

## Лекция 18

**Тема:** Возможности динамических (электронных) таблиц. Математическая обработка числовых данных.

### Рассматриваемые вопросы:

1. Возможности динамических (электронных) таблиц. Математическая обработка числовых данных.
2. Объекты табличного процессора Excel и их свойства.

**Задание 1.** Прочитайте текст, составьте краткий конспект. Делайте записи в тетради аккуратно. Конспект будет проверен при выходе на очное обучение.

### 1. Возможности динамических (электронных) таблиц. Математическая обработка числовых данных.

В повседневной жизни человек постоянно использует таблицы: журнал в учебном заведении, расписание электричек, расписание занятий и т.д. Персональный компьютер расширяет возможности использования таблиц за счет того, что позволяет не только представлять данные в электронном виде, но и обрабатывать их. Класс программного обеспечения, используемый для этой цели, называется электронными (динамическими) таблицами. Их назначение — обработка экономической, бухгалтерской, инженерной, статистической информации, проведение расчетов и обеспечение визуального представления хранимых данных и результатов их обработки в виде графиков, диаграмм. Применение электронных таблиц упрощает работу с данными и позволяет получать результаты без проведения расчетов вручную. *Динамическими* они называются потому, что изменение содержимого какой-либо ячейки таблицы приводит к перерасчету значений всех ячеек, которые связаны с ней формульными отношениями.

Первые электронные вычислительные машины были предназначены для выполнения сложных и громоздких вычислений. Несмотря на то, что компьютеры следующих поколений начали обрабатывать не только числовые, но и текстовые, графические, звуковые и другие данные, именно обработка числовых данных была и остается одним из основных назначений компьютеров.

Программы, предназначенные для обработки числовых данных, называются *системами обработки числовых данных*.

Самыми простыми системами обработки числовых данных являются *программы-калькуляторы*. Они предназначены для выполнения арифметических операций, а также вычислений с использованием основных математических и некоторых других функций. Примером таких программ является стандартная программа Калькулятор, которая входит в пакет ОС Windows. Некоторые из программ-калькуляторов могут также вычислять простые и сложные проценты, налоги на заработную плату согласно действующему законодательству, суммы ежемесячных погашений банковских кредитов; строить графики функций и др. Примерами таких программ являются программы Научный калькулятор, Зарплатный калькулятор, Кредитный калькулятор и др.

Другим видом систем обработки числовых данных являются прикладные математические пакеты. Их можно использовать для выполнения математических вычислений, построения графиков функций, преобразования выражений с переменными, нахождения приближенных значений решений уравнений и систем уравнений, вычисления площадей и объемов геометрических фигур и др. Примерами таких программ являются пакеты MathCAD (англ. mathematics computeraided design – математическое компьютерное автоматизированное проектирование), Derive (англ. derive – получать, добывать, выводить), Mathematica (англ. mathematics – математика), MATLAB (англ. mathematics laboratory – математическая лаборатория) и др.

Еще одним видом систем обработки числовых данных являются табличные процессоры.

**Табличный процессор** – это прикладная программа, которая предназначена для обработки данных, представленных в таблицах.

Таблицы, в которых представлены данные для обработки табличным процессором, называются **электронными таблицами** (ЭТ).

*Табличные процессоры предназначены для:*

- ввода данных в ячейки электронных таблиц, их редактирования и форматирования;
- обработки данных по формулам, которые могут содержать арифметические выражения, математические, логические, статистические и другие функции;
- построения диаграмм и графиков на основе данных, которые содержатся в ячейках электронных таблиц;
- повторного вычисления результатов при изменении данных или формул для их обработки;
- отбора данных, которые удовлетворяют определенным условиям;
- печати данных ЭТ, диаграмм и графиков;
- работы с файлами и др

Наиболее широкое распространение и мировое признание получили электронные таблицы:

-Microsoft Excel (англ. excel – преобладать, превосходить), который входит в пакет программ Microsoft Office и в последнее время стал одним из самых популярных;

-Calc (англ. calculator – вычислитель, калькулятор), который входит в пакет программ StarOffice;

-GNumeric (англ. GNU – проект по созданию программного обеспечения свободного распространения, numeric – числовой), который свободно распространяется и др.

## **2. Объекты табличного процессора Excel и их свойства.**

*Программа Microsoft Excel* – входит в пакет программ Microsoft Office и предназначена для создания электронных таблиц, вычислений в них и создания диаграмм.

### **Структура таблицы.**

Объектами табличного процессора являются электронная книга, лист, электронная таблица, строка, столбец, ячейка, диапазон, диаграмма и др.

Количество листов книги ограничивается лишь объемом свободной оперативной памяти компьютера и на них могут быть расположены электронные таблицы, диаграммы, графики, графические изображения, документы Microsoft Word, звукозаписи, видеоклипы и др.

Каждый лист книги имеет имя, которое указывается на ярлычке листа, по умолчанию листы имеют имена Лист1, Лист2 и т. д. Если листы предназначены для размещения только диаграмм, то такие листы по умолчанию имеют имена Диаграмма1, Диаграмма2 и т. д.

Электронная таблица табличного процессора Excel содержит 1 048 576 строк (номера от 1 до 1 048 576), 16 384 столбцов (по умолчанию их номера состоят из букв английского алфавита: A, B, C, ..., Z, AA, AB, ..., ZZ, AAA, AAB, ..., XFD), всего 17 179 869 184 ячейки.

Каждая ячейка электронной таблицы имеет адрес. Адрес ячейки задается номерами столбца и строки, на пересечении которых она находится, например A1, C3, D17. Всегда одна из ячеек электронной таблицы текущая. Ее адрес отображается в поле Имя. Она выделяется табличным курсором в виде черной рамки, а номер строки и номер столбца текущей ячейки выделяются другим цветом фона.

Две или больше ячеек листа электронной таблицы образуют диапазон ячеек. В диапазон ячеек могут входить как смежные, так и несмежные ячейки. Прямоугольный диапазон ячеек, который состоит из смежных ячеек, называется связным. Диапазон ячеек, как и отдельная ячейка, имеет адрес. Адрес связного диапазона ячеек задается адресами двух ячеек, расположенных в его противоположных углах, которые разделены двоеточием, например, A3:A7, B11:D11, G9:C3. Строка и столбец также являются диапазонами ячеек. Например, адресом диапазона ячеек, в который входят все ячейки десятой строки, есть адрес \*10:\*10, а

адресом диапазона ячеек, в который входят все ячейки столбца В, есть адрес В\*:В\*. Чтобы указать адрес несвязного диапазона ячеек, нужно указать адреса его связанных частей, разделив их точкой с запятой.

### **Типы данных.**

Каждая ячейка в Excel может содержать данные одного из трех типов: *текст*, *число*, *формула*.

Ячейка *текстового типа* данных может содержать слова, предложения, произвольный набор символов.

Ячейка *числового типа* содержит числа. Excel предоставляет возможность вводить числа в различном формате. Можно вводить десятичные числа, денежные единицы, проценты и т.д. Выбор числового формата производится с помощью вкладки «Число» (окно диалога «Формат ячеек»).

Ячейка *типа формула* содержит конкретную формулу. Формулой называется введенная в ячейку последовательность символов, начинающаяся со знака равенства «=». В эту последовательность символов могут входить: константы, адреса ячеек, функции, операторы (например:  $=B2 * 180 - 25$ ). Результат вычислений отображается в ячейке, а сама формула – в строке формул.

Для более удобного и быстрого задания вычислений используют *Мастер функций* и *Маркер автозаполнения* (автоматизация ввода данных).

### **Мастер функций.**

Для выполнения стандартных вычислений. Excel имеет более 400 встроенных функций, объединенных в 9 групп: финансовые, дата и время, математические, статистические, ссылки и массивы, работам базой данных, текстовые, логические, проверка свойств и значений. Для вызова *Мастера функций* нужно выполнить команду: *Вставка/Функция*.

Рассмотрим три основные функции: сумма, максимум, минимум.

Функция *сумма* используется при суммировании чисел, находящихся в ячейках. Запись в ячейку производится так: =СУММ(A1:D1). Прочитать эту запись можно так: суммируем диапазон чисел от ячейки A1 до ячейки D1. Чтобы произвести сложение выборочных ячеек, нужно в скобках перечислить названия ячеек через «;». Диапазон ячеек задается через «:».

Функция *максимум* находит самое большое число из заданного диапазона чисел. Запись производится так: =МАКС(A1:D1).

Функция *минимум* находит самое маленькое число из заданного диапазона чисел. Запись производится так: =МИН(A1:D1).

### **Маркер автозаполнения (автоматизация ввода данных)**

Многие таблицы содержат в ячейках одну и ту же информацию. При вводе данных программа Excel автоматически вставляет ранние используемые данные. Можно автоматизировать процесс заполнения данных, используя маркер заполнения. Для того чтобы воспользоваться маркером заполнения, необходимо установить указатель мыши на правый нижний угол рамки текущей ячейки. Указатель мыши примет форму крестика. Перетаскивание маркера заполнения позволяет «размножить» содержимое текущей ячейки на несколько ячеек в строке или столбце. Программа Excel способна автоматически продолжать последовательности дней недели, названий месяцев, полных дат и произвольных чисел.

### **Ссылки.**

В формулах: =СУММ(A1:D1), =МАКС(A1:D1), =МИН(A1:D1) A1 и D1 – это ссылки. Существует три вида ссылок: относительная ссылка, абсолютная ссылка и смешанная ссылка.

*Относительная ссылка* используется для указания адреса ячейки, вычисляемого в относительной системе координат с началом в текущей ячейке. Относительная ссылка имеет следующий вид: A1, B3 и т.п.

*Абсолютная ссылка* используется для указания адреса ячейки, вычисляемого в абсолютной системе координат и не зависящего от текущей ячейки. Абсолютная ссылка имеет следующий вид: \$A\$1, \$B\$3 и т.п.

*Смешанная ссылка* содержит и относительную и абсолютную адресацию. Смешанная ссылка имеет следующий вид: \$A1, B\$3 и т.п.

### ***Построение и оформление диаграмм.***

Одним из самых впечатляющих достоинств MS Excel является способность превращать абстрактные ряды и столбцы чисел в привлекательные, информативные графики и диаграммы. Excel поддерживает 14 типов различных стандартных двух- и трехмерных диаграмм. При создании новой диаграммы по умолчанию в Excel установлена гистограмма.

Диаграммы – это удобное средство графического представления данных. Они позволяют оценить имеющиеся величины лучше, чем самое внимательное изучение каждой ячейки рабочего листа. Диаграмма может помочь обнаружить ошибку в данных.

Графические диаграммы оживляют сухие колонки цифр в таблице, поэтому уже в ранних версиях программы Excel была предусмотрена возможность построения диаграмм.

Конструктор диаграмм является одним из наиболее мощных средств в программе Excel. Построение диаграммы с его помощью выполняется за несколько шагов. Конструктору указываются исходная область таблицы, тип диаграммы, используемые надписи и цвета. На основной панели имеется пиктограмма для вызова «Конструктора диаграмм».

Прежде чем строить диаграмму, необходимо закончить все работы в таблице, включая ее форматирование. Если вносятся изменения в ту часть таблицы, по которой строилась диаграмма, то программа Excel автоматически модифицирует диаграмму. Для того чтобы можно было построить диаграмму, необходимо иметь, по крайней мере, один ряд данных. Источником данных для диаграммы выступает таблица Excel.

#### Специальные термины, применяемые при построении диаграмм:

*Ось X* называется осью категорий и значения, откладываемые на этой оси, называются категориями.

Значения отображаемых в диаграмме функций и гистограмм составляют ряды данных. *Ряд данных* – последовательность числовых значений. При построении диаграммы могут использоваться несколько рядов данных. Все ряды должны иметь одну и ту же размерность.

*Легенда* – расшифровка обозначений рядов данных на диаграмме.

*Тип диаграммы* влияет на ее структуру и предъявляет определенные требования к рядам данных. Так, для построения круговой диаграммы всегда используется только один ряд данных.

#### Последовательность действий, при построении диаграммы:

Выделите в таблице диапазон данных, по которым будет строиться диаграмма, включая, если это возможно, и диапазоны подписей к этим данным по строкам и столбцам.

Для того чтобы выделить несколько несмежных диапазонов данных, производите выделение, удерживая клавишу <Ctrl>.

Вызовите мастер построения диаграмм (вкладка Вставка → группа Диаграммы).

После построения диаграммы можно изменить:

- размеры диаграммы, потянув за габаритные обозначения, которые появляются тогда, когда диаграмма выделена;
- положение диаграммы на листе, путем перетаскивания объекта диаграммы мышью;
- шрифт, цвет, положение любого элемента диаграммы, дважды щелкнув по этому элементу левой кнопкой мыши;
- тип диаграммы, исходные данные, параметры диаграммы, выбрав соответствующие пункты из контекстного меню (правая кнопка мыши).

Диаграмму можно удалить: выделить и нажать <Delete>.

Диаграмму, как текст и любые другие объекты в MS Office, можно копировать в буфер обмена и вставлять в любой другой документ.

### ***Значение ошибок в формулах.***

Excel выводит в ячейку значение ошибок, когда формула для этой ячейки не может быть правильно вычислена. Если формула содержит ссылку на ячейку, которая содержит значение ошибки, то эта формула также будет выводить значение ошибки.

Ошибка	Описание, методы исправления
#	Данные не поместились в ячейку по ширине, следует увеличить ширину столбца.
#ДЕЛ/0!	В качестве делителя используется ссылка на ячейку, в которой содержится нулевое значение или ячейка пуста.
#Н/Д	Н/Д — сокращение термина <i>Неопределенные данные</i> . Эта ошибка появляется в том случае, если значение для функции или формулы недоступно.
#ЧИСЛО!	Функция или формула использует недопустимые числовые значения.
#ИМЯ?	Ошибка в написании имени или используется несуществующее имя функции или диапазона.
#ССЫЛКА!	Используется ссылка на ячейку, в которой отсутствуют данные или формула.
#ЗНАЧ!	Формула содержит ячейки с разными типами данных. Обычно для исправления этой ошибки достаточно внести в формулу небольшие изменения.