

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Конспект лекций
для выполнения лабораторных работ по курсу «Информатика и
вычислительная техника»
(раздел «Процессор электронных таблиц MICROSOFT EXCEL»)
для студентов физико-металлургического факультета

ДОНЕЦК 2008

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Конспект лекций
для выполнения лабораторных работ по курсу «Информатика и
вычислительная техника»
(раздел «Процессор электронных таблиц MICROSOFT EXCEL»)
для студентов физико-металлургического факультета**

Утверждено
на заседании кафедры
«Вычислительная математика и
программирование»
Протокол № 4 от 17. 11. 2008 г.

ДОНЕЦК 2008

УДК 681.3.06 (071)

Конспект лекций для выполнения лабораторных работ по курсу «Информатика и вычислительная техника» (раздел «Процессор электронных таблиц **MICROSOFT EXCEL**») для студентов физико-металлургического факультета/Сост. И.Ю. Анохина, И.Н.Кононенко.- Донецк, ДонНТУ, 2008 – 80с.

Предлагаемый конспект лекций содержит описание основных тем, изучаемых при работе в среде процессора Microsoft Excel. Рассмотрены основные приемы создания и оформления таблиц, предложены примеры выполнения расчетов. Подробно рассмотрены теоретические основы построения графиков, вопросы прогнозирования с использованием линий тренда. В отдельной главе излагаются вопросы решения уравнений и систем уравнений.

Рассчитано на студентов физико-металлургического факультета и студентов других специальностей, которые изучают в пределах курса «Информатика и компьютерная техника» раздел «Процессор электронных таблиц **MICROSOFT EXCEL**»

Рецензент: Копытова О.М.

Отв. за выпуск: Анохина И.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ И АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ	3
1.1 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ EXCEL И ВВОД ИНФОРМАЦИИ.....	3
1.2 ОФОРМЛЕНИЕ ТАБЛИЦ	6
1.3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ФОРМУЛ	10
1.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАСТЕРА ФУНКЦИЙ.....	13
1.5 АБСОЛЮТНАЯ АДРЕСАЦИЯ.....	21
1.6 ФУНКЦИЯ ПРОСМОТР И СМЕШАННАЯ АДРЕСАЦИЯ.....	23
2 ДИАГРАММЫ И ГРАФИКИ.....	27
2.1. ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ	27
2.2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРАФИК.	33
2.3 ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИИ ТРЕНДА	34
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ.....	37
3.1 ЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ЕСЛИ.....	37
3.2 РАБОТА С ДАННЫМИ КАТЕГОРИИ ДАТА И ВРЕМЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4 РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ СРЕДСТВАМИ EXCEL.....	37
4.1. ЦИКЛИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ	45
5.2. ПОДБОР ПАРАМЕТРА	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
5.3 ПОИСК РЕШЕНИЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
ЛИТЕРАТУРА	51
. "ШАПКА" НА КАЖДОЙ СТРАНИЦЕ В EXCEL	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

ВВЕДЕНИЕ

Программы, предназначенных для создания и обработки табличных данных, называется *табличными процессорами*.

Программа Microsoft Excel, входящая в состав пакета Microsoft Office, широко применяется при решении экономических и бухгалтерских, научно-технических задач. Excel позволяет производить расчеты, давать графическую интерпретацию полученной информации, прогнозировать, в его состав входит «**Пакет анализа**», используемый при статистической обработке данных, «**Поиск решения**» для решения задач математического программирования, пакет можно использовать при поиске корней уравнений и систем, работе с базами данных.

Для целесообразности использования табличных процессоров требуется однотипная организация данных, примером такой таблицы являются бухгалтерские ведомости. В одном столбце помещены фамилии, в другом — оклады сотрудников, в третьем отчисления и т.д. При такой структуре таблицы возможно применение одинаковых формул для вычислений. Таблицы могут быть расположены вертикально или горизонтально. Конечно, никто не запрещает вводить исходные данные по диагонали, в шахматном порядке, но при этом Вы не сможете использовать преимущества табличных процессоров при расчетах. Каждую формулу придется вводить отдельно, но в такой ситуации произвести расчеты проще на калькуляторе.

1 СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ И АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ

1.1 Запуск программы Excel и ввод информации

Для запуска программы Excel откройте меню «**Пуск**»/«**Программы**» и выберите его из списка. Документ *Excel* называется *рабочей книгой*, книга состоит из *рабочих листов*. Каждый лист имеет табличную структуру и может содержать одну или несколько таблиц. Документ *Excel* сохраняется в виде файла с расширением *.xls. В окне документа отображается только *текущий* рабочий лист, он называется *активным*. Каждый рабочий лист имеет *название*, которое отображается на *ярлычке листа*. С помощью ярлычков можно переключаться на другие рабочие листы данной книги. На каждом листе имеются горизонтальная и вертикальная полосы прокрутки (рис.1.1).

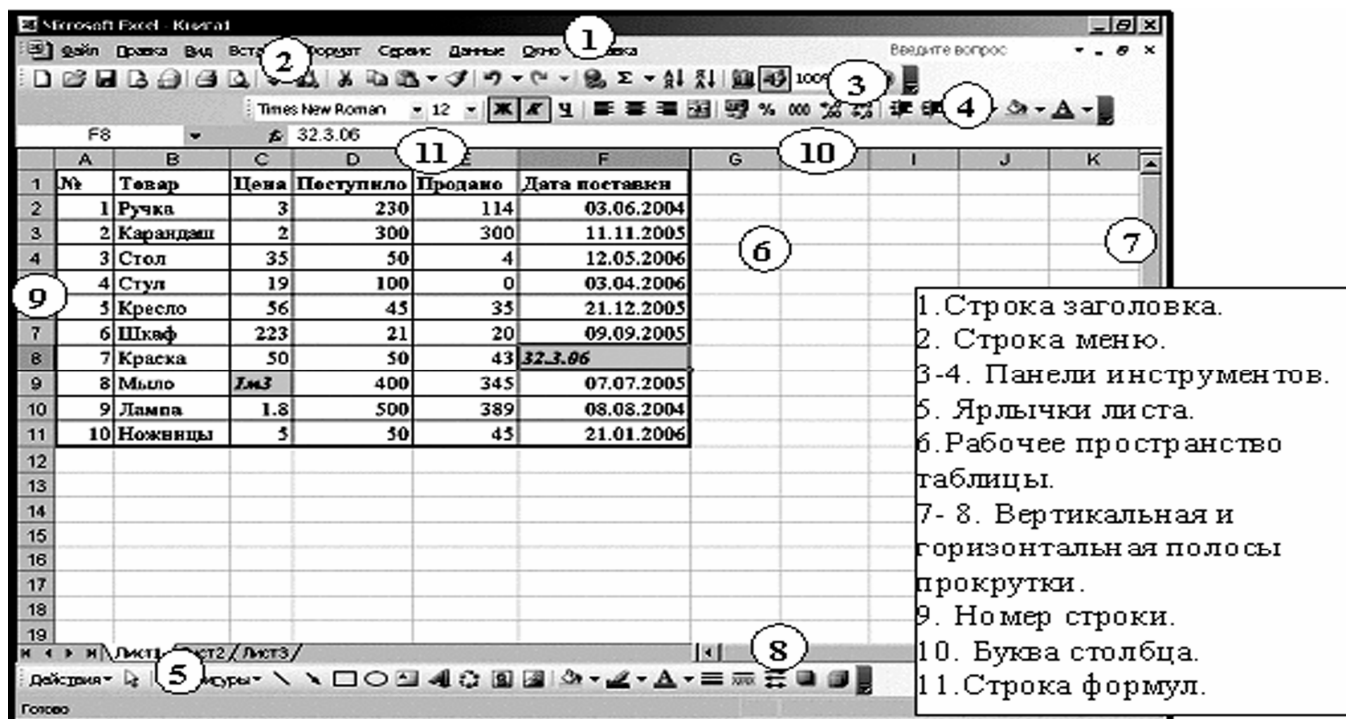


Рисунок 1 . 1 - Окно программы **Microsoft Excel**

Минимальной единицей информации в *Excel* является ячейка, которая образуется при пересечении строк и столбцов. Строки нумеруются цифрами (1, 2, 3...65536), а столбцы - буквами А,В,С,Д...Z, а потом АА...ZZ (максимальное количество столбцов – 256). Ячейки собираются в листы. Каждая ячейка имеет адрес, который образуется из буквы столбца и номера строки, на пересечении которых она находится, например, А1, В2, С12....

Для ввода данных сначала требуется определить ячейку, в которую вводится информация, для этого в нее устанавливают маркер.

Маркер - прямоугольник, который указывает на нужную клетку. Передвигать маркер можно клавишами-стрелками и мышкой. Чтобы ввести информацию в ячейку необходимо подвести маркер к нужной клетке, набрать содержимое и нажать клавишу «**Enter**». После этого маркер переводят в следующую ячейку и вводят новую информацию. Так заполняется вся таблица.

Если требуется скорректировать введенные данные, дважды щелкните мышью по нужной ячейке или нажмите клавишу «**F2**», это переход в режим ввода и корректировки информации.

Различные операции форматирования можно произвести с одной ячейкой, сразу несколькими, со всей таблицей или же с одним столбцом или строкой. Для этого необходимо выделить формируемую область.

- ✓ Для выделения одной ячейки устанавливают на нее маркер;
- ✓ Чтобы выделить строку, щелкают по ее номеру;
- ✓ Для выделения столбца – по его букве;



✓ Для выделения всей таблицы, щелкают по пустому прямоугольнику, находящемуся между первым номером строки и буквой А (название столбца);

✓ Для выделения ячеек, расположенных в разных местах таблицы, следует выделить первую ячейку, затем нажать клавишу «Ctrl» и не отпуская ее, выделить другие ячейки в любом месте таблицы (рис.1.2).

Рисунок 1.2 – Выделение данных

Данные в Excel выводятся на экран в определенном формате. При вводе данных Excel пытается «угадать» формат, тип вводимого числа. Обратите внимание, если Вы введете обычное число, например, данные, введенные в столбец *Цена*, то они автоматически выравниваются по правому краю ячейки, при вводе текста (слова *ручка*, *карандаш* в столбце *Товар*) происходит выравнивание по левому краю. Такой вариант автоматического форматирования очень удобен, т.к. включает визуальный контроль за вводимой информацией. Посмотрите, в ячейке С9 введен ошибочно вместо числа текст 1м3, содержимое выровнялось по левому краю как текст и достаточно поверхностного взгляда на таблицу, чтобы ошибка бросилась в глаза. В ячейке F8 (вернемся к первому рисунку) напечатана дата 32.3.06, тридцать второе марта 2006г. Так как такой даты не существует, она воспринята как текст и тоже отнесена к левому краю ячейки.

В Excel можно использовать различные форматы вводимой информации. *Числовой* - используется для представления чисел; *формат даты* – для ввода дат; *формат время* – аналогичен формату даты, но компьютер проверяет часы, минуты и секунды; *процентный формат* преобразует вводимое число, добавляя к нему знак процента % и умножая

на 100; для представления очень больших или маленьких чисел используют *экспоненциальный формат*, с его помощью можно вводить числа с порядком, например, $1.3E+02=130$ и $1.30E-02=0.013$, как видно, буква E заменяет порядок (число 10), цифры за ней означают в какой степени находится десять.

Для задания формата следует выделить область ячеек для форматирования, вызвать пункт меню «**Формат**» / «**Ячейки**». Появится окно диалога «**Формат ячеек**», в котором нужно выбрать вкладку «**Число**».

В левой части окна «**Формат ячеек**» в списке «Числовые форматы» приведены названия всех принятых в Excel форматов.

1.2 Оформление таблиц

Обратите внимание, что таблица представленная на рис.1.1 имеет не очень «товарный» вид, например, названия столбцов «Количество» и «Дата поставки» плохо видны, т.к. не помещаются в стандартную ширину столбца. Для изменения таблицы ее **форматируют**.

Под форматированием понимают:

- изменение ширины столбцов и высоты столбцов;
- изменение расположения данных в ячейках;
- изменение формы представления чисел (количества значащих цифр, знаков после точки и так далее);
- применение узоров, рамок, заливки.

При оформлении таблицы можно изменять шрифт букв, рамки вокруг ячеек, заливку и выравнивание текста.

Для задания расположения текста в ячейке используется закладка «**Выравнивание**» в диалоговом окне «**Формат ячеек**». Выровнять текст можно по правому, левому, нижнему или верхнему краю ячейки. Как правило таблицы требуется оснастить заголовком, конечно, если заголовок состоит из нескольких строк, можно печатать по одному слову в каждой ячейке, а можно включить переключатель в строке «объединение ячеек»; тогда весь текст расположится над всеми выделенными ячейками таблицы, причем адресом текста будет ячейка, расположенная в самом начале. Если текст вводится в несколько слов, но должен располагаться в одной ячейке (*Дата поставки* в нашем примере) включают опцию «переносить по словам» при которой текст вводится в несколько строк в одной ячейке (рис.1.3).

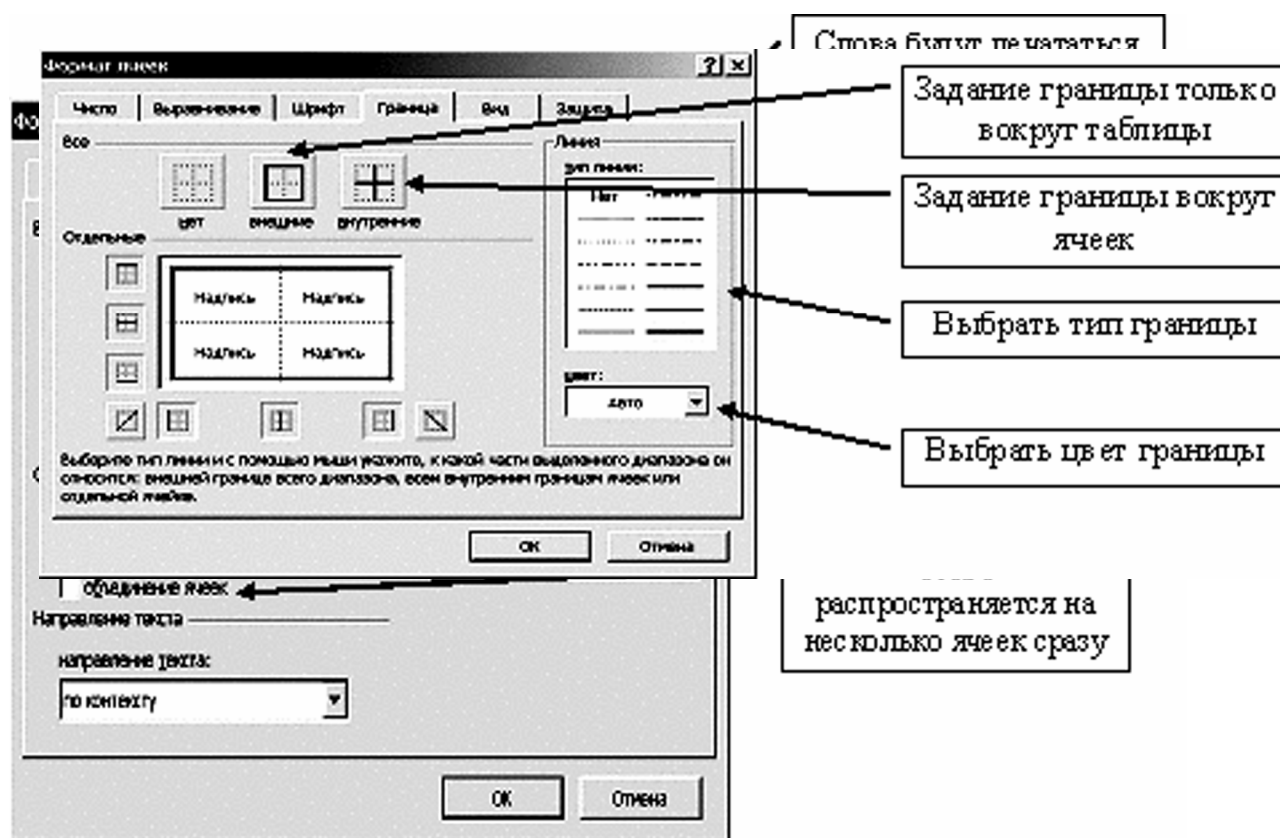


Рисунок 1.3 – Выравнивание данных

Вкладка «**Граница**» рисует сетку вокруг как отдельных ячеек, так и всей таблицы. В окне «тип линии» выбирают образец линии для оформления сетки, в окне «цвет» - ее цвет и щелкают левой кнопкой мыши по квадрату над словом «внешние», при необходимости меняют внешний вид линии или оставляют его прежним, и щелкают по квадрату над словом «внутренние». По внешнему виду образца судят о полученном результате (рис.1.4).

С помощью остальных закладок Вы можно изменить, способы заливки (закраски) ячеек различным цветом, использовать узоры как фон ячеек, включить или снять защиту .

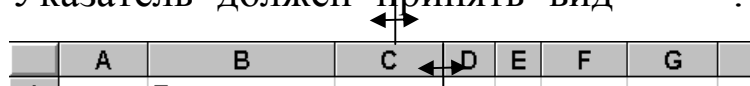
Для ускорения работы можно форматировать данные с помощью панели «Форматирование».

	неровным левым;	
	Выравнивание по левому краю	Это образец выравнивания текста.
	Выравнивание по центру.	Это образец выравнивания текста.
	Объединить и поместить в центре	Объединение нескольких выделенных ячеек в одну. При этом остаются только данные, содержащиеся в левой верхней ячейке.
	Денежный формат	Форматирование выделенных ячеек в международном денежном формате. Это значит, что к числу будет добавлено буквенное обозначение денежной единицы. Например, число 10,00 преобразуется в 10,00р.
	Процентный формат	Числа умножаются на сто и добавляется знак %.
	Увеличить разрядность	Увеличение числа знаков после запятой.
	Уменьшить разрядность	Уменьшение числа знаков после запятой.
	Границы	Добавление границ для одной или нескольких выделенных ячеек.
0	Цвет заливки	Установка цвета внутри ячеек или объекта;
1	Цвет шрифта	Изменение цвета символов в тексте;
2	Изменение кнопок на панели	Открыв список, можете добавить или удалить кнопки на панели Форматирования, оставив только нужные Вам.

При открытии Excel все ячейки таблицы имеют одинаковую высоту строки и ширину столбца, но при работе выясняется, что одни столбцы могут быть уже, другие должны быть ширине.

Это можно сделать разными способами. Для *изменения ширины столбцов* надо подвести указатель мыши к названиям столбцов.

Указатель должен принять вид



. Перемещая указатель вправо и удерживая левую кнопку мыши, увеличиваем ширину столбца;

если перемещать его влево, ширина уменьшится. При выделении нескольких столбцов, изменяется ширина всех сразу.

Двойное нажатие мыши на границы столбцов приводит к автоматическому подбору ширины столбца таким образом, чтобы поместился самый длинный ряд. Выполнение команды **«Формат»** / **«Столбец»** / **«Ширина»** позволяет задать точные размеры.

Для *изменения высоты строки* надо подвести указатель к границе строки и перемещать его вниз или вверх.

Для *добавления строки или столбца* необходимо выделить те строки/столбцы, перед которыми будут добавляться новые, и выполнить команду **«Вставка»**. При выделении строки/столбцы должны окраситься в черный цвет, новые строки появятся ниже выделенной строки; новые столбцы левее выделенного столбца.

Для *удаления строки или столбца* их следует выделить и выполнить команду **«Правка»**/ **«Удалить»**.

1.3 Программирование формул

Формулой в Excel называется последовательность символов, начинающаяся со знака равенства “=”. В эту последовательность символов могут входить постоянные значения, ссылки на ячейки, имена, функции или операторы. Результатом работы формулы является новое значение, которое выводится как результат вычисления по уже имеющимся данным. Если значения в ячейках, на которые есть ссылки в формулах, меняются, то результат изменится автоматически.

Ввод формулы подчиняется следующим правилам:

- ✓ Формула вводится в ту ячейку, в которой находится маркер, поэтому сначала установите курсор в ячейку, в которой хотите получить результат;
- ✓ Введите знак =(равно);
- ✓ В формуле могут использоваться числа, адреса ячеек, функции и знаки арифметических операций: «+» - сложение, «-» - вычитание, «*» - умножение, «/» - деление и «^» - возведение в степень. Количество круглых скобок (), используемых в формуле, может быть любым, но обязательно парным;
- ✓ При программировании формулы следует помнить, что сначала выполняются все возведения в степень в порядке их следования слева направо, затем операции умножения и деления и только потом сложения и вычитания в том же порядке слева направо. Этот порядок выполнения

учитывает так называемый *приоритет операций*. Изменить порядок можно, используя круглые скобки.

✓ Если после ввода в строку формул знака "+", "-" или "=" ожидаемые Excel значения для создания формулы не внесены и если введен текст и другие символы, программа воспринимает это как ошибку и возвращает значение **#ИМЯ?**. Это говорит о том, что она не понимает введенной формулы.

В нашем примере есть данные о цене на товар и о количестве поступившего товара. Определим, на какую сумму поступили товары. Если бы мы считали это вручную, то цены на товар умножали бы на количество, например, пять килограмм яблок по восемь гривен стоят сорок гривен, вряд ли эти расчеты нуждаются в дополнительных комментариях. При расчетах в Excel данные в столбце «Цена» следует умножить на значения, введенные в столбец «Поступило». Так как расчеты будут начинаться с третьей строки, то следует содержимое ячейки C3 умножить на D3.

Последовательность ввода формул:

- ✓ выбрать ячейку, в которой Вы хотите получить результат;
- ✓ ввести знак равенства;
- ✓ щелкнуть по ячейке C3, ввести знак математической операции (в данном случае «умножить») и щелкнуть по второй ячейке, после чего нажать **«Enter»**.

В ячейку с адресом G3 мы записали формулу:

=C3*D3

При нажатии на клавишу **«ENTER»** в ячейке G3 формула будет показывать вычисленное значение! И более того, если Вы измените, значения в какой—нибудь ячейке (D3 или C3), результат в ячейке G3 изменится автоматически!

Теперь необходимо произвести аналогичные расчеты для остальных строк таблицы. Понятно, что, если в каждую строку придется вводить формулу, то значительно проще будет произвести расчеты на калькуляторе. Итак, чтобы по этой формуле были рассчитаны остальные суммы, требуется:

- ✓ выделить ячейку G3;
- ✓ сместить курсор к правому нижнему краю ячейки. Как только он примет форму *маленького черного крестика* **+**, который называется

маркером автозаполнения, нажмите левую кнопку мыши, протяните курсор по столбцу от ячейки G3 до ячейки G10 и отпустите кнопку (см. рис.1.5).

Microsoft Excel - 1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Служба

Times New Roman 12 Ж К Ч

G3 =C3*D3

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Информация о результатах продаж							
2	№	Товар	Цена	Поступило	Продано	Дата поставки	Сумма	%продаж
3	1	Ручка	3.00р.	230	114	03.06.2004	690.00р.	
4	2	Карандаш	2.00р.	300	300	11.11.2005		
5	3	Стол	35.00р.	50	234	12.05.2006		
6	4	Стул	19.00р.	100	0	03.04.2006		
7	5	Кресло	56.00р.	45	35	21.12.2005		
8	6	Шкаф	223.00р.	21	20	09.09.2005		
9	7	Краска	50.00р.	50	43	31.03.2006		
10	8	Мыло	13.00р.	400	345	07.07.2005		
11	9	Лампа	1.80р.	500	389			
12	10	Ножницы	5.00р.	50	45	21.01.2006		
13								

Маркер сюда

Рисунок 1.5 Расчеты в электронной таблице

Теперь столбец G в строках 3–10 заполнился суммами. Измените в любой ячейке прямоугольника C3–D10 число, программа пересчитает суммы столбца G в соответствии с новыми данными.

Определим, какой процент каждого товара был продан. Если бы производили расчеты вручную с данными, представленными в таблице, то количество проданных ручек (114) разделили бы на 230 (количество поступившего товара) и умножили на сто. Произведем аналогичные действия с адресами ячеек. Запомните, Вы не должны использовать существующие числа, а только адреса, тогда при изменении информации в таблице, формулы будут автоматически пересчитываться.

Обратите внимание, в третьей строке при расчете суммы продаж была введена формула $=C3*D3$, которая в следующей строке изменилась при копировании на $=C4*D4$.

Такой тип адресации называется **относительным**. При перемещении или копировании относительные ссылки автоматически обновляются в зависимости от нового положения. При копировании формул с относительными ссылками, они изменяются таким образом, чтобы сохранить «геометрическую» привязку формулы к ячейкам с исходными данными, поэтому при переходе формулы на строку ниже, номера строк увеличиваются на единицу, а при копировании по горизонтали направо изменяются буквы столбцов, т.е. столбец А изменяется на В, столбец В на С и т.д.

1.4 Использование мастера функций

В Excel существует множество математических, логических, финансовых и других функций, которые могут упростить вычисления. Такие функции называют встроенными.

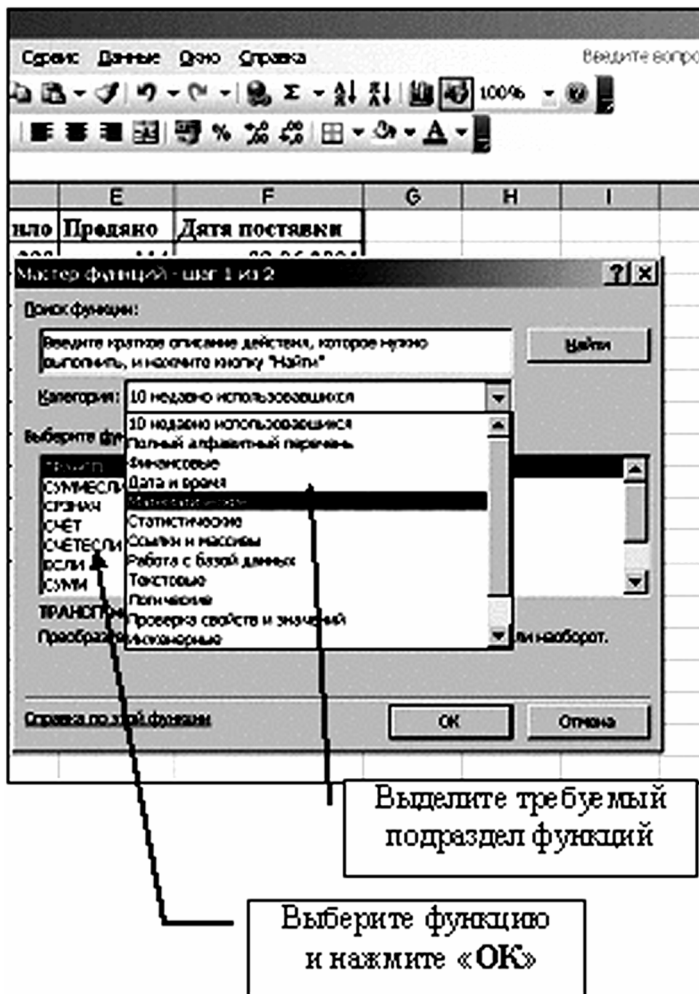
Использование встроенных функций подчиняется определенным правилам, обусловленным их синтаксисом.

✓ *Аргументы функции* записываются в круглых скобках после названия функции и отделяются друг от друга точкой с запятой «;». Скобки позволяют Excel определить, где начинается и где заканчивается список аргументов.

✓ Количество открывающих скобок должно быть равно количеству закрывающих. При наборе закрывающих скобок обратите внимание на то, что при их вводе высвечиваются разными цветами соответствующие им открывающие скобки. Это позволяет проверять их парность.

✓ В качестве *аргументов* можно использовать числа, текст, логические значения, массивы, значения ячеек или ссылки. Аргументы могут быть как константами, так и формулами. В свою очередь эти формулы могут содержать другие функции. Функции, являющиеся аргументом другой функции, называются вложенными. В формулах Excel можно использовать до семи уровней вложенности функций.

✓ Задаваемые входные параметры должны иметь допустимые для данного аргумента значения, например, если извлекается квадратный корень, то значение аргумента должно быть положительно, знаменатель дроби не должен быть равен нулю. Если Вы нарушите эти правила, то в ячейке с результатом вместо ответа появится сообщение об ошибке **#ЧИСЛО!**.



Обратите внимание, что все сообщения об ошибках начинаются с # и завершаются восклицательным знаком! Между этими символами следует текст — сообщение об ошибке.

Мастер функций вызывается командой «Вставка» / «Функции» или нажатием на кнопку .

По своему назначению функции объединяются в категории. Если выбрать одну из категорий в правой части диалогового окна «Мастер функций», то в левой части откроется список функций, относящихся к этой категории. По каждой из них можно получить подробную справку, нажав кнопку «Справка». Если

неизвестно, к какой из категорий относится функция, выбирают «Полный алфавитный перечень», в котором перечислены все функции в алфавитном порядке.

ии функции

Рассмотрим действие мастера функций на примере нашей таблицы. Для того, чтобы найти общее количество поступивших товаров следует просуммировать все числовые данные, расположенные в столбце **D**. Можно произвести обычное суммирование. Введенные данные располагаются со второй по десятую строки таблицы, поэтому мы можем установить курсор в ячейку **G11** и ввести формулу **=D3+D4+D5+D6+D7+D8+D9+D10**, однако, согласитесь, что даже для нашей небольшой таблицы это достаточно нудное занятие, а если это

реальная таблица с тысячей записей? Для оптимального решения этой задачи прибегают к использованию мастера функций.

Последовательность выполнения операции суммирования с использованием мастера функций:

- ✓ Установить курсор в ячейку G11 , в которой должен быть получен результат;
- ✓ Щелкнуть по кнопке  для вызова мастера функций;
- ✓ В появившемся окне выбрать требуемую категорию функций, в нашем случае это раздел «**Математические**»;
- ✓ Выделить группу ячеек, над которыми следует произвести операцию суммирования и нажать кнопку «**ОК**».

При работе с мастером функций используют такое важное для Excel понятие, как *интервал ячеек*. **Интервал** — это группа соседних ячеек, образующих в таблице прямоугольную область.

Интервал задается адресами ячеек в левом верхнем и в правом нижнем углу, например: B3 — верхняя левая, C5 — нижняя правая ячейки. Между ними ставится двоеточие. Однако проще всего выделять интервал мышкой. Для выделения интервала нужно щелкнуть по его первой ячейке и удерживая левую кнопку мыши протянуть указатель мыши от одной угловой ячейки до противоположной (последней в интервале) по диагонали, затем отпустить кнопку мыши.

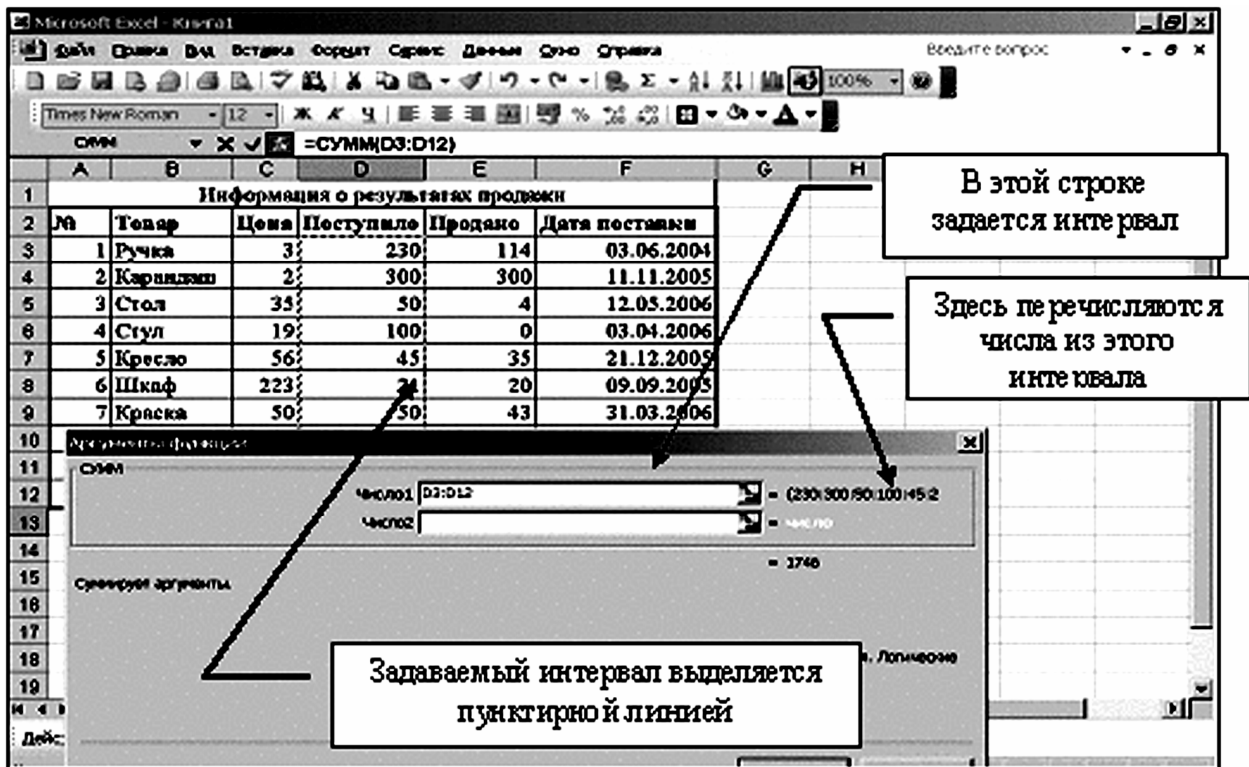
При этом рамка текущей ячейки расширяется и охватывает весь выбранный интервал. Первая ячейка выделенного интервала остается белой, остальные выделяются цветом.

Для выделения одновременно нескольких интервалов, расположенных в разных местах таблицы, нужно выделить один интервал, затем нажать клавишу «**CTRL**» и удерживая ее, выделить все остальные интервалы.

После выбора функции, следует указать к какой ячейке или интервалу ячеек она применима. Для этого выделяют интервал. В ячейке G11 должна быть формула **=СУММ(D3:D10)** (см. рис.1.7).

Как подсчитать среднее, максимум и минимум по интервалу.

Для нахождения максимальной цены установим курсор таблицы товаров в ячейку C11 и вызовем мастер функций. Выберем функцию **МАКС** из категории «**Статистические**», на втором шаге укажем интервал ячеек, среди которых нужно найти максимальную.



В ячейке C13 должна получиться формула **=МАКС(C3:C12)**. С остальными функциями работают аналогично.

=СРЗНАЧ(C3:C11) — вычисление среднего количества;

=МИН(C3:C11) — поиск минимальной цены.

Рис.1.7 Вычисления с использованием Мастера функций

Определим сумму, на которую продано всего товаров. Если бы Вы производили вычисления вручную, то цену одного товара умножили бы на его количество, затем произвели те же действия с другими товарами, а затем полученные суммы сложили. В нашей таблице есть столбец

«Продано»(Е) и столбец «Цена» (С). Мы можем решить эту задачу двумя путями.

1. Сначала найдем, используя формулу **=Е3*С3**, на какую сумму продан один вид товара. Поместим результаты расчетов в ячейку G3. Произведем автозаполнение до конца таблицы. Применим суммирование **=СУММ(G3:G10)** и получим результат.

2. Второй путь проще. На рис 1.8 показаны результаты расчетов с использованием функции **СУММПРОИЗВ** из раздела «Математические». После выбора функции и нажатии на кнопку «ОК», получим окно задания интервалов для обработки. Формула будет иметь вид **=СУММПРОИЗВ(Е3:Е12;С3:С12)**. В качестве массивов при работе с этой функцией используют интервалы ячеек, которые нужно перемножить между собой и сложить. Безусловно, этот способ удобнее первого, однако не позволяет узнать, на какую сумму продан каждый товар в отдельности, а позволяет получить общий итог. Следует использовать каждый из способов в зависимости от поставленной перед Вами задачи.

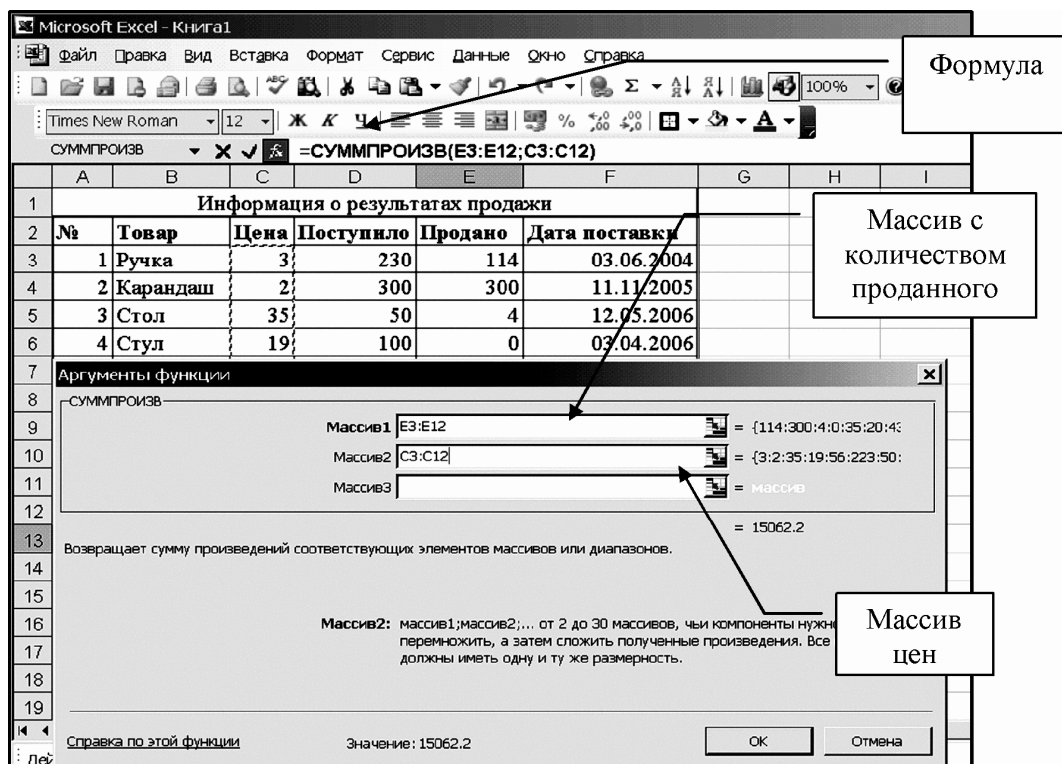


Рис.1.8 Использование функции СУММПРОИЗВ

Одной из наиболее часто решаемых задач является получение сумм по серии ячеек. В Excel введено понятие автосуммирования. Для ее

использования предусмотрена кнопка на панели инструментов , называется она «автосумма». Установите курсор ниже или правее диапазона, нажмите на кнопку «автосумма», Excel автоматически выделяет диапазон.

Наиболее часто используемые математические функции приведены в таблице 1.2. В столбце «Аргумент» нами указаны произвольные числа, на примере которых мы показываем, как работает функция. Адреса ячеек (A2, A3) взяты произвольно.

Таблица 1.2 Математические функции

Функция	Аргумент	Результат	Комментарии
ABS(A2)	-50	50.00	Модуль числа
ACOS(A3)	0	1.57	Арккосинус числа— это угол, косинус которого равен <i>аргументу</i> . Угол определяется в радианах в интервале от 0 до π .
ASIN(A4)	0.5	0.52	Арксинус числа.
ATAN(A5)	0.3	0.29	Арктангенс числа.
COS(A6*ПИ()/180)	60	0.50	Косинус аргумента, причем аргумент должен быть задан в радианах, нами использовано преобразование в градусы.
EXP(A7)	2	7.39	Экспонента аргумента.
LN(A8)	23	3.14	Натуральный логарифм.

LOG(A9;3)	10	2.10	Логарифм от значения числа из ячейки A9 по основанию три.
LOG10(A10)	10	1.00	Десятичный логарифм.
SIN(A11*ПИ()/180)	90	1.00	Синус аргумента. Аргумент преобразован в градусы.
TAN(A12*ПИ()/180)	180	0.00	Тангенс аргумента. Аргумент преобразован в градусы.
ГРАДУСЫ(A13)	0.523599	30.00	Преобразует радианы в градусы.
КОРЕНЬ(A14)	9	3.00	Возвращает положительное значение квадратного корня.
ОКРУГЛ(A15;2)	3.78934	3.79	Округляет число до указанного количества десятичных разрядов.
ПИ()		3.14	Возвращает число 3,14159265358979, математическую константу π с точностью до 15 цифр.
РАДИАНЫ(A17)	56	0.98	Преобразует

			градусы в радианы.
СТЕПЕНЬ(A18;5)	5	3125.00	Возвращает результат возведения числа в степень, в нашем случае число 5 из ячейки A18 возводится в степень пять.
ФАКТР(A19)	4	24.00	Факториал числа. Факториал числа — это значение, равное произведению всех целых чисел до указанного, например $4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4$.

Рассмотрим правила использования математических функций. Откройте чистый лист и введите в ячейку D2 любое положительное число, в ячейку E2 формулу **=КОРЕНЬ(D2)**.

=КОРЕНЬ(D2)			
C	D	E	F
	Аргумент	Результат	
	25	5	

	D	E
	Аргумент	Результат
	-25	#ЧИСЛО!

Вы можете ввести эту формулу вручную или с использованием мастера функций. Замените положительное число в ячейке D2 на отрицательное. Вместо значения выдается сообщение **#ЧИСЛО!** Это сообщение об ошибке, нельзя извлечь корень из отрицательного числа.

Введите в ячейку A1 число 5264,767, а в ячейку B1 число —923. Введите в B2 формулу **abs(B1)** (или, что то же самое, вызовите «Мастер функций», выберите категорию **«Математические»** и функцию **ABS**). В ячейке B2 результат вычислений — 923, то есть *абсолютное значение* числа —923. Какой знак не имело бы число, функция **abs** делает его положительным.

Введите в ячейку A1 число 5264.567. Если в B2 введена формула ЦЕЛОЕ(A1), то результатом будет число 5264, или *целая часть числа*. Функция ЦЕЛОЕ отбрасывает дробную часть, превращая число в целое.

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся ошибки при программировании формул.

✓ Необходимо запрограммировать формулу вида $Y=2 \cdot 9^{1/2}$. Допустим введена формула вида $=2*A2^{1/2}$.

B2			=	=2*A2^1/2	
	A	B		C	D
1	X	Y			
2	9	9			

В ячейке A2 находится значение X для которого проводят вычисления, в ячейке B2 – результат вычислений, мы точно знаем, что корень из девяти равен трем, тогда почему вместо числа $6=2 \cdot 3$, мы получили 9?

Объяснение ошибки: С учетом последовательности выполнения операций, сначала производится возведение в степень, следовательно A2 возводится в первую степень, затем последовательно выполняются операции умножения и деления, т.е. 9 умножается на 2 и делится на 2. Отсюда результат. Правильная формула имеет вид: $=2*A2^{(1/2)}$.

✓ Теперь произведем вычисления по формуле:

$$\frac{A}{2 \cdot 2}$$

	B3	=	=A3/2*2
	A	B	C
1	X	Y	
3	8	8	

Если была введена формула $=A3/2*2$, то при $x=8$ результат также будет равен этому значению. В ячейке A3 находится значение X для которого проводят вычисления, в ячейке B3 – результат вычислений по заданной формуле.

Объяснение ошибки: Сначала слева направо выполняется операция деления, т.е. $8/2=4$, а затем все умножается на 2, таким образом, и получается 8. Правильная формула имеет вид: $=A3/(2*2)$

Как видите, правильное использование круглых скобок оказывает существенное влияние на результат вычислений.

1.5 Абсолютная адресация

Нужно определить, какой процент составляет сумма, на которую поступили товары одного вида относительно суммы поступлений всех товаров. Для этого требуется разделить сумму продаж одного товара на

общую сумму. Введем формулу $=G3/G13$ в ячейку I3. В ячейке G3 содержится результат расчета суммы, на которую продан один товар, а в ячейке G13 – общая сумма продажи всех товаров. С помощью маркера автозаполнения, скопируем формулу, во всех остальных ячейках, кроме первой, получим сообщение об ошибке #ДЕЛ/0! (Деление на ноль). В наших формулах почему-то производится деление на ноль, хотя на ноль товаров мы уж точно не продавали.

Итак, если в ячейке I3 находилась формула $=G3/G13$, то при копировании адрес в знаменателе меняется на G14, G15 и т.д, а ведь эти ячейки не содержат никакой информации.

Как видно из таблицы, адрес ячейки, стоящей в знаменателе, также меняется, хотя сумма меняться не должна.

Таблица 1.3. Изменение формул при копировании

Названия столбцов и номера строк	G	I
2	Сумма продаж	Процент продаж
3	$=C3*D3$	$=G3/G13$
4	$=C4*D4$	$=G4/G14$
5	$=C5*D5$	$=G5/G15$
...		
12	$=C11*D11$	$=G11/G22$
13	$=СУММ(G3:G12)$	

В Excel для таких случаев предусмотрена так называемая *абсолютная адресация*. Если к адресу ячейки добавить знак \$, то этот адрес при копировании не меняется. В нашем случае, если изменить формулу на $=G3/\$G\13 (Обратите внимание, что знак \$ стоит как перед номером строки, так и перед буквой столбца, это означает, что ни при копировании вниз, ни при копировании направо, адрес изменяться не будет). Чтобы не вводить знак абсолютной адресации вручную, при наборе формулы нажимают на клавишу «F4». Знак \$ появляется автоматически перед номером строки и буквой столбца \$G\$13, повторное нажатие приведет к исчезновению одного знака и адрес будет выглядеть G \$3, это значит, что при копировании по горизонтали адрес столбца будет меняться, а строки — нет. Еще раз нажатая клавиша «F4» приведет к изменению местоположения знака \$ — \$G3, в этом варианте при копировании останется неизменным адрес столбца, а номер строки будет

меняться. при следующем нажатии исчезнут все знаки \$, что означает возврат к относительной адресации.

1.6 Функция ПРОСМОТР и смешанная адресация

Рассмотрим более сложный пример. Допустим, в Вашей таблице хранится большой объем исходных данных. Иногда нужно найти часть информации по одному или нескольким критериям и напечатать ее. Вы можете поискать эту информацию зрительно, однако на печать зрительные образы не выведешь. Следует автоматизировать процесс поиска, таким образом, чтобы нужная часть информации помещалась в отдельную таблицу. Для этого используют функцию **ПРОСМОТР**. На нашем рисунке приведены исходная и встроенная таблицы с указанием искомых товаров. В нижнюю часть листа (16–18 строки) помещены названия товаров, которые требуется найти в списке и столбы с сопутствующей информацией.

Функция

Исходная таблица

Таблица с введенными для поиска товарами

Выбрать столбец, по которому сортируется таблица

Установить переключатель, чтобы названия столбцов не участвовали в сортировке

Информация о результатах продажи					
№	Товар	Цена	Поступило	Продано	Дата поставки
2	Краска	50.00р.	50	43	31.03.2006
3	Кресло	56.00р.	45	35	21.12.2005
4	Лампа	1.80р.	500	389	08.08.2004
5	Мыло	13.00р.	400	345	07.07.2005
6	Ножницы	5.00р.	50	45	21.01.2006
7	Ручка	3.00р.	230	114	03.06.2004
8	Стол	35.00р.	50	234	12.05.2006
9	Стул	19.00р.	100	0	03.04.2006
10	Шкаф	223.00р.	21	20	09.09.2005

Сортировка диапазона

Сортировать по: Товар

Затем по: []

В последнюю очередь, по: []

Идентифицировать диапазон данных по: ☒ подписям (первая строка диапазона) ☐ обозначениям столбцов листа

Параметры... OK Отмена

Рис.1.9 Поиск информации с использованием функции ПРОСМОТР

Введем в ячейки В17 и В18 любые товары из существующего списка. ***Запомните, использование указанной функции требует предварительной сортировки данных в таблице.***

Для сортировки выделяют всю таблицу и выполняют команду «Данные»/ «Сортировка». Диалоговое окно «Сортировка» позволяет задать столбец, по которому производится сортировка и ее принцип. По возрастанию означает сортировку в алфавитном порядке от А до Я, по убыванию от Я до А (рис.1.10)

Установим курсор в ячейку С17 и с помощью мастера функций вызовем функцию ПРОСМОТР. В Excel сложные действия выполняются по шагам. При вызове мастера функций на первом шаге выбирается сама функция, а на втором задаются ее аргументы.

На первом шаге при работе Мастера функций выбирается, происходит ли поиск информации одномерном массиве или в матрице (нами выбран первый вариант); на втором – задаются аргументы функции.

Функция имеет три аргумента: первый — адрес ячейки, содержащей название поискового элемента, в нашем случае это адрес В17(лампа); второй — где искать. Список товаров находится в ячейках В3:В12, значит и искать следует в этом диапазоне, третий — что следует найти. В ячейку С17 вводится формула =ПРОСМОТР(В17;В3:В12;С3:С12). Если бы мы искали информацию только по одному товару и только в одном столбце, на этом можно было бы остановиться, но нам предстоит еще найти количество поступлений и продаж и сделать формулу копируемой, чтобы с ее помощью можно было найти информацию о нескольких товарах сразу.

Мы можем оставить формулу в предложенном виде, но при копировании произойдет изменение адресов, которые сделают поиск по другим параметрам ошибочным. Посмотрим, как будут изменяться адреса ячеек, используемых в формуле при автозаполнении .

Названия столбцов и номера строк	В	С	Д	Е
	Товар	Цена	Поступило	Продано
17	Лампа	=ПРОСМОТР (В17;В3:В12;С3	=ПРОСМОТР (С17;С3:С12;	=ПРОСМОТР (D17;D3:D12;

		:C12)	D3:D12)	E3:E12)
18	Стул	=ПРОСМОТР (B18;B4:B13;C4 :C13)	=ПРОСМОТР (C18;C4:C13; D4:D13)	=ПРОСМОТР (D18;D4:D13; E4:E13)

Для столбца D мы ищем уже не лампу, а содержимое ячейки C17, т.е. цену, для следующего столбца мы ищем количество поступившего товара. Следовательно, нужно применить абсолютную адресацию, чтобы для каждого столбца поисковым элементом было название товара, цену ищем для лампы; количество поступившего и проданного тоже для лампы. Если использовать абсолютную адресацию, то формула будет иметь вид

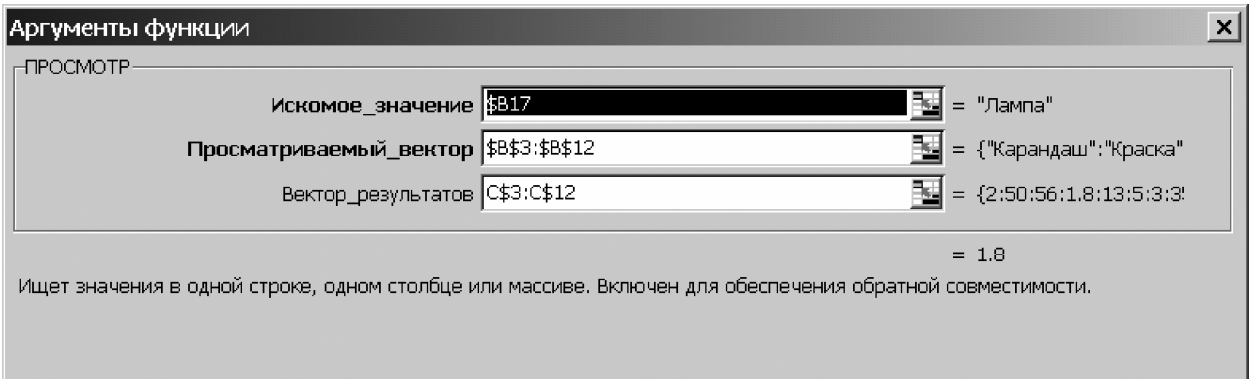
=ПРОСМОТР(\$B\$18;\$B\$3:\$B\$12;\$D\$3:\$D\$12),

но в таком случае и для строки 18 также будет осуществлен поиск информации по лампе. В этом случае и использую частичную или смешанную адресацию.

Итак, номер столбца с названием товара меняться не должен, следовательно, необходимо установить знак абсолютной адресации перед ним \$B, но номер строки изменяться должен, поэтому первый аргумент будет иметь вид **\$B17**. Список, в котором осуществляется поиск информации, не должен менять своих координат при копировании, так как он один для всех товаров, тогда второй аргумент(где искать товар) будет введен в виде \$B\$3:\$B\$12. Третий аргумент (что ищем) будет иметь постоянные номера строк, но разные номера столбцов, т.к. мы сначала ищем цену (столбец C), затем количество поступившего товара (столбец D), а затем количество проданного – столбец E. Тогда третий аргумент функции имеет вид C\$3:C\$12. Правильный вариант для копирования

=ПРОСМОТР(\$B17;\$B\$3:\$B\$12;C\$3:C\$12)

Рисунок 1.11. Использование функции ПРОСМОТР

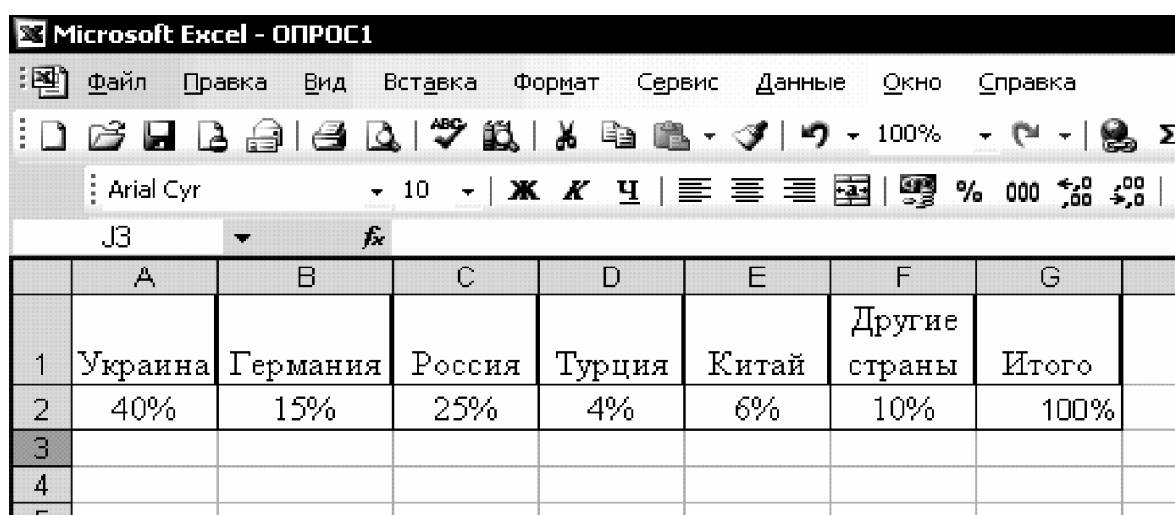


2 ДИАГРАММЫ И ГРАФИКИ

2.1. Построение диаграмм

В Excel можно построить большое количество и плоских, и объемных диаграмм, простых и оформленных художественно, с заголовками, сеткой, комментариями и подписями.

В таблице приводятся данные опроса потребителей детской обуви. Как видно из таблицы, 40% потребителей предпочитают обувь украинских производителей, 15% — немецких и т.д. Попробуем отобразить данные графически (см. рис.2.1).



Microsoft Excel - ОПРОС1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Arial Cyr 10 Ж К Ч

	A	B	C	D	E	F	G
1	Украина	Германия	Россия	Турция	Китай	Другие страны	Итого
2	40%	15%	25%	4%	6%	10%	100%
3							
4							
5							

Рисунок 2.1 Исходная таблица для построения диаграммы

Определимся с терминологией. На приводимом ниже рисунке 2.2 уже построенная диаграмма с набором условных обозначений. Названия диаграммы и осей называются заголовками; набор цветных квадратиков, поясняющих, каким цветом или типом линии выводятся на графике данные из той или иной строки, какая страна отображается каким цветом, носит странное название *легенда*; ось Y (ордината) в Excel принято называть осью значений, а ось X (абсцисса) носит название оси категорий. Если требуется рядом с каждым прямоугольником отобразить то значение, на основании которого он строится, то задают вывод на экран подписей данных; приводимый ниже оси X текст — Украина, Германия... называется метками, а черные риски, пересекающие оси — засечками.

Прежде, чем перейти к построению диаграммы определите для себя, что хотите увидеть. Допустим, мы хотим по оси X отложить названия стран, а по оси Y — соответствующие им проценты.

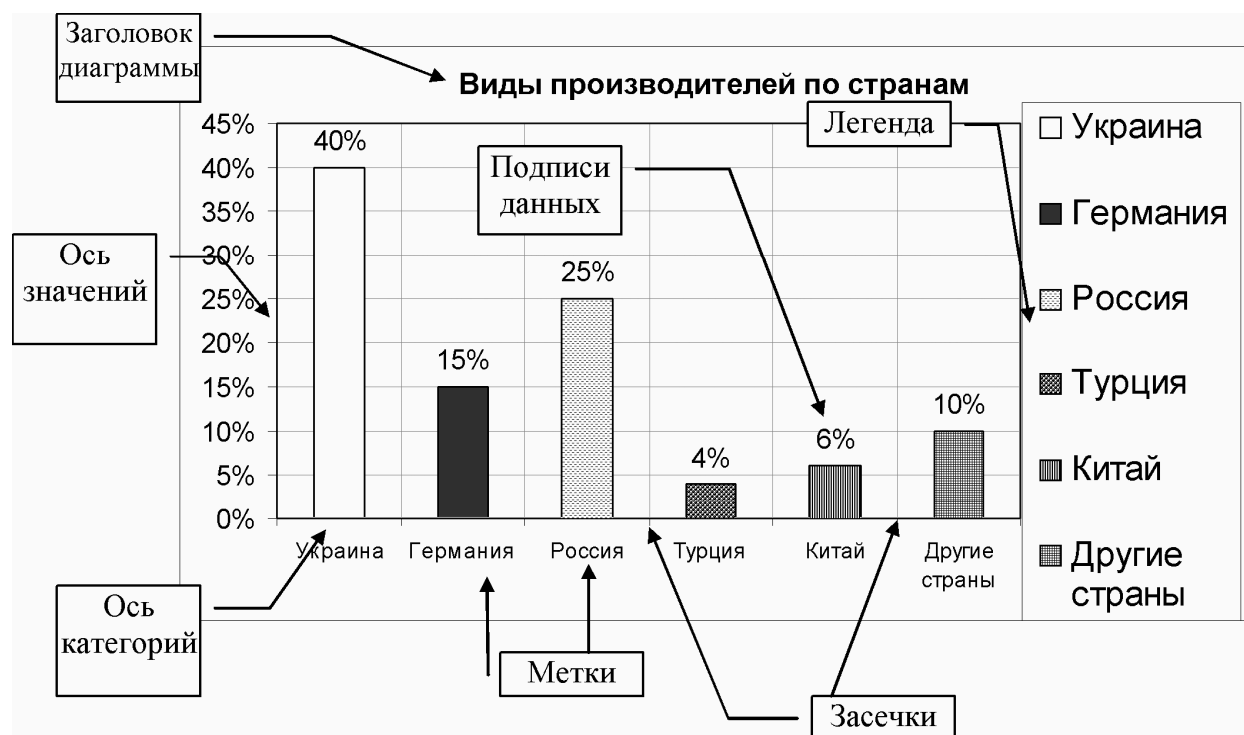


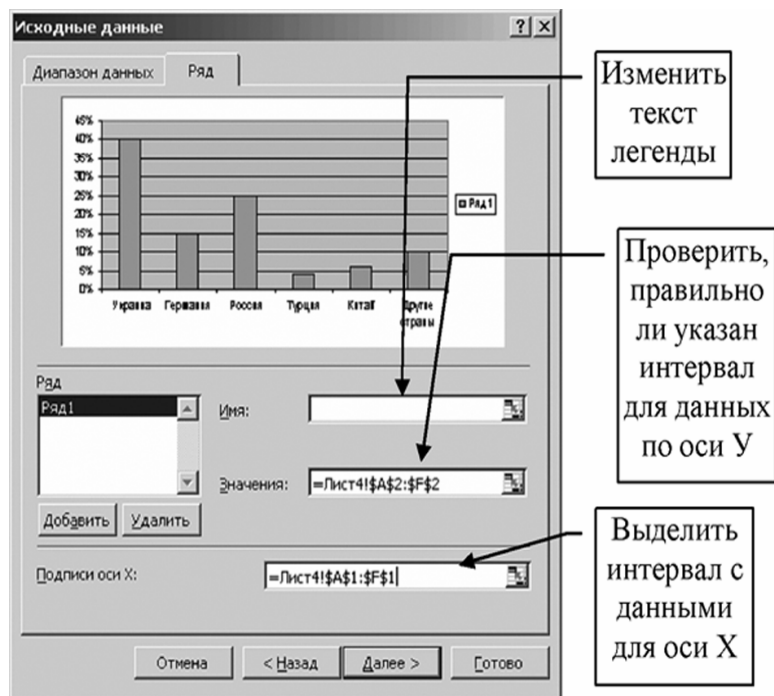
Рисунок 2.2 Используемая терминология при построении диаграмм

Для начала вызываем пункт меню «Вставка»/ «Диаграмма», на панели инструментов есть кнопка «Мастер диаграмм», выполняющая те же функции. После вызова «Мастера диаграмм» Ваши дальнейшие действия разбиваются на последовательные этапы, шаги. На первом шаге предлагается выбрать из предложенного списка тип диаграммы. В образцах не просто разные типы графиков, но и их разновидности.

Шаг 1.- выбор типа графика.

Шаг 2. Это самый важный шаг при построении. Откройте страницу «Диапазон данных». Вы должны указать, какие данные откладываются по оси Y. Сдвиньте окно Мастера диаграмм так, чтобы открылась таблица, затем выделите требуемые данные, причем можно выделять вместе с заголовками таблицы, которые впоследствии будут использованы как пояснения к графику (легенда). Нами выделен интервал A2:F2, содержащий проценты.

В окне (рис.2.3) показан образец графика. Обратите внимание, по оси X вместо названия стран откладываются порядковые номера данных. Исправим \тот недостаток. Откройте вкладку «Ряд» этого же окна.



Сначала установите курсор в поле «Подписи оси X» и выделите интервал, содержащий ячейки с названиями стран, это интервал A1:F1. Если не нравится текст легенды, его модифицируют здесь же путем ввода произвольного текста или указанием адреса ячейки, из которой его следует взять.

Щелкните по кнопке «Далее» для перехода к следующему шагу.

Рисунок 2.3. Задаем данные для построения графика

Шаг 3. Этот шаг посвящен оформлению диаграммы и состоит из шести страниц. Страница «**Заголовки**» используется для ввода надписей над диаграммой и по осям. Страница «**Подписи данных**» позволяет изобразить рядом с каждой точкой графика значение, на основании которого эта точка построена. Страница «**Линии сетки**» строит сетку на графике, напоминающую миллиметровку. Остальные страницы используются для определения места нахождения легенды и изображения таблицы в привязке к графику, что иногда используется для печати.

Шаг 4. От Вас требуется указать, нужно ли строить диаграмму на том же листе, где расположена таблица или на отдельном.

Внешний вид построенной диаграммы можно изменить, т.е. отредактировать. Для редактирования диаграммы щелкните один раз внутри нее, появятся черные обрамляющие квадратики, установите курсор на любой из них и тяните, не отпуская левой кнопки мыши. Это приведет к увеличению размеров диаграммы, мы встречались с этим методом при изменении размеров рисунка в Word (рис.2.4).

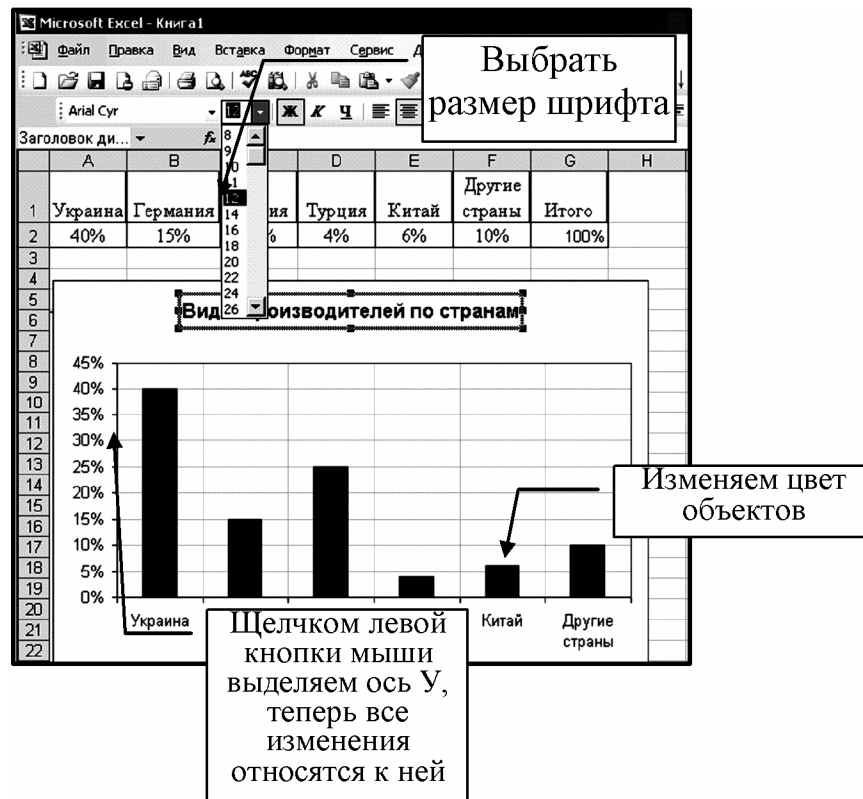


Рисунок 2.4 Изменение внешнего вида диаграммы

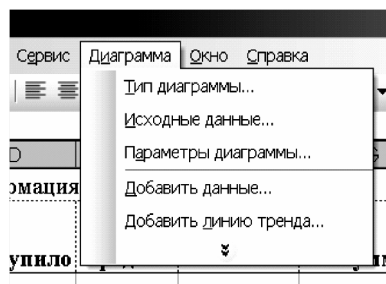
Для изменения составляющих диаграммы дважды щелкните мышью на том объекте, который Вас не устраивает. Чтобы изменить высоту букв в подписях к диаграмме, последовательно щелкаем по всем текстовым составляющим (заголовки, оси, легенда) и изменяем высоту букв как мы меняли шрифт в Word или Excel. Если дважды щелкнуть мышью по заливке, т.е. фону диаграммы, то можно изменить и его. Таким же образом меняется цвет самой диаграммы, осей и т.д.

При построении диаграммы у Вас на листе появляются два объекта: таблица исходных данных и диаграмма. В зависимости от того, где стоит курсор, активным получается то один, то другой объект. В зависимости от местоположения курсора меняется строка меню. Когда Вы работаете с исходными данными строка меню имеет вид:



Обратите внимание на пункт меню «Данные». Для изменений в диаграмме следует ее активизировать щелчком левой кнопкой мыши

внутри ее пространства, чтобы в строке меню появился пункт «**Диаграмма**». При этом диаграмма станет *активным*, главным объектом. Щелчок в любом другом месте таблицы приведет к замене пункта меню «**Диаграмма**» на пункт «**Данные**». Используя подпункты меню «**Диаграмма**» можно добавить новые данные, изменить вид диаграммы и пр.



✓ **Тип диаграммы** — выбрать другой внешний вид ее построения, например, график или кольцевую диаграмму;

✓ **Исходные данные** —откроют Вам окно задания исходных данных, т.е тех данных, которые отложены по осям;

✓ **Параметры диаграммы** — это задание новых заголовков, линий сетки и пр.;

✓ **Добавить данные** — добавление новых данных в диаграмму.

✓ **Добавить линию тренда**—построение генеральной тенденции.

Одним из возможных видов диаграммы является точечный график. Его применяют в том случае, когда строятся зависимости для данных, ведущих отсчет от разных значений X.

Допустим, требуется графически представить информацию для двух предприятий. Информация для первого предприятия известна, начиная с 1994г., а для второго —с 1997г. (см. рис.2.5).

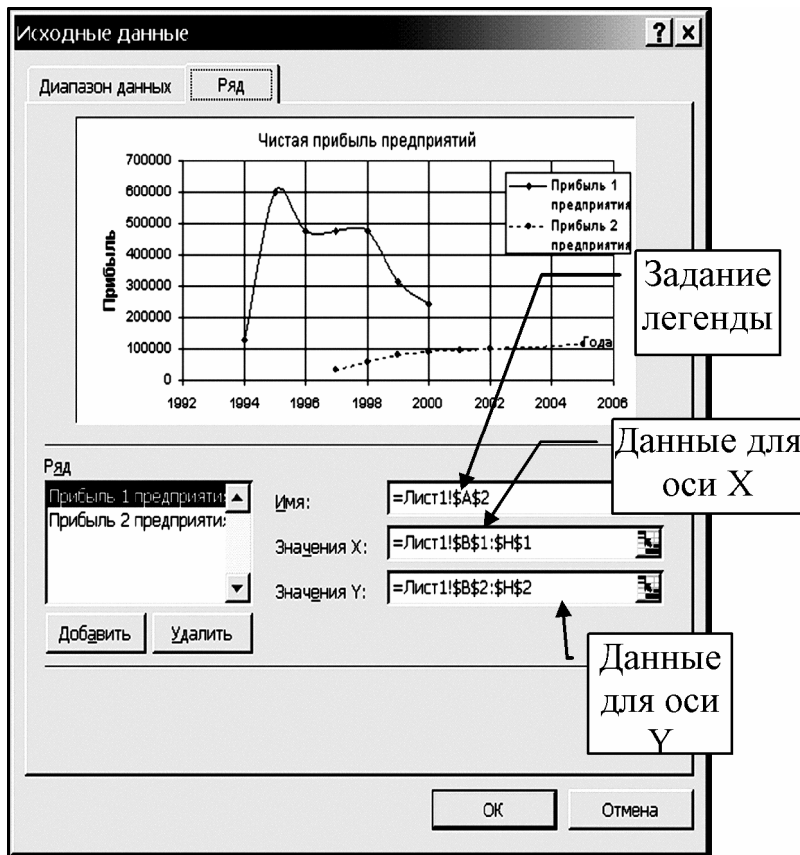
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Годы	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
2	Прибыль первого предприятия	127963	599824	474004	475632	475872	313996	243600
3	Годы	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2005
4	Прибыль второго предприятия	34560	56789	78900	89012	93456	102345	113456

Необходимо построить графики, отображающие изменение размеров прибыли для обоих предприятий по годам. Выполним команду меню «**Вставка**»/«**Диаграмма**».

Рисунок 2.5 Исходная таблица для точечного графика

В первом окне выберем точечную диаграмму со значениями, соединенными сглаженными линиями. На рисунке показан второй этап построения диаграммы — задание исходных данных.

Сначала построим график для первого предприятия. В окне «Значения Y» указываем диапазон B2:H2, в котором содержатся



исходные данные для этого предприятия; в строке «Значения X» задаем интервал B1:H1 (годы, за которые собрана информация), в строке имя используем ссылку на ячейку A2 (это легенда для первого графика). Для добавления второго графика щелкаем по кнопке «Добавить» и повторяем те же операции для второго набора данных (рис.2.6).

Рисунок 2.6-Задание исходных данных для графика

Запомните важную особенность построения диаграмм в Excel. Какие бы данные Вы не откладывали по оси X, в памяти компьютера они запоминаются и обрабатываются как порядковые номера, т.е. числа 1, 2, 3... Надписи по оси X, которые Вы видите, сродни надписям на заборе, написать можно, прочесть, увидеть можно тоже, но и только. Ни в какой математической обработке они не участвуют. Единственным исключением из этого правила является точечная диаграмма.

Поэтому, если бы была выбрана не она, а любая другая диаграмма, не учитывалось бы, что данные собирались в разные годы и откладывая прибыль второго предприятия, следует начать не от первой точки, а от той, которая соответствует 1997г. Вы можете убедиться в этом сами, если поменяете тип диаграммы на произвольный.

2.2. Математические график.

	A	B
1	=-2*ПИ()	=COS(A1)
2	=A1+ПИ()/6	=COS(A2)
3	=A2+ПИ()/6	=COS(A3)
4	=A3+ПИ()/6	=COS(A4)

Требуется построить график функции $\cos(x)$ в интервале от -2π до 3π с шагом $\pi/6$.

В ячейку A1 вводится начальное значение X. В ячейку A2 следующее значение, отличающееся от предыдущего на

величину шага $\pi/6$. с помощью команды

меню «Правка/Прогрессия» задаем заполнение выделенного заранее интервала ячеек с шагом $\pi/6$. В качестве предельного значения вводится величина 3π .

В столбец B введем запрограммированную формулу для расчета данных, которые будут отложены по оси Y. После того, как таблица сформирована, вызываем мастер диаграмм. На приводимом ниже рисунке 2.7 мы показали и таблицу исходных данных, полученный график, и окно задания исходных данных.

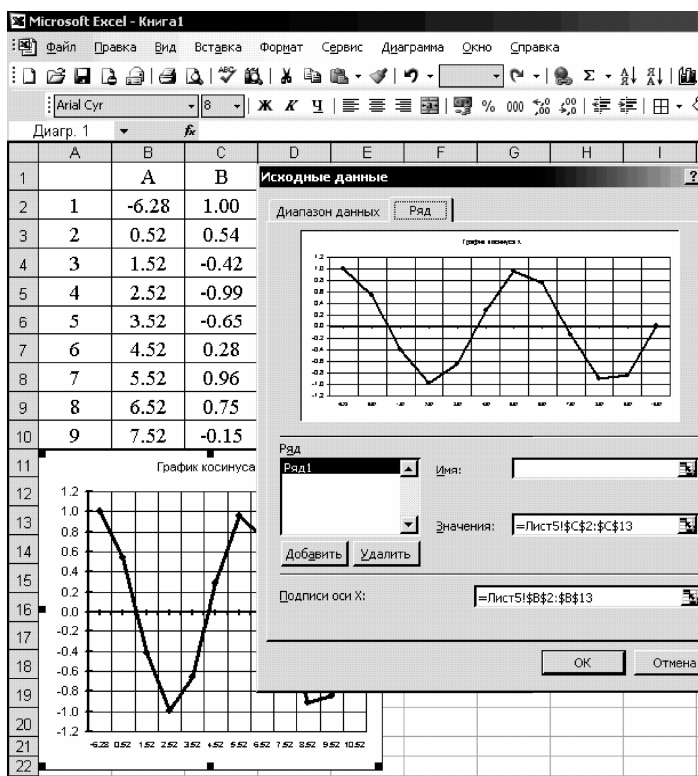


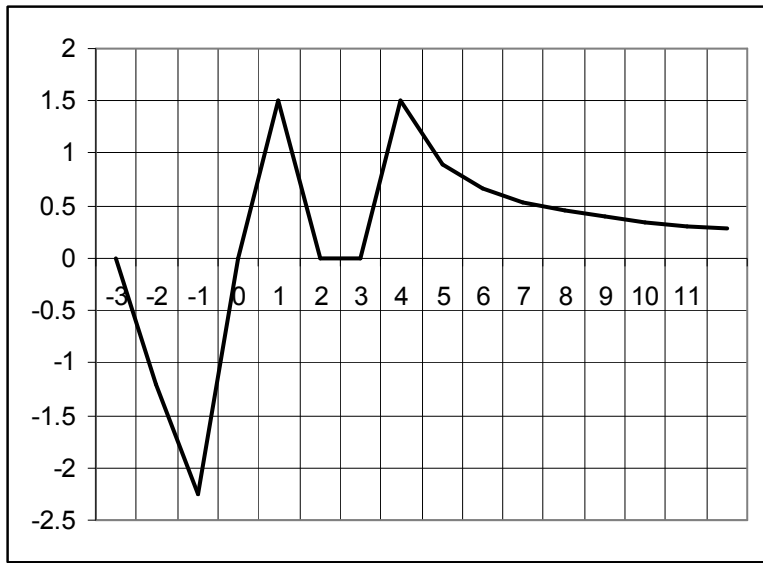
Рисунок 2.7 - Построение графика функции $\cos(x)$

Некоторые математические графики имеют особенности. Например, рассмотрим построение графика вида

$$y = \frac{1}{x-2} + \frac{2}{x+1}$$

При значениях $x=2$ и $x=-1$ знаменатель становится равен нулю и функция имеет точки разрыва. Если при построении такого вида графика воспользоваться обычным графиком, то получим результат, показанный на рис. 2.7.

не



Как видно из рисунка, точки разрыва никак не отражаются на графике, что соответствует действительности. Для построения таких графиков используют точечный график.

А2:В11, пропускается точка, в которой знаменатель превращается в ноль и берется следующий интервал А13:В26, затем опять пропускается точка с особенностью и третий интервал- С8:Д18.

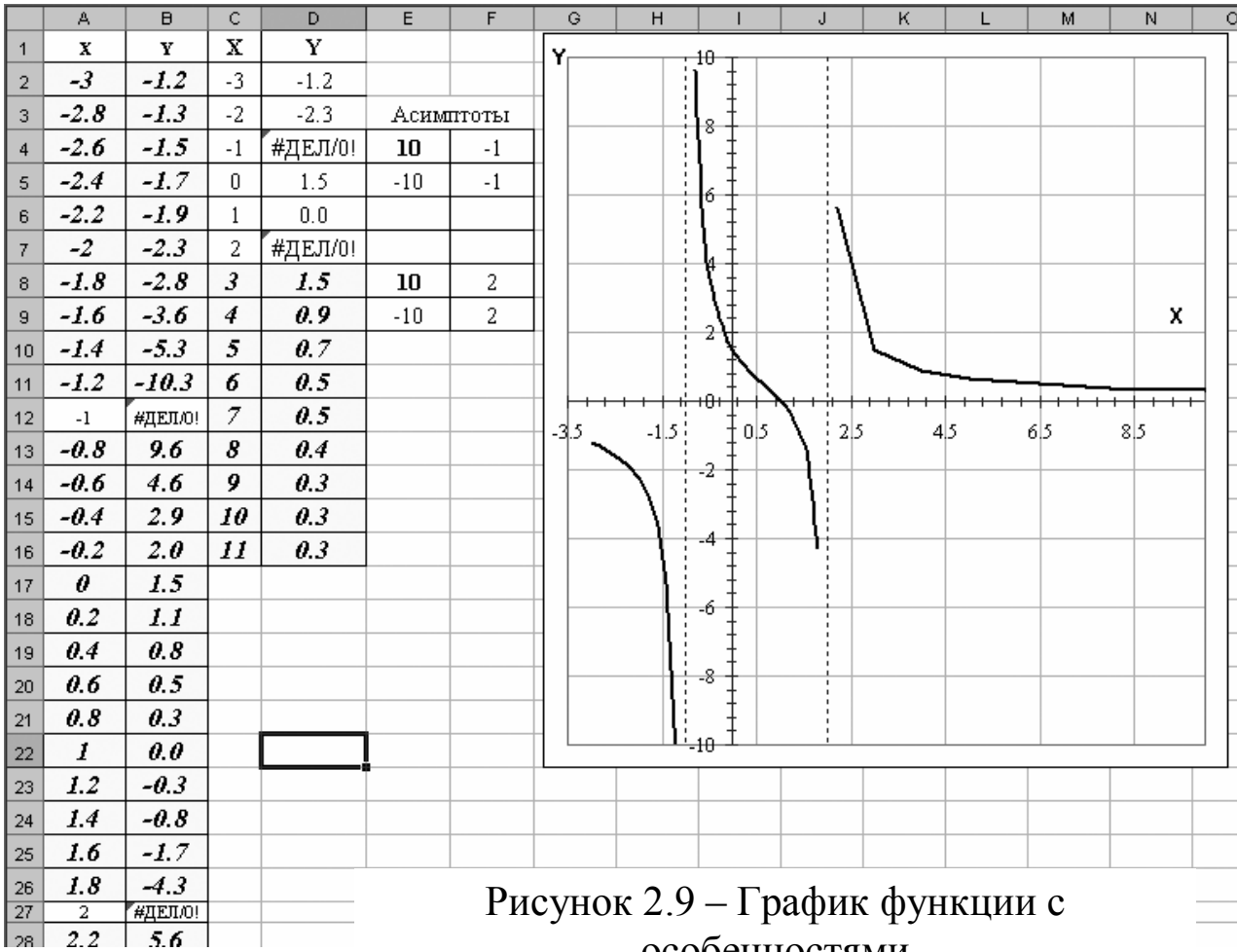


Рисунок 2.9 – График функции с особенностями

На рис. 2.10 показано задание рядов исходных данных и асимптот для лучшей визуализации графика. Координаты точек, по которым строились асимптоты, приводятся в ячейках столбцов Е и F.

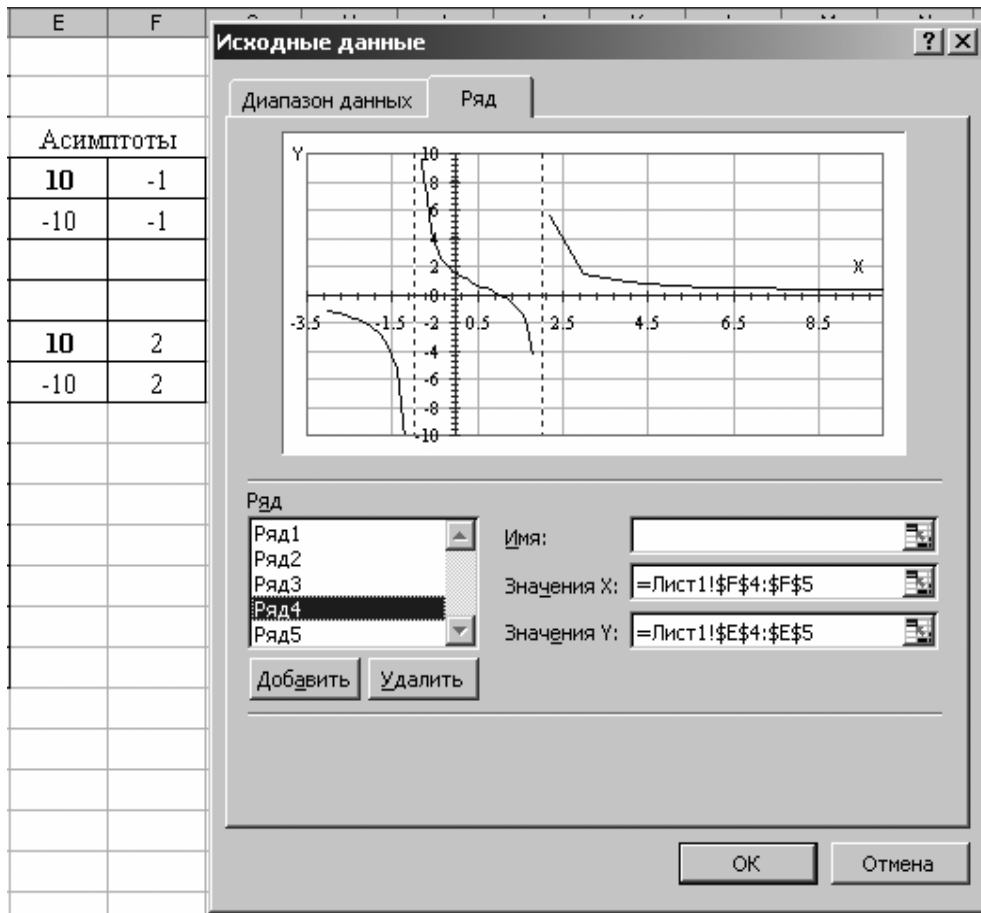


Рисунок 2.10 – Задание исходных данных и асимптот

2.3 Построение линии тренда

Что такое линия тренда и для чего она нужна?

В задаче, которую мы рассматривали выше об изменении прибыли предприятий, можно узнать не ежегодную прибыль, а ее распределение по кварталам, чтобы можно было определить, не влияет ли сезон на прибыль, или спрогнозировать назад, т.е. прикинуть, что было в 1994, 1993 г.г. Это прогноз назад. А можно спрогнозировать вперед на следующие годы или кварталы. Для получения ответов на эти вопросы используется **тренд**. Тренд описывает имеющуюся тенденцию процесса, будь то прибыль предприятия или изменение роста ребенка, а может быть падение курса валюты. С помощью линии тренда можно подобрать теоретическое уравнение, которое используют для прогнозов. **Тренд** —

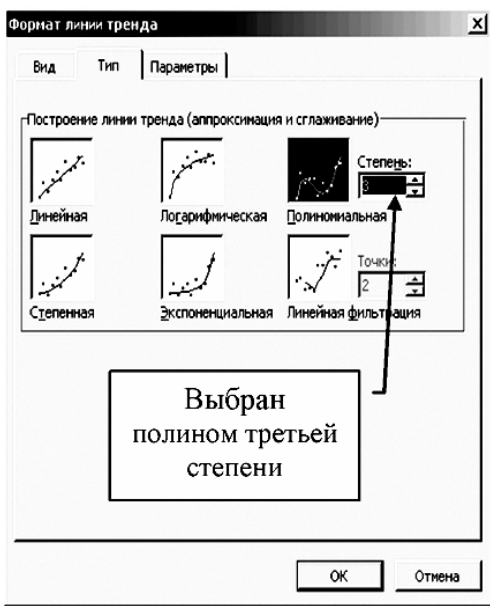
это генеральная тенденция. Данные могут произвольно изменяться, но все равно наличествует некоторая *общая* идея.

Подбор линии тренда осуществляется в несколько этапов:

✓ Ввести исходные данные и построить по ним график. *Линии тренда* можно строить на гистограммах, графиках, линейчатых и ХУ—точечных диаграммах, при выборе типа диаграммы следует остановить свой выбор на одном из перечисленных вариантов.

✓ Выделить график, щелкнув по нему правой кнопкой мыши, при этом появится контекстное меню, в котором выбрать пункт «Добавить линию тренда». Если не выделять график, будет непонятно, для какого из них, если их несколько, нужен тренд.

✓ В окне «**Линия тренда**» подобрать наиболее подходящую по внешнему виду функцию. Нами выбрана полиномиальная зависимость третьей степени. Выбор типа линии тренда зависит от вида данных и Вашей интуиции, чем лучше подберете, тем точнее прогноз. Самый распространенный тип — полиномиальный, позволяющий подобрать



полиномы до шестой степени включительно. Вариант «**Скользящее среднее**» используется для сглаживания слишком разбросанных данных. На странице «**Вид**» определяем цвет, толщину и шаблон используемые для линий. Чтобы не только на глаз можно было оценить точность подбора, но и получить ее компьютерно, открываем страницу «**Параметры**» и включаем опции отображения уравнения на диаграмме и величины достоверности.

Рисунок 2.11 – Подбор вида тренда

На этой же странице в поле «**Прогноз**» задают параметры прогнозирования данных (вперед — на будущее, назад — в прошлое; период — равен единице откладываемого по оси Х параметра, в нашем случае один период — это месяц, половина — две недели).

Параметр R^2 называется

степенью достоверности тренда. Чем ближе его значение к единице, тем точнее считается построенный тренд (см. рис. 3.12).

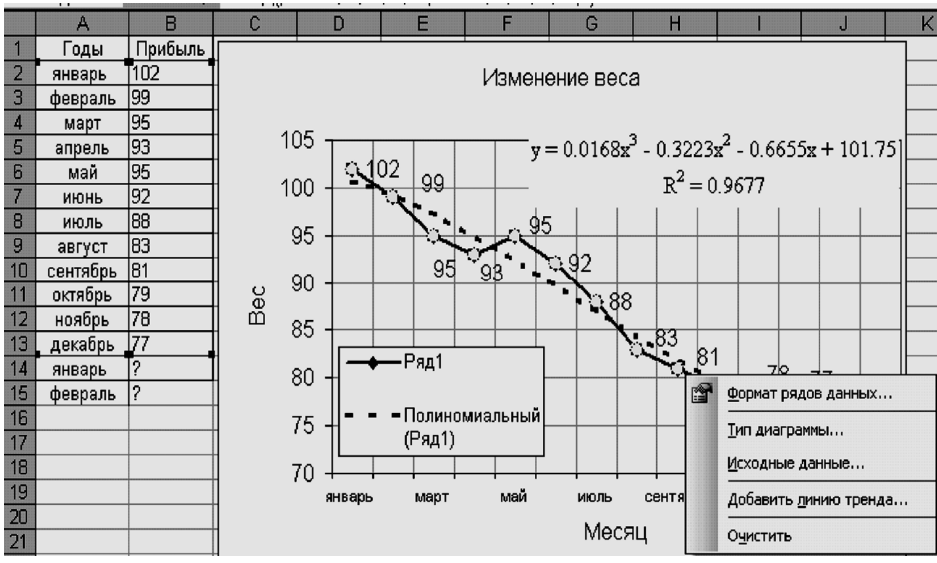


Рисунок 2.12 – Вариант построения тренда

Если результат не устраивает, щелкните по линии тренда левой кнопкой мыши, чтобы выделить ее, и нажмите на клавиатуре клавишу «Delete».

Кроме значения R^2 на график выводится и уравнение линии тренда.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ

3.1 Логическая функция ЕСЛИ

Когда мы хотим перейти дорогу, в голове у нас срабатывает алгоритм: если зеленый цвет светофора, то быстро переходим, красный — ожидаем, желтый — тоже ожидаем, но не так долго, как до этого. Безусловно, речь идет об абстрактном примере, а не реальной жизни. нашей жизни бесконечное количество таких **ЕСЛИ**. В любой компьютерной среде, если она предназначена для расчетов, а не для игры в пасьянс, обязательно реализовано выполнение разветвленных (так их называют) алгоритмов, это оператор *if* в Access, *if* в Паскале и Delphi,

ЕСЛИ в Excel.

Рассмотрим применение функции ЕСЛИ на примерах.

В зависимости от оценки, которую приносит ребенок из школы, следует два акта воспитания, если 2 —выпороть,

Arial Cyr 10 Ж К				
C5		fx		
	A	B	C	D
1	Оценки	2	5	
2	Меры	Выпороть	Поощрить	
3				
4				

хотя это непедагогично, в случае пятерки —поощрить. Попробуем запрограммировать наши действия. Синтаксис или правила написания функции имеет вид:

=ЕСЛИ (условие; выражение1; выражение2)

При выполнении этой функции происходит проверка условия, если оно выполняется, то в ячейку записывается выражение1, в противном случае – выражение2.

При вводе условия разрешается использовать шесть знаков операций сравнения: <(меньше), > (больше), <=(меньше или равно), >=(больше или равно), =(равно), <>(неравно). Условия могут выглядеть следующим образом:

**A2<3; B2<=sin(F2); C2=сумм(F2:F20);
A2>B2+5; A2>=F2*8+6; A2<=мин(F2:F20).**

Как видите, в условиях можно использовать числа, адреса ячеек, встроенные функции и просто выражения, сравнивая их с друг другом. В качестве выражений используют формулы (но без знака равно), адреса ячеек, числа, текст в двойных кавычках .

Функция ЕСЛИ для нашего случая имеет вид:

=ЕСЛИ(B1=2;"Выпороть";"Поощрить")

В ячейку B1 помещается оценка. Проверяем оценку. Если условие не выполняется , поощряем. В случае, если в ячейку занесена цифра два, следует выпороть.

Так как оценки не ограничиваются двумя и пятью, то усложним оператор.

**=ЕСЛИ(B1=2;"Пороть"; ЕСЛИ(B1=3;"Рассказ об успехах родственников";
ЕСЛИ(B1=4;"Дискотека"; "Подарок")))**

После условия или действия ставится точка с запятой, после каждого слова ЕСЛИ открываются круглые кавычки, которые должны быть закрыты в самом конце, текстовые выражения заключаются в двойные кавычки.

В отличие от нас компьютер не нуждается в лишних уточнениях. Если принята пятибалльная система, то после перебора всех оценок, не требуется проверка на оценку пять.

Усложним задачу. Представим, что имеется небольшой магазин по продаже кондитерских изделий. В конце дня подводятся итоги торговли. На основании того, сколько процентов продано, требуется изменять цену на товар.

Допустим, если продано более 75%, мы хотим увеличить цену на товар на 10%, если продано более 50%, но менее 75%, то цена должна остаться прежней, если продано от 10 до 50%, цену уменьшить в два раза, и, наконец, если продано менее 10%, считаем нецелесообразным дальнейшую закупку товара, о чем следует дать сообщение.

Формула создается во второй строке, сравниваем процент проданного (ячейка C2) со значением 75. Если условие проверки выполняется, цена (ячейка B2) увеличивается на 10%. Следующая

	A	B	C	D	E
1	Товар	Цена	% проданного	Резюме	
2	Печенье	10	23	5	
3	Конфеты	20	100	22	
4	Лукум	15	52	15	
5	Вафли	12	3	Не заказывать!	
6	Восточные сладости	22	49	11	

проверка происходит в том случае, если первое условие не выполняется. При значении в ячейке $C2 \leq 50$, цена должна остаться прежней. Хотя цена и не изменяется, мы обязательно должны ее указать, в противном случае вместо цифр появится слово «ЛОЖЬ». Согласитесь, надпись на ценнике товара не очень располагает к покупке. Да и мы сами, говоря о цене на товар, произносим фразу «оставь

цену прежней», т.е. равной ранее установленной. Если не выполняется и это условие, то следующая проверка связана с десятью процентами и уменьшением цены в два раза. Если даже это условие не выполняется, значит остался последний вариант, процент проданного менее десяти. В этом случае печатаются комментарии.

Мы используем вложенную функцию ЕСЛИ. Одна функция вложена в другую, как матрешки. Посмотрите, как выглядит формула:

=ЕСЛИ(C2>75;B2*1.1;ЕСЛИ(C2>50;B2;ЕСЛИ(C2>=10;B2/2;"Не заказывать!")))

Рассмотрим составляющие формулы.

=ЕСЛИ(C2>75;B2*1.1;— определяем, как изменится цена при $C2 > 75$;
ЕСЛИ(C2>50;B2;—если первое условие не выполняется, начинаем новую проверку.

Запомните, все условия проверяются слева направо последовательно до первого условия, которое удовлетворяет поставленной задаче, как только такое условие найдено, дальнейшие проверки не производятся.

ЕСЛИ(C2>=10;B2/2;— мы доберемся до этой проверки только, если все предыдущие были неудачны, значит, если $C2 \geq 10$ и при этом $C2 \leq 50$, следует уменьшить цену в два раза;

"Не заказывать!" — если все условия не выполняются, дать текстовое сообщение. Как и в предыдущем варианте, текст помещается в двойные кавычки.

А теперь поменяем последовательность наших условий. Сначала проверим на 10%, потом на 50% и только потом на 75%.

=ЕСЛИ(C2>=10;B2/2;ЕСЛИ(C2>50;B2;ЕСЛИ(C2>75;B2*1.1;"Не заказывать!")))

Допустим, процент проданного составил 40%. Начинаем проверку. Сорок больше десяти? Конечно. Дальше умный, но очень практичный компьютер проверять не будет. Он нашел первое условие, которое его удовлетворило, зачем же искать еще что-то. Результат его действий — уменьшенная в два раза цена на товар, который, в общем, то покупали.

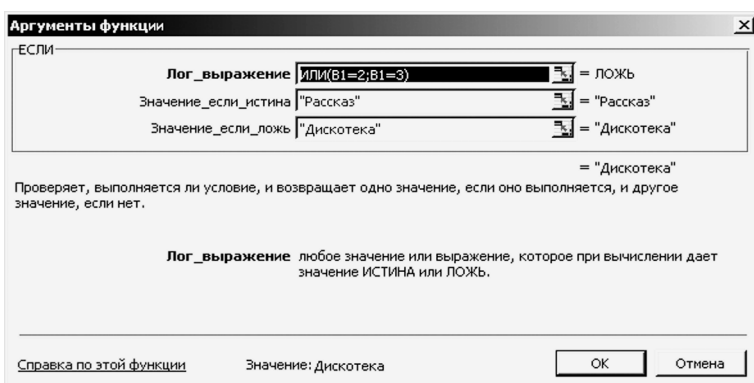
Для сложных проверок в функции ЕСЛИ используются логические операции **И** — **ИЛИ**. Операция **И** требует совместного выполнения всех условий сразу, а операция **ИЛИ** — выполнения одного из перечисленных.

Вернемся к первому примеру, посвященному воспитанию любимого чада. Допустим, мы решили разделить оценки на два лагеря. Двойки и тройки заслуживают нравоучений, четверки и пятерки — дискотек.

=ЕСЛИ(ИЛИ(B1=2;B1=3);"Рассказ";"Дискотека")

Так как оценка не может быть одновременно и двойкой, и тройкой, то используем **ИЛИ**.

При использовании **ИЛИ** условия помещаются в круглые скобки, максимально количество вводимых для проверки условий равно 30.



При написании формул можно применять мастер функций. В этом случае Вам не придется печатать название ЕСЛИ и ставить точки с запятыми; , которые используются в качестве разделителя выражений и условий.

Рисунок 3.1 – Задание условий для оператора ЕСЛИ

Подсчет количества необходимых значений, удовлетворяющих заданному условию, осуществляется с помощью функции **СЧЕТЕСЛИ**.

СЧЁТЕСЛИ (диапазон ; критерий),

где диапазон — интервал, в котором нужно подсчитать ячейки, критерий — критерий в форме числа, выражения или текста, который определяет, какие ячейки надо подсчитывать. Возвращаясь к нашей задаче о магазине, найдем с помощью этой функции количество единиц товара, процент проданного у которых более 50.

=СЧЁТЕСЛИ(С2:С6;">50")

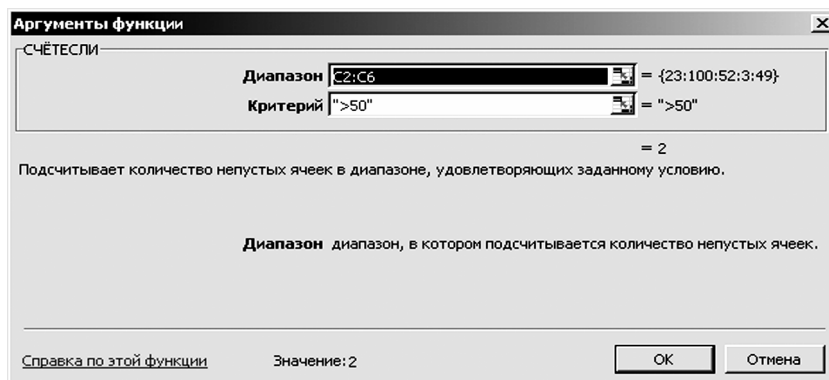


Рисунок 3.2 – Использование функции СЧЕТЕСЛИ

Кроме функции СЧЁТЕСЛИ часто используют схожую функцию СУММЕСЛИ. Функция задается тремя параметрами.

СУММЕСЛИ(диапазон;критерий;диапазон_суммирования),

где диапазон — диапазон вычисляемых ячеек, критерий — критерий, определяющего суммируемые ячейки; диапазон суммирования— фактические ячейки для суммирования. Ячейки в «диапазоне суммирования» суммируются, только если соответствующие им ячейки в проверяемом «диапазоне» удовлетворяют условию (критерию). Например, формула

=СУММЕСЛИ(B2:B6;">15";B2:B6) определяет сумму всех цен магазина, если она превышает 15.

3.2. Работа с данными категории Дата и Время

В Excel встроено большое количество функций, предназначенных для работы с датой и временем. Если ввести любую дату, то можно вычислить какая дата будет через неделю, сорок дней, какая была три месяца назад, причем эти операции будут произведены с учетом

встроенного календаря, то есть «*EXCEL знает*» в каком месяце, сколько дней, високосный год или нет, сколько суток в часах.

Данные этого типа запоминаются в пакете как порядковый номер дня, отстоящего от 1 января 1900г. 2.01.1900 имеет порядковый номер два, следующий день — номер три....

Для того, чтобы ввести данные этого типа следует сначала определиться, как они должны выглядеть. Откройте меню «**Формат**»/«**Ячейки**» и выберите страницу «**Число**». В этом окне — варианты численно—буквенного представления данных категории даты. На наш взгляд, самый удобный вариант, это день.месяц.год, например, данные в виде 14.3.80 означают 14 марта 1980 года.

Время представляется с использованием двоеточия 12:30 или 12:30:45. Во втором случае указаны секунды, хотя этот элемент не является обязательным.

Решим несколько задач, чтобы посмотреть как работает календарь Excel. Ниже мы приводим таблицу, в которую записали дни рождения всех

членов семьи, включая кота Тихона и хомяка Атоса. Первая строка, в которую помещена дата рождения некоего Михаила содержит сообщение об ошибке №ЗНАЧ!. Почему? Да потому, что 2001 год не был високосным и в феврале было 28 дней, а не 29. Поэтому данные в этой ячейке интерпретировались как текст.

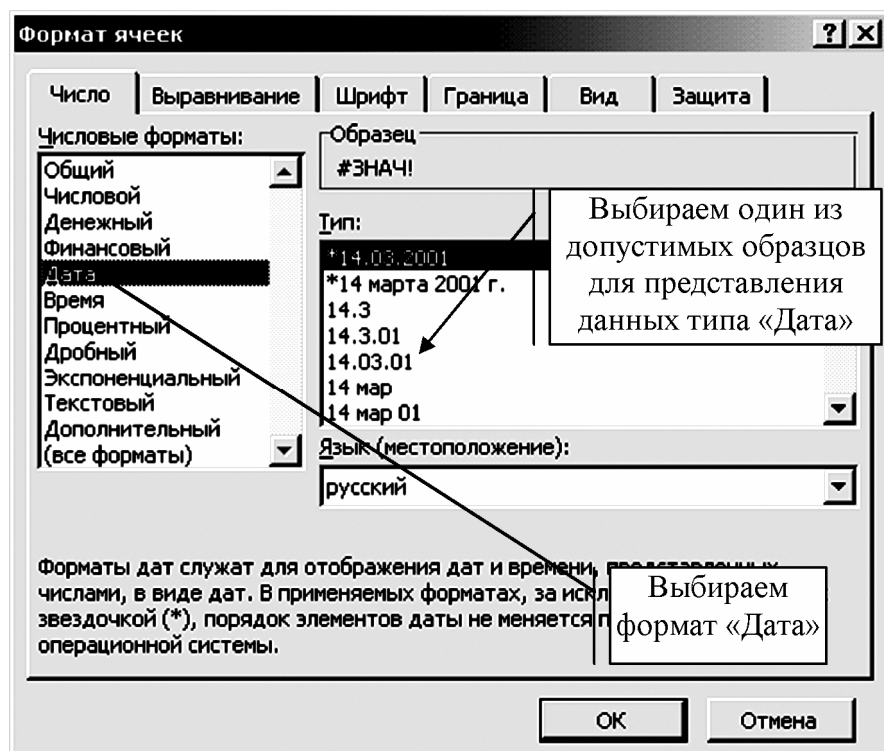


Рисунок 3.3 – Задание формата для данных типа даты

В столбце С мы определяли день недели, на который пришлись именины каждого из членов семьи. Функция ДЕНЬНЕД используется для определения порядкового номера дня недели, число 1 соответствует воскресенью, 2 —понеделнику, 3—вторнику. В расположенной ниже таблице 3.1 приведены наиболее часто используемые функции категории ДАТА/ВРЕМЯ.

	СЗ		fx =ДЕНЬНЕД(ВЗ)			
	А	В	С	Д	Е	Ф
	Имя	Дата рождения	День недели	Родились в выходные	Месяц	Родились весной
1						
2	Михаил	29.2.2001	#ЗНАЧ!	#ЗНАЧ!	#ЗНАЧ!	#ЗНАЧ!
3	Катерина	28.8.00	2		8	
4	Анна	11.4.69	6		4	Анна
5	Петр	30.3.65	3		3	Петр
6	Тихон	24.7.05	1	Тихон	7	
7	Атос	3.12.06	1	Атос	12	
8						

Рисунок 3.4– Контроль вводимой информации

Если необходимо получить список членов семей, которые родились в выходные (столбец D), можно использовать оператор ЕСЛИ. Формула имеет вид :

=ЕСЛИ(ИЛИ(С2=1; С2=7); А2; " ").

Алгоритм ее работы заключается в следующем. В столбце С содержатся номера дней недели (ДЕНЬНЕД(В2)). Воскресенье имеет порядковый номер один, а суббота, соответственно семь. Так как накладываются два условия, то требуется использование одного из соединительных союзов И/ИЛИ. День недели не может быть одновременно и субботой, и воскресеньем. Следовательно, условия соединяются союзом ИЛИ. В случае, если условие выполняется, на экран выдается содержимое ячейки А2, в противном случае пробел, т.е. ячейка останется пустой.

Аналогичные расчеты проведены для поиска тех, кто родился весной.

Таблица 3.1 Основные функции для работы с данными типа Дата/Время

Название функции и ее аргументы	Описание	Пример использования (данные взяты из электронной таблицы)
ГОД (ячейка типа Дата)	Выделяет год, соответствующий аргументу В3 в числовом формате.	=ГОД (В3) →2000
ДЕНЬ (ячейка типа Дата)	Выделяет день, соответствующий аргументу В3 в числовом формате.	=ДЕНЬ (В3) →28
МЕСЯЦ (ячейка типа Дата)	Выделяет месяц, соответствующий аргументу В3 в числовом формате.	=МЕСЯЦ (В3) →8
СЕГОДНЯ()	Возвращает дату сегодняшнего дня.	Например, 1.03.08
ДАТАМЕС (начальная дата; число месяцев)	Возвращает дату в числовом формате, представляющую дату, отстоящую на заданное количество месяцев вперед или назад от заданной даты.	=ДАТАМЕС (В3;5) →28.1.01
ТДАТА()	Возвращает текущую дату и время.	Например, 1.03.08 16:59
ДЕНЬНЕД (ячейка типа Дата)	Возвращает номер дня недели, считая воскресенье днем №1.	=ДЕНЬНЕД(В3) →2
ЧАС (ячейка типа Время)	Выделяет час, соответствующий аргументу В11 в числовом формате.	=ЧАС (В11) →11
МИНУТЫ (ячейка типа Время)	Выделяет минуты, соответствующие аргументу В11 в числовом формате.	=МИНУТЫ (В11) →25
СЕКУНДЫ (ячейка типа Время)	Выделяет секунды, соответствующие аргументу В11 в числовом формате.	=СЕКУНДЫ (В11) →00

Вариант поиска с использованием функции ЕСЛИ применяется, когда по какой—то причине не хотят использовать систему фильтров и списков.

Если необходимо определить разницу между двумя датами, например, требуется определить возраст, можно использовать следующую формулу:

$$=ГОД(СЕГОДНЯ())—ГОД(B2).$$

А можно произвести обычное вычитание $=СЕГОДНЯ()—B2$, но следует помнить, что для EXCEL, как и для многих пакетов программирования, единицей информации при работе с данными типа «Дата» является день, поэтому не стоит удивляться большому числу, полученному при расчетах, это количество дней, лежащих между двумя датами, чтобы перевести результат в года, следует разделить на 365 (это количество дней в году).

4 РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ СРЕДСТВАМИ EXCEL

4.1. Метод подбора параметра

Достаточно часто приходится решать задачи об отыскании корней алгебраических уравнений. При нахождении корней лучше всего дело обстоит с квадратичным уравнением, нашли дискриминант, подставили в формулу и получили два корня. Как—то еще можно справиться с уравнением третьей степени, уравнение четвертой свести и ко второй.

Не существует общих методов для решения уравнений свыше четвертой степени, мы уже не говорим об уравнениях, содержащих логарифмы, синусы, степенные функции.

А ведь это чистая математика. Задачи об отыскании параметра, при котором некоторая функция принимает определённое значение, нередко возникают в математике, экономике, бухгалтерии, банковском деле и многих других областях.

На практике такие задачи решают с заданной точностью, и ответ просто подбирается компьютером.

Предположим, что нам необходимо найти корни уравнения. Например:

$$x—23 \cdot \text{SIN}(x)+x^{1/3}+5 \cdot \cos(x+\pi/3)=0$$

В столбце А мы задаем интервал изменения значений аргумента Х. в столбце В —запрограммированная формула уравнения, она отображается в строке формул. Для контроля результата построен график зависимости (рис.4.1.).

Такие задачи решаются с помощью одноименного пункта меню. Вызовем меню «Сервис» / «Подбор параметра».

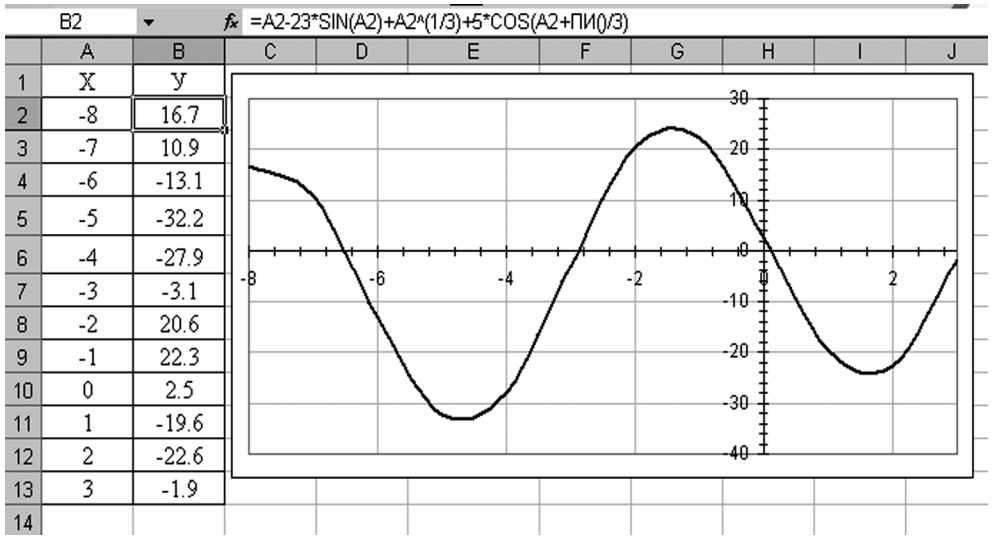


Рисунок 4.1– График функции

В окне диалога «Подбор параметра» в поле «Установить в ячейке»(рис.4.2) введем ссылку на ячейку с формулой (B2), в поле «Значение» — ожидаемый результат (в нашем случае признаком нахождения корня является равенство нулю уравнения), в поле «Изменяя значения ячейки» — ссылку на ячейку, которая использовалась при программировании формулы как Х. Это ячейка A2. В этой же ячейке и появится первый корень —8.92.

Теперь хотелось бы получить остальные корни. В задаваемом нами



интервале видно, что график трижды пересекает ось Х, следовательно, нужно найти еще два корня. Однако, сколько бы мы не вызывали окно подбора параметра, компьютер с упорством, достойным лучшего применения, продолжает выдавать первый корень.

Рисунок 4.2– Контроль вводимой информации

При поиске решения находится ближайший к месту поиска корень и все. В качестве X начальным значением было число -8 , поэтому и корень нашелся рядышком. Вы можете быть абсолютно уверены, ближе к -8 корней нет.

Обратите внимание на график (рис.4.1). Еще один корень в интервале от -6 до -4 . Установим поисковой, допустим пятую строку, имеется в виду задание ячеек B5 и A5 в окне подбора параметра. Получим новый корень -6.5 . Процесс продолжается, каждый раз указывая новые ячейки для поиска, мы получаем корни в новых интервалах.

При подборе параметра Excel использует итерационный (циклический) процесс. Количество итераций и точность устанавливаются в меню «Сервис»/ «Параметры»/ «Вычисления». Если Excel выполняет сложную задачу подбора параметра, можно нажать кнопку «Пауза» в окне диалога «Результат подбора параметра» и прервать вычисления, а затем нажать кнопку «Шаг», чтобы выполнить очередную итерацию и просмотреть результат. При решении задачи в пошаговом режиме появляется кнопка «Продолжить» — для возврата в обычный режим подбора параметра.

4.2 Поиск решения

Команда «Подбор параметра» является удобной для решения задач поиска определенного целевого значения, зависящего от одного неизвестного параметра. Решение более сложных задач реализуется через пункт меню «Сервис»/ «Поиск решения». При этом искомые переменные $x_1, x_2, \dots, x_n$ — называются изменяемыми ячейками. Целевая функция $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$, называемая иногда просто целью, должна задаваться в виде формулы в ячейке. В момент постановки задачи определяется, что делать с целевой функцией. Возможен выбор одного из вариантов: найти максимум или минимум целевой функции $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$; добиться того, чтобы целевая функция $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ имела фиксированное значение: $F(x_1, x_2, \dots, x_n) = a$.

Так называемые ограничения можно задать в виде равенств или неравенств.

Используем поиск для решения системы уравнений.

$$\begin{cases} 2 \cdot x + 3 \cdot y + 4 \cdot z = 5 \\ 3 \cdot \sin(x + y) - z = 0 \\ 1 + x - 2 \cdot y^2 = 0 \end{cases}$$

Напомним, что система из трех уравнений и трех неизвестных должна иметь три корня. Выделим три пустые ячейки, допустим, A1, B1 и C1, в которых потом появится решение. Во второй строке запрограммируем систему уравнений, используя вместо X адрес A1, вместо Y — B1 и вместо Z — C1. Из правой части уравнения перенесем все в левую часть, меняя знаки переносимых слагаемых на противоположные.

	A2		$\text{fx} = 2*A1+3*B1+4*C1-5$
	A	B	C
1			
2	$=2*A1+3*B1+4*C1-5$	$=3*\text{SIN}(A1+B1)-C1$	$=1+A1-2*B1^2$
3			

Рисунок 4.4— Решение системы трех уравнений

Откроем меню «Сервис» / «Поиск решения». В поле «Установить целевую ячейку» следует ввести адрес ячейки, содержащей формулу для вычисления значений, допустим, задаем адрес A2, в котором

запрограммировано первое уравнение системы.

В строке «Изменяя ячейки» ввести адреса изменяемых ячеек, т.е. аргументов целевой функции, в нашем случае это три пустых ячейки A1, B1 и C1.

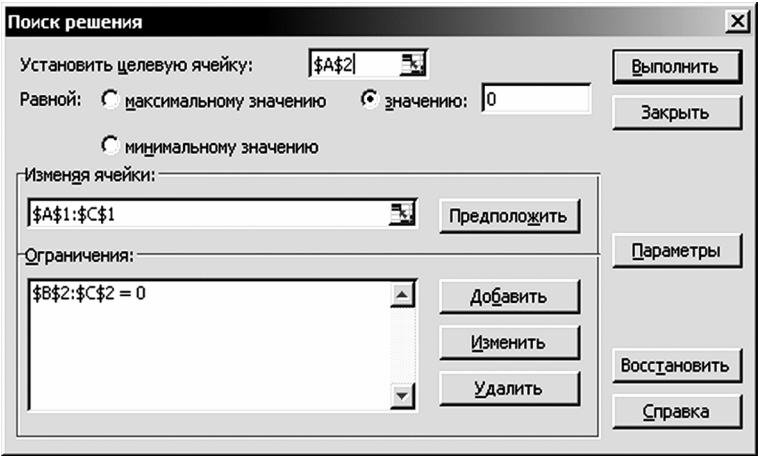


Рисунок 4.5— Задание параметров в окне «Поиск решения»

В поле «Ограничения» с помощью кнопки «Добавить» ввести равенство нулю двух других ячеек. Решением системы уравнений являются такие значения неизвестных, при которых все три уравнения сводятся к нулю. Одно из уравнений, любое, мы задаем первое, просто

потому что читаем слева направо и сверху вниз, так вот любое из уравнений берется как целевая функция с требованием на значение стать равной нулю. Два оставшихся уравнения становятся ограничениями и их

тоже устремляют на ноль. Три изменяемых ячейки—это три неизвестных.

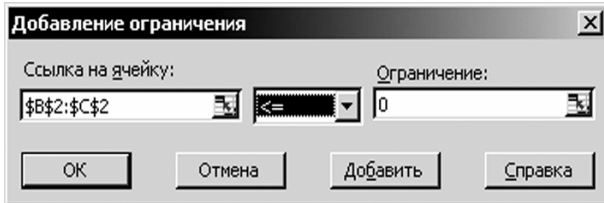


Рисунок 4.6— Ограничения для решения системы уравнений

Для запуска процесса поиска нажимаем кнопку **«Выполнить»**. Для сохранения полученного результата необходимо дать команду **«Сохранить найденное решение»** в открывшемся окне диалога **«Результаты поиска решения»**.

Иногда появляется сообщение, что решение не может быть найдено. Может быть, его действительно нет, а может быть, не хватило времени для поиска.

Если такое сообщение появилось, не смиряйтесь с неудачей, попробуйте изменить установки поиска, для этого нажмите на кнопку **«Параметры»**.

Максимальное время — ограничивает время, отведенное на процесс поиска решения. Стандартно задается 100 секунд, но время можно увеличить.



Рисунок 4.7— Параметры поиска решения

Предельное число итераций — еще один способ ограничения времени поиска путем задания максимального числа итераций. Говоря обычным языком, Вы даете компьютеру сто попыток найти результат, а если увеличить это число до 1000?

Относительная погрешность — задает точность, с которой определяется соответствие ячейки целевому значению.

Допустимое отклонение — задается в % только для задач с целочисленными ограничениями. «Поиск решения» в таких задачах сначала находит оптимальное нецелочисленное решение, а потом пытается найти ближайшую целочисленную точку, решение в которой отличалось бы от оптимального не более, чем на указанное данным параметром количество процентов.

Сходимость — разница в изменениях значений целевой ячейки за последние пять итераций.

Линейная модель — используется, когда целевая функция и ограничения — линейны.

Неотрицательные значения — искать только положительные значения. Нам это пригодится в следующем разделе, когда мы будем решать не абстрактные математические системы, а реальные задачи. Вряд ли, скажем, количество карандашей может быть отрицательным.

Автоматическое масштабирование — этот вариант включают, когда масштаб значений входных переменных и целевой функции и ограничений отличается, возможно, на порядки. Например, переменные задаются в штуках, а целевая функция, определяющая максимальную прибыль, измеряется в миллиардах рублей.

Показывать результаты итераций — включает пошаговый процесс поиска, показывая на экране результаты каждой итерации.

Оценки — эта группа служит для указания метода экстраполяции — линейная или квадратичная, — используемого для получения исходных оценок значений переменных.

Разности (производные) — эта группа служит для указания метода численного дифференцирования, который используется для вычисления частных производных целевых и ограничивающих функций.

Метод поиска — служит для выбора алгоритма поиска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы завершили описание одного из лучших на сегодняшний день расчетного пакета. Анализ данных таблицы, поиск решения, сценарии, расчет статистических данных и прогнозирование — вот далеко не полный перечень его возможностей.

Пакет достаточно прост в освоении, при этом позволяет создать очень «зрелищные» графики и диаграммы, провести расчеты, является

необходимым инструментом для грамотного специалиста в любой сфере деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рональд У Ларсен. Инженерные расчеты в Excel. – М. – 2000. - 544с.
2. Вильям Орвис. Excel для ученых, инженеров и студентов. - Киев, Юниор, 1999.
3. Джон Уокенбах. Библия пользователя Excel для Windows 95. – К.: Диалектика, 1999. – 576с.
4. Козлов А.Ю. , Мхитарян В.С. , Шишков В.Ф. Статистические функции Excel в экономико-статистических расчетах – М. – 2001. – 324с.
5. Пикуза Д.А., Гаращенко С.В. Экономические и финансовые расчеты в Excel. – М. - 2000. – 318с.
6. Златопольский 1700 заданий по Microsoft Excel. – СПб:БХВ-Петербург. – 2003. – 544с.
7. Левин А.Ш. Excel – это очень просто.– СПб: Питер. – 2004.- 27с.
7. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel. Практикум - 2003. – 240с.
8. Куправа Т.А Excel: Практическое руководство. - М:Диалог-МИФИ. – 2004. – 238с.
9. Нильсен, Дж. Microsoft Excel 97: Справочник / Дж. Нильсен. - СПб.: Питер, 1998. - 320 с.

Приложение 1. КЛАВИАТУРА

Клавиатура - это одна из основных частей компьютера с помощью которой вводят алфавитно-цифровые данные и управляют работой компьютера. Клавиатура состоит из следующих групп клавиш (рис.).

1. Основная группа клавиш

Алфавитно-цифровые и знаковые клавиши (пробел, цифры 0-9, латинские буквы A-Z, символа кириллицы А-Я, знаки пунктуации, служебные символы "+", "-", "/" и т.д.). Каждая алфавитно-цифровая клавиша имеет два регистра, т.е. при помощи каждой клавиши можно ввести два символа. В обычном состоянии действует нижний регистр, при этом можно вводить строчные (маленькие) буквы и цифры.

Enter – клавиша ввода команды;

Shift – клавиша верхнего регистра;

Caps Lock – клавиша фиксации верхнего регистра;

Ctrl, Alt – управляющие клавиши, используются для изменения назначения других клавиш, самостоятельного значения не имеют, работают совместно с другими клавишами;

Tab – клавиша табуляции, предназначена для перемещения курсора на несколько позиций вправо (**курсор** – мигающий знак (|), указывающий место ввода следующего символа);

Backspace – клавиша удаления символа слева от курсора;

Пробел — длинная клавиша без надписи в нижней части клавиатуры, служит для ввода пробела.

 – клавиша вызова главного меню;

 – клавиша вызова контекстного меню.

2. Клавиши управления курсором

↑, ↓, ←, → – клавиши перемещения курсора соответственно: вверх, вниз, влево, вправо;

PgUp, PgDn – клавиши перемещения на одну экранную страницу вверх/ вниз соответственно;

Home, End – клавиши перемещения курсора к началу и концу строки соответственно;

Delete – клавиша удаления символа справа от курсора;

Insert – клавиша переключения режимов вставки/ замены: ввод с раздвижением символов (вставка) и ввод с замещением символов (замена).

3. Вспомогательные клавиши

Цифровые клавиши на вспомогательной клавиатуре совмещены с клавишами управления курсором. В цифровом режиме вводятся цифры; в режиме управления курсором назначение клавиш совпадает с назначением клавиш управления курсором. Для переключения режимов используется клавиша **Num Lock**.

При
судок -
Клавиат

4. Функциональные клавиши

F1 – F12 – клавиши, вызывающие наиболее часто употребляемые команды. В различных программах они имеют различные значения.

5. Специальные клавиши

Esc – клавиша отмены команды;

Print Scrn – служит для распечатки содержимого экрана на принтере;

Scroll Lock – используется некоторыми программами для фиксации курсора на одном месте и пролистывания всего документа;

Pause (Break) – клавиша временной остановки программы.

Приложение 2 Сообщения об ошибках

Сообщения	Описание ошибки	Способ устранения
####	Ширина ячейки не позволяет отобразить число в заданном формате	Увеличить ширину ячейки
#ИМЯ?	Microsoft Excel не смог распознать имя, использованное в формуле	Уточнить имя, используемое в формуле
#ДЕЛ/0!	– в формуле делается попытка деления на нуль	Проверить формулу и ссылки на ячейки, используемые в ней
#ЧИСЛО!	нарушены правила задания операторов, принятые в математике	
#Н/Д	такое сообщение может появиться, если в качестве аргумента задана ссылка на пустую ячейку	Уточнить ссылки на ячейки, используемые в формуле
#ПУСТО!	неверно указано пересечение двух областей, которые не имеют общих ячеек	Уточнить заданные области
#ССЫЛКА!	в формуле задана ссылка на несуществующую ячейку	Проверить ссылки на ячейки, используемые в формуле
#ЗНАЧ!	использован недопустимый тип аргумента	Уточнить используемый аргумент

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Конспект лекцій
для виконання лабораторних робіт по курсу «Інформатика і
обчислювальна техніка»
(розділ «Процесор електронних таблиць MICROSOFT EXCEL»)
для студентів фізико-металургійного факультету

ДОНЕЦЬК 2008

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Конспект лекцій
для виконання лабораторних робіт по курсу «Інформатика і
обчислювальна техніка»
(розділ «Процесор електронних таблиць MICROSOFT EXCEL»)
для студентів фізико-металургійного факультету**

Затверджено
на засіданні кафедри
«Обчислювальна математика і
програмування»
Протокол № 4 від 17. 11. 2008 р.

ДОНЕЦЬК 2008

УДК 681.3.06 (071)

Конспект лекцій для виконання лабораторних робіт по курсу «Інформатика і обчислювальна техніка» (розділ «Процесор електронних таблиць **MICROSOFT EXCEL**») для студентів фізико-металургійного факультета/Сост. И.Ю. Анохина, И.Н.Кононенко.- Донецьк, ДОННТУ, 2008 – 80с.

Пропонований конспект лекцій містить опис основних тим, що вивчаються при роботі в середовищі процесора Microsoft Excel. Розглянуті основні прийоми створення і оформлення таблиць, запропоновані приклади виконання розрахунків. Детально розглянуті теоретичні основи побудови графіків, питання прогнозування з використанням ліній тренда. У окремому розділі висловлюються питання рішення рівнянь і систем рівнянь.

Розраховано на студентів фізико-металургійного факультету і студентів інших спеціальностей, які вивчають в межах курсу «Інформатика і комп'ютерна техніка» розділ «Процесор електронних таблиць **MICROSOFT EXCEL**»

Рецензент: Копытова О.М.

Отв. за выпуск: Анохина И.Ю.

ЗМІСТ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ И АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ	3
1.1 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ EXCEL И ВВОД ИНФОРМАЦИИ	3
1.2 ОФОРМЛЕНИЕ ТАБЛИЦ	6
1.3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ФОРМУЛ	10
1.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАСТЕРА ФУНКЦИЙ	13
1.5 АБСОЛЮТНАЯ АДРЕСАЦИЯ	21
1.6 ФУНКЦИЯ ПРОСМОТР И СМЕШАННАЯ АДРЕСАЦИЯ	23
2 ДИАГРАММЫ И ГРАФИКИ	27
2.1. ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ	27
2.2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРАФИК	33
2.3 ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИИ ТРЕНДА	34
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ	37
3.1 ЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ЕСЛИ	37
3.2 РАБОТА С ДАННЫМИ КАТЕГОРИИ ДАТА И ВРЕМЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4 РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ СРЕДСТВАМИ EXCEL	37
4.1. ЦИКЛИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ	45
5.2. ПОДБОР ПАРАМЕТРА	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
5.3 ПОИСК РЕШЕНИЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
ЛИТЕРАТУРА	51
. "ШАПКА" НА КАЖДОЙ СТРАНИЦЕ В EXCEL	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ВВЕДЕНИЕ	3
1 СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ И АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ	3
1.1 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ EXCEL И ВВОД ИНФОРМАЦИИ	3
1.2 ОФОРМЛЕНИЕ ТАБЛИЦ	6
1.3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ФОРМУЛ	10
1.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАСТЕРА ФУНКЦИЙ	13
1.5 АБСОЛЮТНАЯ АДРЕСАЦИЯ	21
1.6 ФУНКЦИЯ ПРОСМОТР И СМЕШАННАЯ АДРЕСАЦИЯ	23
2 ДИАГРАММЫ И ГРАФИКИ	27
2.1. ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ	27
2.2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРАФИК	33
2.3 ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИИ ТРЕНДА	34
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ	37
3.1 ЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ЕСЛИ	37
3.2 РАБОТА С ДАННЫМИ КАТЕГОРИИ ДАТА И ВРЕМЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

4 РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ СРЕДСТВАМИ EXCEL.....	37
4.1. Циклические ссылки	45
5.2. Подбор параметра	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
5.3 Поиск решения	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
ЛИТЕРАТУРА	51
. "Шапка" на каждой странице в EXCEL	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

ВВЕДЕННЯ

Програми, призначених для створення і обробки табличних даних, називається *табличними процесорами*.

Програма Microsoft Excel, що входить до складу пакету Microsoft Office, широко застосовується при рішенні економічних і бухгалтерських, науково-технічних задач. Excel дозволяє проводити розрахунки, давати графічну інтерпретацію отриманої інформації, прогнозувати, в його склад входить **«Пакет аналізу»**, використовуваний при статистичній обробці даних, **«Пошук рішення»** для вирішення завдань математичного програмування, пакет можна використовувати при пошуку коріння рівнянь і систем, роботі з базами даних.

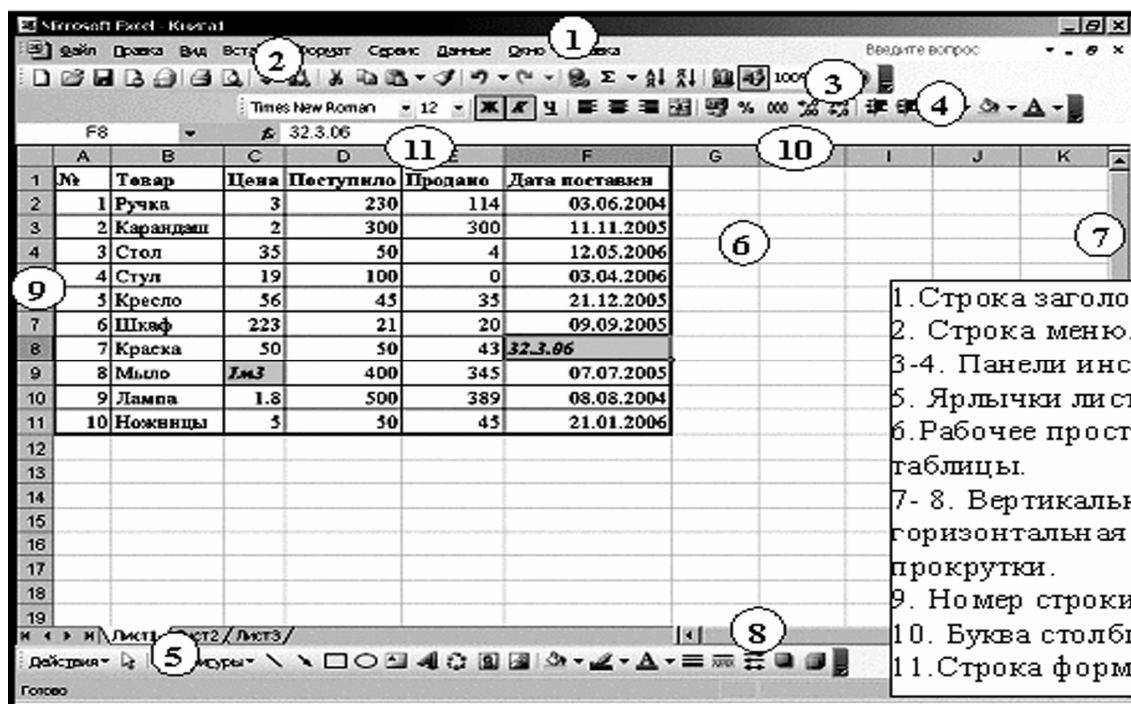
Для доцільності використання табличних процесорів потрібна однотипна організація даних, прикладом такої таблиці є бухгалтерські відомості. У одному стовпці поміщені прізвища, в іншому — оклади співробітників, в третьому відрахування і т.д. При такій структурі таблиці можливе застосування однакових формул для обчислень. Таблиці можуть бути розташовані вертикально або горизонтально. Звичайно, ніхто не забороняє вводити початкові дані по діагоналі, в шаховому порядку, але при цьому Ви не зможете використовувати переваги табличних процесорів при розрахунках. Кожну формулу доведеться вводити окремо, але в такій ситуації провести розрахунки простіше на калькуляторі.

1 СТВОРЕННЯ ТАБЛИЦЬ І АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКІВ

1.1 Запуск програми Excel і введення інформації

Для запуску програми Excel відкрийте меню **«Пуск»/«Програми»** і виберіть його із списку. Документ *Excel* називається *робочою книгою*, книга складається з *робочих листів*. Кожен лист має табличну структуру і може містити одну або декілька таблиць. Документ *Excel* зберігається у вигляді файлу з розширенням *.xls. У вікні документа відображається тільки *поточний* робочий лист, він

називається *активним*. Кожен робочий лист має *назву*, яка відображається на *ярличку листа*. За допомогою ярличків можна



перемикатися на інші робочі листи даної книги. На кожному листі є горизонтальна і вертикальна смуги прокрутки (рис.1.1).

Малюнок 1 . 1 - Вікно програми **Microsoft Excel**

Мінімальною одиницею інформації в *Excel* є осередок, який утворюється при перетині рядків і стовпців. Рядки нумеруються цифрами (1, 2, 3...65536), а стовпці - буквами A,B,C,D...Z, а потім AA.ZZ (максимальна кількість стовпців – 256). Осередки збираються в листи. Кожен осередок має адресу, яка утворюється з букви стовпця і номера рядка, на перетині яких вона знаходиться, наприклад, A1, B2, C12....

Для введення даних спочатку потрібно визначити осередок, в який вводиться інформація, для цього в неї встановлюють маркер.

Маркер - прямокутник, який указує на потрібну клітку. Пересувати маркер можна клавішами-стрілками і мишкою. Щоб ввести інформацію в осередок необхідно підвести маркер до потрібної

клітки, набрати вміст і натиснути клавішу «**Enter**». Після цього маркер переводять в наступний осередок і вводять нову інформацію. Так заповнюється вся таблиця.

Якщо потрібно скоректувати введені дані, двічі клацніть мишею по потрібному осередку або натисніть клавішу «**F2**», це перехід в режим введення і коректування інформації.

Різні операції форматування можна провести з одним осередком, відразу декількома, зі всією таблицею або ж з одним стовпцем або рядком. Для цього необхідно виділити область, що форматується.

- ✓ Для виділення одного осередку встановлюють на неї маркер;
- ✓ Щоб виділити рядок, клацають по її номеру;
- ✓ Для виділення стовпця – по його букві;

	A	B	C	D
1	Товар	Цена	Поступило	Проз
2	1 Ручка	3	230	
3	2 Карандаш	2	300	
4	3 Стол	35	50	
5	4 Стул	19	100	
6	5 Кресло	56	45	
7	6 Шкаф	223	21	
8	7 Краска	50	50	
9	8 Мыло	1м3	400	
10	9 Лампа	1.8	500	

✓ Для виділення всієї таблиці, клацають по порожньому прямокутнику, що знаходиться між першим номером рядка і буквою А (назва стовпця);

✓ Для виділення осередків, розташованих в різних місцях таблиці

слід виділити перший осередок, потім натиснути клавішу «**Ctrl**» і не відпускаючи її, виділити інші осередки в будь-якому місці таблиці (рис.1.2).

✓ Для виділення всієї таблиці, клацають по порожньому прямокутнику, що знаходиться між першим номером рядка і буквою А (назва стовпця);

	A	B	C	D
1	Товар	Цена	Поступило	Проз
2	1 Ручка	3	230	
3	2 Карандаш	2	300	
4	3 Стол	35	50	
5	4 Стул	19	100	
6	5 Кресло	56	45	
7	6 Шкаф	223	21	
8	7 Краска	50	50	
9	8 Мыло	1м3	400	
10	9 Лампа	1.8	500	

(назва

Малюнок 1.2 – Виділення даних

Дані в Excel виводяться на екран в певному форматі. При введенні даних Excel намагається «вгадати» формат, тип числа, що вводиться. Звернете увагу, якщо Ви введете звичайне число, наприклад, дані, введені в стовпець *Ціна*, то вони автоматично вирівнюються по правому краю осередку, при введенні тексту (слова *ручка*, *олівець* в стовпці *Товар*) відбувається вирівнювання по лівому краю. Такий варіант автоматичного форматування дуже зручний, оскільки включає візуальний контроль за інформацією, що вводиться. Подивіться, в осередку C9 введений помилково замість числа текст 1мЗ, вміст вирівнявся по лівому краю як текст і достатньо поверхневого погляду на таблицю, щоб помилка кинулася в очі. У осередку F8 (повернемося до першого малюнка) надрукована дата 32.3.06, тридцять друге березня 2006г. Оскільки такої дати не існує, вона сприйнята як текст і теж віднесена до лівого краю осередку.

У Excel можна використовувати різні формати інформації, що вводиться. *Числовою* - використовується для представлення чисел; *формат дати* – для введення дат; *формат час* – аналогічний формату дати, але комп'ютер перевіряє години, хвилини і секунди; *процентний формат* перетворить число, що вводиться, додаючи до нього знак відсотка % і умножаючи на 100; для представлення дуже великих або маленьких чисел використовують *експоненціальний формат*, з його допомогою можна вводити числа з порядком, наприклад, $1.3E+02=130$ і $1.30E-02=0.013$, як видно, буква E замінює порядок (число 10), цифри за нею означають в якому ступені знаходиться десять.

Для завдання формату слід виділити область осередків для форматування, викликати пункт меню **«Формат» / «Осередки»**. З'явиться вікно діалогу **«Формат осередків»**, в якому потрібно вибрати вкладку **«Число»**.

У лівій частині вікна **«Формат осередків»** в списку **«Числові формати»** приведені назви всіх прийнятих в Excel форматів.

1.2 Оформлення таблиць

Звернете увагу, що таблиця представлена на рис.1.1 має не дуже «товарний» вид, наприклад, назви стовпців **«Кількість»** і **«Дата»**

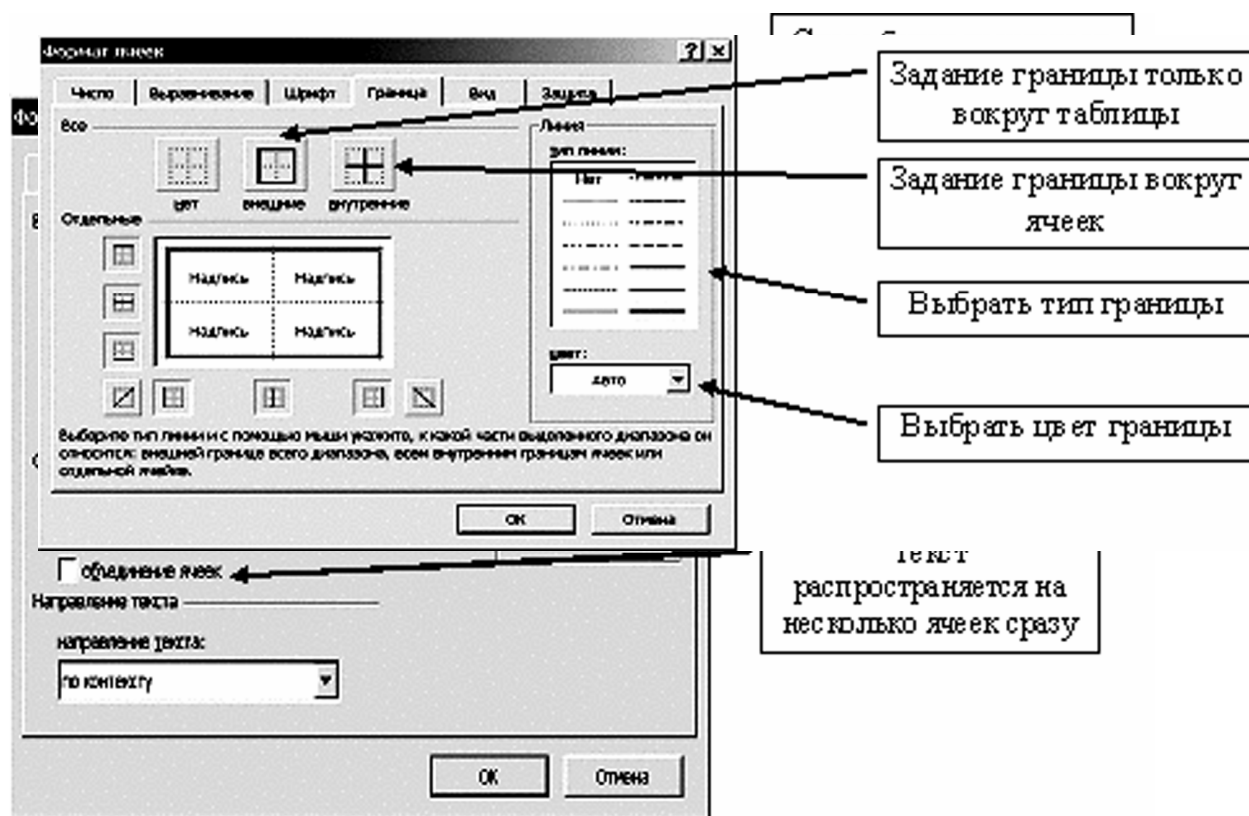
постачання» погано видно, оскільки не поміщаються в стандартну ширину стовпця. Для зміни таблиці її **форматують**.

Під форматуванням розуміють:

- ☐ зміна ширини стовпців і висоти стовпців;
- ☐ зміна розташування даних в осередках;
- ☐ зміна форми представлення чисел (кількості значущих цифр, знаків після коми і так далі);
- ☐ застосування узорів, рамок, заливки.

При оформленні таблиці можна змінювати шрифт букв, рамки навколо осередків, заливку і вирівнювання тексту.

Для завдання розташування тексту в осередку використовується закладка «**Вирівнювання**» в діалоговому вікні «**Формат осередків**». Вирівняти текст можна по правому, лівому, нижньому або верхньому краю осередку. Як правило таблиці потрібно оснастити заголовком, звичайно, якщо заголовок складається з декількох рядків, можна друкувати по одному слову в кожному осередку, а можна включити перемикач в рядку «об'єднання осередків»; тоді важ текст розташується над всіма виділеними елементами таблиці, причому адресою тексту буде осередок, розташований на самому початку. Якщо текст вводиться в декілька слів, але повинен розташовуватися в одному осередку (*Дата постачання* в нашому прикладі) включають опцію «переносити по словах» при якій текст вводиться в декілька рядків в одному осередку (рис.1.3).

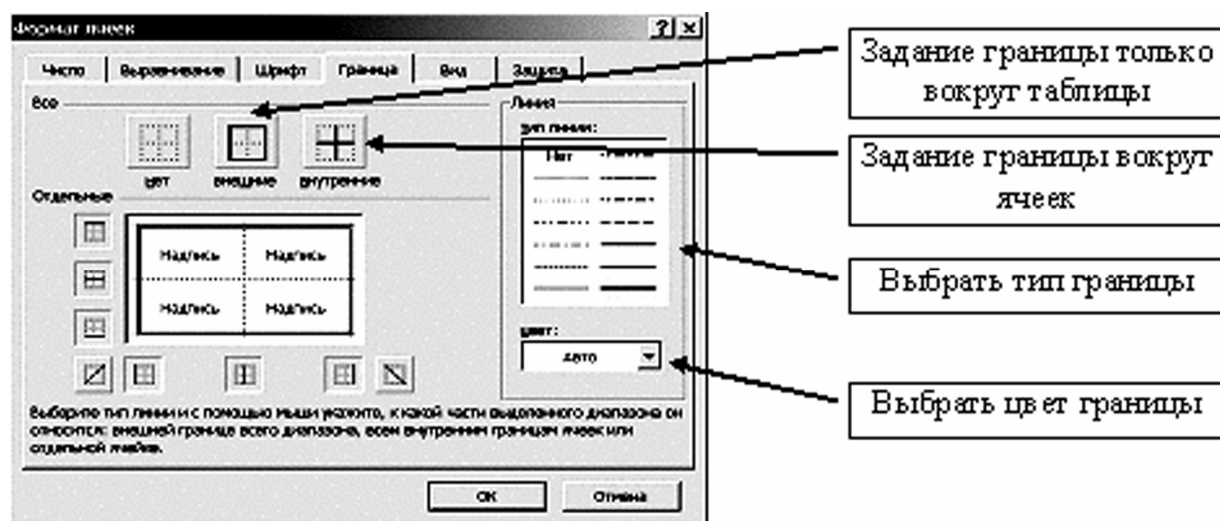


Малюнок 1.3 – Вирівнювання даних

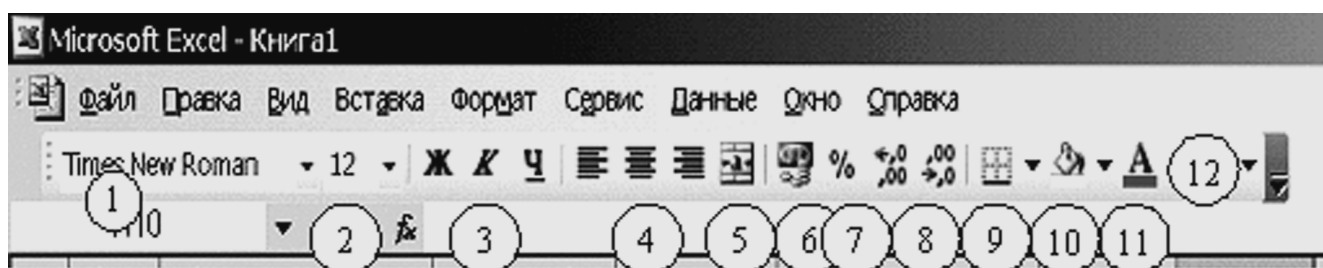
Вкладка «**Межа**» малює сітку навколо як окремих осередків, так і всієї таблиці. У вікні «тип лінії» вибирають зразок лінії для оформлення сітки, у вікні «колір» - її колір і клацають лівою кнопкою миші по квадрату над словом «зовнішні», при необхідності міняють зовнішній вигляд лінії або залишають його колишнім, і клацають по квадрату над словом «внутрішні». За зовнішнім виглядом зразка судять про отриманий результат (рис.1.4).

За допомогою решти закладок Ви можна змінити, способи заливки (зафарбовування) осередків різним кольором, використовувати узори як фон осередків, включити або зняти захист.

Для прискорення роботи можна формувати дані за допомогою панелі «Форматування».



Малюнок 1.4- Завдання меж



У таблиці 1.1 приведені основні кнопки цієї панелі і пояснення до них.

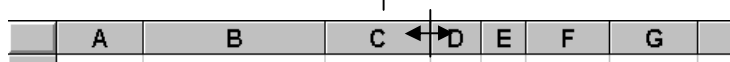
Таблиця 1.1 Основні кнопки панелі «Форматування»

№	Найменування елемента панелі Форматування	Призначення елемента панелі Форматування
1	Шрифт	Зміна шрифту виділеного тексту. Шрифт вибирається в списку.
2	Розмір	Зміна розміру шрифту, тобто завдання висоти букв.
3	Напівжирний шрифт	Напівжирне оформлення виділеного тексту.
	<i>Курсив</i>	<i>Оформлення виділеного тексту курсивом (всі букви похилі).</i>
	<u>Підкреслений</u>	<u>Підкреслення виділеного тексту.</u>

4	Вирівнювання по правому краю нерівним лівим;	Це зразок вирівнювання тексту.
	Вирівнювання по лівому краю	Це зразок вирівнювання тексту.
	Вирівнювання по центру.	Це зразок вирівнювання тексту.
5	Об'єднати помістити в центрі	Об'єднання декількох виділених осередків в одну. При цьому залишаються тільки дані, що містяться в лівому верхньому осередку.
6	Грошовий формат	Форматування виділених осередків в міжнародному грошовому форматі. Це означає, що до числа буде додано буквене позначення грошової одиниці. Наприклад, число 10,00 перетвориться в 10,00р.
7	Процентний формат	Числа множаться на сто і додається знак %.
8	Збільшити розрядність	Збільшення числа знаків після коми.
8	Зменшити розрядність	Зменшення числа знаків після коми.
9	Межі	Додавання меж для однієї або декількох виділених осередків.
10	Колір заливки	Установка кольору усередині осередків або об'єкту;
11	Колір шрифту	Зміна кольору символів в тексті;
12	Зміна кнопок на панелі	Відкривши список, можете додати або видалити кнопки на панелі Форматування, залишивши тільки потрібні Вам.

При відкритті Excel всі елементи таблиці мають однакову висоту рядка і ширину стовпця, але при роботі з'ясовується, що одні стовпці можуть бути вже, інші повинні бути ширині.

Це можна зробити різними способами. Для зміни ширини стовпців треба підвести покажчик миші до назв стовпців. Покажчик повинен прийняти вигляд . Переміщаючи покажчик управо і



утримуючи ліву кнопку миші, збільшуємо ширину стовпця; якщо переміщати його вліво, ширина зменшиться. При виділенні декількох стовпців, змінюється ширина всіх відразу.

Подвійне натиснення миші на межі стовпців приводить до автоматичного підбору ширини стовпця так, щоб помістився щонайдовший ряд. Виконання команди **«Формат» / «Стовпець» / «Ширина»** дозволяє задати точні розміри.

Для зміни висоти рядка треба підвести покажчик до межі рядка і переміщати його вниз або вгору.

Для додавання рядка або стовпця необхідно виділити ті рядки/стовпці, перед якими додаватимуться нові, і виконати команду **«Вставка»**. При виділенні рядки/стовпці повинні забарвитися в чорний колір, нові рядки з'являться нижче виділеного рядка; нові стовпці лівіше виділеного стовпця.

Для видалення рядка або стовпця їх слід виділити і виконати команду **«Правка»/ «Видалити»**.

1.3 Програмування формул

Формулою в Excel називається послідовність символів, що починається із знаку рівності “=”. У цю послідовність символів можуть входити постійні значення, посилання на осередки, імена, функції або оператори. Результатом роботи формули є нове значення, яке виводиться як результат обчислення за вже наявними даними. Якщо значення в осередках, на які є посилання у формулах, міняються, то результат зміниться автоматично.

Введення формули підкоряється наступним правилам:

- ✓ Формула вводиться в той осередок, в якому знаходиться маркер, тому спочатку встановіть курсор в осередок, в якому хочете отримати результат;
- ✓ Введіть знак =(рівно);
- ✓ У формулі можуть використовуватися числа, адреси осередків, функції і знаки арифметичних операцій: «+» - складання, «-» - віднімання, «*» - множення, «/» - ділення і «^» - піднесення до ступеня. Кількість круглих дужок (), використовуваних у формулі, може бути будь-яким, але обов'язково парним;

✓ При програмуванні формули слід пам'ятати, що спочатку виконуються всі піднесення до ступеня в порядку їх проходження зліва направо, потім операції множення і ділення і тільки потім складання і віднімання в тому ж порядку зліва направо. Цей порядок виконання враховує так званий **пріоритет операцій**. Змінити порядок можна, використовуючи круглі дужки.

✓ Якщо після введення в рядок формул знаку "+", "-" або "=" очікувані Excel значення для створення формули не внесені і якщо введений текст і інші символи, програма сприймає це як помилку і повертає значення **#ИМЯ?**. Це говорить про те, що вона не розуміє введеної формули.

У нашому прикладі є дані про ціну на товар і про кількість товару, що поступив. Визначимо, на яку суму поступили товари. Якби ми рахували це уручну, то ціни на товар множали б на кількість, наприклад, п'ять кілограм яблук по вісім гривень коштують сорок гривень, навряд чи ці розрахунки потребують додаткових коментарів. При розрахунках в Excel дані в стовпці «Ціна» слід помножити на значення, введені в стовпець «Поступило». Оскільки розрахунки починатимуться з третього рядка, то слідує вміст осередку C3 помножити на D3.

Послідовність введення формул:

- ✓ вибрати осередок, в якому Ви хочете отримати результат;
- ✓ ввести знак рівності;
- ✓ клацнути по осередку C3, ввести знак математичної операції (в даному випадку «помножити») і клацнути по другому осередку, після чого натиснути **«Enter»**.

У осередок з адресою G3 ми записали формулу:

=C3*D3

При натисненні на клавішу **«ENTER»** в осередку G3 формула показуватиме обчислене значення! І більш того, якщо Ви зміните, значення в **какой—нибудь** осередку (D3 або C3), результат в осередку G3 зміниться автоматично!

Тепер необхідно провести аналогічні розрахунки для решти рядків таблиці. Зрозуміло, що, якщо в кожен рядок доведеться

вводити формулу, то значно простіше буде провести розрахунки на калькуляторі. Отже, щоб по цій формулі була розрахована решта сум, потрібний:

- ✓ виділити осередок G3;
- ✓ змістити курсор до правого нижнього краю осередку. Як тільки він прийме форму *маленького чорного хрестика*, який називається *маркером автозаповнення*, натисніть ліву кнопку миші, протягніть курсор по стовпцю від осередку G3 до осередку G10 і відпустите кнопку (див. рис.1.5).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Информация о результатах продаж								
2	№	Товар	Цена	Поступило	Продано	Дата поставки	Сумма	%продаж	
3	1	Ручка	3.00р.	230	114	03.06.2004	690.00р.		
4	2	Карандаш	2.00р.	300	300	11.11.2005			
5	3	Стол	35.00р.	50	234	12.05.2006			
6	4	Стул	19.00р.	100	0	03.04.2006			
7	5	Кресло	56.00р.	45	35	21.12.2005			
8	6	Шкаф	223.00р.	21	20	09.09.2005			
9	7	Краска	50.00р.	50	43	31.03.2006			
10	8	Мыло	13.00р.	400	345	07.07.2005			
11	9	Лампа	1.80р.	500	389				
12	10	Ножницы	5.00р.	50	45	21.01.2006			
13									

Малюнок 1.5 Розрахунки в електронній таблиці

Тепер стовпець G в рядках 3–10 заповнився сумами. Змініте в будь-якому осередку прямокутника C3–D10 число, програма перерахує суми стовпця G відповідно до нових даних.

Визначимо, який відсоток кожного товару був проданий. Якби проводили розрахунки уручну з даними, представленими в таблиці, ту кількість проданих ручок (114) розділили б на 230 (кількість товару,

що поступив) і помножили на сто. Проведемо аналогічні дії з адресами осередків. Запам'ятаєте, Ви не повинні використовувати існуючі числа, а тільки адреси, тоді при зміні інформації в таблиці, формули автоматично перераховуватимуться.

Звернете увагу, в третьому рядку при розрахунку суми продажів була введена формула $=C3*D3$, яка в наступному рядку змінилася при копіюванні на $=C4*D4$.

Такий тип адресації називається **відносним**. При переміщенні або копіюванні відносні посилання автоматично оновлюються залежно від нового положення. При копіюванні формул з відносними посиланнями, вони змінюються так, щоб зберегти «геометричну» прив'язку формули до осередків з початковими даними, тому під час переходу формули на рядок нижче, номери рядків збільшуються на одиницю, а при копіюванні по горизонталі направо змінюються букви стовпців, тобто стовпець А змінюється на В, стовпець В на З і т.д.

1.4 Використання майстра функцій

У Excel існує безліч математичних, логічних, фінансових і інших функцій, які можуть спростити обчислення. Такі функції називають вбудованими.

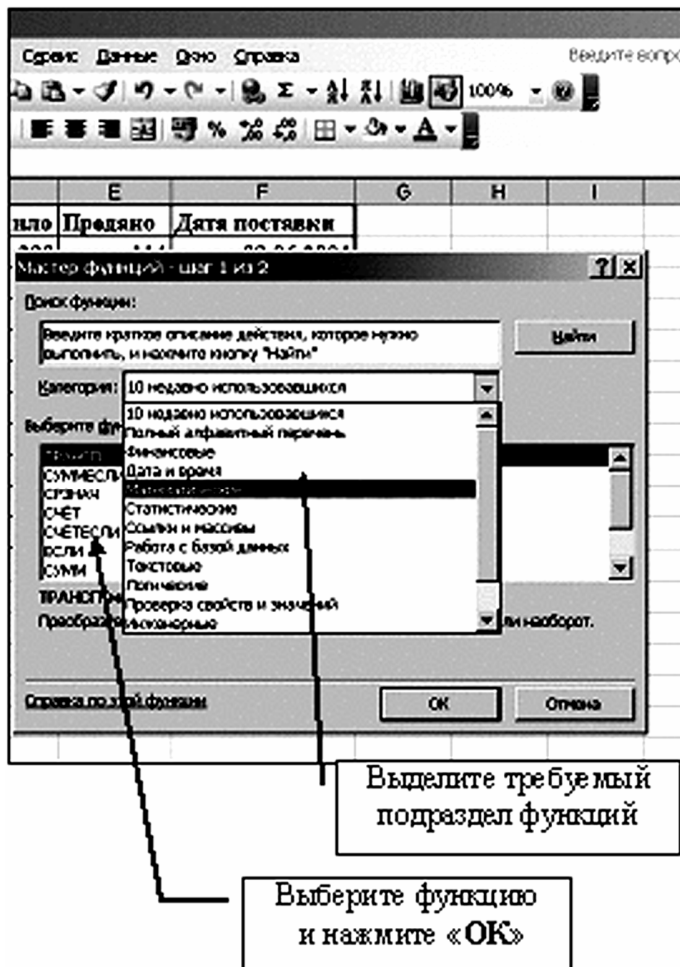
Використання вбудованих функцій підкоряється певним правилам, обумовленим їх синтаксисом.

✓ *Аргументи функції* записуються в круглих дужках після назви функції і відділяються один від одного крапкою з комою «;». Дужки дозволяють Excel визначити, де починається і де закінчується список аргументів.

✓ Кількість відкриваючих дужок повинна бути рівна кількості тих, що закривають. При наборі закриваючих дужок звернете увагу на те, що при їх введенні висвічуються різними квітами відповідні їм відкриваючі дужки. Це дозволяє перевіряти їх парність.

✓ Як *аргументи* можна використовувати числа, текст, логічні значення, масиви, значення осередків або посилання. Аргументи можуть бути як константами, так і формулами. У свою чергу ці формули можуть містити інші функції. Функції, що є аргументом

іншої функції, називаються вкладеними. У формулах Excel можна використовувати до семи рівнів вкладеності функцій.



✓ Вхідні параметри, що задаються, повинні мати допустимі для даного аргументу значення, наприклад, якщо витягується квадратний корінь, то значення аргументу повинне бути позитивне, знаменник дробу не повинен бути рівний нулю. Якщо Ви порушите ці правила, то в осередку з результатом замість відповіді з'явиться повідомлення про помилку **#ЧИСЛО!**.

Звернете увагу, що всі повідомлення про помилки починаються з **#** і завершуються знаком оклику! Між цими

символами слідує текст — повідомлення про помилку.

Майстер функцій викликається командою **«Вставка»** / **«Функції»** або натисненням на кнопку .

По своєму призначенню функції об'єднуються в категорії. Якщо вибрати одну з категорій в правій частині діалогового вікна **«Майстер функцій»**, то в лівій частині відкриється список функцій, що відносяться до цієї категорії. По кожній з них можна отримати докладну довідку, натиснувши кнопку **«Довідка»**. Якщо невідомо, до якої з категорій відноситься функція, вибирають **«Повний алфавітний перелік»**, в якому перераховані всі функції в алфавітному порядку.

категории функции

Розглянемо дію майстра функцій на прикладі нашої таблиці. Для того, щоб знайти загальну кількість товарів, що поступили, слід підсумувати всі числові дані, розташовані в стовпці **D**. Можна провести звичайне підсумовування. Введені дані розташовуються з другою по десятку рядки таблиці, тому ми можемо встановити курсор в осередок G11 і ввести формулу **=D3+D4+D5+D6+D7+D8+D9+D10**, проте, погодитися, що навіть для нашої невеликої таблиці це достатньо нудне заняття, а якщо це реальна таблиця з тисячею записів? Для оптимального вирішення цього завдання вдаються до використання майстра функцій.

Послідовність виконання операції підсумовування з використанням майстра функцій:

- ✓ Встановити курсор в осередок G11, в якому повинен бути отриманий результат;
- ✓ Клацнути по кнопці  для виклику майстра функцій;
- ✓ У вікні, що з'явилося, вибрати необхідну категорію функцій, в нашому випадку це розділ «**Математичні**»;
- ✓ Виділити групу осередків, над якими слід провести операцію підсумовування і натиснути кнопку «**ОК**».

При роботі з майстром функцій використовують таке важливе для Excel поняття, як *інтервал осередків*. **Інтервал** — це група сусідніх осередків, створюючих в таблиці прямокутну область.

Інтервал задається адресами осередків в лівому верхньому і в правому нижньому кутку, наприклад: B3 — верхня ліва, C5 — нижня права осередки. Між ними ставиться двокрапка. Проте найпростіше виділяти інтервал мишкою. Для виділення інтервалу потрібно клацнути по його першому осередку і утримуючи ліву кнопку миші протягнути покажчик миші від одного кутового осередку до протилежної (останньою в інтервалі) по діагоналі, потім відпустити кнопку миші.

При цьому рамка поточного осередку розширюється і охоплює важ вибраний інтервал. Перший осередок виділеного інтервалу залишається білим, інші виділяються кольором.

Для виділення одночасно декількох інтервалів, розташованих в різних місцях таблиці, потрібно виділити один інтервал, потім натиснути клавішу «**CTRL**» і утримуючи її, виділити решту всіх інтервалів.

Після вибору функції, слід вказати до якого осередку або інтервалу осередків вона застосовна. Для цього виділяють інтервал. У осередку G11 повинна бути формула **=СУММ(D3:D10)** (див. рис.1.7).

Як підрахувати середнє, максимум і мінімум по інтервалу.

Для знаходження максимальної ціни встановимо курсор таблиці товарів в осередок C11 і виклинемо майстер функцій. Виберемо функцію **МАКС** з категорії «**Статистичні**», на другому кроці вкажемо інтервал осередків, серед яких потрібно знайти максимальну.

У осередку C13 винна вийде формула **=МАКС(C3:C12)**. З рештою функцій працюють аналогічно.

=СРЗНАЧ(C3:C11) — обчислення середньої кількості;

=МИН(C3:C11) — пошук мінімальної ціни.

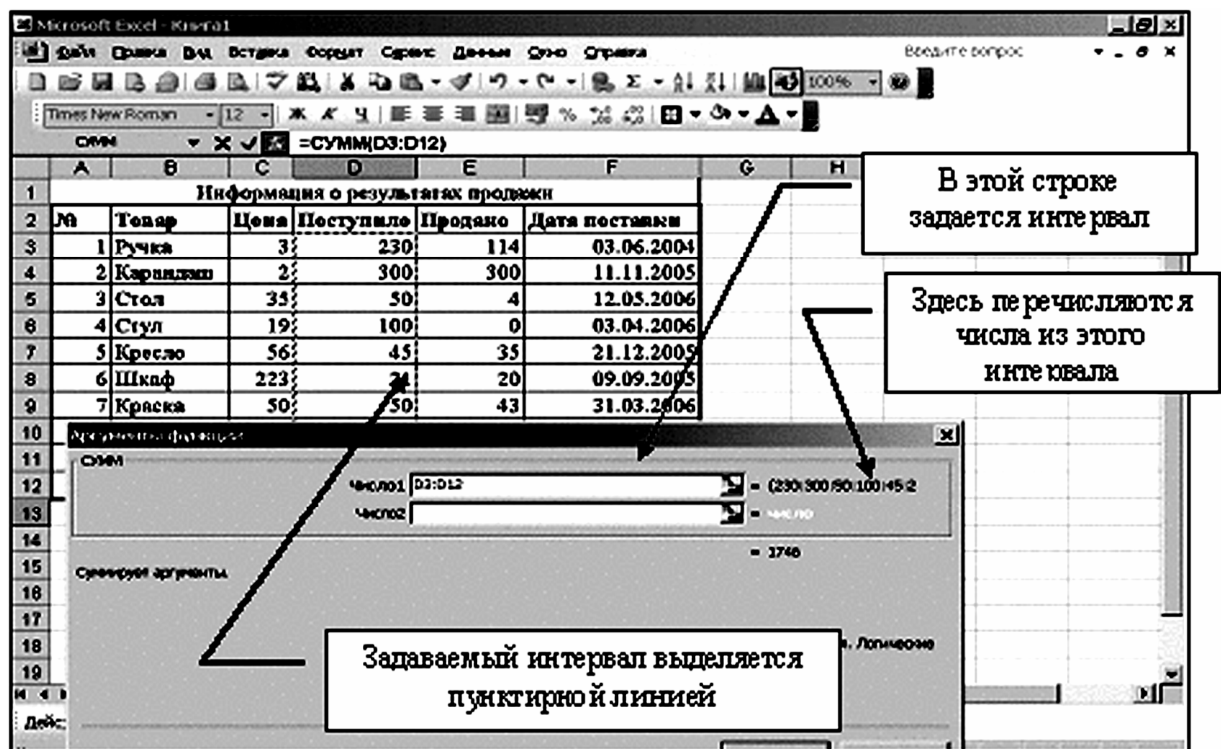


Рис.1.7 Обчислення з використанням Майстра функцій

Визначимо суму, на яку продано всі товари. Якби Ви проводили обчислення вручну, то ціну одного товару помножили б на його кількість, потім провели ті ж дії з іншими товарами, а потім отримані суми склали. У нашій таблиці є стовпець «Продано»(E) і стовпець «Ціна» (C). Ми можемо вирішити цю задачу двома шляхами.

3. Спочатку знайдемо, використовуючи формулу $=E3*C3$, на яку суму проданий один вид товару. Помістимо результати розрахунків в осередок G3. Проведемо автозаповнення до кінця таблиці. Застосуємо підсумовування $=СУММ(G3:G10)$ і отримаємо результат.

4. Другий шлях простіший. На рис 1.8 показані результати розрахунків з використанням функції СУММПРОИЗВ з розділу «Математичні». Після вибору функції і натисненні на кнопку «ОК», отримаємо вікно завдання інтервалів для обробки. Формула матиме вигляд **=СУММПРОИЗВ(Е3:Е12;С3:С12)**. Як масиви при роботі з цією функцією використовують інтервали осередків, які потрібно перемножити між собою і скласти. Безумовно, цей спосіб зручніше першого, проте не дозволяє дізнатися, на яку суму проданий кожен товар окремо, а дозволяє отримати загальний підсумок. Слід використовувати кожний із способів залежно від поставленого перед Вами завдання.

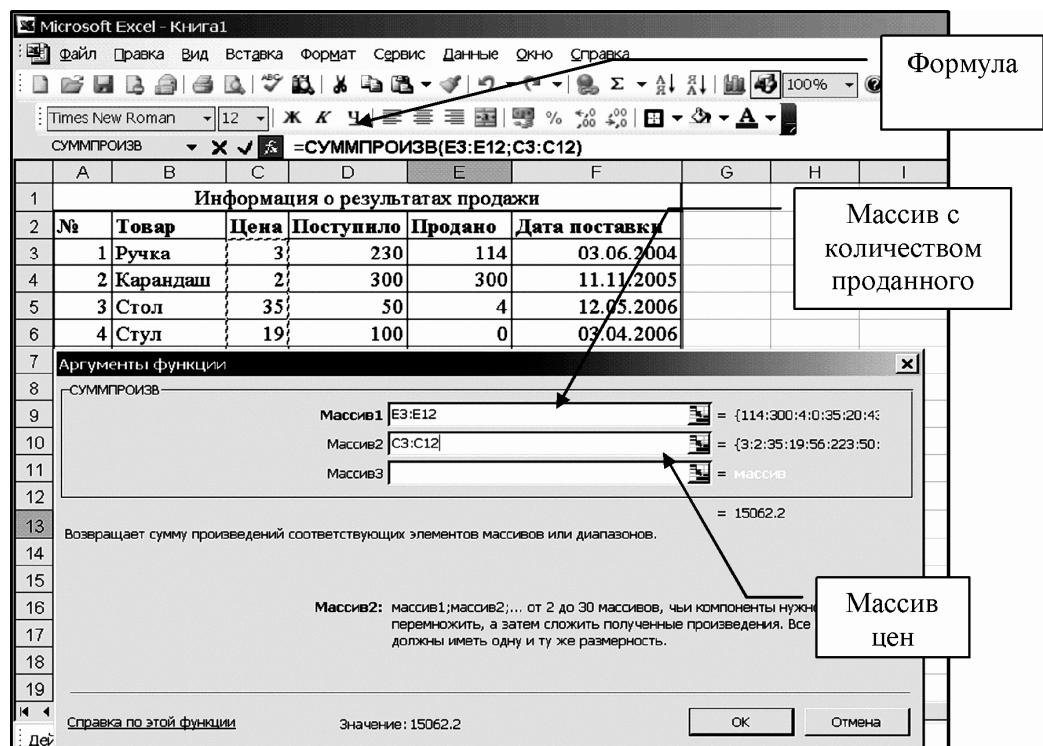


Рис.1.8 Використання функції СУММПРОИЗВ

Однією з найчастіше вирішуваних задач є отримання сум по серії осередків. У Excel введено поняття автопідсумовування. Для її використання передбачена кнопка на панелі інструментів, називається вона «автосума». Встановите курсор нижче або правіше за діапазон, натисніть на кнопку «автосума», Excel автоматично виділяє діапазон.

Найбільш часто використовувані математичні функції приведені в таблиці 1.2. У стовпці «Аргумент» нами вказані довільні числа, на прикладі яких ми показуємо, як працює функція. Адреси осередків (A2, A3) узяті довільно.

Таблиця 1.2 Математичні функції

Функція	Аргумент	Результат	Коментарі
ABS(A2)	-50	50.00	Модуль числа
ACOS(A3)	0	1.57	Арккосинус числа— це кут, косинус якого рівний аргументу. Кут визначається в радіанах в інтервалі від 0 до π .
ASIN(A4)	0.5	0.52	Арксинус числа.
ATAN(A5)	0.3	0.29	Арктангенс числа.
COS(A6*ПИ()/180)	60	0.50	Косинус аргументу, причому аргумент повинен бути заданий в радіанах, нами використано перетворення в градуси.
EXP(A7)	2	7.39	Експонента аргументу.
LN(A8)	23	3.14	Натуральний логарифм.
LOG(A9;3)	10	2.10	Логарифм від значення числа з осередку A9 по підставі три.
LOG10(A10)	10	1.00	Десятковий логарифм.
SIN(A11*ПИ()/180)	90	1.00	Синус аргументу. Аргумент перетворений в градуси.
TAN(A12*ПИ()/180)	180	0.00	Тангенс аргументу. Аргумент перетворений в градуси.
ГРАДУСИ(A13)	0.523599	30.00	Перетворить радіани в градуси.

КОРІНЬ(A14)	9	3.00	Повертає позитивне значення квадратного кореня.
ОКРУГЛИЙ(A15;2)	3.78934	3.79	Округляє число до вказаної кількості десяткових розрядів.
ПІ()		3.14	Повертає число 3,14159265358979, математичну константу π з точністю до 15 цифр.
РАДІАНИ(A17)	56	0.98	Перетворить градуси в радіани.
СТУПІНЬ(A18;5)	5	3125.00	Повертає результат зведення числа в ступінь, в нашому випадку число 5 з осередку A18 підноситься до ступеня п'ять.
ФАКТР(A19)	4	24.00	Факторіал числа. Факторіал числа — це значення, рівне твору всіх цілих чисел до вказаного, наприклад $4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4$.

Розглянемо правила використання математичних функцій. Відкрийте чистий лист і введіть в осередок D2 будь-яке позитивне число, в осередок E2 формулу **=КОРЕНЬ(D2)**.

=КОРЕНЬ(D2)			
C	D	E	F
	Аргумент	Результат	
	25	5	

	D	E
	Аргумент	Результат
	-25	#ЧИСЛО!

Вы можете ввести эту формулу вручную или с использованием мастера функций. Замените положительное число в ячейке D2 на отрицательное. Вместо значения выдается сообщение **#ЧИСЛО!** Это сообщение об ошибке, нельзя извлечь корень из отрицательного числа.

Введіть в осередок A1 число 5264,767, а в осередок B1 число — 923. Введіть у B2 формулу $\text{abs}(B1)$ (або, що те ж саме, викличте «Майстер функцій», виберіть категорію «Математичні» і функцію ABS). У осередку B2 результат обчислень — 923, тобто *абсолютне значення* числа —923. Якого знаку не мало б число, функція abs робить його позитивним.

Введіть в осередок A1 число 5264.567. Якщо в B2 введена формула ЦІЛЕ(A1), то результатом буде число 5264, або *ціла частина числа*. Функція ЦІЛЕ відкидає дробову частину, перетворюючи число на ціле.

Розглянемо найбільш помилки, що часто зустрічаються, при програмуванні формул.

- ✓ Необхідно запрограмувати формулу вигляду $Y=2 \cdot 9^{1/2}$. Допустимо введена формула вигляду $=2*A2^{1/2}$.

B2		=	=2*A2^1/2	
	A	B	C	D
1	X	Y		
2	9	9		

У осередку A2 знаходиться значення X для якого проводять обчислення, в осередку B2 – результат обчислень, ми точно знаємо, що корінь з дев'яти рівний трем, тоді чому замість числа $6=2 \cdot 3$, ми отримали 9?

Пояснення помилки. З урахуванням послідовності виконання операцій, спочатку проводиться піднесення до ступеня, отже A2 підноситься до першого ступеня, потім послідовно виконуються операції множення і ділення, тобто 9 умножається на 2 і ділиться на 2. Звідси результат. Правильна формула має вигляд: $=2*A2^{(1/2)}$.

- ✓ Тепер проведемо обчислення за формулою:

$$\frac{A}{2 \cdot 2}$$

	B3	=	=A3/2*2
	A	B	C
1	X	Y	
3	8	8	

Якщо була введена формула $=A3/2*2$, то при $x=8$ результат також буде рівний цьому значенню. У осередку A3 знаходиться значення X для якого проводять обчислення, в осередку B3 – результат обчислень за заданою формулою.

Пояснення помилки: Спочатку зліва направо виконується операція ділення, т.е. $8/2=4$, а потім все множиться на 2, таким чином, і виходить 8. Правильна формула має вигляд: $=A3/(2*2)$

Як бачите, правильне використання круглих дужок надає істотний вплив на результат обчислень.

1.5 Абсолютна адресація

Потрібно визначити, який відсоток складає сума, на яку поступили товари одного вигляду щодо суми надходжень всіх товарів. Для цього потрібно розділити суму продажів одного товару на загальну суму. Введемо формулу $=G3/G13$ у осередок I3. У осередку G3 міститься результат розрахунку суми, на яку проданий один товар, а в осередку G13 – загальна сума продажу всіх товарів. За допомогою маркера автозаповнення, скопіюємо формулу, в решті всіх осередків, окрім першої, отримаємо повідомлення про помилку #ДЕЛ/0! (Ділення на нуль). У наших формулах чомусь проводиться ділення на нуль, хоча на нуль товарів ми вже точно не продавали.

Отже, якщо в осередку I3 знаходилася формула $=G3/G13$, то при копіюванні адреса в знаменнику міняється на G14, G15 і т.д, адже ці осередки не містять ніякої інформації.

Як видно з таблиці, адреса осередку, що стоїть в знаменнику, також міняється, хоча сума мінятися не повинна.

Таблиця 1.3. Зміна формул при копіюванні

Назви стовпців і номери рядків	G	I
2	Сума продажів	Відсоток продажів
3	$=C3*D3$	$=G3/G13$
4	$=C4*D4$	$=G4/G14$
5	$=C5*D5$	$=G5/G15$
...		
12	$=C11*D11$	$=G11/G22$
13	$=СУММ(G3:G12)$	

У Excel для таких випадків передбачена так звана *абсолютна адресація*. Якщо до адреси осередку додати знак \$, то ця адреса при копіюванні не міняється. У нашому випадку, якщо змінити формулу =G3/\$G\$13 (Звернете увагу, що знак \$ стоїть як перед номером рядка, так і перед буквою стовпця, це означає, що ні при копіюванні вниз, ні при копіюванні направо, адреса змінюватися не буде). Щоб не вводити знак абсолютної адресації уручну, при наборі формули натискають на клавішу «F4». Знак \$ з'являється автоматично перед номером рядка і буквою стовпця \$G\$13, повторне натиснення приведе до зникнення одного знаку і адреса виглядатиме G \$3, це означає, що при копіюванні по горизонталі адреса стовпця мінятиметься, а рядки — ні. Ще раз натиснута клавіша «F4» приведе до зміни місцеположення знаку \$ — \$G3, у цьому варіанті при копіюванні залишиться незмінною адреса стовпця, а номер рядка мінятиметься. при наступному натисненні зникнуть всі знаки \$, що означає повернення до відносної адресації.

1.6 Функція ПЕРЕГЛЯД і змішана адресація

Розглянемо складніший приклад. Допустимо, у Вашій таблиці зберігається великий об'єм початкових даних. Іноді потрібно знайти частину інформації поодиноці або декільком критеріям і надрукувати її. Ви можете пошукати цю інформацію *зрительно*, проте на друк зорові образи не виведеш. Слід автоматизувати процес пошуку, так, щоб потрібна частина інформації поміщалася в окрему таблицю. Для цього використовують функцію **ПЕРЕГЛЯД**. На нашому малюнку приведені початкова і вбудована таблиці з вказівкою шуканих товарів. У нижню частину листа (16–18 рядки) поміщені назви товарів, які потрібно знайти в списку і стовпи з супутньою інформацією.

Microsoft Excel - 1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Times New Roman 12

C17 =ПРОСМОТР(\$B17;\$B\$3:\$B\$12;C\$3:C\$12)

Информация о результатах продажи					
№	Товар	Цена	Поступило	Продано	Дата поставки
2	Краска	50.00р.	50	43	31.03.2006
3	Кресло	56.00р.	45	35	21.12.2005
4	Лампа	1.80р.	500	389	08.08.2004
5	Мыло	13.00р.	400	345	07.07.2005
6	Ножницы	5.00р.	50	45	21.01.2006
7	Ручка	3.00р.	230	114	03.06.2004
8	Стол	35.00р.	50	234	12.05.2006
9	Стул	19.00р.	100	0	03.04.2006
10	Шкаф	223.00р.	21	20	09.09.2005

Таблица с введенными для поиска товарами

№	Товар	Цена	Поступило	Продано
17	Лампа	1.8	500	389
18	Стул	19	100	0

Рис.1.9 Пошук інформації з використанням функції ПЕРЕГЛЯД

Сортировка диапазона

Сортировать по

Товар

по возрастанию

по убыванию

Затем по

по возрастанию

по убыванию

В последнюю очередь, по

по возрастанию

по убыванию

Идентифицировать диапазон данных по

подписям (первая строка диапазона)

обозначениям столбцов листа

Параметры... ОК Отмена

Выбрать столбец, по которому сортируется таблица

Установить переключатель, чтобы названия столбцов не участвовали в сортировке

Введемо в осередки B17 і B18 будь-які товари з існуючого списку. **Запам'ятаєте, використання вказаної функції вимагає попереднього сортування даних в таблиці.**

Для сортування виділяють всю таблицю і виконують команду «Данные»/ «Сортування». Діалогове вікно «Сортування» дозволяє задати стовпець, по якому проводиться сортування і її принцип. За збільшенням означає сортування в алфавітному порядку від А до Я, по убаванню від Я до А (рис.1.10)

Встановимо курсор в осередок C17 і за допомогою майстра функцій виклинемо функцію ПЕРЕГЛЯД. У Excel складні дії

виконуються по кроках. При виклику майстра функцій на першому кроці вибирається сама функція, а на другому задаються її аргументи.

На першому кроці при роботі Майстра функцій вибирається, чи відбувається пошук інформації одновимірному масиві або в матриці (нами вибраний перший варіант); на другому – задаються аргументи функції.

Функція має три аргументи: перший — адреса осередку, що містить назву пошукового елементу, в нашому випадку це адреса B17(лампа); другою — де шукати. Список товарів знаходиться в осередках B3:B12, означає і шукати слід в цьому діапазоні, третій — що слід знайти. У осередок C17 вводиться формула =ПРОСМОТР(B17;B3:B12;C3:C12). Якби ми шукали інформацію тільки по одному товару і лише в одному стовпці, на цьому можна було б зупинитися, але нам належить ще знайти кількість надходжень і продажів і зробити формулу копіюваною, щоб з її допомогою можна було знайти інформацію про декілька товарів відразу.

Ми можемо залишити формулу в запропонованому вигляді, але при копіюванні відбудеться зміна адрес, які зроблять пошук по інших параметрах помилковим. Подивимось, як змінюватимуться адреси осередків, використовуваних у формулі при автозаповненні.

Назви стовпців і номери рядків	B	C	D	E
	Товар	Ціна	Поступило	Продано
17	Лампа	=ПРОСМОТР(B17;B3:B12;C3:C12)	=ПРОСМОТР(C17;C3:C12;D3:D12)	=ПРОСМОТР(D17;D3:D12;E3:E12)
18	Стілець	=ПРОСМОТР(B18;B4:B13;C4:C13)	=ПРОСМОТР(C18;C4:C13;D4:D13)	=ПРОСМОТР(D18;D4:D13;E4:E13)

Для стовпця D ми шукаємо вже не лампу, а вміст осередку C17, тобто ціну, для наступного стовпця ми шукаємо кількість товару, що

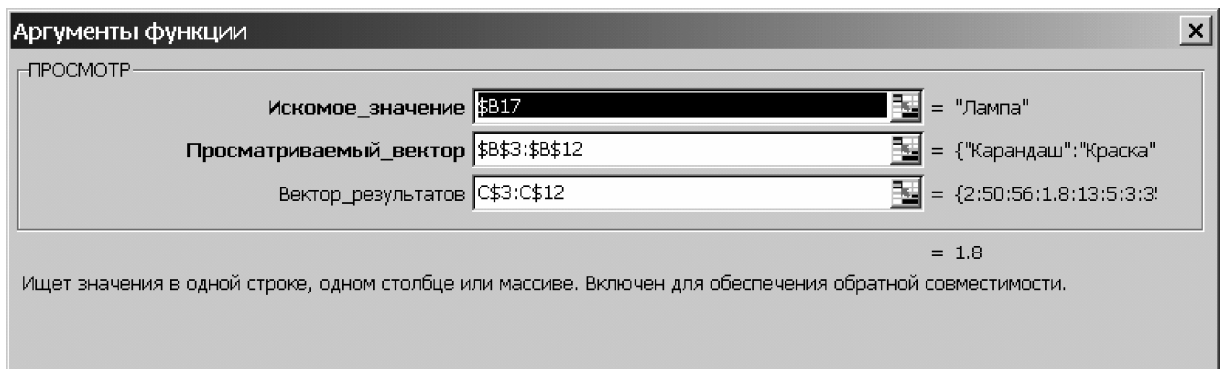
поступив. Отже, потрібно застосувати абсолютну адресацію, щоб для кожного стовпця пошуковим елементом була назва товару, ціну шукаємо для лампи; кількість що поступив і проданого теж для лампи. Якщо використовувати абсолютну адресацію, то формула матиме вигляд

=ПРОСМОТР(\$B\$18;\$B\$3:\$B\$12;\$D\$3:\$D\$12),

але у такому разі і для рядка 18 також буде здійснений пошук інформації по лампі. В цьому випадку і використовую часткову або змішану адресацію.

Отже, номер стовпця з назвою товару мінятися не повинен, отже, необхідно встановити знак абсолютної адресації перед ним \$B, але номер рядка змінюватися повинен, тому перший аргумент матиме вигляд **\$B17**. Список, в якому здійснюється пошук інформації, не повинен міняти своїх координат при копіюванні, оскільки він один для всіх товарів, тоді другий аргумент(де шукати товар) буде введений у вигляді \$B\$3:\$B\$12. Третій аргумент (що шукаємо) матиме постійні номери рядків, але різні номери стовпців, оскільки ми спочатку шукаємо ціну (стовпець 3), потім кількість товару (стовпець D), що поступив, а потім кількість проданого – стовпець E. Тогда третій аргумент функції має вид C\$3:C\$12. Правильний варіант для копіювання

=ПРОСМОТР(\$B17;\$B\$3:\$B\$12;C\$3:C\$12)



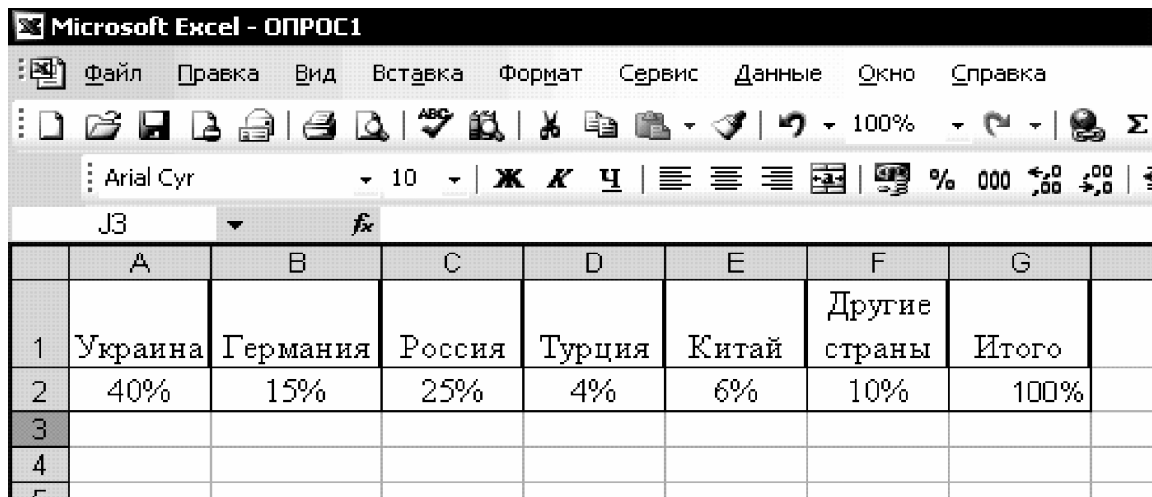
Малюнок 1.11. Використання функції ПЕРЕГЛЯД

2 ДІАГРАМИ І ГРАФІКА

2.1. Побудова діаграм

У Excel можна побудувати велику кількість і плоских, і об'ємних діаграм, простих і оформлених художньо, із заголовками, сіткою, коментарями і підписами.

У таблиці наводяться дані опиту споживачів дитячого взуття. Як видно з таблиці, 40% споживачів віддають перевагу взуттю українських виробників, 15% — німецьких і т.д. Спробуємо відобразити дані графічно (див. рис.2.1).



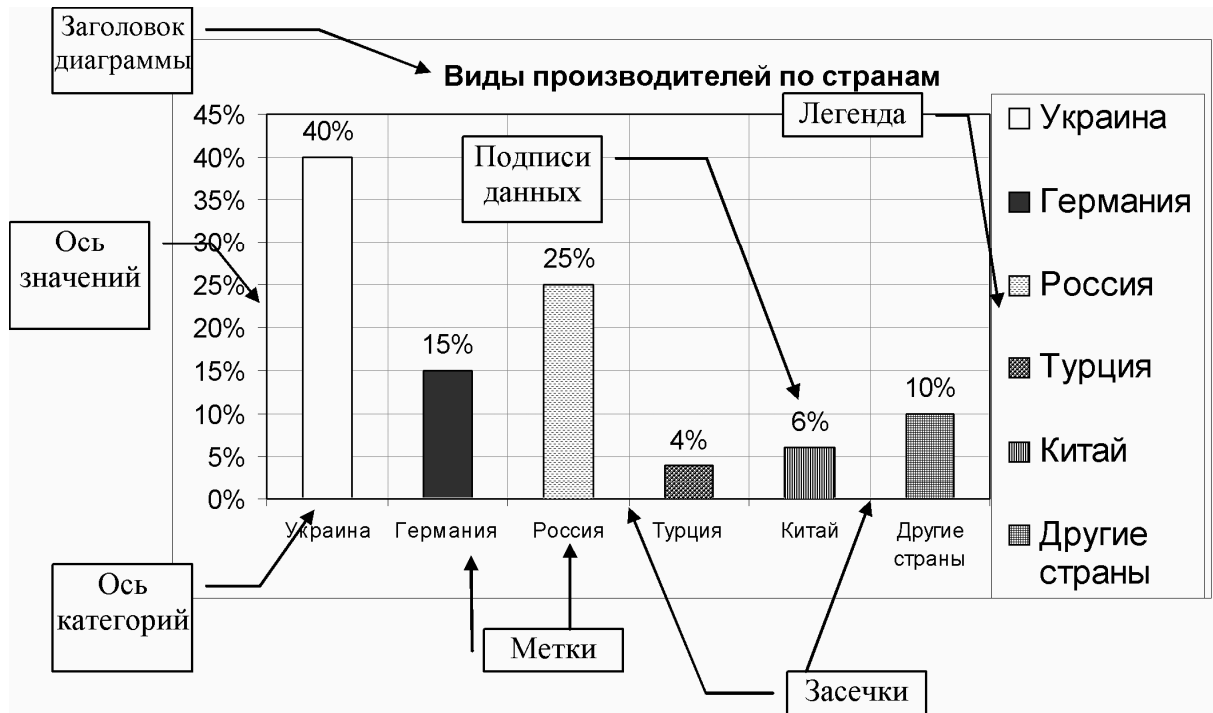
The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a table containing data on shoe preferences. The table has 8 columns (A-H) and 5 rows (1-5). The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Україна	Германия	Россия	Турция	Китай	Другие страны	Итого	
2	40%	15%	25%	4%	6%	10%	100%	
3								
4								
5								

Малюнок 2.1 Початкова таблиця для побудови діаграми

Визначимося з термінологією. На малюнку, що приводиться нижче, 2.2 вже побудована діаграма з набором умовних позначень. Назви діаграми і осей називаються заголовками; набір кольорових квадратиків, що пояснюють, яким кольором або типом лінії виводяться на графіці дані з того або іншого рядка, яка країна відображається яким кольором, носить дивну назву *легенда*; вісь Y (ордината) в Excel прийнято називати віссю значень, а вісь X (абсциса) носить назву осі категорій. Якщо потрібно поряд з кожним прямокутником відобразити те значення, на підставі якого він будується, то задають висновок на екран підписів даних; що приводиться нижче за вісь X текст — Україна, Німеччина, називається мітками, а чорні ризики, що перетинають осі, — зарубками.

Перш, ніж перейти до побудови діаграми визначите для себе, що хочете побачити. Допустимо, ми хочемо по осі Х відкласти назви країн, а по осі У — відповідні ним відсотки.



Малюнок 2.2 Використовувана термінологія при побудові діаграм

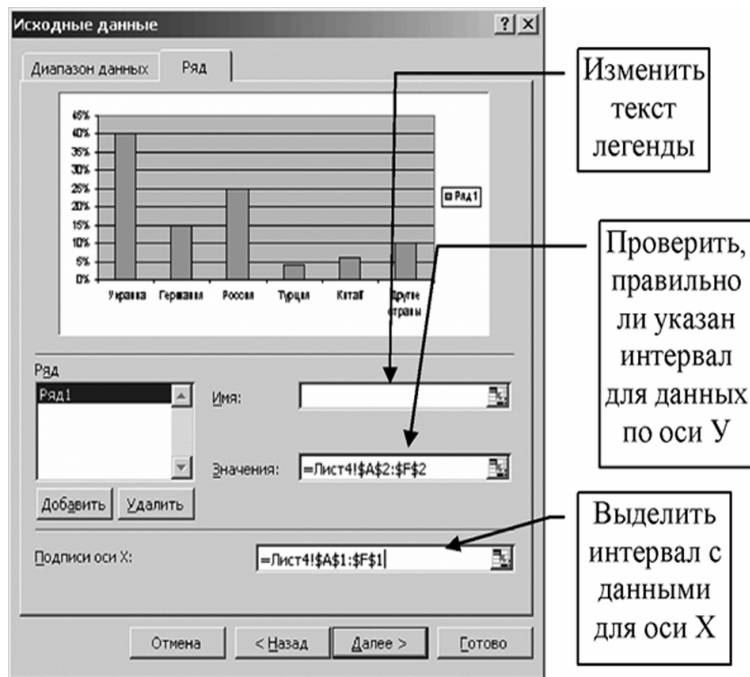
Спершу викликаємо пункт меню **«Вставка»/ «Діаграма»**, на панелі інструментів є кнопка **«Майстер діаграм»**, що виконує ті ж функції. Після виклику **«Майстра діаграм»** Ваші подальші дії розбиваються на послідовні етапи, кроки. На першому кроці пропонується вибрати із запропонованого списку тип діаграми. У зразках не просто різні типи графіків, але і їх різновиди.

Крок 1.- вибору типу графіка.

Крок 2. Це найважливіший крок при побудові. Відкрийте сторінку **«Діапазон даних»**. Ви повинні вказати, які дані відкладаються по осі У. Сдвиньте вікно Майстра діаграм так, щоб відкрилася таблиця, потім виділіть необхідні дані, причому можна виділяти разом із заголовками таблиці, які згодом будуть використані

як пояснення до графіка (легенда). Нами виділений інтервал A2:F2, що містить відсотки.

У вікні (рис.2.3) показаний зразок графіка. Звернете увагу, по осі X замість назви країн відкладаються порядкові номери даних. Виправимо \ той недолік. Відкрийте вкладку «Ряд» цього ж вікна.



Спочатку встановите курсор в полі «Підпису осі X» і виділіть інтервал, що містить осередки з назвами країн, це інтервал A1:F1. Якщо не подобається текст легенди, його модифікують тут же шляхом введення довільного тексту або вказівкою адреси осередку, з якого його слід узяти.

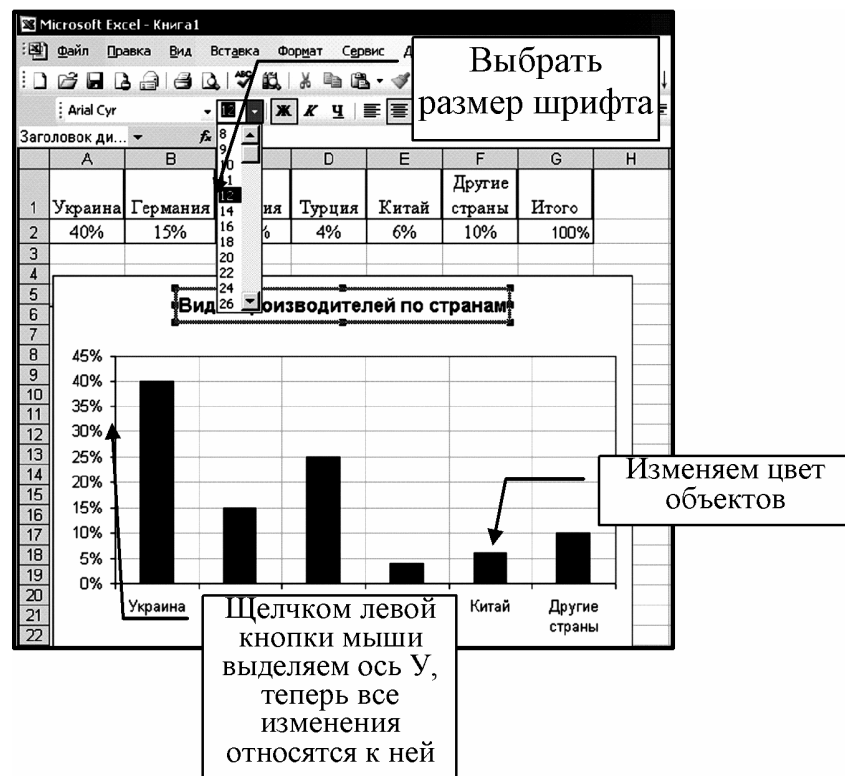
Клацніть по кнопці «Далі» для переходу до наступного кроку.

Малюнок 2.3. Задаємо дані для побудови графіка

Крок 3. Цей крок присвячений оформленню діаграми і складається з шести сторінок. Сторінка «**Заголовки**» використовується для введення написів над діаграмою і по осях. Сторінка «**Підпису даних**» дозволяє зобразити поряд з кожною точкою графіка значення, на підставі якого ця крапка побудована. Сторінка «**Лінії сітки**» будує сітку на графіці, що нагадує міліметровку. Решта сторінок використовується для визначення місця знаходження легенди і зображення таблиці в прив'язці до графіка, що іноді використовується для друку.

Крок 4. Від Вас потрібно вказати, чи потрібно будувати діаграму на тому ж листі, де розташована таблиця або на окремому.

Зовнішній вигляд побудованої діаграми можна змінити, тобто відредагувати. Для редагування діаграми клацніть один раз усередині неї, з'являться чорні обрамляючі квадратики, встановіть курсор на будь-якій з них і тягніть, не відпускаючи лівої кнопки миші. Це приведе до збільшення розмірів діаграми, ми зустрічалися з цим методом при зміні розмірів малюнка в Word (рис.2.4).



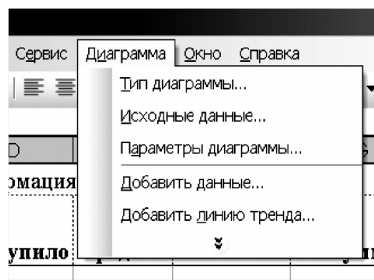
Малюнок 2.4 Зміна зовнішнього вигляду діаграми

Для зміни складових діаграми двічі клацніть мишею на тому об'єкті, який Вас не влаштовує. Щоб змінити висоту букв в підписах до діаграми, послідовно клацаємо по всіх текстових складових (заголовки, осі, легенда) і змінюємо висоту букв як ми міняли шрифт в Word або Excel. Якщо двічі клацнути мишею по заливці, тобто фону діаграми, то можна змінити і його. Таким же чином міняється колір самої діаграми, осей і т.д.

При побудові діаграми у Вас на листі з'являються два об'єкти: таблиця початкових даних і діаграма. Залежно від того, де коштує курсор, активним виходить то один, то інший об'єкт. Залежно від місцеположення курсора міняється рядок меню. Коли Ви працюєте з початковими даними рядок меню має вигляд:



Звернете увагу на пункт меню «Дані». Для змін в діаграмі слід її активізувати клацанням лівою кнопкою миші усередині її простору, щоб в рядку меню з'явився пункт «Діаграма». При цьому діаграма стане *активним*, головним об'єктом. Клацання в будь-якому іншому місці таблиці приведе до заміни пункту меню «Діаграма» на пункт «Дані». Використовуючи підпункти меню «Діаграма» можна додати нові дані, змінити вид діаграми і ін.



✓ **Тип діаграми** — вибрати інший зовнішній вигляд її побудови, наприклад, графік або кільцеву діаграму;

✓ **Початкові дані** — відкриють Вам вікно завдання початкових даних, т.е тих даних, які відкладені по осях;

✓ **Параметри діаграми** — це завдання нових заголовків, ліній сітки і пр.;

✓ **Додати дані** — додавання нових даних в діаграму.

✓ **Додати лінію тренда—построение** генеральної тенденції.

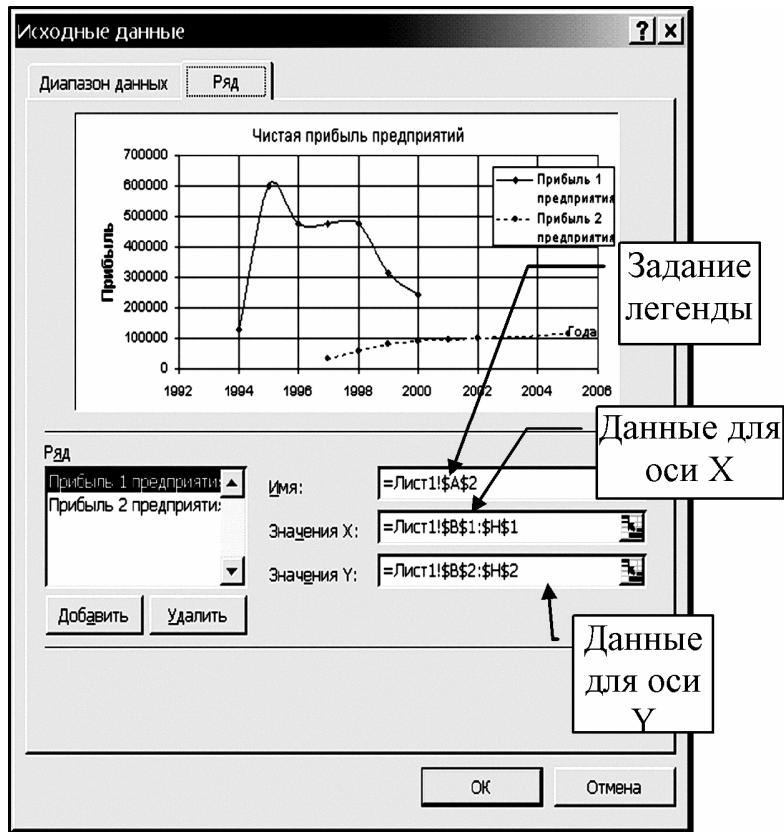
Одним з можливих видів діаграми є точковий графік. Його застосовують у тому випадку, коли будуються залежності для даних, ведучих відлік від різних значень X.

Допустимо, потрібно графічно представити інформацію для двох підприємств. Інформація для першого підприємства відома, починаючи з 1994г., а для другого —с 1997г. (див. рис.2.5).

	А	В	С	Д	Е	Г	Н
1	Годы	1994	1995	1996	1997	1998	1999
2	Прибыль первого предприятия	127963	599824	474004	475632	475872	313996
3	Годы	1997	1998	1999	2000	2001	2002
4	Прибыль второго предприятия	34560	56789	78900	89012	93456	102345

Необхідно побудувати графіки, що відображають

зміну розмірів прибули для обох підприємств по роках. Виконаємо команду меню «Вставка»/ «Діаграма».



Малюнок 2.5
Початкова таблиця для
точкового графіка

У першому вікні
виберемо точкову
діаграму із
значеннями,
сполученими
згладженими лініями.
На малюнку показаний
другий етап побудови
діаграми — завдання
початкових даних.

Спочатку
побудуємо графік для
першого підприємства.
У вікні «Значення Y»
указуємо діапазон
B2:N2, в якому

містяться початкові дані для цього підприємства; у рядку «Значення X» задаємо інтервал B1:N1 (роки, за які зібрана інформація), в рядку ім'я використовуємо посилання на осередок A2 (це легенда для першого графіка). Для додавання другого графіка клацаємо по кнопці «Додати» і повторюємо ті ж операції для другого набору даних (рис.2.6).

Малюнок 2.6-Задание початкових даних для графіка

Рисунок 2.6 – Выбор исходных данных для построения графика

ь побудови діаграм в Excel. Які
в пам'яті комп'ютера вони

запам'ятовуються і обробляються як порядкові номери, тобто числа 1, 2, 3. Написи по осі X, які Ви бачите, схожий на написи на огорожі, написати можна, прочитати, побачити можна теж, але і тільки. Ні у якій математичній обробці вони не беруть участь. Єдиним виключенням з цього правила є точкова діаграма.

Тому, якби була вибрана не вона, а будь-яка інша діаграма, не враховувалося б, що дані збиралися в різні роки і відкладаючи прибуток другого підприємства, слід почати не від першої крапки, а від тієї, яка відповідає 1997г. Ви можете переконатися в цьому самі, якщо поміняєте тип діаграми на довільний.

2.2. Математичні графік.

	A	Y
1	=-2*ПИ()	=COS(A1)
2	=A1+ПИ()/6	=COS(A2)
3	=A2+ПИ()/6	=COS(A3)
4	=A3+ПИ()/6	=COS(A4)