

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ (4 часа)

Электронные таблицы: основные понятия и способы организации.

Структура электронных таблиц: ячейка, строка, столбец. Адреса ячеек.

Строка меню. Панели инструментов. Ввод данных в таблицу. Типы и формат данных: числа, формулы, текст

После изучения главы студент должен:

знать

- • назначение программ электронных таблиц в обработке массивов числовых данных;
- • интерфейс электронных таблиц, структуру документа (книги), адресацию и взаимосвязь ячеек;
- • виды данных в ячейке (число, текст, формула, функция, формат);
- • различие между содержимым, значением и форматом ячейки;
- • категории, имена и правила написания основных функций электронных таблиц;
- • различие между категориями и рядами данных в таблице;
- • виды диаграмм, их применение для наглядного отображения больших объемов табличных данных;

уметь

- • создавать, редактировать и форматировать таблицы данных;
- • составлять формулы, применять функции обработки числовых и текстовых массивов информации;
- • выбирать вид диаграмм, наиболее адекватно представляющий табличные числовые данные, строить их, представлять в отчетах и презентациях;

владеет

- • навыками построения электронных таблиц;
- • навыками вычислений в электронных таблицах;
- • навыками оформления графиков, диаграмм и условных обозначений;
- • навыками извлечения данных из текстовых и числовых массивов-списков по критериям.

Основные понятия и способ организации

Электронная таблица – программа для математической, статистической и графической обработки массивов текстовых и числовых данных, организованных в виде таблиц. Программы электронных таблиц иначе называют табличными процессорами. Электронная таблица распределяет и обрабатывает данные (текст, числа, формулы) в ячейках строк и столбцов, выводит на экран их значения, автоматизирует расчеты, служит эффективным средством моделирования вариантов и ситуаций при изменении данных. Формулы и функции, встроенные в таблицу, определяют взаимоотношения ячеек друг с другом. При изменении данных происходит мгновенный пересчет значений в ячейках, показывающий, к каким последствиям это приведет.

Информационная структура таблицы описывается *строками* с номерами 1, 2, 3, ... и *столбцами* с буквами A, B, C,... поэтому ячейки (или клетки) таблицы обозначаются координатами A2, C3, D4 (рис. 1).

	A	B	C	D
1	Наименование товара	Цена, руб.	Количество, шт.	Общая стоимость, руб.
2	Компьютер	16500	6	=B2*C2
3	Ксерокс	13670	2	=B3*C3
4			Итого:	=СУММ(D2:D3)

рис.1. **Фрагмент электронной таблицы**

Ячейка – минимальный элемент таблицы на пересечении столбца и строки, имеющий адрес (имя), по которому определяется и обрабатывается ее содержимое, оформляется и выводится значение. *Имя ячейки* (адрес) определяется ее столбцом и строкой. Адрес C15 означает: ячейка столбца C и строки 15.

В ячейки таблицы можно ввести данные, задать формат их представления (проценты, руб.), установить формулы вычисления зависимых значений. Например, в ячейки столбцов "Цена за штуку", "Количество, шт." вводят данные, а в ячейки столбца "Общая стоимость" – формулы умножения цены за штуку на количество штук. Ячейки с формулами показывают *значения* результата вычисления, причем если данные в ячейках столбцов B и C изменить, значения ячеек столбца D будут пересчитаны. Это позволяет изучать сценарии типа "что, если", а также моделировать различные ситуации, связанные с изменением данных. Для табличных расчетов характерны относительно простые формулы и большие объемы исходных данных.

Табличный процессор различает типы данных, хранящихся в ячейках таблицы, чтобы правильно интерпретировать содержимое и применить к нему какую-либо операцию. С клавиатуры можно ввести текст, числа (смесь текста и чисел расценивается как текст), даты (разновидность числовых данных), формулы, функции.

Табличный процессор может обработать обширную числовую информацию в массиве баз данных, анализировать финансы, доходы, налоги, провести исследование в экономической и правовой статистике, социологии, выдать результат не только в виде чисел, но и диаграмм, графиков, организационных схем. Оценка данных, сопоставление результатов вычислений, выполненных в электронной таблице, ускоряет принятие решения в управленческой и деловой деятельности.

Выполняемые в таблице расчеты и функции определены имеющимися в ее активе командами, которые представлены строкой меню. Для облегчения работы с командами в программах электронных таблиц предлагаются панели с инструментами.

Наиболее известные табличные процессоры – Microsoft Excel, Lotus 1-2-3, Works.


Электронная таблица Microsoft Office Excel

В дальнейшем рассматривается версия Microsoft Office Excel из состава пакета программ Microsoft Office. Название Excel – изящная игра слов: *Excellent cells* – превосходные ячейки. Версии электронных таблиц Excel могут обмениваться файлами, так как создают их совместимыми по формату. В состав программы Excel входит система управления базами данных, текстовый редактор, модуль деловой графики для построения наглядных диаграмм по табличным данным.


Запуск программы и открытие файла

Запуск программы, аналогично программе Word, можно осуществлять разными способами, например: запуская программу с одновременным открытием нового документа командой *Пуск, Программы, Microsoft Excel*; командой *Файл, Создать, Лист Microsoft Excel* в любой открытой папке Windows, используя ярлык программы на Рабочем столе. При этом создание нового документа можно выполнить с помощью имеющихся в программе шаблонов. Рекомендуется создать ярлык программы на Рабочем столе.

Файлы, созданные в программе Excel, имеют расширение *.xls (в версии 2003 и старше) и *.xlsx (в версии 2007/2010).

Значок файла  – в виде листа бумаги с буквой X. Двойной щелчок мыши по значку файла загружает программу Excel и открывает в ней указанный файл.

Окно книги Excel. После запуска программа Excel располагает на экране окно с открытым файлом (книгой) Excel (рис. 2). Заголовок окна программы содержит название программы Microsoft Excel и заголовок окна книги – имя файла. По умолчанию задается имя файла Книга 1. Окно программы можно с помощью кнопок управления точно так же, как и окно программы Word, сворачивать, разворачивать, восстанавливать, закрывать, а с помощью курсора мыши менять размер и перемещать по экрану.

Файл Excel называется книгой, так как окно распределяет данные в ячейках по нескольким электронным *листам*'. Лист 1, Лист 2, Лист 3 и т.д. Ячейки листов могут быть связаны между собой ссылками в формулах. Рабочая область окна Excel занята одним листом. С листа на лист можно переключаться щелчком мыши по ярлычкам листов и с помощью стрелок прокрутки внизу окна .

Окно листа книги Excel разделено на столбцы и строки, а по краям окна проходит координатная рамка, определяющая координаты столбцов и строк. Заголовки столбцов обозначаются на горизонтальной координатной рамке буквами: сначала одиночными буквами латинского алфавита, а затем после столбца Z парными буквами AA, AB, AC и так далее до столбца XFD (всего столбцов 16 384). Строки нумеруются вниз числами 1, 2, 3,... Всего строк 1 048 576.

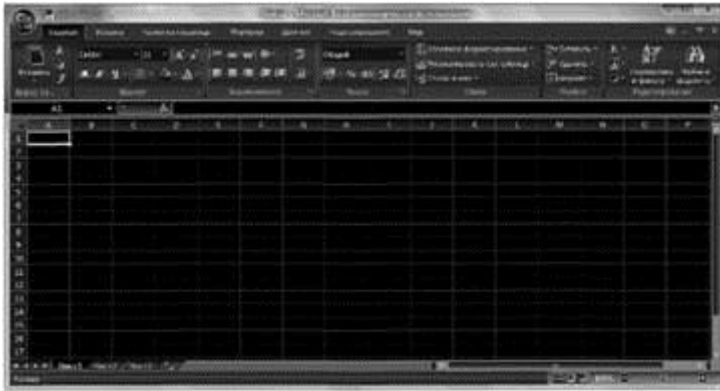


Рис.2. Окно программы Excel 2010

Ниже строки заголовка окна программы расположены вкладки, конструктивно аналогичные вкладкам программы Word. Назначение вкладок состоит в следующем:

Файл – содержит команды создания, открытия, сохранения, закрытия, печати файла и настройки программы.

Главная – команды работы с выделенным фрагментом таблицы, буфером обмена, навигации по таблице, заполнения и форматирования ячеек и др.

Вид – команды, задающие вид таблицы, установку панелей инструментов, масштаб.

Вставка – команды вставки в таблицу строк, столбцов, листов, диаграмм, фигур, функций, рисунков.

Формат – команды этого меню позволяют менять формат ячейки, столбца, строки, листа и др.

Данные – команды работы с данными таблицы как с базой данных.

Справка – меню предоставляет систему помощи по работе с таблицей.

Основные команды Excel можно также вызывать из контекстного меню правой кнопкой мыши.

Если медленно, не нажимая, перемещать указатель мыши около кнопок панели, успевает появиться этикетка (всплывающая подсказка). Примыкающие к некоторым кнопкам и полям панелей кнопки со стрелкой вниз ↓ позволяют подобрать варианты (например, список шрифтов, размеров шрифта в пунктах, границ ячеек).

Строка формул содержит поле *Имя*, кнопки редактирования ячейки и показывает содержимое ячейки, введенное или вводимое в выделенную ячейку: текст, число, формулу или функцию.

В программе Excel два курсора: табличный и текстовый.

Табличный курсор – прямоугольная рамка вокруг той ячейки, в которую можно ввести новые данные или внести исправления. Табличный курсор перемещается по ячейкам клавишами со стрелками ←↑↓→ (влево, вверх, вниз, вправо) или устанавливается указателем и щелчком левой клавиши мыши.

Текстовый курсор выглядит как вертикальная палочка и появляется внутри ячейки при вводе данных и их редактировании. Клавиши листания страниц *Page Up*, *Page Down* перемещают табличный курсор по листу вверх и вниз "поэкранно".

Активная ячейка (текущая) – ячейка, выделяемая внутри таблицы табличным курсором. Адрес и содержимое активной ячейки приводятся в строке формул.

Ячейка может содержать до пяти "слоев" информации.

- 1. *Содержимое* – данные (число, текст, формула или функция), введенные в ячейку непосредственно или при вводе в строку формулы. Содержимое можно очистить клавишей *Del*.
- 2. *Значение* – то, что ячейка показывает, как результат. Иногда содержимое и значение совпадают (число, текст), а иногда нет

(содержимое – функция или формула, а значение – результат вычисления).

- 3. *Формат* – параметры представления значения в ячейке: особые числовые форматы (% , руб., дата и др.), шрифт, выравнивание, фон, границы, защита.
- 4. *Имя* – уникальное имя ячейки или группы ячеек, которое удобно использовать вместо адреса.
- 5. *Примечание* – дополнительный комментарий к ячейке, всплывающий при подведении указателя мыши.

Ввод данных в таблицу

Для ввода данных в таблицу необходимо выделить щелчком мыши ячейку и ввести текст, числа, формулы вычислений или другие данные. В активной ячейке при вводе новых данных старые данные стираются.

Завершить набор данных можно несколькими способами:

1. Нажать клавишу Enter, данные записываются в ячейку, а табличный курсор перемещается на следующую ячейку.
2. Нажать одну из клавиш со стрелкой (←↑↓→): данные вводятся в ячейку, а табличный курсор перемещается в следующую ячейку по направлению нажатой стрелки. Например, записать данные в ячейке C4, нажать клавишу →. В ячейку C4 данные будут введены, а курсор перейдет в ячейку C5.
3. Щелкнуть мышью любую соседнюю ячейку или кнопку редактирования θ в строке формул.

Отказаться от ввода данных клавишей Esc или кнопкой \times в строке формул.

В ячейку можно записать длинный текст, при этом на экране будет видна часть текста, не перекрывающаяся содержимым соседней ячейкой справа.

Чтобы ввести в ячейку числовые данные, следует набирать цифры и десятичную запятую без пробела. Десятичный разделитель в числах с дробной частью в русской версии Excel – запятая (3,14), в англо-американской версии Excel – точка (3.14). По умолчанию числа выравниваются по правому краю ячейки, и это верный признак, что ввод числа правилен. Если же при вводе числа допущены ошибки: разделителем десятичных дробей вместо запятой поставлена "американская" точка, набраны помимо цифр еще и буквы (200.00 рублей), то данные воспринимаются как текст и по умолчанию выравниваются по левому краю, а вычисления с ними становятся невозможными.

Очень большие (многозначные) и очень малые (много меньше единицы) числа вводятся значащей частью числа с умножением на степень десяти. После значащей части (обычно целая часть занимает только один разряд) вводятся две звездочки, затем знак степени и сама степень. Ввод данных $2,32^{**7}$ эквивалентен $2,32^{-107}$ и даст после ввода в ячейку число 23 200 000, или $2,32E+07$. Обозначение $2.32E+07$ как раз и означает умножение значащей части числа на 10 в седьмой степени, т.е. $2,32^{-107}$. Обозначение $1,2^{**}-4$ даст $1,2^{-10-4}$ (отрицательная степень), т.е. 0,00012.

Ввод формул в ячейку начинается со знака равенства = и содержит далее константы (числа), операторы, функции и ссылки – адреса ячеек, например, = СЗ*ВЗ. Правила записи формулы совпадают с правилами обычной арифметики. После ввода формулы ячейка показывает значение – результат вычислений.

Исправления данных в ячейке при вводе

Важная особенность ввода в ячейку: если в ячейке во время набора данных нажать клавишу со стрелками – например, чтобы вернуть курсор по

символам назад и исправить ошибку, – то на самом деле произойдет ввод данных и табличный курсор перейдет к соседней ячейке по направлению нажатой стрелки. Если при наборе строки сделать ошибку и попытаться клавишей со стрелкой вернуться назад для исправлений, то на самом деле произойдет ввод данных и переход в левую ячейку. При вводе данных в ячейку передвинуть текстовый курсор назад можно только клавишей Backspace, удаляя символы справа налево, или вернуться сразу к началу записи клавишей Home, или поставить курсор между любыми символами мышью. Можно редактировать содержимое ячейки, выделив ее, и затем перевести курсор щелчком мыши в строку формул, где и вносить исправления.

Другой вариант исправить содержимое при вводе – нажать для редактирования клавишу F2, после чего текстовый курсор можно двигать по символам и исправлять их.

Для исправления введенных в ячейку данных следует перейти в режим редактирования одним из способов:

- поставить курсор на ячейку, нажать F2;
- щелкнуть левой кнопкой мыши ячейку два раза;
- указателем мыши поставить курсор в строку формул окна программы.

Режим редактирования разрешает свободное перемещение курсора по символам ячейки влево и вправо. Символы можно удалять и вставлять.

Для удаления данных из ячейки или строки ввода следует выделить ячейку и нажать клавишу Delete, при этом удаляются только данные, форматирование и примечание остаются.

Очистка содержимого ячейки или выделенного диапазона производится командой правой кнопки мыши Очистить. Можно полностью или частично очистить ячейки от данных и других "слоев" информации,

уточнив, что нужно очистить в ячейках: Все, только Значения, Форматы, Формулы, Примечания. Очистка форматов и примечаний убирает заливку, рамки, форматирование шрифта, примечания, а данные и формулы не удаляются.

Диапазон ячеек и его выделение

Диапазон ячеек – базовое структурное понятие электронной таблицы, определяющее блок ячеек (от правого верхнего до левого нижнего угла прямоугольного блока) или несколько прямоугольных блоков. Адресацию ячеек с данными в виде диапазона от левой верхней до правой нижней ячейки можно назвать "правилом двух гвоздей" (рис. 3). Диапазон применяется во многих командах, выражениях и функциях табличного редактора. Минимальный диапазон – сама ячейка, максимальный – все ячейки на листе.

Диапазон можно указать несколькими способами:

- выделить ячейки указателем мыши или клавишами клавиатуры, при этом ячейка выделяется прямоугольной рамкой, а диапазон – темным цветом и (или) рамкой. Следует обратить внимание, что начальная ячейка диапазона при выделении не затеняется, чтобы видеть цвет заливки диапазона (эта ячейка остается активной – готовой для обычного ввода или редактирования данных);

	A	B	C	D	E	F
1						
2		☺B2				
3						
4						
5					☺E5	
6						

Рис. 3. Диапазон (B2:E5), заданный адресами угловых ячеек B2 и E5 ("два гвоздя")

- набрать адреса угловых ячеек с клавиатуры и поставить между адресами *разделитель* (оператор ссылки на диапазон) – двоеточие или точку, например B2:E5 или B2.E5. Непосредственно в момент выделения поле *Имя* строки формул указывает размер диапазона количеством строк и столбцов: *3RX4C* означает 3 строки, 4 столбца. Выделенному диапазону можно присвоить имя командой *Вставка, Имя, Присвоить*, чтобы в дальнейшем в функциях указывать не адреса ячеек, а имя.

Приемы выделения диапазона ячеек могут быть следующими.

Выделение диапазона ячеек в виде одного прямоугольного блока. Держать нажатой левую кнопку мыши и переносить указатель от угловой ячейки по диагонали к противоположному углу диапазона или щелкнуть левой кнопкой мыши любой угол диапазона, потом, нажимая и удерживая клавишу *Shift*, щелкнуть левой кнопкой мыши противоположный по диагонали угол диапазона. Можно, удерживая клавишу *Shift*, перемещать табличный курсор клавишами со стрелками или другими клавишами перемещения курсора, расширяя выделение.

Выделение диапазона ячеек из нескольких прямоугольных блоков. Держать нажатой клавишу *Ctrl* и выделять указателем мыши с нажатой кнопкой первый диапазон, затем второй и т.д., чтобы выделить несколько несмежных блоков или многоугольный диапазон.

Выделение строки или столбца. Щелкнуть координатную рамку листа книги на номере строки или букве столбца.

Выделение нескольких столбцов или строк. Нажать левую кнопку мыши и переносить курсор по координатной рамке окна книги по буквам столбцов или номерам строк.

Можно поставить табличный курсор в какой-то угол будущего блока для выделения и нажать клавишу *F8*. Ячейка стала "исходным углом"

диапазона будущего выделения. Перейти указателем мыши или стрелками в конечный угол блока и нажать *Enter*.

Диапазон ячеек можно выделить с помощью строки (поля) *Имя*, если ввести туда имена угловых ячеек, разделенные точкой или точкой с запятой, и нажать *Enter*.

Выделить весь рабочий лист позволяет сочетание клавиш *Ctrl + A*.

Несколько несмежных диапазонов задают адресами ячеек или диапазонов, между которыми ставится разделитель – точка с запятой. Например, диапазон (C2:D3;F2:G9;E;8) состоит из четырех: два прямоугольных блока C2:D3 и F2:G9; столбец E; строка 8.

Набор адреса ячеек диапазона с клавиатуры применяют в функциях, чтобы определить столбец, строку, частичный столбец, частичную строку, диапазон столбцов, строк, блок ячеек.

Адресация ячеек. Формула или функция таблицы может содержать ссылки на адреса ячеек, откуда требуется взять данные для вычислений. Структура таблицы чаще всего однородна по столбцам (иногда по строкам). *Однородность* означает, что действие, записанное в формуле первой строки таблицы, как правило, повторится для ячеек в других строках той же колонки, но со смещением адресов ячеек, на которые формула ссылается.

При копировании формул табличный редактор учитывает это важное свойство таблиц. Копирование формулы, содержащей относительные ссылки, в новую ячейку автоматически перестраивает ссылки, указывая измененные адреса ячеек. Обычная адресация ссылок в формулах и функциях, которая перестраивает адреса относительно нового положения копии ячейки с формулой, называется *относительной адресацией*. Если в какой-то ячейке записана формула с адресами сомножителей =B2*C2, то ее копирование в ячейку того же столбца на строку ниже изменит записанные в

формуле ссылки на адреса ячеек, увеличив номер строки на +1. Формула перестроится как =B3*C3 (относительно нового места).

Чтобы ссылки на адреса не изменялись при копировании формулы или функции в другую ячейку, используют *абсолютную адресацию ячеек (абсолютные ссылки)*. Например, адрес ячейки с курсом валют на товарном счете будет использован ячейками строк разных товаров, цена которых дана в валюте. Абсолютная адресация, которая при копировании не перестраивается, устанавливается символом \$, например \$D\$7. Возможна смешанная адресация. Например, ссылка на адрес H\$5 разрешает при копировании изменять имя столбца H, а номер строки 5 остается тем же. Символ \$ с клавиатуры набирать не обязательно, следует поставить курсор на адрес в формуле и нажать клавишу *F4*. Ссылка на адрес D7 превратится в \$D\$7, а после еще одного нажатия – в []\$7 и т.д.

Другой вариант абсолютного адреса – дать имя ячейке или диапазону и сделать в формулах ссылку не на адреса, а на это имя командой *Вставка, Имя, Вставить*. Если, например, ячейке, где выполняется автосуммирование данных, присвоить имя *Итого*, то можно написать формулу =H7/Итого. Имя ячейки *Итого* как абсолютный адрес будет использоваться для расчета долевой части каждой позиции в строках таблицы.

Копирование и перемещение данных из ячеек. Копирование и перемещение содержимого ячеек можно выполнять разными способами.

Копирование и перемещение командами меню. Для копирования содержимого одной ячейки в другую ячейку (блок ячеек) следует в исходной ячейке дать команду *Копировать*, а в ячейке назначения – *Правка, Вставить*.

Для копирования содержимого блока ячеек следует выделить исходный блок ячеек, дать команду *Правка, Копировать* – рамка выделенного блока превратится в бегущую пунктирную линию. Поставить табличный курсор в

ту ячейку, где будет левый верхний угол нового положения блока, и нажать *Enter* или дать команду *Правка, Вставить*. Вставку можно повторить несколько раз.


Для перемещения блока ячеек необходимо их выделить и дать команду *Правка, Вырезать*, затем, поставив курсор на требуемое место, – *Правка, Вставить*. Перемещаемый блок ячеек заменяет данные в блоке-приемнике, если они там были.

Копирование и перенос с помощью мыши производится выделением диапазона ячеек и подводом указателя мыши к рамке выделенного диапазона. Когда около рамки указатель мыши сменит вид + "крестик" на наклонную стрелку (или четырехнаправленную стрелку), зацепить рамку нажатой левой кнопкой мыши и перетащить на новое место. При одновременном нажатии клавиши *Ctrl* и перетаскивании рамки происходит копирование блока ячеек.

Копирование и перенос с помощью контекстно-зависимого меню. Выделить блок ячеек, щелкнуть его правой кнопкой мыши и в списке доступных команд выбрать *Вырезать* или *Копировать*. Щелкнуть правой кнопкой мыши левую ячейку места назначения и в списке доступных команд выбрать команду *Вставить*.

Копирование заполнением в смежные ячейки. Выделить диапазон ячеек. Рамка выделения имеет в правом нижнем углу прямоугольную точку – *маркер заполнения*. Указатель мыши, который обычно в Excel имеет вид крестика +, превращается около точки маркера в знак плюс. Установив курсор мыши на маркер, следует протащить маркер через заполняемые соседние ячейки горизонтально или вертикально. Если перетаскивание маркера заполнения приводит к нежелательному приращению значений чисел или дат в пределах выделенного диапазона, следует нажать временно

всплывшую кнопку *Параметры автозаполнения* и выбрать вариант: копировать ячейки, заполнить только форматы или только значения.

Копирование формата ячейки. Применяется для повторения формата данной ячейки в других ячейках. Выделить ячейку-прототип, нажать на вкладке *Главная* кнопку  *Формат по образцу*. После этого выделить мышью диапазон-получатель, который отформатируется по образцу ячейки-прототипа.

Автозаполнение. *Автоматическое заполнение* – процесс заполнения ячеек Excel данными по заготовленному ряду- образцу смежных ячеек или командой с параметрами заполнения.

Ряды автоматического заполнения могут идти по столбцам или по строкам. Например, два начальных члена ряда необходимо ввести с клавиатуры, как на рис. 4, *а*. Затем выделить две смежные ячейки и командой *Формат, Ячейки, Дата* изменить формат, как на рис. 4, *б*.

Зацеп и перетаскивание маркера заполнения левой кнопкой мыши распределяет рамку выделения на следующие ячейки и выполняет заполнение ряда с интервалом дат, равным шагу от первого ко второму элементу ряда. Для предложенного примера получится интервал дат три месяца (рис. 4, *в*).

<i>а</i>	01.01.2003	01.04.2003			
<i>б</i>	1 января 2003 г.	1 апреля 2003 г.	→		
<i>в</i>	1 январь, 2003	1 апрель, 2003	1 июль, 2003	1 сентябрь, 2003	1 январь, 2004

Рис. 4. Заполнение ряда дат:

а – начальная последовательность; *б* – выделение и изменение формата; *в* – результат автозаполнения

Если перетащить маркер указателем с нажатой правой кнопкой мыши, то появится контекстное меню команд с вариантами копирования или

заполнения. Для рассмотренного примера из всплывающего контекстного меню следовало бы выбрать команду *Заполнить по месяцам*.

В Excel хранятся predeterminedные последовательности автозаполнения (дни недели, названия месяцев и др.). Соответствие начальных значений времени и дат и получающихся рядов показано в табл. 1. Можно образовать ряд, в котором есть постоянный текст и меняющаяся нумерация (см. строку Квартал 1 в табл. 1).

Заполнение по команде *Прогрессия* – способ заполнить прогрессию по одному начальному значению (образец второй ячейки не требуется). Необходимо выделить начальную ячейку и следующие пустые ячейки диапазона, в которых должен образоваться будущий ряд. Выделить, но не зацеплять, не протягивать, не автозаполнять – просто провести указателем мыши по ячейкам.

Удаление и вставка ячеек, строк, столбцов, листов. Если выделить диапазон ячеек и правой кнопкой мыши дать команду *Удалить*, то будут удалены не только данные, но и сами ячейки. В окне команды требуется уточнить, как удалить: ячейки со сдвигом оставшихся влево, вверх, удалить столбцы (строки) целиком. Выделить столбец (строку) можно нажатием указателя мыши в координатной рамке на имени столбца (строки) или протягиванием нажатого указателя мыши по нескольким столбцам (строкам).

Когда курсор стоит в ячейке или выделен блок ячеек, команда *Вставка* предлагает на выбор варианты *Вставка, Ячейки (Строки, Столбцы)*, которые вставляют соответствующее количество пустых ячеек, строк или столбцов. Если же заранее щелчком мыши по номеру строки в координатной рамке выделить строку (или выделить несколько строк), то будет доступна только команда *Вставка, Строки*, которая вставит пустые строки, отодвигая имеющиеся вниз. Аналогично после выделения столбца

команда *Вставка, Столбцы* вставит пустые столбцы, отодвигая имеющиеся вправо. Вставка блока ячеек отодвигает имеющиеся ячейки вправо или вниз.

Щелчок правой кнопкой мыши по язычку листа книги вызывает список контекстных команд работы с листом, позволяющих удалить, добавить, переименовать, переместить/скопировать лист.


Форматирование ячеек Excel

В электронной таблице форматирование применяют по отношению к содержимому ячеек и их виду. Содержимое ячейки как основа не меняется, но меняется представление значений на экране. Форматирование выполняется с помощью кнопок команд вкладки *Главная* или контекстного меню правой кнопки мыши *Форматирование*.



Рис. 5. Вкладка Главная, группы Буфер обмена и Шрифт

Группы *Буфер обмена* и *Шрифт* программы Excel похожи на аналоги в Word: содержат поля и кнопки шрифта, его начертания, цвета и фона заливки (рис. 5).

Кнопка  *Границы (Главная, Шрифт)* и команда правой кнопки мыши *Формат ячеек, Граница* позволяет для выделенного диапазона ячеек выбрать вариант границ (рамок). Кнопку *Границы* следует распахнуть по стрелке ▼ и выбрать вариант: *Все границы, Внешние границы, Толстые внешние границы* или др. Кроме того, используя вариант *Нарисовать границы*, можно задать толщину и цвет границ для любого фрагмента таблицы.

Кнопки *Цвет заливки, Цвет шрифта* используются для фона и шрифта ячеек.

Вместе с тем кнопки вкладки содержат команды форматирования ячеек, строк и столбцов таблицы.

Сетка ячеек в окне программы представляется серыми линиями, но эту сетку видно только на экране монитора – принтер эти линии не печатает.

Для оформления таблиц надо выделить диапазон и специально устанавливать границы ячеек. С помощью кнопки *Граница* можно указать *Тип линии*, *Толщину* и установить *Внутренние* и *Внешние границы* (рис. 6).

Следует обратить внимание на кнопки и список форматов чисел в ячейке Excel (рис. 7).

Форматы в строке ноля Число (Общий) открывает список категорий числовых форматов представления данных. Формат *Общий* задает формат данных по умолчанию. *Числовой* позволяет задать число знаков после запятой и разделитель групп разрядов (например, представление 84 023 950). *Дата* определяет представление дат полностью числами или месяц словами (например, 23.09.10 или 23 сен 2010, есть и другие варианты), а *Время* – с точностью до минут или секунд. *Процентный* ставит знак процента. *Денежный* формат добавляет к числу символ национальной валюты: руб., доллар (\$), фунт стерлингов (£) и др.

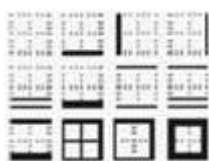


Рис. 6. Образцы кнопки *Границы*



Рис. 7. Группа *Число*

Форматы по кнопкам. Кнопки *Денежный формат*,



Процентный формат придают значению (числу) формат р. (руб.), %.

Кнопка *Формат с разделителями* показывает число со зрительным пробелом между каждыми тремя разрядами числа, например 98 000 765.


Кнопки *Уменьшить* (*Увеличить*) разрядность меняют количество знаков после запятой в значении десятичного числа. Именно в значении числа, а содержимое ячейки не изменится! Например, содержащееся в ячейке число 12,4748 можно выводить на экран и принтер в вариантах: 12,5; 12,47 или просто 12. Округляется только представляемое число, содержимое в ячейке остается неизменным.

На вкладке *Главная* группа кнопок *Выравнивание* определяет выравнивание в ячейках по горизонтали, вертикали, наличие переноса текста, объединение (рис. 8). Программа Excel при вводе данных в ячейку проверяет, что вводится, текст или число, и выравнивает текст по левому краю ячейки, а числа по умолчанию – по правому краю ячейки.

В отображении данных в ячейке можно установить *Перенос по словам*, *Автоподбор ширины*. *Выравнивание по вертикали* задает расположение содержимого ячейки по нижнему или верхнему краю ячейки, по центру или свывравниванием по вертикали. Можно задать параметр *Ориентация* текста в ячейке под углом в градусах или спуском по вертикали вниз.

Кнопка *Объединить и поместить в центре* позволяет объединить выделенные ячейки, а общее значение поместить в центре.

Кнопки *Увеличить* (*Уменьшить*) отступ меняют отступ в выравнивании от края ячейки.

Кнопка *Выравнивание*  и команда контекстного меню правой кнопки мыши *Формат ячеек* открывают диалоговое окно с полным перечнем параметров форматирования с вкладками *Число*, *Выравнивание*, *Шрифт*, *Граница*, *Вид*, *Защита*.

На вкладке *Число* список категорий числовых форматов представлен с образцами форматирования чисел.

Вкладка *Выравнивание* определяет выравнивание в ячейках по горизонтали, вертикали, наличие переноса текста, объединение и т.п.



Рис. 8. Группа кнопок Выравнивание

На остальных вкладках окна *Формат ячеек* задают вид (заливку) ячеек и защиту от изменений.

Формулы

Microsoft Office Excel обрабатывает данные при помощи формул и встроенных стандартных функций.

Формула – уравнение или выражение. В ячейке электронной таблицы формула – введенное выражение, всегда начинающееся со знака равенства "=" и содержащее далее константы (числа), операторы, функции и ссылки – адреса ячеек. Введенные в формулу адреса ячеек определяют, как значение ячейки зависит от данных в других ячейках текущего листа, листов той же книги или других книг.

Например, в ячейке *C5* формула $=A4*D7$ будет умножать данные из ячейки *A4* на данные из ячейки *D7*. В ячейке листа формула видна только в момент ввода или редактирования, а после ввода ячейка выводит результат

вычислений. Когда табличный курсор выделяет ячейку с формулой, то ее можно увидеть в строке формул.

Константа представляет собой готовое (невычисляемое, постоянное) значение, которое введено в ячейку: текст, целые и дробные десятичные числа (в том числе процентные и денежные форматы), даты, время. Например, число 210, дата 09.04.2011 и текст "Итого" – константы, а выражения $=(35+590)*23$ и $=0,13*СУММ(С9:D29)$ – формулы, в которые входят числовые константы 35,590, 23 и 0,13. Сами формулы не являются константами.

Операторы определяют действия в формуле (сложение, умножение, деление, сравнение, а также объединение). *Арифметические операторы* +, -, *, / вводят знаки плюс, минус, умножить, разделить, например: $=(B4+25*C4)/(D5-F5)$. Оператор процентов % записывается вплотную к числу или адресу ячейки и соответствует делению на 100. Формула $=(1+5\%)$ вычислит значение 105%, а формула $=C5*(1+5\%)$ эквивалентна $=C5*1,05$ и вычисляет 105% числа в ячейке C5. Оператор возведения в степень ^ ("крышка") находится на клавише бангл. Например, формула $=3^4$ означает 34 и возвратит значение 81. Термин "возвращать" в отношении формул и функций табличной обработки данных означает "выводить в качестве значения ячейки". Набираются и вводятся данные, формулы, функции и после вычисления возвращается результат – число, текст.

Операторы сравнения•. = (равно), < (меньше), > (больше), <= (меньше или равно), >= (больше или равно), <> (не равно) – применяются в качестве условий и критериев логических и статистических функций.

Операторы ссылки: двоеточие между адресами первой и последней ячейки прямоугольного диапазона (C9:D29) и точка с запятой, которая отделяет несколько параметров, например $СРЗНАЧ(B9:B29;D9:D29;200)$.

Синтаксис написания формулы задает последовательность вычислений, а в функциях – правила написания их имен и задаваемых аргументов (переменных). По умолчанию Excel вычисляет формулу слева направо, начиная со знака равенства, и возвращает число. Формула $=5+2*3$ возвращает число 11, но формула $=(5+2)*3$ с теми же числами сначала вычислит значение 7 в скобках, потом умножит на 3 и возвратит число 21.

Ячейка, содержащая формулу со ссылкой на адрес, называется *зависимой ячейкой*, поскольку ее значение зависит от значения другой ячейки, на которую она ссылается. *Независимая ячейка* – ячейка с числом или с формулой из числовых констант – не содержит адресов-ссылок на другие ячейки.

Например, ячейка с формулой $=2*2$ независимая, а ячейка с формулой $=B9*K15$ зависимая и пересчитает значение заново, если изменить данные в ячейке K15, на которую формула ссылается. Пересчет значений в зависимых ячейках при изменении данных в независимых ячейках – мощный автоматизм Excel.

Функции

Слово "функция" (*лат. functio* – исполнение) в обычном понимании означает деятельность, обязанность, работу, роль.

В математике *функция* – переменная величина, зависимая от изменения независимой переменной – *аргумента*. Функция может быть представлена соответствием $y=f(x)$, а также формулой, таблицей, графиком, диаграммой.

Ввод функции

В программе Excel для вычислений заготовлено много стандартных формул, называемых функциями. Функции Excel имеют строго определенные имена. Функция, как и формула, вводится в ячейку после знака равенства. Функция может входить в состав сложной формулы и находиться

не после знака равенства. В этом случае ей предшествует либо открывающая скобка, либо знак одного из арифметических действий или возведения в степень. При вводе функции появляется всплывающая подсказка с синтаксисом ее структуры.

Структура функции начинается со знака равенства, за которым следует имя функции, открывающая скобка, список аргументов, разделенных точкой с запятой, закрывающая скобка. Функция, стоящая в ячейке таблицы, может использоваться в качестве аргументов числа и адреса нескольких других ячеек с данными. Имя функции можно выбрать по списку Мастера функций. Аргументами функции могут быть числа, текст, логические значения (ИСТИНА или ЛОЖЬ), адреса ячеек, диапазоны адресов (массивы) и формулы с константами и другими функциями (применяются вложенные функции).

Функции можно не только написать, но и вставить как готовые, определив параметры в окне: распахнуть кнопку *Главная*, *Сумма Σ* (буква сигма), или *Формулы*, *Автосумма Σ* , или нажатием клавиш *Shift + F3* и выбрать имя функции. Кроме того, окно выбора и ввода функций распахивает примыкающая кнопка ▼ *Другие функции* (правее кнопки Σ).

В окне команды следует выбрать категорию функций: математические, статистические, финансовые, дата и время, текстовые, логические или другие. По выбранной категории поле *Функция* приводит список соответствующих функций и справку по выбранной функции. Приводится список недавно использовавшихся функций.

Вторая панель функций появляется после того, как имя функции выбрано. Когда имя просто введено с клавиатуры или необходимо исправить ранее введенную функцию, то следует в строке формул нажать кнопку *f(x) Вставка функции*. Появляющаяся панель формул наглядно

отображает функцию, строки для ввода ее аргументов, показывает возвращаемое функцией значение.

При выделении или правке ячейки в строке формул в поле *Имя* появляется имя функции. Примыкающей кнопкой [▼] можно распахнуть список ранее использованных функций, чтобы вставить функцию в строку формул. Имя функции можно также набрать в строке формул от руки и только затем включить панель Мастера функций.

Использование Мастера функций позволяет избежать ряда ошибок при вводе. Он сам вводит в формулу название выбранной функции, скобки и разделители аргументов.

Статистические функции

Наиболее часто применяемые статистические функции:

=СУММ – суммирует числа в диапазоне ячеек таблицы (позволяет не вводить формулу сложения значений в адресах многих ячеек);

=МАКС – возвращает наибольшее значение из набора значений;

=МИН – возвращает наименьшее значение из набора значений;

=СРЗНАЧ – возвращает среднее значение из набора значений.

Варианты применения СУММ покажем на примерах:

=СУММ(C5;H 12;K8),

=СуММ(G5:G7;K8:L15;280),

=СуММ(G5.G7),

=СуММ(G5:G7).

Требуется соблюдать синтаксис функции: вводить сначала знак равенства, затем имя функции (русскими буквами), в скобках – аргумент

функции (число, имена ячеек, диапазон ячеек). При наличии у функции нескольких аргументов их требуется располагать в скобках в правильном порядке, отделяя точкой с запятой. Например, функция =СУММ(B5:C12;E6:E11;500) складывает значения двух диапазонов ячеек и еще число 500. Первый диапазон – это прямоугольный блок, задаваемый адресом левой верхней ячейки B5 и правой нижней C12 (между адресами ячеек стоит двоеточие). После точки с запятой указан второй диапазон – E6:E11. Число 500 является третьим аргументом.

Если поставить табличный курсор в ячейку, где надо разместить значение "Итого", и нажать кнопку *Автосумма*, то программа вставит функцию суммирования по диапазону ближайших ячеек с числами, выделит рамкой диапазон. Если диапазон ячеек, который выделен программой, не устраивает, можно исправить границы диапазона с клавиатуры или изменить мерцающую рамку диапазона указателем мыши.

Статистическая функция =СЧЕТ(диапазон) подсчитывает, сколько чисел в диапазоне – количество чисел (числовых ячеек) в интервалах и массивах. Считает только ячейки с числами без пустых и текстовых данных.

Статистическая функция =СЧЕТЗ(диапазон) ведет счет заполненных ячеек в диапазоне с числами и текстом, но не пустых (в названии функции буква З, а не цифра 3).

Статистическая функция =СЧЕТЕСЛИ(диапазон;критерий) считает, сколько раз в диапазоне ячеек встречается значение, удовлетворяющее заданному в качестве аргумента критерию.

Логические функции

Логические функции проверяют, выполняются ли какие-нибудь условия: если выполняются, это расценивается как ИСТИНА, если нет – ЛОЖЬ. В зависимости от того, что дает проверка условий – истину или ложь,

логические функции отображают какое-нибудь числовое значение или выполняют вычисление по формуле.

Простые логические функции И(; ;), ИЛИ(; ;), НЕ() после проверки условий отображают одно из двух значений: ИСТИНА или ЛОЖЬ. Функция И требует всех условий, функция ИЛИ – выполнения хотя бы одного условия из перечисленных, а НЕ – требует невыполнения условия.

Логическая функция И(;;) может содержать несколько проверяемых условий (логических значений через точку с запятой); возвращает значение ИСТИНА, если все аргументы имеют значение ИСТИНА; возвращает значение ЛОЖЬ, если хоть один аргумент имеет значение ЛОЖЬ. Пример: =И(C15>0;O4=13%*B5).

Логическая функция ИЛИ(;;) может содержать несколько условий (через точку с запятой); возвращает значение ИСТИНА, если хотя бы один из аргументов имеет значение ИСТИНА; возвращает значение ЛОЖЬ, если все аргументы имеют значение ЛОЖЬ. Пример: =ИЛИ(C15>0;D4= 13%* B5).

Принимая в качестве аргументов от двух до тридцати логических выражений, логические функции И(;;) и ИЛИ(;;) возвращают значения либо ИСТИНА, либо ЛОЖЬ. Эти функции из многих логических выражений "делают" одно, за что они получили название *объединяющих функций*. Юристы часто используют эту особенность логических функций при формулировании отдельных статей законов или договоров.

Функция НЕ() проверяет условие и меняет значение ИСТИНА на ЛОЖЬ, ЛОЖЬ – на ИСТИНА, т.е. логическое значение своего аргумента меняет на противоположное;

используется в случаях, когда необходимо быть уверенным в том, что указанное условие не выполняется. Пример: =НЕ(C15>0).

Функция ЕСЛИ(;;) проверяет условие (гипотезу) и отображает одно из двух значений. Функция имеет три аргумента (отделенных точкой с запятой), но условием служит только первый аргумент; синтаксис функции:

=ЕСЛИ(условие; значение если истина; значение если ложь).

Или короче:

=ЕСЛИ(условие; если да; если нет).

Если условие выполняется (истина), то отображается значение если истина (записанное после точки с запятой на второй позиции); если условие не выполняется (ложь), то отображается значение если ложь.

При этом значение *если истина* и значение *если ложь* могут быть заданы числом или адресом ячейки, формулой, текстом в кавычках.

Логическое выражение задается операторами "больше", "меньше", "равно", "больше или равно", "меньше или равно"; по результатам проверки выражения выдается логическое значение ИСТИНА или ЛОЖЬ. Если выражение дает логическое значение ИСТИНА, то функция ЕСЛИ возвращает значение своего второго аргумента ("если да"). Возвращает, т.е. выдает значение ячейки. Если условие дает ЛОЖЬ, то функция возвращает значение своего третьего аргумента ("если нет").

Функция =ЕСЛИ(C12>3;K20;45) означает: если в ячейке C12 значение больше 3, то вывести (возвратить) значение ячейки R20, а если нет, то вернуть число 45. Функция =ЕСЛИ(F5>0;20%*F5;10%*F5) возвращает 20% введенного числа F5 или 10% числа в зависимости от знака из ячейки F5.

Функция с текстом в кавычках =ЕСЛИ(F8>0;"Сектор приз"; "Вы банкрот") возвращает в свою ячейку текст в зависимости от знака числа из ячейки F8.

В логической функции логическое выражение само может состоять из вложенных логических функций, что увеличивает сложность условий:

=ЕСЛИ(ИЛИ(A5>=20;A5<3);C5-B5;0),

=ЕСЛИ(И(B4>0;C4>0);A4*B4;A4/C4).

В отличие от функций И(;), ИЛИ(;), НЕ(), которые помещают в ячейки только слова ИСТИНА или ЛОЖЬ, функция ЕСЛИ(;;) возвращает любые значения.

Функции дат и времени

Программа Excel для Windows использует систему дат 1900, хранит даты как ряд последовательных номеров: по умолчанию 1 января 1900 г. имеет номер 1, а 16 февраля 2001-го – номер 36938, так как интервал в днях между этими датами составляет 36938. Конец отсчета – 31 декабря 9999 г. Годы с 00 до 29 воспринимаются как годы 1900– 1929; 2030 год и далее необходимо вводить полностью. В Excel для Macintosh система дат 1904 – отсчет дат ведется с 1904 г.

Нумерация дат позволяет выполнять вычисления: находить разность дат, прибавлять к дате дни и вычитать.

Функция =ДАТА(год;месяц;день) возвращает День.Месяц.Год, т.е. аргументы вводятся в обратной последовательности, а выводится европейский (русский) стандарт даты. Например, функция =ДАТА(2011;12;1) возвратит 01.12.11.

Функции =СЕГОДНЯ() и ТДАТА() не имеют аргументов в скобках. Сверившись с системными часами компьютера, функция =СЕГОДНЯ() возвращает сегодняшнюю дату, а функция =ТДАТА() возвращает в одну ячейку и текущую дату, и текущее время.

Рассмотрим случай, когда в ячейку C5 введена функция =ТДАТА() и формат ячейки настроен так, чтобы показывать дату и время, например

08.09.12 16:15. После этого в других ячейках можно вывести избирательные сведения с помощью функций, ссылающихся на ячейку C5.

Функция =ДЕНЬНЕД(C5) выведет день недели 7 (седьмой день недели – воскресенье).

Функция =ГОД(C5) выведет 2012.

Функция =МЕСЯЦ(C5) выведет 9 (сентябрь).

Функция =ЧАС(C5) выведет 16 (часов).

Функция =МИНУТЫ(C5) выведет 15 (минут).

Формат значений времени и дат устанавливает команда *Формат ячеек*, *Число*, *Дата* (или *Время*) по образцам или обозначениям формата:

ДД.ММ.ГГ – означает без пробела День.Месяц.Год, разделенные точкой, без точки в конце, например 31.12.98 и 13.08.07;

ЧЧ:ММ:СС или ЧЧ:ММ (без пробела) – означает, что часы, минуты и секунды будут представлены в виде 11:35:22 или 23:40.

Вычисления по формулам с датами

Даты и время нельзя ни умножать, ни делить. Однако можно вычитать из одной даты другую, число дней можно прибавлять к дате и вычитать из даты. Чтобы узнать, сколько дней между датами, необходимо из поздней даты вычесть раннюю.

Число дней между датами вычисляется по формуле разности с записью каждой даты в кавычках по шаблону =“ДД.ММ.ГГ” – “ДД.ММ.ГГ”.

Например, формула =“30.06.2016” – “01.09.2011” возвратит число 1764 – дни за пять лет обучения в вузе с учетом високосных лет. Еще пример: срок завершения работ по контракту 31.12.2011, фактический срок завершения работ 14.11.2012. Опоздание в днях вычисляет формула =“14.11.2012”-“31.12.2011”.

Формулы вычислений с датами удобно записывать с адресами ячеек, в которых введены даты. Например, формула =K4-C4 из адреса ячейки *KA* с поздней датой вычитает адрес ячейки *CA*, содержащей раннюю дату. Кавычки к адресу ячейки при такой записи не нужны. Если в C40 ввести прибытие по расписанию 10:14, в D40 фактическое прибытие 17:08, то время опоздания составит =C40-D40.

Чтобы узнать дату через определенное число дней, дни можно прибавлять к дате и вычитать. Например, прибавлять 60 дней =“1.01.2012”+60 или вычесть 100 дней =СЕГОДНЯ()-100.

При вычитании и сложении можно применять функцию =ДАТА(год;месяц;день), у которой обратный порядок аргументов, разделенных точкой с запятой. Например:

=ДАТА(1945;05;09)-ДАТА(1941;06;22).

Аргументы функции можно представить адресами ячеек, в которых записаны числа, например ДАТА(C40;Э40;Е40).