена и параметры наиболее часто используемых математических и статистических функций приведены в приложении А.

3. Ход работы

Каждое задание выполняется на отдельном листе рабочей книги!!!

Задание 1.

Для получения начальных навыков ввода информации и формул в ячейки электронной таблицы поставьте два произвольных числа в ячейки А1 и В1. После чего введите четыре формулы для простейших арифметических действий («+», «-», «*», «/», «^» - возведения в степень) с этими числами. Для справки: Символ «/» можно набить клавишей, справа от клавиши «=» через «Shift», символ «>» набирайте с помощью клавиши «>» в латинской раскладке клавиатуры при нажатой клавише «Shift». Расположить формулы можно, например, в ячейках с С1 по С5. В ячейках D1 – D5 запишите комментарии к этим формулам.

Задание 2.

Создайте электронную таблицу для расчета месячной заработной платы на предприятии с 10-ю работниками. Структура таблицы приведена ниже:

№ колонки	Название	Содержание
1	№	Порядковые номера (1 - 10)
2	ФИО	Вводится вручную
3	Начислено	Вводится вручную
4	Подходный	Формула: =«начислено»*10%
5	Пенсионный	Формула: =«начислено»*1%
6	Ф/занятости	Формула: =«начислено»*0,5%
7	На руки	Формула, в которой от «начислено» вычитаются все три отчисления.

Таблица заполняется на 10 человек. В нижней части таблицы функциями СУММ подбиваются итоги по всем колонкам.

Задание 3.

Выполните вычисление по формулам, приведенным в Приложении Б. Вариант задания соответствует порядковому номеру в списке группы.

Задание 4.

Выполните вычисление по формулам, приведенным в Приложении А. Запишите функцию одной переменной, функцию нескольких переменных и функцию, с оператором проверки условия (=ЕСЛИ()). Варианты заданий выдаются преподавателем.

При использовании функции ЕСЛИ формат команды имеет вид:

=ЕСЛИ(лог_выражение;значение_если_истина ;значение_если_ложь)

Лог_выражение — это любое значение или выражение, принимающее значения ИСТИНА или ЛОЖЬ. Например, A10=100 — это логическое выражение; если значение в ячейке A10 равно 100, то выражение принимает значение ИСТИНА. В противном случае — ЛОЖЬ. Этот аргумент может быть использован в любом операторе сравнения.

Значение_если_истина — это значение, которое возвращается, если лог_выражение равно ИСТИНА. Например, если этот аргумент — строка «В пределах бюджета» и лог_выражение равно ИСТИНА, тогда функция ЕСЛИ отобразит текст «В пределах бюджета». Если лог_выражение равно ИСТИНА, а значение_если_истина пусто, то возвращается значение 0. Чтобы отобразить слово ИСТИНА, необходимо использовать логическое значение ИСТИНА для этого аргумента. Значение_если_истина может быть формулой.

Значение_если_ложь — это значение, которое возвращается, если лог_выражение равно ЛОЖЬ. Например, если этот аргумент — строка «Превышение бюджета» и лог_выражение равно ЛОЖЬ, то функция ЕСЛИ отобразит текст «Превышение бюджета». Если лог_выражение равно ЛОЖЬ, а значение_если_ложь опущено (то есть после значение_если_истина нет точки с запятой), то возвращается логическое значение ЛОЖЬ. Если лог_выражение равно ЛОЖЬ, а значение_если_ложь пусто (то есть после значение_если_истина стоит точка с запятой с последующей закрывающей скобкой), то возвращается значение 0. Значение_если_ложь может быть формулой.

4. Содержание отчета

1. Титульный лист лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Постановка задачи
4. Теоретическое введение (необязательно).
5. Таблицы с результатами вычислений.
6. Выводы

5. Контрольные вопросы

1. Что собой представляют книги и листы в Excel?
2. Каким образом адресуются элементы таблицы?
3. Что такое автосуммирование?
4. Как ввести формулу в таблицу?
5. Каким образом произвести сохранение данных в таблице?

2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

Построение графиков функций и решение нелинейных уравнений в Microsoft Excel

1. Цель работы

Целью лабораторной работы является ознакомление с методами решения двух типичных задач: построения графиков и решения уравнений с одним неизвестным с помощью электронных таблиц. Для построения графиков Excel предоставляет прекрасное средство - мастер диаграмм с большим набором графиков и диаграмм, позволяющий представить данные наглядно.

2. Теоретическое введение

2.1. Общие положения

Процедура построения графиков и диаграмм в Excel отличается как широкими возможностями, так и необычайной легкостью. Любые данные в таблице всегда можно представить в графическом виде. Для этого используется *Мастер диаграмм*, который вызывается нажатием на кнопку с таким же названием, расположенную на стандартной панели управления. Эта кнопка принадлежит категории кнопок *Диаграмма*.

После нажатия кнопки *Мастер диаграмм* нужно выделить на рабочем листе место для размещения диаграммы. Установите курсор мыши на любой из углов создаваемой области, нажмите кнопку мыши и, удерживая ее нажатой, выделите прямоугольную область. После того как вы отпустите кнопку мыши, вам будет предложена процедура построения диаграммы, состоящая из пяти шагов. На любом шаге вы можете нажать кнопку *Готово*, в результате чего построение диаграммы завершится. С помощью кнопок *Далее>* и *<Назад*, вы можете управлять процессом построения диаграммы.

Кроме того, для построения диаграммы можно воспользоваться командой *Вставка | Диаграмма*.

Если выделена область данных, самый быстрый способ построить диаграмму— нажать клавишу *F11*.

Построив диаграмму, вы можете добавлять и удалять ряды данных. Для удаления данных нужно выделить их на диаграмме и нажать клавишу *Del* или выполнить команду *Правка | Очистить | Ряды*.

Команда *Вставка | Новые данные* позволяет добавить на диаграмму новые данные.

Давайте познакомимся с общими приемами построения и редактирования диаграмм, а также с новыми понятиями, связанными с графическим представлением информации. Все пояснения будут вестись для тестовых графиков и диаграмм, построенных на основе тестовой таблицы (таблица 2.1).

В процессе построения диаграммы вам предстоит определить место, где будет расположена диаграмма и ее тип. Вы должны также определить, где и какие

надписи должны присутствовать на диаграмме. В результате вы получаете хорошую заготовку для дальнейшей работы.

Таблица 2.1 - Тестовая таблица

	столбец1	столбец2	столбец3	столбец4
строка1	1	4	3	4
строка2	5	6	1	8
строка3	1	6	7	2

Другими словами, после нажатия кнопки *Готово*, вы получаете набор объектов для форматирования. Для каждого элемента диаграммы можно вызвать свое меню форматирования. Для этого достаточно нажать кнопку мыши на элементе диаграммы, чтобы указать элемент, а потом нажать правую кнопку мыши для вызова меню со списком команд форматирования. В качестве альтернативного способа перехода в режим форматирования объекта диаграммы вы можете дважды нажать кнопку мыши на этом объекте. В результате вы сразу оказываетесь в окне диалога форматирования объекта.

Термин «диаграмма активна» означает, что в углах и на серединах сторон поля диаграммы расположены маркеры, которые имеют вид маленьких черных квадратиков. Диаграмма становится активной, если вы нажмете кнопку мыши в любом месте диаграммы (предполагается, что вы находитесь вне диаграммы, то есть курсор установлен в ячейке активного листа книги). Когда диаграмма активна, вы можете изменять размеры поля и перемещать ее по рабочему листу.

Работа с элементами или объектами диаграммы выполняется в режиме редактирования диаграммы. Признаком режима редактирования диаграммы является наличие окантовки границы поля и маркеров, расположенных по углам и серединам сторон поля диаграммы. Маркеры имеют вид черных квадратиков и находятся внутри области диаграммы. Для перехода в режим редактирования дважды нажмите кнопку мыши на диаграмме.

Для перемещения по элементам диаграммы вы можете использовать клавиши-стрелки. При переходе на элемент вокруг него появляются маркеры. Если в этот момент нажать правую кнопку мыши, то появится меню со списком команд для форматирования активного элемента.

2.2. Построение графика. Работа с мастером функций и мастером диаграмм

В качестве примера рассмотрим процедуру построения графика функции $y = \cos 2(\pi x)$, при $x \in [0, 1]$.

Для построения графика функции необходимо сначала построить таблицу ее значений (протабулировать) при различных значениях аргумента, причем обычно аргумент изменяется с фиксированным шагом. Шаг выбирают таким, чтобы таблица значений функции отражала ее поведение на интервале табуляции.

В нашем случае будем считать, что шаг изменения аргумента равен 0,1. Нужно найти: $y(x=0)$, $y(x=0,1)$, $y(x=0,2)$, ..., $y(x=1)$. С этой целью в диапазон ячеек

A1:A11 введем следующие значения переменной x : 0; 0,1; 0,2; ...; 1. Отметим, что выбранные нами значения переменной образуют арифметическую прогрессию. Заполнение ячеек членами арифметической прогрессии в Excel можно осуществить двумя способами:

Первый способ.

В ячейки A1 и A2 вводим первый и второй члены арифметической прогрессии и выделяем эти ячейки. После этого устанавливаем указатель мыши на маркере заполнения выделенного диапазона (маленький черный квадратик в правом нижнем углу) и протаскиваем его вниз до тех пор, пока не получится числовой ряд нужной длины (рисунок 2.1).

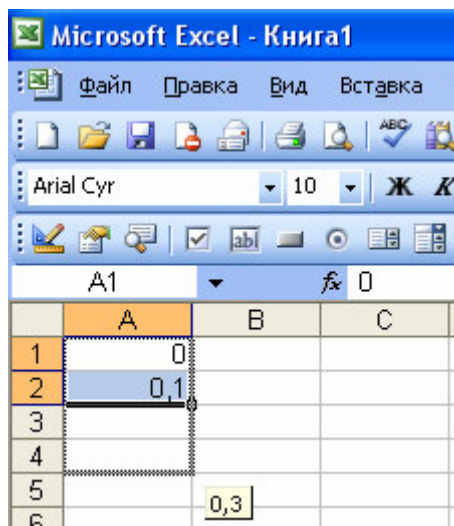
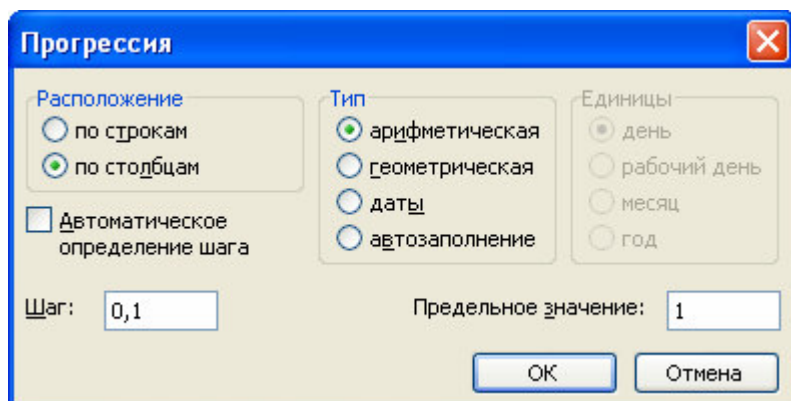


Рисунок 2.1 – Первый способ задания диапазона значений

Второй способ.

В ячейку A1 вводим первый член арифметической прогрессии. Выбираем команду «Правка»→«Заполнить»→«Прогрессия» и в открывшемся диалоговом окне «Прогрессия» в группе «Расположение» устанавливаем переключатель в положение «По столбцам», а в группе «Тип» – в положение «Арифметическая». В поле «Шаг» вводим значение «0,1», а в поле «Предельное значение» – «1». После нажатия кнопки «ОК» будет выполнено построение прогрессии (рисунок 2.2).



	A	B
1	0	
2	0,1	
3	0,2	
4	0,3	
5	0,4	
6	0,5	
7	0,6	
8	0,7	
9	0,8	
10	0,9	
11	1	

Рисунок 2.2 – Второй способ задания диапазона значений

С помощью команды «Правка»→«Заполнить»→«Прогрессия» можно создавать также геометрические прогрессии.

Вернемся к нашему примеру построения графика. В ячейку В1 введем формулу:

$$=\text{COS}(\text{ПИ}() * \text{A1})^2$$

Ввод формул в ячейку можно производить с клавиатуры или с помощью диалогового окна «Мастер функций», вызываемого командой «Вставка» → «Функция» или нажатием кнопки f_x панели инструментов «Стандартная». Мастер функций содержит список всех встроенных в Excel функций, а также справки по синтаксису функций и примеры их применения.

Рассмотрим приемы работы с мастером функций на примере ввода выше упомянутой формулы. Выделим ячейку В1 и нажмем кнопку f_x панели инструментов «Стандартная».

Это окно содержит два списка:

«Категория» - список, включающий одиннадцать категорий функций (рисунок 2.3), и «Функция» - список имен функций, входящих в выбранную категорию (рисунок 2.4).

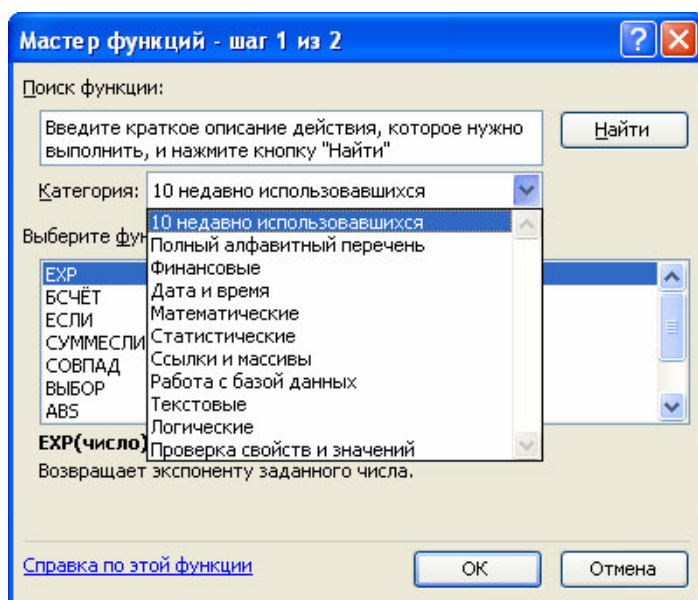


Рисунок 2.3 – Список «Категория»

Категория «Полный алфавитный перечень» содержит все встроенные функции Excel, имена которых упорядочены в алфавитном порядке.

Категория «10 недавно использовавшихся» содержит имена десяти недавно использовавшихся функций. Она ускоряет вызов функций, постоянно используемых пользователем.

Функция косинус относится к категории *Математические*. Выберем эту функцию и нажмем кнопку *Далее*. На экране появится второе диалоговое окно *Мастера функций* (рисунок 2.5).

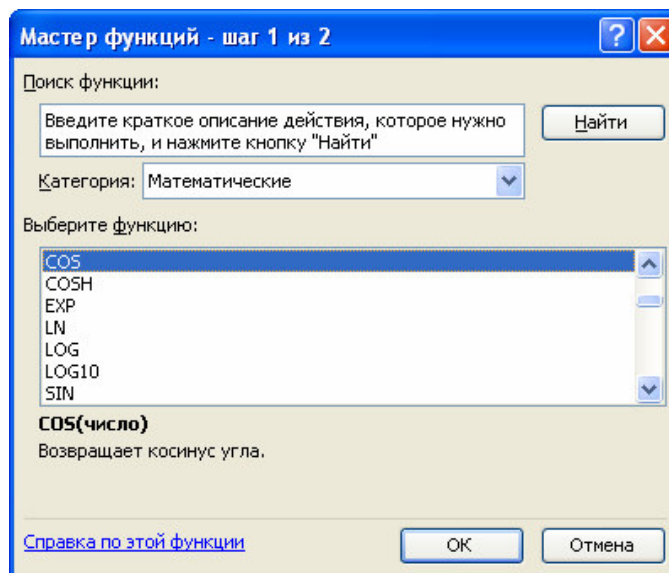


Рисунок 2.4 – Список функций

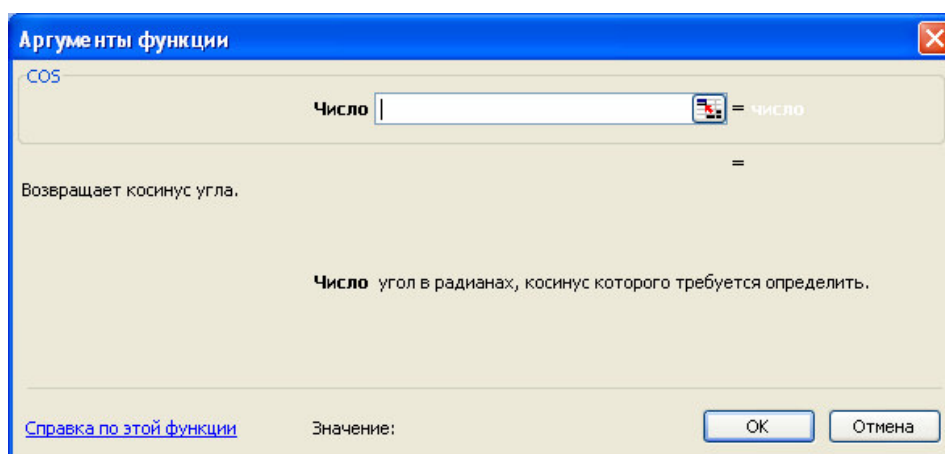


Рисунок 2.5 – Окно «Мастера функций»

В поле «число» второго диалогового окна «Мастера функций» вводится аргумент функции. В рассматриваемом примере это $\text{ПИ()}*A1$. Конечно, его можно ввести с клавиатуры. Однако этот аргумент содержит встроенную функцию $\text{ПИ}()$, поэтому лучше, нажав кнопку «Выбор имени функции», расположенную в «Строке формул», найти функцию $\text{ПИ}()$ в категории «Математические» (рисунок 2.6).

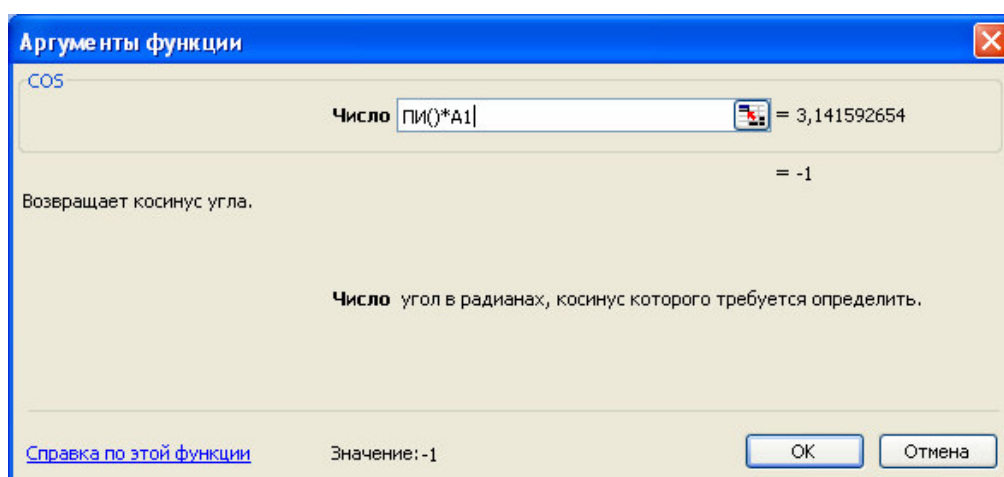


Рисунок 2.6 – Пример работы с «Мастером функций»

Внимание! Так как функция ПИ() не имеет аргументов, то чтобы вернуться в диалоговое окно функции COS, укажите мышью на уже набранное имя функции COS в строке формул и щелкните левой кнопкой мыши.

В поле «число» с помощью клавиатуры введем * и, щелкнув ячейку A1 рабочего листа, введем в формулу ее адрес. Конечно, ссылку на ячейку можно ввести также с помощью клавиатуры, однако, такой способ ввода (щелчком на соответствующей ячейке) дает дополнительную проверку правильности ввода. После нажатия кнопки «Готово» в ячейку B1 будет введена формула:

$$=COS(ПИ()*A1)$$

Теперь с помощью клавиатуры добавим в эту формулу операцию возведения в квадрат. После всех описанных действий в ячейку B1 будет введена формула (рисунок 2.7):

$$=COS(ПИ()*A1)^2$$

	A	B	C	D
1		$=COS(\pi * A1)^2$		
2	0,1			

Рисунок 2.7 – Пример ввода формулы в ячейку

Для того чтобы завершить процесс табулирования функции, выделим ячейку B1, установим указатель мыши на маркере заполнения этой ячейки и протащим его вниз до ячейки B11.

Итак, таблица значений функции создана. Для построения графика функции добавьте строку заголовка перед таблицей (поставьте курсор в заголовок первой строки и щелкнув правой кнопкой выберите команду «Добавить ячейки»). В ячейке B1 впишите заголовок ряда данных функции, например «Функция $COS(\pi x)^2$ » (ячейку A1 оставьте пустой). Выделите диапазон ячеек A1:B12, содержащий таблицу значений функции и вызовите «Мастер диаграмм». Вызов мастера диаграмм производится либо с помощью команды «Вставка» → «Диаграмма», либо нажатием кнопки панели инструментов «Стандартная».

На первом шаге «Мастера диаграмм» выбираем вид диаграммы, например, график (для математических графиков лучше использовать «Нестандартный гладкий график»).

На следующем шаге мастера диаграмм заполняем диалоговое окно:

- В группе «Ряды данных находятся» устанавливаем переключатель в положение «В столбцах».
- На вкладке «Ряд» в группе «Подписи по оси X» укажем «A2:A12».
- Все данные заполнены – нажмем кнопку «Готово» (рисунок 2.8).

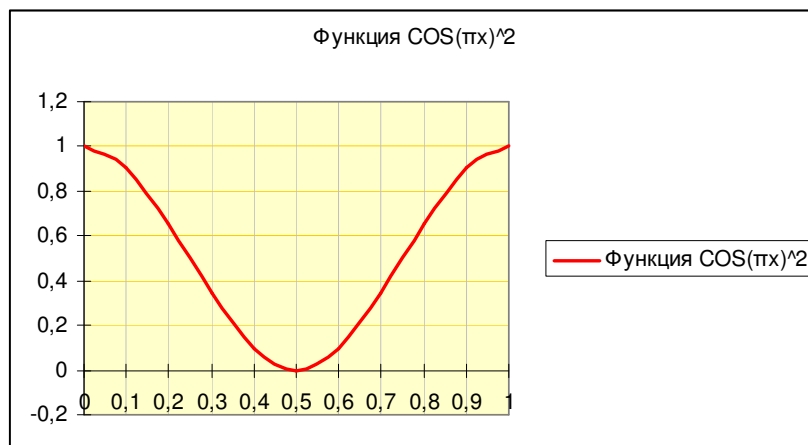


Рисунок 2.8 – Результат построения графика простой функции

2.3. Построение графика функции с одним условием

Рассмотрим пример построения графика функции

$$y = \begin{cases} \frac{1 + |0,2 - x|}{1 + x + x^2}, & x < 0,5 \\ \sqrt[3]{x}, & x \geq 0,5 \end{cases} \quad \text{при } x \in [0, 1].$$

Этот график строится так же, как в разделе 1, за одним исключением - в ячейку B1 вводится формула:

=ЕСЛИ(A1<0,5;(1+ABS(0,2-A1))/(1+A1+A1^2);A1^(1/3)).

Синтаксис логической функции ЕСЛИ (IF):

=ЕСЛИ (лог выражение; значение_если_истина; значение_если_ложь).

Функция ЕСЛИ возвращает значение_если_истина, если лог_выражение имеет значение ИСТИНА (TRUE), и значение_если_ложь - если лог_выражение имеет значение ложь (FALSE).

Функция ЕСЛИ используется для проверки значений формул и организации переходов в зависимости от результатов этой проверки.

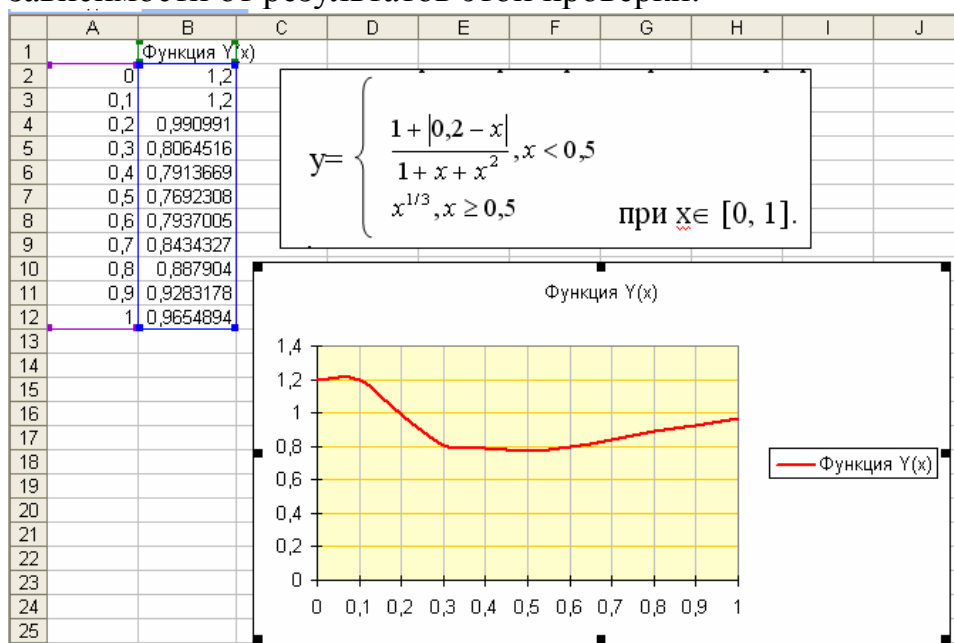


Рисунок 2.9 – Результат построения графика функции с одним условием

2.4 Построение графика функции с двумя условиями

Рассмотрим пример построения графика

$$y = \begin{cases} 1 + \ln(1 + x), & x < 0,2 \\ \frac{1 + \sqrt{x}}{1 + x}, & 0,2 \leq x \leq 0,8 \\ 2e^{-2x}, & x > 0,8 \end{cases} \quad \text{при } x \in [0, 1].$$

График строится так же, как в разделе 1, только в ячейку B1 вводится формула:

=ЕСЛИ(A1<0,2;1+LN(1+A1);ЕСЛИ(A1<=0,8;(1+A1^(1/2))/(1+A1);2*EXP(-2*A1)))

Результат построения графика рассмотренной функции приведен на рисунке 2.10.

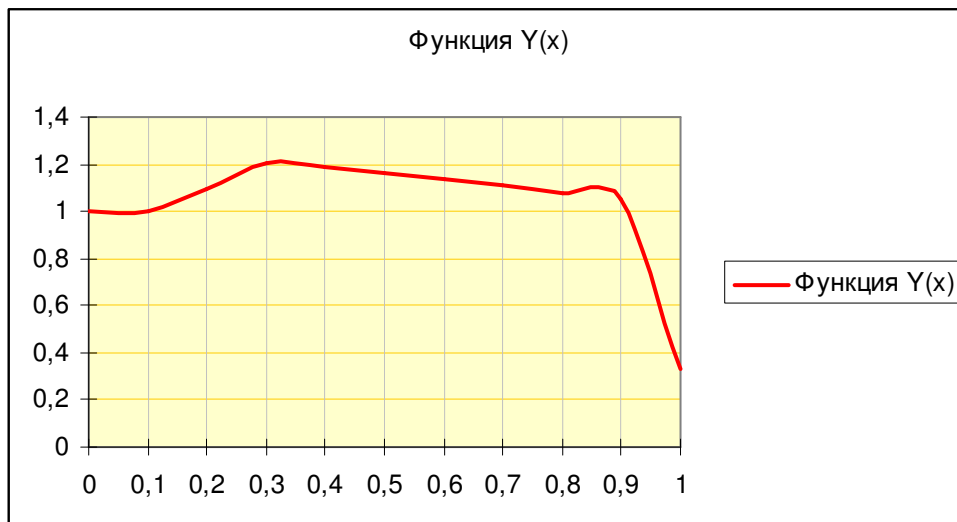


Рисунок 2.10 – Результат построения графика функции с двумя условиями

2.4 Построение двух графиков в одной системе координат

Рассмотрим пример построения в одной системе координат графиков следующих двух функций:

$$y = 2 \cdot \sin(x) \quad \text{и} \quad z = 3 \cdot \cos(2 \cdot x) - \sin(x) \quad \text{при } x \in [-3, 0].$$

В диапазон ячеек A2:A17 вводим значения переменной x : от -3 до 0 с шагом 0,2.

В ячейки B1 и C1 вводим названия функций (например, «Функция 1» и «Функция 2»). В ячейки B2 и C2 вводим формулы:

=2*SIN(A2)

=3*COS(2*A2)-SIN(A2)

Выделим диапазон B2:C2 и установим указатель мыши на маркере заполнения

этого диапазона и протащим его вниз так, чтобы заполнить диапазон B2:C17.

Выделим диапазон ячеек A1:C17, в который внесена таблица значений двух функций, и вызовем «Мастер диаграмм».

Для наглядности, графики функций можно различать по типу линий. Как это делается?

График, внешний вид которого мы хотим изменить, выделяется и с помощью контекстного меню (доступ посредством правой кнопки мыши) вызывается диалоговое окно *Формат рядов данных*, которое позволяет изменять тип, толщину и цвет линии, а также тип, цвет и фон маркера (рисунок 2.11).

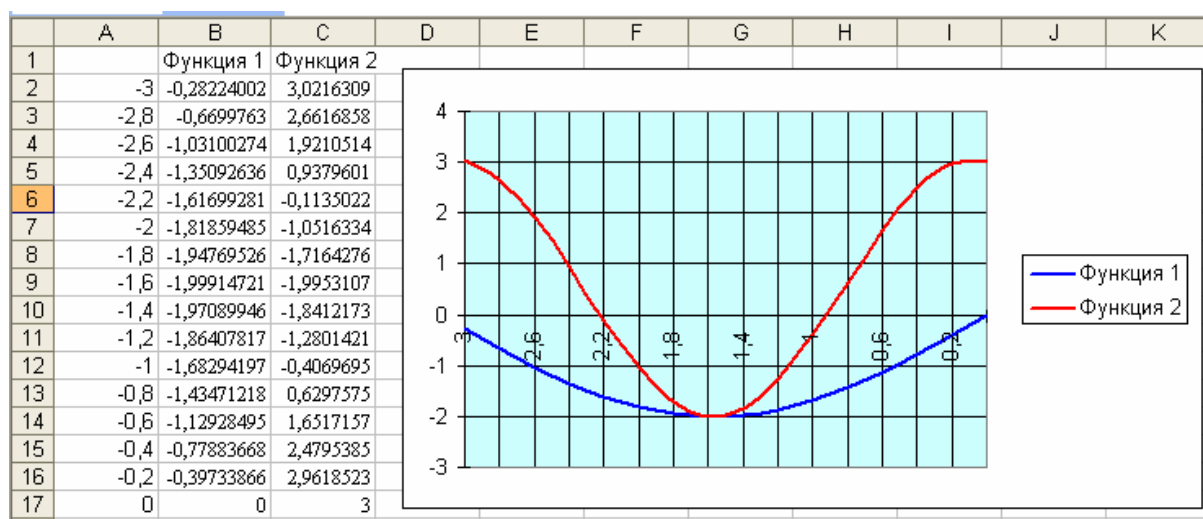


Рисунок 2.11 – Результат построения двух графиков в одной системе координат

2.5 Построение поверхности

Рассмотрим пример построения поверхности:

$$z = x^2 - y^2, \text{ при } x, y \in [-1, 1]$$

В диапазон ячеек B1:L1 введем последовательность значений: -1, -0.8, ..., 1 переменной x , а в диапазон ячеек A2:A12 – последовательность значений: -1, -0.8, ..., 1 переменной y .

В ячейку B2 введем формулу:

$$=A2^2-B\$1^2$$

Далее выделим эту ячейку, установим указатель мыши на ее маркере заполнения и протащим его так, чтобы заполнить диапазон B2:L12.

Знак \$, стоящий перед буквой в имени ячейки, дает абсолютную ссылку на столбец с данным именем, а знак \$, стоящий перед цифрой - абсолютную ссылку на строку с этим именем. Поэтому при протаскивании формулы из ячейки B2 в ячейки диапазона B2:L12 в них будет найдено значение z при соответствующих значениях x и y .

Итак, таблица значений функции z при различных значениях переменных создана (рисунок 2.12).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		-1,00	-0,80	-0,60	-0,40	-0,20	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
2	-1,00	0,00	0,36	0,64	0,84	0,96	1,00	0,96	0,84	0,64	0,36	0,00
3	-0,80	-0,36	0,00	0,28	0,48	0,60	0,64	0,60	0,48	0,28	0,00	-0,36
4	-0,60	-0,64	-0,28	0,00	0,20	0,32	0,36	0,32	0,20	0,00	-0,28	-0,64
5	-0,40	-0,84	-0,48	-0,20	0,00	0,12	0,16	0,12	0,00	-0,20	-0,48	-0,84
6	-0,20	-0,96	-0,60	-0,32	-0,12	0,00	0,04	0,00	-0,12	-0,32	-0,60	-0,96
7	0,00	-1,00	-0,64	-0,36	-0,16	-0,04	0,00	-0,04	-0,16	-0,36	-0,64	-1,00
8	0,20	-0,96	-0,60	-0,32	-0,12	0,00	0,04	0,00	-0,12	-0,32	-0,60	-0,96
9	0,40	-0,84	-0,48	-0,20	0,00	0,12	0,16	0,12	0,00	-0,20	-0,48	-0,84
10	0,60	-0,64	-0,28	0,00	0,20	0,32	0,36	0,32	0,20	0,00	-0,28	-0,64
11	0,80	-0,36	0,00	0,28	0,48	0,60	0,64	0,60	0,48	0,28	0,00	-0,36
12	1,00	0,00	0,36	0,64	0,84	0,96	1,00	0,96	0,84	0,64	0,36	0,00

Рисунок 2.12 – Результат построения двух графиков в одной системе координат

Перейдем к построению поверхности.

Выделим диапазон ячеек A1:L12, содержащий таблицу значений функции и ее аргументов, и вызовем «Мастер диаграмм». Выбираем тип диаграммы – «Поверхность». Дальнейшие шаги аналогичны тем, что описаны ранее (рисунок 2.13).

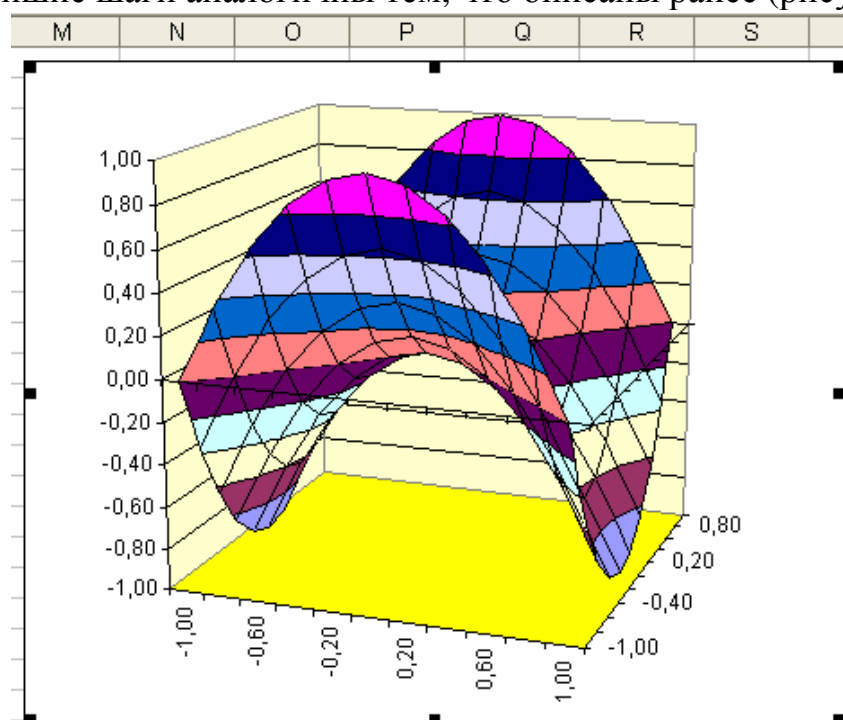


Рисунок 2.13 – Результат построения двух графиков в одной системе координат

2.6 Нахождение корней уравнения

Рассмотрим пример отыскания всех корней уравнения:

$$x^3 - 0,01 \cdot x^2 - 0,7044 \cdot x + 0,139104 = 0$$

Отметим, что у полинома третьей степени имеется не более трех вещественных корней. Для нахождения корней их предварительно нужно локализовать. С этой целью необходимо построить график функции или протабулировать ее.

Например, протабулируем наш полином на отрезке $[-1, 1]$ с шагом 0,2. Для этого в ячейки A2:A11 введем значения x , в ячейку B2 введем следующую формулу:

$$=A2^3-0,01*A2^2-0,7044*A2+0,139104.$$

Построим график функции (рисунок 2.14).

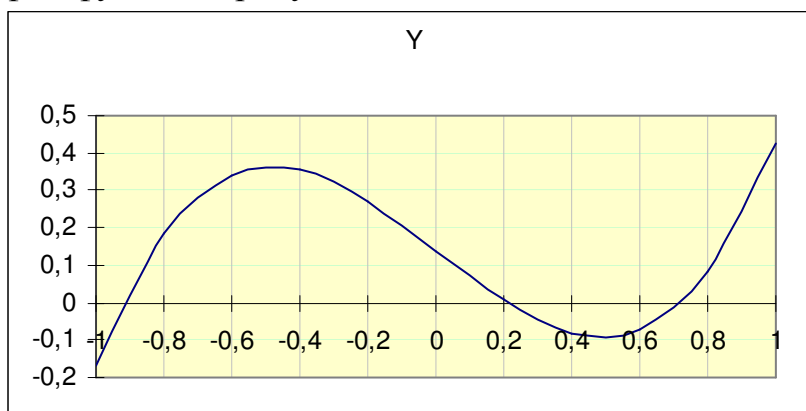


Рисунок 2.14 – График функции

Из графика видно, что полином меняет знак на интервалах: $[-1, -0,8]$, $[0,2, 0,4]$ и $[0,6, 0,8]$. Это означает, что на каждом из них имеется корень данного полинома. Поскольку полином третьей степени имеет не более трех действительных корней, значит, мы локализовали все его корни.

Найдем корни полинома методом последовательных приближений с помощью команды «Сервис» → «Подбор параметра». Относительная погрешность вычислений и предельное число итераций задаются на вкладке «Вычисления» диалогового окна «Параметры», открываемого командой «Сервис» → «Параметры» (рисунок 2.15).

Зададим относительную погрешность и предельное число итераций, равными 0,00001 и 1000, соответственно. В качестве начальных значений приближений к корням можно взять любые точки из отрезков локализации корней.

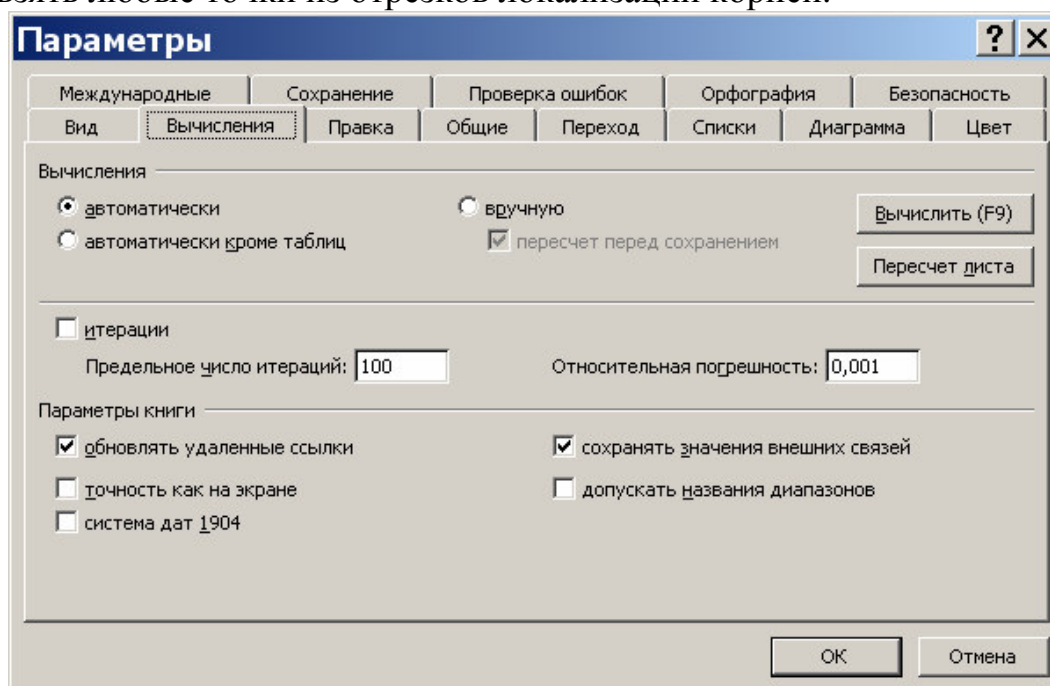


Рисунок 2.15 – Диалоговое окно «Параметры»

Возьмем, например, их средние точки: -0,9, 0,3 и 0,7 и введем их в диапазон ячеек C2:C4. В ячейку D2 введем формулу:

$$=C2^3-0,01*C2^2-0,7044*C2+0,139104$$

Выделим эту ячейку и с помощью маркера заполнения протащим введенную в нее формулу на диапазон D2:D4.

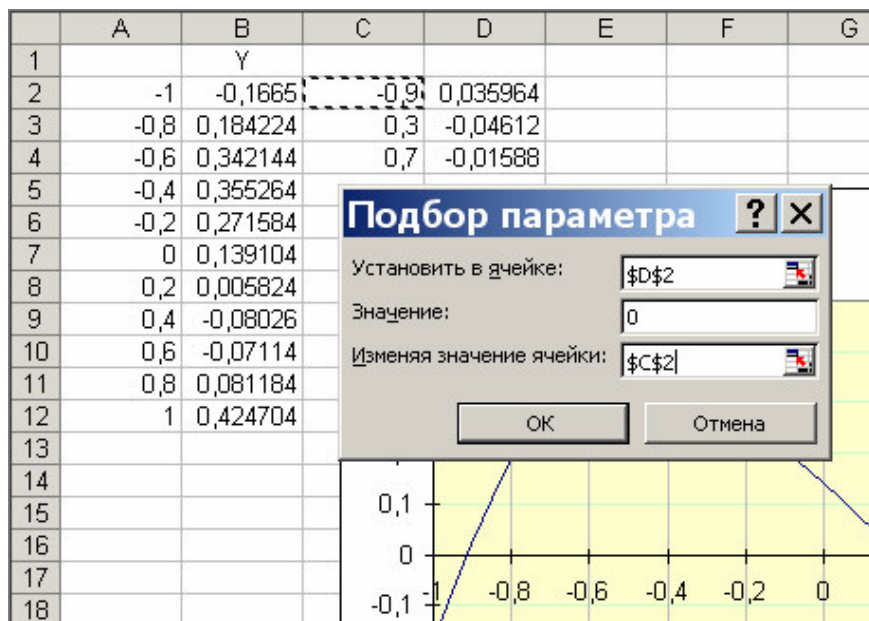
Таким образом, в ячейках D2:D4 вычисляются значения полинома при значениях аргумента, введенного в ячейки C2:C4, соответственно.

Теперь выберем команду «Сервис», «Подбор параметра» и заполним диалоговое окно «Подбора параметра» следующим образом.

В поле «Установить в ячейке» введем D2. Отметим, что в этом поле дается ссылка на ячейку, в которую введена формула, вычисляющая значение левой части уравнения. Для нахождения корня уравнения с помощью средства подбора параметров надо записать уравнение так, чтобы его правая часть не содержала переменную.

В поле «Значение» вводим 0 (в этом поле указывается правая часть уравнения). В поле «Изменяя значение ячейки» введем C2 (в этом поле дается ссылка на ячейку, отведенную под переменную).

Вводить ссылки на ячейки в поля диалогового окна «Подбор параметра» удобнее не с клавиатуры, а щелчком на соответствующей ячейке. При этом Excel автоматически будет превращать их в абсолютные ссылки (в нашем примере \$D\$2 и \$C\$2).



После нажатия кнопки «OK» средство подбора параметров находит приближенное значение корня, которое помещает в ячейку C2. В данном случае оно равно -0,919999.

Аналогично в ячейках C3 и C4 находим два оставшихся корня. Они равны 0,20999 и 0,71999.

3. Ход работы

1. Изучить раздел 2 данных методических указаний.
2. Выполнить все предлагающиеся примеры. Зафиксировать полученные результаты в отчете о выполнении лабораторной работы.
3. Выполнить представленные задания самостоятельно. Студенты с нечётным

номером в списке группы выполняют задания варианта 1, с чётным – варианта 2. Зафиксировать полученные результаты в отчете о выполнении лабораторной работы.

Вариант 1

(а) Построить в разных системах координат при $x \in [-2, 2]$ графики следующих функций:

$$z = \begin{cases} \frac{1+|x|}{\sqrt[3]{1+x+x^2}}, & x \leq -1 \\ 2 \cdot \ln(1+x^2) + \frac{1+\cos^4(x)}{2+x}, & -1 < x < 0 \\ (1+x)^{\frac{3}{5}}, & x \geq 0 \end{cases} \quad y = \sin(x) \cdot e^{-2 \cdot x} \quad g = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, & x \leq 0, \\ 2 \cdot x + \frac{\sin^2(x)}{2+x}, & x > 0 \end{cases}$$

(b) Построить в одной системе координат при $x \in [-2, 2]$ графики следующих двух функций:

$$y = 2 \cdot \sin(x) \cdot \cos(x) \quad \text{и} \quad z = 3 \cdot \cos^2(2 \cdot x) \cdot \sin(x)$$

(c) Построить поверхность $z = x^2 - 2 \cdot y^2$, при $x, y \in [-1, 1]$.

(d) Найти все корни уравнения $x^3 - 2,92 \cdot x^2 + 1,4355 \cdot x + 0,791136 = 0$.

Вариант 2

(а) Построить в разных системах координат при $x \in [-2, 2]$ графики следующих функций:

$$z = \begin{cases} \sqrt[3]{|2-x|}, & x \geq 1 \\ -x + 2 \cdot e^{-2 \cdot x}, & 0 < x < 1 \\ \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+x^2}}, & x \leq 0 \end{cases} \quad y = \frac{1+x^2}{1+2 \cdot x^2} \quad g = \begin{cases} 3 \cdot \sin(x) - \cos^2(x), & x \leq 0, \\ 3 \cdot \sqrt{1+x^2}, & x > 0 \end{cases}$$

(b) Построить в одной системе координат при $x \in [-2, 2]$ графики следующих двух функций:

$$y = 2 \cdot \sin(\pi \cdot x) - 3 \cdot \cos(\pi \cdot x) \quad \text{и} \quad z = \cos^2(2 \cdot \pi \cdot x) - 2 \cdot \sin(\pi \cdot x)$$

(c) Построить поверхность $z = 3 \cdot x^2 - 2 \cdot \sin^2(y) \cdot y^2$, при $x, y \in [-1, 1]$.

(d) Найти все корни уравнения $x^3 - 2,56 \cdot x^2 + 1,325 \cdot x + 4,39506 = 0$

4. Подготовить отчет, сформулировать выводы.

4. Содержание отчета

1. Титульный лист лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Постановка задачи
4. Теоретическое введение (необязательно).
5. Таблицы с результатами вычислений и графики функций..
6. Выводы

5. Контрольные вопросы

1. Какие группы стандартных функций имеются в Excel?
2. Какими способами можно построить арифметическую прогрессию в Excel?
3. Какие типы диаграмм и графиков могут быть построены в Excel?
4. Каков синтаксис функции «=ЕСЛИ»?
5. Как построить два и более графиков в одних координатных осях?
6. Как построить поверхность в Excel?
7. Что такое корни уравнения?
8. Как вычислить точное значение корней уравнения в Excel?

3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8

Обработка данных в Excel. Сортировка, фильтры, итоги

1. Цель работы

Целью работы является получение практических навыков при работе с данными, представленными в виде списков в Excel-таблицах.

2. Теоретическое введение

2.1. Списки

Список — это группа строк таблицы, содержащая связанные данные. Список служит аналогом простой базы данных в Excel. Отличительной особенностью списка является то, что столбцы должны содержать однотипные данные, например, перечень фамилий, цену за единицу товара и т. д. (рисунок 3.1).

Если провести аналогию между списком и табличной базой данных, то столбцы списка являются полями базы данных, а его строки — записями. Считается, что первая строка списка является его заголовком и содержит названия столбцов списка. Заголовок должен иметь на листе электронных таблиц горизонтальную ориентацию (в нашем примере он располагается в строке 1). Заголовки применяются Excel при составлении отчетов, а также при поиске и организации данных.

При создании списка необходимо выполнять следующие правила:

1. На одном листе не рекомендуется помещать более одного списка;
2. Следует отделять список от других данных на листе, хотя бы одной пустой строкой и пустым столбцом;

3. Для имен столбцов следует использовать шрифт, тип данных, выравнивание, формат, рамку отличные от тех, которые используются для данных списка.

4. Чтобы отделить имена столбцов от данных, следует поместить рамку по нижнему краю ячеек первой строки.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1	Текущая дата	Заемщик	Кол. обр.	Дата возвр.	Сумма долга	Пеня	Итого к возвр.
2	25.10.2009	Иванов И.И.	1	25.11.2009	1000,00	0,00	1000,00
3	25.10.2009	Петров П.П	3	09.03.2007	900,00	8656,13	9556,13
4	25.10.2009	Андреев А.А.	3	13.03.2010	456,00	0,00	456,00
5	25.10.2009	Викторов В.В.	4	25.08.2009	450,00	278,07	728,07
6	25.10.2009	Петров П.П	5	11.03.2009	324,00	741,29	1065,29
7	25.10.2009	Дмитриев Д.Д.	1	10.03.2010	458,00	0,00	458,00
8	25.10.2009	Сидоров С.С.	2	08.03.2010	800,00	0,00	800,00
9	25.10.2009	Егоров Е.Е.	7	12.03.2010	111,00	0,00	111,00

Рисунок 3.1 – Пример списка в рабочей книге

2.2 Сортировка данных

Список можно отсортировать по алфавиту, по значению, в хронологическом порядке в соответствии с содержимым определенного поля.

Чтобы отсортировать весь список необходимо выделить одну ячейку в списке и выбрать в меню *Данные – Сортировка* (рисунок 3.2).

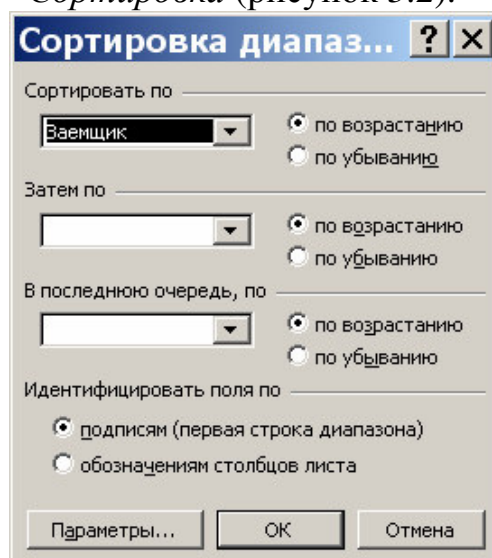


Рисунок 3.2 – Диалоговое окно выбора условий сортировки

Для быстрой сортировки на панели инструментов «Стандартная» находятся кнопки .

Ключевым полем для сортировки в этом случае является столбец с выделенной ячейкой (рисунок 3.3).

2.3 Фильтрация данных в списке

С помощью фильтров можно выводить и просматривать только те данные, которые удовлетворяют определенным условиям.

Для этих целей в меню *Данные – Фильтр* есть две команды *Автофильтр* и *Расширенный фильтр*.

2.3.1 Автофильтр.

По этой команде Excel помещает раскрывающиеся списки непосредственно в заголовки столбцов (там появляется кнопка)  (рисунок 3.4). Щелкнув по этой кнопке можно получить список всех уникальных элементов столбца. Если в этом списке выделить некоторое значение, то из исходного списка будут удалены все строки, кроме тех, которые содержат выделенное значение.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1	Текущая дата	Заемщик	Кол. обр.	Дата возвр.	Сумма долга	Пеня	Итого к возвр.
2	25.10.2009	Андреев А.А.	3	13.03.2010	456,00	0,00	456,00
3	25.10.2009	Викторов В.В.	4	25.08.2009	450,00	278,07	728,07
4	25.10.2009	Дмитриев Д.Д.	1	10.03.2010	458,00	0,00	458,00
5	25.10.2009	Егоров Е.Е.	7	12.03.2010	111,00	0,00	111,00
6	25.10.2009	Иванов И.И.	1	25.11.2009	1000,00	0,00	1000,00
7	25.10.2009	Петров П.П.	3	09.03.2007	900,00	8656,14	9556,14
8	25.10.2009	Петров П.П.	5	11.03.2009	324,00	741,29	1065,29
9	25.10.2009	Сидоров С.С.	2	08.03.2010	800,00	0,00	800,00

Рисунок 3.3 – Пример отсортированного списка (по столбцу «Заемщик»)

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1	Текущая да▼	Заемщик▼	Кол. обр▼	Дата возв▼	Сумма долг▼	Пен▼	Итого к возв▼
2	25.10.2009	Иванов И.И.	1	25.11.2009	1000,00	0,00	1000,00
3	25.10.2009	Петров П.П.	3	09.03.2007	900,00	8656,16	9556,16
4	25.10.2009	Андреев А.А.	3	13.03.2010	456,00	0,00	456,00
5	25.10.2009	Викторов В.В.	4	25.08.2009	450,00	278,08	728,08
6	25.10.2009	Петров П.П.	5	11.03.2009	324,00	741,30	1065,30
7	25.10.2009	Дмитриев Д.Д.	1	10.03.2010	458,00	0,00	458,00
8	25.10.2009	Сидоров С.С.	2	08.03.2010	800,00	0,00	800,00
9	25.10.2009	Егоров Е.Е.	7	12.03.2010	111,00	0,00	111,00

Рисунок 3.4 – Пример списка со включенным автофильтром

Элемент столбца, который выделен в раскрывающемся списке, называется критерием фильтра. Можно продолжить фильтрацию списка с помощью критерия из другого столбца.

Чтобы удалить ранее введенный критерий, надо выбрать критерий *ВСЕ*.

Чтобы быстро восстановить исходный список надо выполнить команду *Данные – Фильтр – Показать все*.

С помощью автофильтра можно устанавливать и более сложные критерии (пользовательские). Для этого выбираем критерий «Условие», в результате чего появится диалоговое окно, примерный вид которого представлен на рисунке ниже (рисунок 3.5).

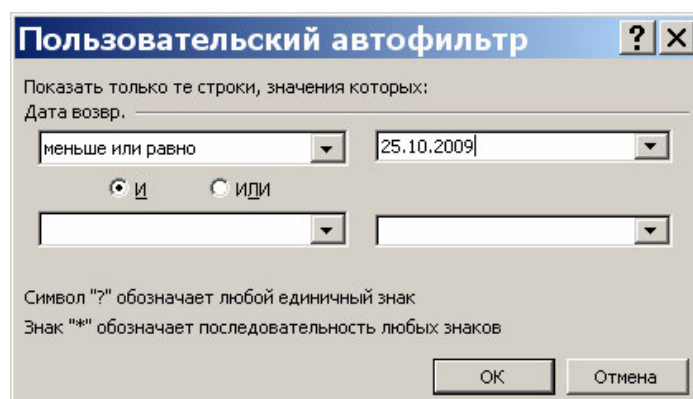


Рисунок 3.5 – Окно задания условий применения автофильтра

Левые окна задают операцию отношения (<,>=, ... для чисел, «содержит», «не содержит»... для текстов). Можно использовать символы «?» и «*» вместо любого символа или группы символов соответственно.

2.3.2 Расширенный фильтр.

При необходимости использовать более сложные критерии отбора записей используется команда *Данные – Фильтр – Расширенный фильтр*. В отличие от автофильтра результаты фильтрации выносятся в другое место рабочего листа, не портя исходной таблицы.

Чтобы воспользоваться командой *Расширенный фильтр*, предварительно необходимо создать таблицу критериев, расположив ее на том же листе (рисунок 3.6).

11	Текущая дата	Заемщик	Кол. обр.	Дата возвр.	Сумма долга	Пеня	Итого к возвр.
12			>=2			>0	

Рисунок 3.6 – Пример таблицы критериев для расширенного фильтра

Обычно для этого копируют имена полей списка на свободное пространство. Количество строк в таблице определяется только количеством критериев поиска. Например, для реализации критерия «Сумма долга больше 100» необходимо было бы создать таблицу из двух строк (рисунок 3.7).

Сумма долга
>100

Рисунок 3.7 – Пример таблицы критериев для простого условия

Если критерий составной, то применяется следующее правило: столбцы в таблице критериев соединяются союзом «И», а строки – союзом «ИЛИ». Например, если Вас интересуют должники с суммой долга от 100 до 200 грн. или с сумой к возврату более 200 грн., то таблица критериев будет выглядеть так (рисунок 3.8).

Сумма долга	Сумма долга	Пеня	Итого к возвр.
>100	<200		
			>200

Рисунок 3.8 – Пример таблицы критериев для составного условия

Результирующую таблицу можно помещать, как на место исходного списка, так и вне его, задав в диалоговом окне левую верхнюю ячейку будущей таблицы результата (рисунки 3.9 и 3.10).

2.4 Подсчет итогов в списках

Обычно для подведения итогов используется команда **Автосумма**. Более полные итоги можно получить, используя команду **Данные – Итоги**.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Текущая дата	Заемщик	Кол. обр.	Дата возвр.	Сумма долга	Пеня	Итого к возвр.
2	25.10.2009	Иванов И.И.	1	25.11.2009	1000,00	0,00	1000,00
3	25.10.2009	Петров П.П.	4	25.08.2009	450,00	277,90	727,90
4	25.10.2009	Сидоров С.С.	2	08.03.2010	800,00	0,00	800,00
5	25.10.2009	Петров П.П.	3	09.03.2007	900,00	8655,81	9555,81
6	25.10.2009	Сидоров С.С.	1	10.03.2010	458,00	0,00	458,00
7	25.10.2009	Петров П.П.	5	11.03.2009	324,00	741,17	1065,17
8	25.10.2009	Сидоров С.С.	7	12.03.2010	111,00	0,00	111,00
9	25.10.2009	Петров П.П.	3	13.03.2010	456,00	0,00	456,00
10							
11				Сумма долга	Сумма долга	Пеня	Итого к возвр.
12				>100	<200		
13							>200

Рисунок 3.9 – Пример исходной таблицы с таблицей критериев

Рисунок 3.10 – Окно задания параметров расширенного фильтра

Последовательность действий в этом случае может быть следующая:

1. Отсортируйте список по столбцу, для которого необходимо подвести промежуточный итог. Например, если Вы работаете с таблицей, содержащей информацию о продавцах и проданных ими товарах, то, чтобы просуммировать единицы продукции, проданные каждым лицом в списке продавцов, требуется отсортировать список по столбцу продавцов (рисунок 3.11).

17	продавец	товар	за ед.	коло-во	сумма
18	Андреев	Дверь	170,00	2	340,00
19	Дмитриев	Диван	600,00	1	600,00
20	Егоров	Шкаф	400,00	1	400,00
21	Егоров	Кресло	250,00	2	500,00
22	Егоров	Шкаф	450,00	3	1350,00
23	Никифоров	Жалюзи	100,00	1	100,00
24	Петров	Дверь	190,00	1	190,00
25	Сидоров	Шкаф	300,00	3	900,00

Рисунок 3.11 – Произвольно заполненный список продавцов и объемов продаж по каждому продавцу

2. Укажите ячейку в этом списке.
3. Выберите команду **Итоги** в меню **Данные**.
4. Выберите столбец, содержащий группы, по которым необходимо подвести итоги, из списка **При каждом изменении в**. Это должен быть тот столбец, по которому проводилась сортировка списка на шаге 1.
5. Выберите функцию, необходимую для подведения итогов, из списка **Операция**, например **СУММА**.
6. Выберите столбцы, содержащие значения, по которым необходимо подвести итоги, в списке **Добавить итоги по**.

Результат подведения итогов представлен на рисунках 3.12 и 3.13.

	17	продавец	товар	за ед.	коло-во	сумма
+	19	Андреев Итог				340,00
+	21	Дмитриев Итог				600,00
+	25	Егоров Итог				2250,00
+	27	Никифоров Итог				100,00
+	29	Петров Итог				190,00
+	31	Сидоров Итог				900,00
-	32	Общий итог				4380,00

Рисунок 3.12 – Итоговая таблица

	17	продавец	товар	за ед.	коло-во	сумма
+	19	Андреев Итог				340,00
+	21	Дмитриев Итог				600,00
+	22	Егоров	Шкаф	400,00	1	400,00
+	23	Егоров	Кресло	250,00	2	500,00
+	24	Егоров	Шкаф	450,00	3	1350,00
-	25	Егоров Итог				2250,00
+	27	Никифоров Итог				100,00
+	29	Петров Итог				190,00
+	31	Сидоров Итог				900,00
-	32	Общий итог				4380,00

Рисунок 3.13 – Итоговая таблица с раскрытым пунктом

3. Ход работы

3.1. Практическое задание 1

1. На рабочем листе Excel создать список вида, представленного на рисунке 3.1.
2. Список заполнить не менее чем 15-ю записями.
3. Правила заполнения полей следующие:
 - «Текущая дата» - дата выполнения работы в формате ДД.ММ.ГГГГ (для вставки текущей даты можно использовать стандартную функцию ТДАТА());
 - «Заемщик» - произвольная информация;

- «Количество обращений» - произвольная информация;
- «Дата возврата» - произвольная дата в формате ДД.ММ.ГГГГ;
- «Сумма долга» - произвольная информация;
- «Пеня» - вычислить по формуле

$$\text{пеня} = \begin{cases} 0, & \text{если "Текущая дата"} < \text{"Дата возврата"} \\ ("Текущая дата" - \text{"Дата возврата"}) * \text{"Сумма долга"} * 2\%, & \text{если "Текущая дата"} > \text{"Дата возврата"} \end{cases}$$

- «Итого к возврату» - вычислить по формуле «Сумма долга»+ «Пеня».

4. Проверить работу списка для различных дат возврата («дата возврата» уже прошла, «дата возврата» еще не наступила, «дата возврата» - сегодня).

3.2. Практическое задание 2

1. Отсортировать полученные списки:

- первый - в алфавитном порядке имен Заемщиков;
- второй - в порядке убывания сумм возврата;
- третий - в хронологическом порядке дат возврата.
- четвертый – в соответствии с критерием, предложенным преподавателем.

2. Скопируйте исходную таблицу для разных заданий и подпишите их.

3.3. Практическое задание 3

В первом списке с помощью **автофильтра** оставьте строки, содержащие информацию по одному из заемщиков.

3.4. Практическое задание 4

В одной из таблиц отобразить записи содержащие информацию:

- обо всех заемщиках, дата возврата долга которых истекает менее, чем через неделю;
- все записи по должникам с суммой долга больше указанной суммы;
- всех заемщиков, просрочивших возврат долга;
- все записи по должникам с сумой долга более одной указанной суммы или с суммой к возврату более другой.

3.5. Практическое задание 5

Выполнить на своих таблицах примеры, приведенные в задании 4, используя расширенный фильтр.

3.6. Практическое задание 6

Составьте таблицу вида, приведенного на рис.2.11. таблица должна содержать не менее 15 строк.

Подведите итоги:

- по столбцу «Продав». В качестве итоговой возьмите функцию Сумма по столбцу «Пеня»;
- по столбцу «Товар». Итоговую функцию и столбцы выберите сами.

3.7. Практическое задание 7

Оформите отчет по работе.

4. Содержание отчета

1. Титульный лист лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Постановка задачи
4. Теоретическое введение (необязательно).
5. Таблицы с результатами вычислений.
6. Выводы

5. Контрольные вопросы

1. Что такое список в Excel?
2. Каким образом производится сортировка данных в таблице?
3. Чем отличается фильтрация данных с использованием автофильтра от фильтрации данных с использованием расширенного фильтра?
4. Каким образом оформляются итоги в Excel – таблицах?

4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

Автоматическая запись макросов в MS Excel

1. Цель работы

Целью работы является изучение способов автоматической записи макросов в табличном процессоре Microsoft Excel с использованием встроенного макрорекодера.

2. Теоретическое введение

В настоящее время почти каждое приложение, предназначенное для ведения деловой документации, имеет макроязык и средство записи макросов. Используя такое приложение, можно записать выполняемые пользователем действия, а затем в любое время воспроизвести нажатия клавиш и операции мышью и таким образом автоматизировать работу.

При записи макроса основное приложение создает код, который можно про-

смотреть и отредактировать. Этот код также можно написать самостоятельно от начала до конца. Однако самый простой способ разработать макрос - это записать его, а затем изменить созданный код.

Этот метод позволяет быстро освоить язык VBA, тщательно изучая код программы, созданный с помощью основного приложения. Кроме того, можно легко изменить уже созданный код или добавить к нему комментарии.

Для записи макроса и редактирования его в редакторе VBA:

1. Запустите в основном приложении средство автоматической записи макросов с помощью команды **«Сервис→Макрос→Начать запись»**. При этом на экране появится диалоговое окно **«Запись макроса»** (рисунок 4.1).

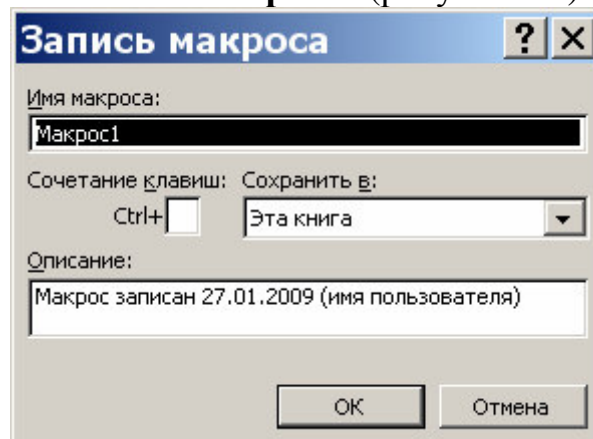


Рисунок 4.1 – Диалоговое окно «Запись макроса»

Задайте имя макроса (по умолчанию «Макрос1», «Макрос2» и т.д.), алфавитную клавишу, по которой (в комбинации с клавишей Ctrl) будет вызываться макрос, место хранения макроса (личная книга макросов, новая книга или эта рабочая книга) и нажмите кнопку ОК. При этом появится панель записи макроса **«Остановить запись»** (рисунок 4.2) с кнопками **«Остановить запись»** и **«Относительная ссылка»** (для Excel).

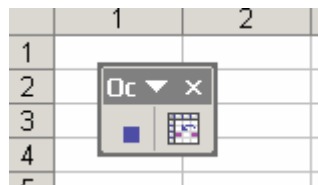


Рисунок 4.2 – Панель записи макроса

Выполните требуемую последовательность действий и остановите запись, нажав кнопку **«Остановить запись»** (кнопка **«Относительная ссылка»** используется для переключения между записями с относительными и абсолютными ссылками).

2. Запустите созданный в макрорекодере макрос, нажав комбинацию клавиш **Ctrl** и назначенной при записи клавиши. Проверьте правильность действий, выполняемых макросом.

3. Выберите записанный макрос в списке макросов основного приложения, используя команду **«Сервис→Макрос→Макросы»**, а затем нажмите кнопку **«Изменить»**. При этом запускается редактор VBA и в окне модуля выводится текст созданного макроса, который можно изменить или добавить комментарии.

Рассмотрим следующий пример.

Предположим, что необходимо очистить содержимое ячеек A1, B1, C1 рабочего листа (например, в ячейках A1, A2, A3 находятся значения «1», «2» и «3» соответственно).

Создадим макрос:

1. Выполним команду «Сервис→Макрос→Начать запись».

2. Присвоим макросу имя «ClearCellData» и нажмем кнопку «ОК».

3. Выполним над ячейками A1, A2, A3 рабочего листа следующие действия. Выделим блок ячеек A1:A3 с помощью мыши и нажмем кнопку **Delete** на клавиатуре.

4. Остановим запись, нажав кнопку «Остановить запись».

5. Проследим, какие действия выполнит макрос после редактирования. Для этого выполним команду «Сервис→Макрос→Макросы», выберем макрос «ClearCellData» и нажмем кнопку «Выполнить».

6. Просмотрим результат. Выполним команду «Сервис→Макрос→Макросы». Выберем в списке макросов макрос с именем «ClearCellData» и нажмем кнопку «Изменить». В результате на экране откроется окно редактора VBA с текстом только что созданного макроса (рисунок 4.3).

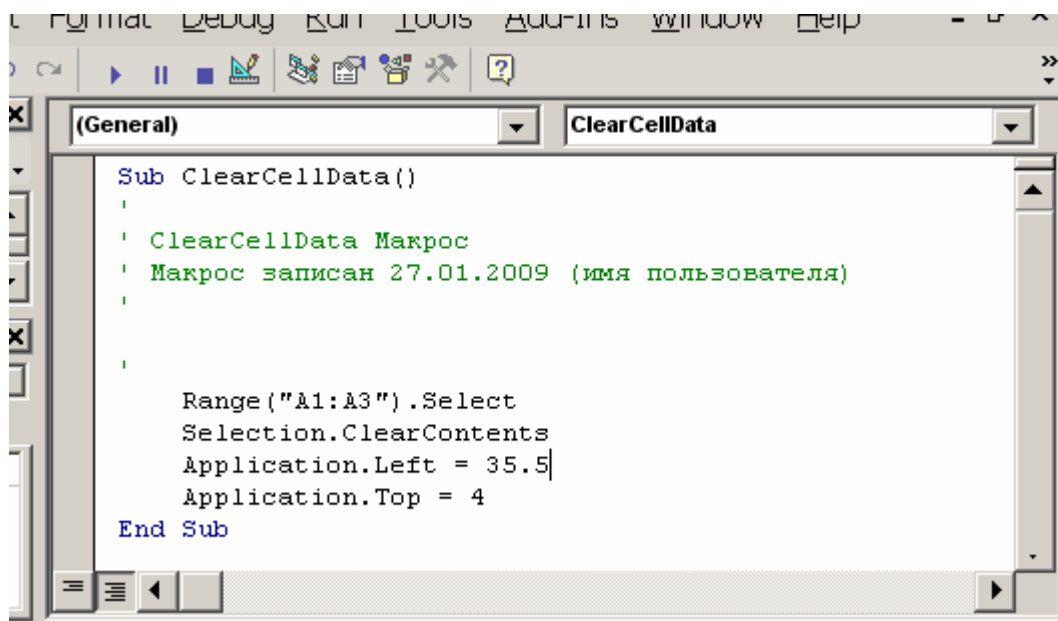


Рисунок 4.3 – Окно редактора VBA с текстом макроса

7. Добавим комментарии к строкам программы (комментарий должен начинаться с апострофа). Например:

```

Range("A1:A3").Select      ' Выделение блока ячеек
Selection.ClearContents    ' Очистка содержимого блока
  
```

8. Добавим новую строку, например,

```

Range("A1:C3").Select      ' Выделение блока ячеек
  
```

9. Проследим, какие действия выполнит макрос после редактирования.

Созданный макрос можно назначить какой-либо панели инструментов или

комбинации клавиш, выбрав соответствующий переключатель в группе «**Назначить макрос**» диалогового окна «**Запись макроса**».

3. Ход работы

1. Ознакомиться с автоматической записью макросов с помощью макрорекодера Microsoft Excel, выполнив приведенный в методических указаниях пример.
2. Создать аналогичный макрос, связанный с комбинацией клавиш для его вызова.
3. Выполнить запись макроса в соответствии с индивидуальным заданием по вариантам, приведенным в Приложении В.
4. Оформить отчет по лабораторной работе. В отчете привести текст записанного макроса с комментариями, поясняющими каждую строку программного кода.

4. Содержание отчета

1. Титульный лист лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Постановка задачи
4. Теоретическое введение (необязательно).
5. Рисунки с результатами выполнения задания и описание последовательности действий.
6. Выводы

5. Контрольные вопросы

1. Что такое макрос в Excel?
2. Для чего нужны макросы?
3. Каким образом создается макрос?
4. Как редактируется макрос?

5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10

Создание функций пользователя в MS Excel

1. Цель работы

Изучить приемы создания функций пользователя в Microsoft Excel с помощью редактора Visual Basic.

2. Теоретическое введение

В настоящее время почти каждое приложение, предназначенное для ведения деловой документации, имеет макроязык и средство записи макросов. Используя такое приложение, можно записать выполняемые пользователем действия, а затем в любое время воспроизвести нажатия клавиш и операции мышью и таким образом автоматизировать работу.

Несмотря на то, что в табличном процессоре Microsoft Excel имеется более 300 встроенных функций, имеется возможность создания функций пользователя с их последующим размещением в библиотеке функций. С созданными пользователем функциями можно работать с помощью мастера функций точно так же, как и со встроенными функциями рабочего листа. Функция рабочего листа, определенная пользователем, - это процедура **«Function»**, которую можно указать в формуле, хранящейся в ячейке.

Создадим, например, функцию пользователя, математически определенную следующим образом: $y = \sin(\pi x)e^{-2x}$.

Функция пользователя разрабатывается точно так же, как и любая функция VBA. Она хранится в модуле и описывается с помощью ключевого слова **«Public»**. Параметром (параметрами) функции является значение или ссылка на ячейку. По умолчанию Excel присваивает модулям имена: **«Модуль1»**, **«Модуль2»** (**«Module1»**, **«Module2»**) и т. д. Для создания модуля выполните команду **«Сервис» → «Макрос» → «Макросы»**. Введите имя макроса, например **«Лабораторная_N2»**, и нажмите кнопку **«Создать»** (рисунок 5.1).

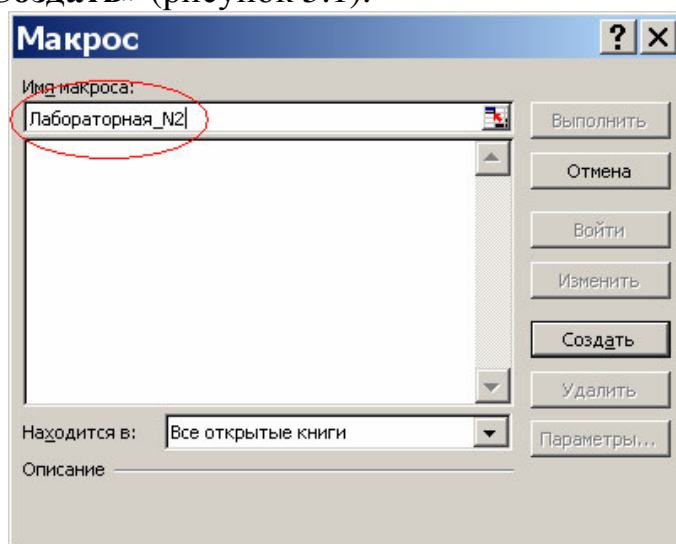


Рисунок 5.1 – Окно создания нового макроса (функции)

В результате откроется приложение VBA, в котором будет открыт уже существующий модуль (или создан новый), например **«Модуль1»**. На экране будут выведены строки (рисунок 5.2):

```
Sub Лабораторная_N2 ()
End Sub
```

Замените эти строки на листе модуля текстом следующей программы:

```
Public Function Лабораторная_N2 (x)
Лабораторная_N2 = Sin(Application.Pi() * x) * Exp(-2 * x)
End Function
```

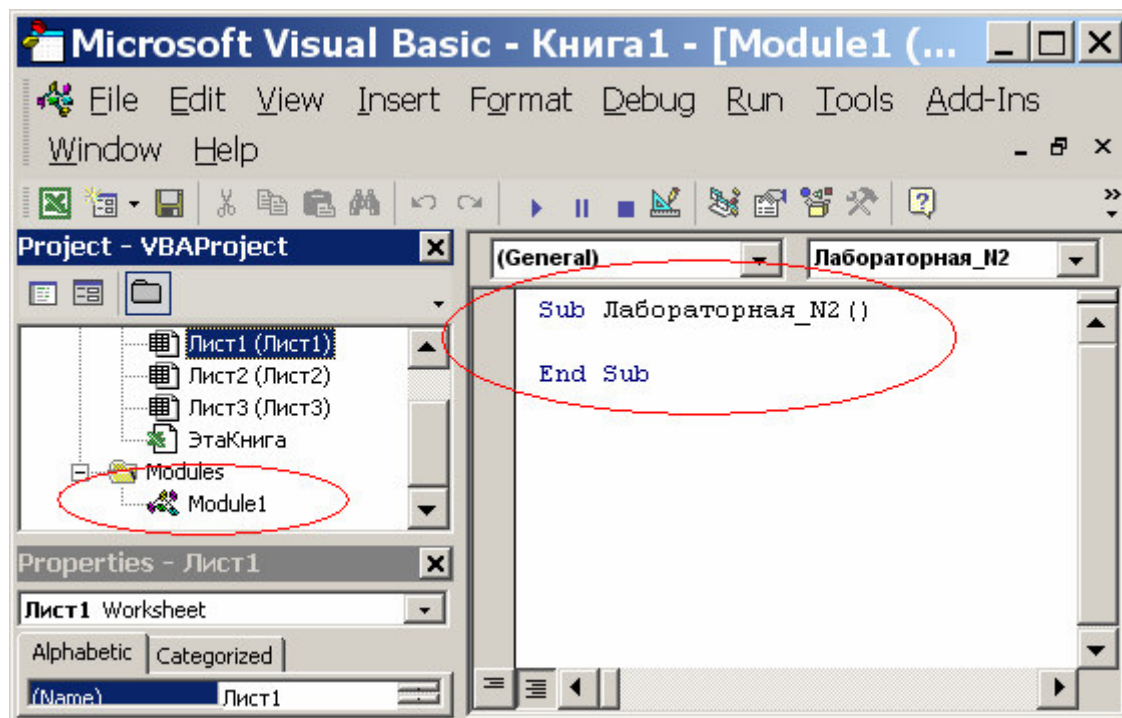


Рисунок 5.2 – Окно отображения кода модуля

Если в функции пользователя используется более одного аргумента, то при описании функции указываются их имена (*Лабораторная_N2(x,y,t ... ,z)*).

Заметим, что поскольку функция **ПИ()** не является внутренней функцией VBA, а является стандартной функцией приложения MS Excel, то ее необходимо записать в форме «**Application.Pi()**».

При активном листе «**Модуль1**», на котором введена функция «**Лабораторная_N2**», нажмите клавишу **F2**. На экране появится диалоговое окно **Просмотр объектов**, в котором можно произвести поиск любых компонентов VBA в имеющихся классах. Для поиска необходимо ввести имя необходимого компонента в поле поиска и нажать кнопку с изображением бинокля. На рисунке 5.3 представлены результаты поиска функции.

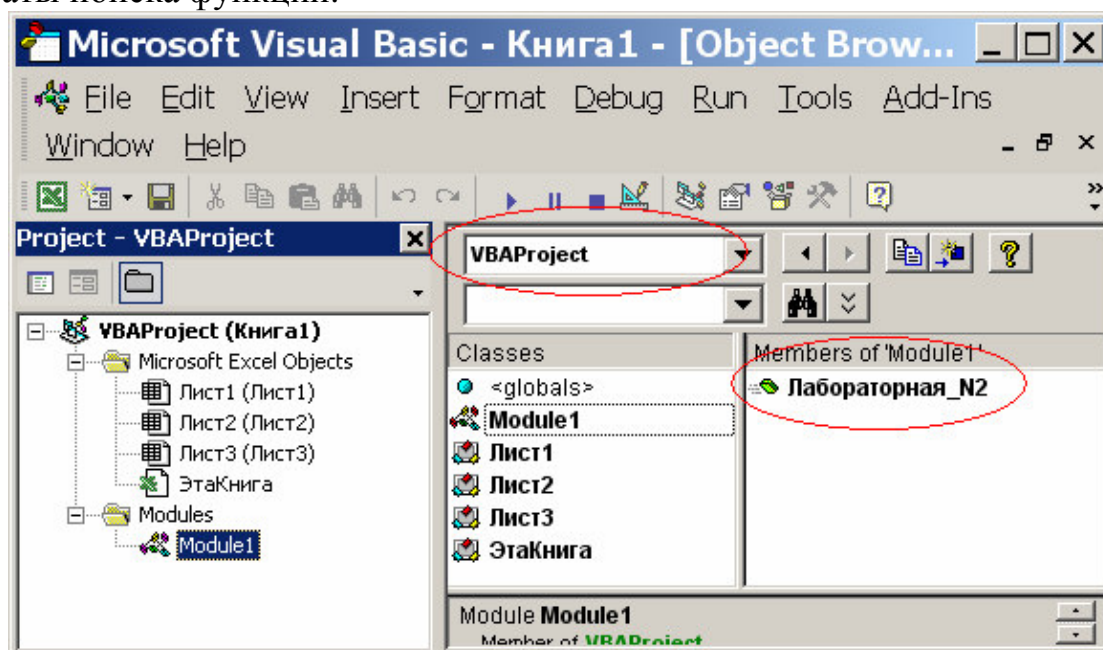


Рисунок 5.3 – Диалоговое окно просмотра объектов

Произведем теперь вычисления какой-либо функции с использованием только что созданного макроса. Пусть в ячейку **A1** записано число 0.2 и вам нужно вычислить в ячейке **B1** значение функции при $x = 0.2$. Для этого достаточно в ячейку **B1** ввести формулу «=Лабораторная_N2(A1)».

Это можно сделать и с помощью мастера функций, который будет содержать функцию «Лабораторная_N2» наряду с другими встроенными функциями Excel. Для этого выполните команду «Вставка/Функция». При этом откроется окно «Мастер функций - шаг 1 из 2». Выберите в левом списке «Категории» пункт «Полный алфавитный перечень», а затем в правом списке - пункт «Лабораторная_N2» (рисунок 5.4). Нажмите «ОК». Откроется окно «Мастер функций – шаг 2 из 2» («Аргументы функции»), которое для пользовательской функции имеет вид, изображенный на рисунке 5.5. Введите в поле ввода адрес ячейки **A1** и нажмите «ОК».

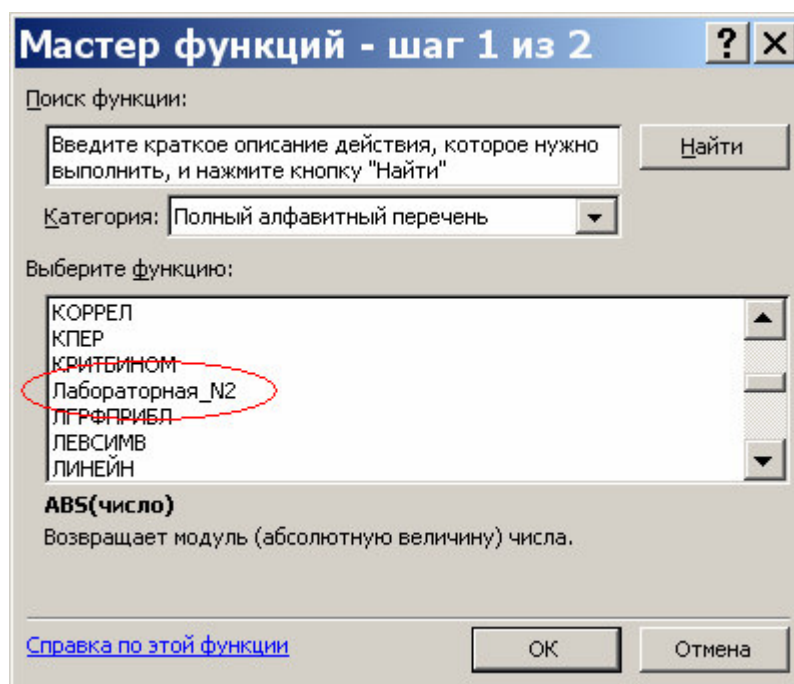


Рисунок 5.4 - Диалоговое окно мастера функций (шаг 1)

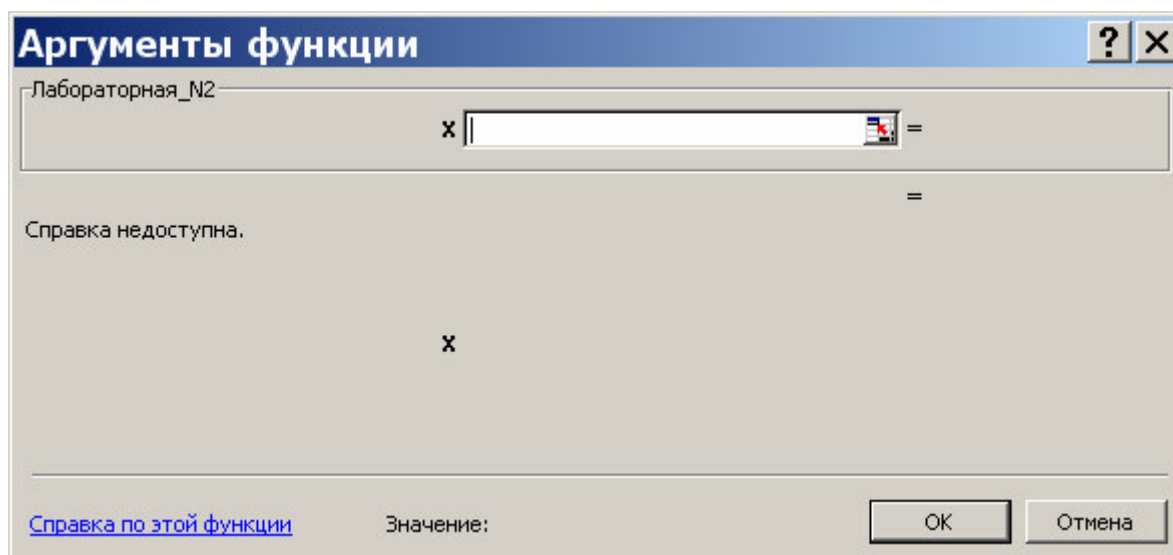


Рисунок 5.5 - Ввод аргументов функции пользователя с помощью мастера (шаг 2)

Тот же результат можно получить, не создавая функцию пользователя, а просто введя в ячейку B1 формулу:

```
=SIN(ПИ()*A1)*EXP(-2*A1)
```

Однако при постоянном использовании этой функции удобнее все же создать соответствующую функцию пользователя, чтобы не вводить эту формулу каждый раз заново.

Общий вид функции пользователя:

```
Public Function ИМЯ_ФУНКЦИИ(СПИСОК_ПАРАМЕТРОВ)
```

```
ТЕЛО_ФУНКЦИИ
```

```
End Function
```

ТЕЛО_ФУНКЦИИ состоит из описательной части и блока операторов, выполняющихся один за другим. Если необходимо прекратить выполнение функции в некотором конкретном месте, это можно сделать с помощью оператора **Exit Function**. При определении функции иногда бывает удобно описать типы параметров и вычисляемого значения функции.

Именем функции или переменной может быть любой идентификатор, определенный пользователем. Идентификатор – это последовательность букв и цифр и символа подчеркивания, начинающаяся с буквы. Пробелы внутри идентификаторов не допустимы, поэтому они заменяются символом подчеркивания. Также внутри идентификаторов недопустимы спецсимволы: @, #, \$, &, %, !. Для упрощения чтения и понимания значения идентификаторов на практике рекомендуется при написании сложных идентификаторов использовать строчные и прописные буквы, а также символ подчеркивания. Например, вместо идентификатора **myage** (мой возраст) лучше написать **MyAge** или **My_Age**.

Возвращаемое функцией пользователя значение присваивается имени функции. Поэтому в теле функции пользователя, вычисляющей некоторое значение, должен присутствовать, по крайней мере, один оператор, присваивающий имени функции значение какого-либо выражения. С помощью ключевого слова **Optional** можно сделать некоторые переменные в функции пользователя необязательными (необязательными являются те из них, которые можно при вызове не задавать). Необязательные переменные должны иметь тип **Variant**.

В одной строке может быть один или несколько операторов. Один оператор отделяется от другого двоеточием («:»)

3. Ход работы

1. Изучить способы создания функций пользователя в Microsoft Excel и их использования с помощью мастера функций.

2. Выполнить пример, приведенный в методических указаниях к выполнению лабораторной работы.

3. Разработать две функции пользователя в соответствии с вариантами заданий, приведенными в приложении Г. В качестве имен функций используйте свою фамилию, группу, номер варианта и номер функции (*Иванов_МО11_var1_1*).

4. Покажите созданные функции в окне проекта VBA (Project-VBAProject).

4. Содержание отчета

1. Титульный лист лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Постановка задачи
4. Теоретическое введение (необязательно).
5. Рисунки с результатами выполнения задания и описание последовательности действий.
6. Выводы

5. Контрольные вопросы

1. Для чего нужны функции в Excel?
2. В чем особенности функций пользователя?
3. Каким образом создается функция пользователя?
4. Как редактируется функции пользователя?
5. Какой вид имеет функция пользователя?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карлберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel./ К.Карлберг – К., М.: “Диалектика”,1997. – 440 с.
2. Microsoft Excel 2000: справочник./ Под ред. Ю.Колесникова. – СПб.: Питер, 1999. – 352 с.
3. Информатика: учебник. Под ред. Н. Макаровой. – М.: Финансы и статистика,2000. – 768 с.
4. Карпов Б. MS Office 2000: справочник./ Б. Карпов – СПб.: Питер,2000. – 448 с.
5. А.Гарнаев. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах. К.:БХВ,1999. –330с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Примеры математических функций Excel

Таблица А.1 – Простейшие математические функции

Функция	Назначение	Аргумент	Пример
ABS	Вычисление абсолютного значения	Число или ссылка на ячейку, содержащую число	=ABS(-123,89)=123,89
exp	Возводит число $e = 2,71828182\dots$ в степень аргумента	Тоже	=EXP(3)=20,08553692
LN	Вычисляет натуральный логарифм от аргумента. Логарифмом $\log_a N$ числа $N (N > 0)$ при основании $a (a > 0, a \neq 1)$ называют показатель степени, в которую нужно возвести основание a , чтобы получить N . Логарифм по основанию 10 называют десятичным (обозначается $\lg N$), а по основанию $e = 2,71828182\dots$ – натуральным (обозначается $\ln N$).	Положительные числа (> 0)	=LN(1)=0 =:LN(2)=0,693147 =LN(100)=4,60517
LOG 10	Вычисляет десятичный логарифм числа	Положительные числа	=LOG10(100)=2 =LOG10(0,1)=-1
LOG	Определяет логарифм числа по основанию логарифма	Число – положительные числа. Основание логарифма – любое число > 0 и $\neq 1$; по умолчанию Excel считает его равным 10	=LOG(10)=1 =LOG(8;2)=3 =LOG(100;2,71828\dots)=4,60517
СУММ (SUM)	Вычисление суммы аргументов	Не более 30 аргументов, которыми могут быть диапазоны, адреса ячеек, числа, пустые поля, текст	
СТЕПЕНЬ (POWER)	Возводит число в степень	Тоже	=СТЕПЕНЬ(5;2)=25 =СТЕПЕНЬ(4;1/2)=2 =СТЕПЕНЬ(4;-1/2)=0,5 =СТЕПЕНЬ(6,25;1,5)=15,625

Продолжение таблицы А.1

ПРОИЗВЕЛ (PROD- UCT)	Вычисляет произведение не более 30 аргументов	Аргументами могут быть числа, формулы, условия, текст, диапазон; в матрицах и адресных ссылках учитываются только числа	Вычислимвячей кеВ5
СЛЧИС (RAND)	Генерация случайного числа p , лежащего в интервале между 0 и 1. Случайное число генерируется всякий раз после каждого вычисления таблицы. Для фиксации постоянного случайного числа нужно записать функцию в необходимой ячейке (=СЛЧИС()) и до нажатия клавиши ввода нажать клавишу «F9».	Нет	=СЛЧИС()=0,36315
КОРЕНЬ (SQRT)	Вычисление квадратного и других корней из аргумента	Положительные числа и 0	=КОРЕНЬ(25)=5 =КОРЕНЬ(ABS(-9))=3

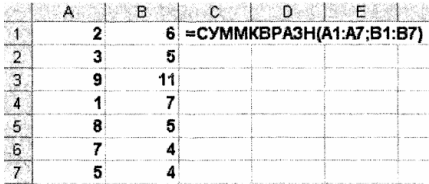
Таблица А.2 – Функции округления

Функция	Назначение	Пример
ЧЕТН (EVEN)	Округляет число вверх по модулю до ближайшего четного числа	= EVEN(2,5) равно 4 = EVEN(-1)равно-2 = EVEN(4,75) равно 6
НЕЧЕТ (ODD)	Округляет число вверх по модулю до ближайшего нечетного числа	= НЕЧЕТ(2,36) равно 3 = ODD(0,1) равно 1 = ODD(-2,1) равно -3
ОКРУГЛ (ROUND)	Округление числа до указанного числа десятичных разрядов. Если второй аргумент равен нулю, то число округляется до целого по обычным правилам округления. Если второй аргумент отрицателен, то округление производится влево от десятичной точки.	= ОКРУГЛ(4,15; 1) равно 4,2 = ОКРУГЛ(1,237,1) равно 1,2 = ОКРУГЛ(1,5;0) равно 2 = ОКРУГЛ(42,5;-1) равно 40
ОКРУГЛВНИЗ (ROUNDDOWN)	То же, что и функция ОКРУГЛ, но округление производится вниз	
ОКРУГЛВВЕРХ (ROUNDUP)	То же, что и функция ОКРУГЛ, но округление производится вверх	
ОТБР (TRUNC)	Отсечение дробной части числа, если второй аргумент опущен, или до указанного во втором аргументе количества разрядов	= ОТБР(8,365;1) равно 8,3 = TRUNC(-1,567) равно -1

Продолжение таблицы А.2

ЦЕЛОЕ (INT)	Преобразует значение числа в ближайшее меньшее целое число. При форматировании по нулевому шаблону число 1,5 будет изображено как 2, число 123,567 как 124, число -5,5 как -6.	1,5 = ЦЕЛОЕ(1,5) = 1 123,567 = ЦЕЛОЕ(123,567) = 123 -5,5 = INT(-5,5) = -6
-------------	--	---

Таблица А.3 – Специфические математические функции

Функция	Назначение	Аргумент	Пример
ФАКТР (ФАСТ)	Вычисляет факториал целого положительного числа.	Число или ячейка	= ФАКТР(5) равен 120 = ФАСТ(50) равен 3.04141 E+64
ЧИСЛКОМБ (COMBIN)	Вычисляет количество сочетаний из n различных элементов по m . В математике для этого используется формула $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$.	Число, выбранное число	= ЧИСЛКОМБ(5;2) равно 10. $C_2^5 = 5!/[2!(5-2)!]$ = $(5*4*3*2*1) : [2*1(3*2*1)] = 120:12 = 10$
СУММКВРАЗН (SUMXMY2)	Вычисляет сумму квадратов разностей $\sum (x-y)^2$	Массив X, массив Y	Вычислим в ячейке C1 сумму квадратов разностей чисел, расположенных в диапазоне A1:B7 таблицы, представленной на рис.  В результате получим 79
СУММРАЗНКВ (SUMX2MY2)	Вычисляет сумму разностей квадратов $\sum (x^2 - y^2)$	То же	= СУММРАЗНКВ({2, 3, 9, 1, 8, 7, 5}, {6, 5, 11, 7, 5, 4, 4}) равно -55
СУММСУММКВ (SUMX2PY2)	Вычисляет сумму сумм квадратов соответствующих элементов двух массивов $\sum (x^2 + y^2)$	Массив X, массив Y	= СУММСУММКВ({2, 3, 9, 1, 8, 7, 5}, {6, 5, 11, 7, 5, 4, 4}) равно 521

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Варианты заданий для лабораторной работы №6

Таблица Б.1 – Варианты заданий

№ вар	Функция одной переменной	Функция нескольких переменных	Функция с оператором проверки условия
1	$y = \cos(3\pi x) + \sin(5\pi x)$	$z = \frac{\sqrt[3]{1+x^4+x^2} + y}{1+y}$	$g = \begin{cases} x , & x < 5, \\ 1+x^2, & x \geq 5 \end{cases}$
2	$y = 2\sin(\pi x)\sin(3\pi x) - 0,5$	$z = \frac{\sqrt[5]{1+y^2+x^2+e^{x-y}}}{y^3}$	$g = \begin{cases} \left \frac{x}{x+1} \right , & x < 1, \\ x^2, & x \geq 1. \end{cases}$
3	$y = \frac{\cos(\pi x) + \sin(\pi x)}{x}$	$z = \left(\sqrt{\frac{x+y}{1+y}} - xy t \right) (1+t)$	$g = \begin{cases} e^{-x}, & x < 0, \\ \sin(\pi x), & x \geq 0 \end{cases}$
4	$y = \frac{2\cos(3\pi x)}{\ln x }$	$z = \frac{(1-xy-x^2-y^2)}{y^3} - \frac{x}{y^2}$	$g = \begin{cases} x-5 , & x < 1, \\ x^2+x+1, & x \geq 1 \end{cases}$
5	$y = \frac{4\sin(5\pi x)}{1- \cos(\pi x) x}$	$z = \frac{\sqrt[3]{y^{-x}+x^{-y}+e^{2x-y}}}{y^2+x^2+t^2} - t^2$	$g = \begin{cases} \left \frac{\sqrt{ x }}{x+1} \right , & x < 1 \\ 1-x^2, & x \geq 1 \end{cases}$
6	$y = \frac{4\cos(\pi x)\sin(5\pi x)}{x} - x$	$z = x^3 - y^3 - t^3$	$g = \begin{cases} 1+x^3+ x-5 , & x < 2 \\ x+1, & x \geq 2 \end{cases}$
7	$y = \sin(3\pi x) - 2\sin(5\pi x)$	$z = \sqrt{ x^2-y^4 } - t^2$	$g = \begin{cases} (1+x)^2, & x < 1 \\ 3x^2+5x+1, & x \geq 1 \end{cases}$
8	$y = 2\cos(\pi x)\sin(3\pi x) + \sin(\pi x)$	$z = e^{-x} \sqrt{ x^3+y^3 } - \frac{x^2}{y}$	$g = \begin{cases} x^2-10x-5, & x < 4 \\ e^{-x}+x+1, & x \geq 4 \end{cases}$
9	$y = \cos(\pi x)\sin(\pi x) - \cos(3\pi x)$	$z = \frac{\sqrt{ x^2+x+1 }}{xe^{-x}} - y^2e^{-x}$	$g = \begin{cases} \frac{x}{1-x}, & x < 1 \\ x^2+3x+14, & x \geq 1 \end{cases}$
10	$y = 2\cos(3\pi x)\sin(\pi x) + \frac{\sin(3\pi x)}{x}$	$z = \frac{1}{x} - \frac{1}{y} - \frac{1}{t}$	$g = \begin{cases} \left \frac{x^2-5}{x} \right , & x < 1 \\ x+10, & x \geq 1 \end{cases}$
11	$y = \cos(\pi x) \frac{\sin(\pi x)}{1+\cos(\pi x)} + 2\cos(5\pi x)$	$z = \frac{1}{x^2} - \frac{1}{y^2} + \frac{1}{2^{xy}t}$	$g = \begin{cases} x-5 , & x < 1 \\ x^2+x+1, & x \geq 1 \end{cases}$
12	$y = \frac{\cos(\pi x)}{x} + \sin(\pi x)x$	$z = \frac{x+y}{1+y}xy$	$g = \begin{cases} x^3-3x-4, & x < 2 \\ x^2-10x+1, & x \geq 2 \end{cases}$

Продолжение таблицы Б.1

№ вар	Функция одной переменной	Функция нескольких переменных	Функция с оператором проверки условия
13	$y = 3\sin(0,5\pi x)\sin(0,3\pi x) - 0,5\cos(\pi x)$	$z = \frac{1-x-y-t^3}{y^3}$	$g = \begin{cases} \sin(3\pi x), & x < 1 \\ \cos(5\pi x) - 1, & x \geq 1 \end{cases}$
14	$y = \frac{3\sin(\pi x)}{1-x}$	$z = (\sqrt{ x-y-t } - xyt)(1+t^3)$	$g = \begin{cases} \left \frac{\sin(\pi x)}{2 - \cos(\pi x)} \right , & x < 4 \\ x^2 + \ln \frac{1+x}{x} + 1, & x \geq 4 \end{cases}$
15	$y = \frac{2\sin(3\pi x)}{\ln x } - x\ln x $	$z = \frac{(1-x^3y^3-x^2-y^2)}{x^3+y^3}t - \frac{x^3}{y^2} - \frac{1}{t}$	$g = \begin{cases} x^3, & x < 1 \\ x^{-3} + 1, & x \geq 1 \end{cases}$
16	$y = 2\cos(\pi x)\sin(\pi x)\sin(3\pi x)$	$z = \frac{5t}{y^3+x^2+t^3} - t^2 - 1$	$g = \begin{cases} 3x-5 + 3x^3, & x < 0 \\ x^2 + \frac{1}{x^2}, & x \geq 0 \end{cases}$
17	$y = \frac{\cos(\sin(5\pi x))}{x} - \cos(\pi x)$	$z = \frac{x^3+y^3+t^3}{x-y-t}$	$g = \begin{cases} x-x^2 , & x < 1 \\ x^4 - x^2 + 2x + 1, & x \geq 1 \end{cases}$
18	$y = 5\sin(3\pi x) + 2\sin(5\pi x) - 3$	$z = \sqrt{ x^2-y^4-t } - \frac{t^2}{x+y}$	$g = \begin{cases} 2 x , & x < 2 \\ x^3 - x^2 - 12x, & x \geq 2 \end{cases}$
19	$y = 3\cos(\pi x)\sin(3\pi x)\sin(\pi x)$	$z = e^{-x}\sqrt{ 2-x-y-t } + \frac{x^2}{y}$	$g = \begin{cases} x ^2, & x < 5 \\ 12x, & x \geq 5 \end{cases}$
20	$y = 0,4\cos(\pi x)\sin(\pi x)\cos(3\pi x)$	$z = \frac{\sqrt{ x^2+x+1 }}{x+y} - y^2(1+x)$	$g = \begin{cases} x + 2x^2 - 11, & x < 3 \\ 3x^2 - 2x - 4, & x \geq 3 \end{cases}$
21	$y = 2\sin(\pi x) + \frac{\sin(3\pi x)}{3x}$	$z = \frac{yt}{x} - \frac{xt}{y} - \frac{xy}{t}$	$g = \begin{cases} x-5 , & x < 1 \\ x^2 + x + 1, & x \geq 1 \end{cases}$
22	$y = \frac{\sin(3\pi x)}{1+\cos(3\pi x)} + \frac{2\cos(5\pi x)}{x}$	$z = \frac{y}{x^2} - \frac{x}{y^2} + xy$	$g = \begin{cases} \frac{x^2+x}{x-10} + 1, & x < 1 \\ x^2 + x + 1, & x \geq 1 \end{cases}$
23	$y = 2\cos(\pi x)\sin(\pi x)\cos(3\pi x)$	$z = \frac{1}{xe^{-x}} - e^{-x}$	$g = \begin{cases} \sin(\pi x) , & x < 2 \\ \sin(3\pi x^2) + 1, & x \geq 2 \end{cases}$
24	$y = (\cos(\pi x)\sin(3\pi x) + 1)\frac{\sin(3\pi x)}{3x}$	$z = \frac{1}{xy} - \frac{\pi}{y}t - \frac{\pi^2}{t}y$	$g = \begin{cases} \cos(\pi x), & x < 4 \\ \frac{x^2+2}{10-x}, & x \geq 4 \end{cases}$
25	$y = 3\cos(\pi x)\frac{\sin(\pi x)}{1+\sin(\pi x)} + \frac{\cos(\pi x)}{x}$	$z = \frac{t}{x^2} - \frac{1}{y^2} + txy$	$g = \begin{cases} x^2 - x-2 , & x < 1 \\ 5x^2 + x - 6, & x \geq 1 \end{cases}$

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Варианты заданий для лабораторной работы №9

Таблица В.1 – Описания макросов для лабораторной работы №9

№ варианта	Описание макроса
1.	Макрос, центрирующий содержимое ячейки и изменяющий размер и шрифт символов в ячейке.
2.	Макрос, меняющий цвет и размер символов в ячейке.
3.	Макрос, меняющий местами содержимое двух ячеек, указанных преподавателем.
4.	Макрос, устанавливающий название рабочего листа.
5.	Макрос, добавляющий примечание к ячейке.
6.	Макрос, производящий автозаполнение строки ячеек месяцами года.
7.	Макрос, копирующий содержимое одной ячейки в другую.
8.	Макрос, меняющий местами два заданных листа рабочей книги.
9.	Макрос, добавляющий новую строку над заданной строкой.
10.	Макрос, вставляющий формулу в ячейку.
11.	Макрос, добавляющий новый столбец слева от заданного столбца.
12.	Макрос, меняющий местами заданные преподавателем строки.
13.	Макрос, меняющий местами заданные преподавателем столбцы.
14.	Макрос, объединяющий две ячейки.
15.	Макрос, объединяющий две строки.
16.	Макрос, присваивающий ячейке имя и центрирующий ее содержимое.
17.	Макрос, удаляющий содержимое строки.
18.	Макрос, центрирующий столбец.
19.	Макрос, добавляющий в ячейку текст заданного цвета.
20.	Макрос, изменяющий цвет фона ячейки и цвет символов.
21.	Макрос, изменяющий формат выводимого в ячейке числа.
22.	Макрос, удаляющий все содержимое из рабочей книги.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
Варианты заданий для лабораторной работы №10

Таблица Г.1 – Варианты заданий для записи функций пользователя в Microsoft Excel

№ варианта	Функция одной переменной	Функция нескольких переменных
1	$y = \cos(3\pi x) + \sin(5\pi x)$	$z = \frac{\sqrt[3]{1+x^4+x^2} + y}{1+y}$
2	$y = 2 \sin(\pi x) \sin(3\pi x) - 0,5$	$z = \frac{\sqrt[5]{1+y^2+x^2} + e^{x-y}}{y^3}$
3	$y = \frac{\cos(\pi x) + \sin(\pi x)}{x}$	$z = \left(\sqrt{\frac{x+y}{1+y}} - xyt \right) (1+t)$
4	$y = \frac{2 \cos(3\pi x)}{\ln x }$	$z = \frac{(1-xy-x^2-y^2)}{y^3} - \frac{x}{y^2}$
5	$y = \frac{4 \sin(5\pi x)}{1- \cos(\pi x) x}$	$z = \frac{\sqrt[3]{y^{-x} + x^{-y} + e^{2x-y}}}{y^2 + x^2 + t^2} - t^2$
6	$y = \frac{4 \cos(\pi x) \sin(5\pi x)}{x} - x$	$z = x^3 - y^3 - t^3$
7	$y = \sin(3\pi x) - 2 \sin(5\pi x)$	$z = \sqrt{ x^2 - y^4 } - t^2$
8	$y = 2 \cos(\pi x) \sin(3\pi x) + \sin(\pi x)$	$z = e^{-x} \sqrt{ x^3 + y^3 } - \frac{x^2}{y}$
9	$y = \cos(\pi x) \sin(\pi x) - \cos(3\pi x)$	$z = \frac{\sqrt{ x^2 + x + 1 }}{xe^{-x}} - y^2 e^{-x}$
10	$y = 2 \cos(3\pi x) \sin(\pi x) + \frac{\sin(3\pi x)}{x}$	$z = \frac{1}{x} - \frac{1}{y} - \frac{1}{t}$
11	$y = \cos(\pi x) \frac{\sin(\pi x)}{1 + \cos(\pi x)} + 2 \cos(5\pi x)$	$z = \frac{1}{x^2} - \frac{1}{y^2} + \frac{1}{2^{xy}t}$
12	$y = \frac{\cos(\pi x)}{x} + \sin(\pi x)x$	$z = \frac{x+y}{1+y} xy$

Продолжение таблицы Г.1

№ варианта	Функция одной переменной	Функция нескольких переменных
13	$y = 3 \sin(0,5\pi x) \sin(0,3\pi x) - 0,5 \cos(\pi x)$	$z = \frac{1 - x - y - t^3}{y^3}$
14	$y = \frac{3 \sin(\pi x)}{1 - x}$	$z = (\sqrt{ x - y - t } - xyt)(1 + t^3)$
15	$y = \frac{2 \sin(3\pi x)}{\ln x } - x \ln x $	$z = \frac{(1 - x^3 y^3 - x^2 - y^2)}{x^3 + y^3} t - \frac{x^3}{y^2} - \frac{1}{t}$
16	$y = 2 \cos(\pi x) \sin(\pi x) \sin(3\pi x)$	$z = \frac{5t}{y^3 + x^2 + t^3} - t^2 - 1$
17	$y = \frac{\cos(\sin(5\pi x))}{x} - \cos(\pi x)$	$z = \frac{x^3 + y^3 + t^3}{x - y - t}$
18	$y = 5 \sin(3\pi x) + 2 \sin(5\pi x) - 3$	$z = \sqrt{ x^2 - y^4 - t } - \frac{t^2}{x + y}$
19	$y = 3 \cos(\pi x) \sin(3\pi x) \sin(\pi x)$	$z = e^{-x} \sqrt{ 2 - x - y - t } + \frac{x^2}{y}$
20	$y = 0,4 \cos(\pi x) \sin(\pi x) \cos(3\pi x)$	$z = \frac{\sqrt{ x^2 + x + 1 }}{x + y} - y^2(1 + x)$
21	$y = 2 \sin(\pi x) + \frac{\sin(3\pi x)}{3x}$	$z = \frac{yt}{x} - \frac{xt}{y} - \frac{xy}{t}$
22	$y = \frac{\sin(3\pi x)}{1 + \cos(3\pi x)} + \frac{2 \cos(5\pi x)}{x}$	$z = \frac{y}{x^2} - \frac{x}{y^2} + xy$
23	$y = 2 \cos(\pi x) \sin(\pi x) \cos(3\pi x)$	$z = \frac{1}{xe^{-x}} - e^{-x}$
24	$y = (\cos(\pi x) \sin(3\pi x) + 1) \frac{\sin(3\pi x)}{3x}$	$z = \frac{1}{xy} - \frac{\pi}{y} t - \frac{\pi^2}{t} y$
25	$y = 3 \cos(\pi x) \frac{\sin(\pi x)}{1 + \sin(\pi x)} + \frac{\cos(\pi x)}{x}$	$z = \frac{t}{x^2} - \frac{1}{y^2} + txy$

Заказ № _____ от «_____» _____ 20____ г. Тираж _____ экз.
Изд-во СевНТУ